



Auftraggeber:
Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA
(Projekt-Nr. O 2.06)

Auftragnehmer:
Bayerisches Landesamt für Umwelt

Laufzeit: Juni 2006 bis November 2008
Berichtszeitraum: März 2007 bis November 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 Potenzials**

Endbericht

Dezember 2008

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

Auftraggeber Länderarbeitsgemeinschaft Wasser LAWA. Projekt-Nr. O 2.06

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, Seefeld-Hechendorf

1	Einleitung	5
2	Makrophyten	7
2.1	Datengrundlage	7
2.1.1	Übersicht über die Datengrundlage	7
2.1.2	Datengrundlage für die Verfahrensentwicklung	8
2.2	Entwicklung einer Typologie für künstliche und erheblich veränderte Stillgewässer	10
2.2.1	Typisierung anhand der Makrophytengesellschaften	10
2.2.2	Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer sowie Bewertungsansatz	15
2.2.3	Charakterisierung der neuen bzw. erweiterten Makrophytentypen	18
2.3	Bewertung der Gewässer	21
2.3.1	Ableitung des ökologischen Potenzials	21
2.3.2	Beschreibung der Bewertungsverfahren	22
3	Diatomeen	26
3.1	Datengrundlage	26
3.1.1	Übersicht über die Datengrundlage	26
3.1.2	Datengrundlage für die Verfahrensentwicklung	27
3.1.3	Struktur des biologischen Datensatzes	28
3.2	Entwicklung einer Typologie für künstliche und erheblich veränderte Seen	29
3.2.1	Typisierung anhand der Diatomeengesellschaften	30
3.2.2	Vorschlag zur Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer sowie möglicher Bewertungsansatz	34
3.2.3	Charakterisierung der neuen bzw. erweiterten Diatomeentypen	38
3.3	Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Potenzials	42
3.3.1	Ableitung des ökologischen Potenzials	42
3.3.2	Empfehlungen zur Probenahme in Talsperren	44
3.3.3	Modul Trophie-Index	45
3.3.4	Modul Referenzartenquotient (RAQ)	47
3.3.5	Zusatzkriterium Säuregrad	48
3.3.6	Sicherungskriterien	50
4	Handlungsanweisung	51
4.1	Vorbemerkung	51
4.2	Festlegung der benötigten Anzahl repräsentativer Ufertransekte und die Auswahl deren Lage für die Bewertung eines See-Wasserkörpers	52
4.2.1	Ermittlung der Stellenzahl	52

4.2.2	Festlegen der Lage der Transekte	53
4.3	Probenahme und Ermittlung der Makrophyten & Phytobenthos-Biozönose	54
4.3.1	Makrophyten	54
4.3.2	Diatomeen	61
4.4	Bestimmung des Bewertungstyps	67
4.5	Bewertung	70
4.5.1	Makrophyten	70
4.5.2	Diatomeen	80
4.6	Gesamtbewertung künstlicher und erheblich veränderter Seen mit Makrophyten & Phytobenthos	109
4.6.1	Bewertung von Litoralstellen	109
4.6.2	Bewertung von See-Wasserkörpern	120
4.6.3	Aufwandsabschätzung	121
5	Zusammenfassung und Ausblick	123
6	Quellenverzeichnis	125
	Anhang	129

1 Einleitung

Ziel der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EUROPÄISCHE UNION 2000) ist die Erreichung des guten ökologischen Zustandes aller Oberflächengewässer. Die Bewertung soll typspezifisch und leitbildorientiert anhand von vier biologischen Qualitätskomponenten erfolgen, unter anderem auch Makrophyten & Phytobenthos. Hierzu wurde von MATHES et al. (2002) eine geo- bzw. hydromorphologische Typisierung der natürlichen Seen in Deutschland vorgenommen und für die Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos in natürlichen Seen ein Bewertungsverfahren entwickelt, das bundesweit in der Praxis erprobt wurde (SCHAUMBURG et al. 2004, SCHAUMBURG et al. 2007a, b, STELZER 2003). Bezugspunkt der Bewertung des jeweiligen Gewässertyps sind die Referenzbedingungen bzw. die Referenzbiozönosen, die in anthropogen weitgehend unbeeinflussten Gewässern anzutreffen sind, die dem sehr guten ökologischen Zustand entsprechen. Die Bewertung erfolgt durch Quantifizierung der Abweichung der vorliegenden Biozönose von der zu erwartenden Referenzbiozönose anhand der Parameter taxonomische Zusammensetzung und Abundanz.

Neben natürlichen Seen und Fließgewässern sind in Deutschland auch über 300 künstliche Seen (AWB = artificial water bodies) und Talsperren, welche als erheblich veränderte (Fließ-) Gewässer gelten (HMWB = heavily modified water bodies) zu berücksichtigen. Künstliche und erheblich veränderte Gewässer können z. T. aufgrund anhaltender Nutzung und Bewirtschaftung oder veränderter Strukturmerkmale die strengen Umweltziele für natürliche Gewässer nicht erreichen. Daher wird für diese Gewässer analog zu den natürlichen Seen das sogenannte „ökologische Potenzial“ in einer fünfstufigen Skala bewertet (Tabelle 1).

Tabelle 1: Definition des ökologischen Potenzials nach WRRL

Höchstes ökologisches Potenzial	Gutes ökologisches Potenzial	Mäßiges ökologisches Potenzial	Unbefriedigendes ökologisches Potenzial	Schlechtes ökologisches Potenzial
Die Werte für die einschlägigen Qualitätskomponenten entsprechen unter Berücksichtigung der physikalischen Bedingungen, die sich aus den künstlichen oder erheblich veränderten Eigenschaften des Wasserkörpers ergeben, soweit wie möglich den Werten für den Oberflächengewässertyp, der am ehesten mit dem betreffenden Wasserkörper vergleichbar ist.	Die Werte für die einschlägigen Qualitätskomponenten weichen geringfügig von den Werten ab, die für das höchste ökologische Potenzial gelten.	Die Werte für die einschlägigen Qualitätskomponenten weichen mäßig von den Werten ab, die für das höchste ökologische Potenzial gelten. Diese Werte sind in signifikanter Weise stärker gestört, als dies bei einem guten ökologischen Potenzial der Fall ist.	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässers stärkere Veränderungen aufweisen und die Biozönosen erheblich von denen abweichen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, werden als unbefriedigend eingestuft.	Gewässer, bei denen die Werte für die biologischen Qualitätskomponenten des betreffenden Oberflächengewässertyps erhebliche Veränderungen aufweisen und große Teile der Biozönosen, die normalerweise bei Abwesenheit störender Einflüsse mit dem betreffenden Oberflächengewässertyp einhergehen, fehlen, werden als schlecht eingestuft.

Im höchsten ökologischen Potenzial entsprechen die biologischen Komponenten, soweit unter den erfolgten hydromorphologischen Veränderungen möglich, dem Referenzzustand eines natürlichen Gewässers. Die physikalisch-chemischen Kenngrößen sollen vollständig oder nahezu vollständig den Referenzbedingungen des am ehesten vergleichbaren natürlichen Gewässertyps entsprechen. Das höchste ökologische Potenzial beschreibt dabei nicht den Natürlichkeitsgrad des Gewässers, sondern orientiert sich an dessen Sanierungspotenzial, das alle Maßnahmen umfasst, die ohne signifikante Einschränkung der Nutzung möglich sind (IRMER & RECHENBERG 2004). Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich hydromorphologische Veränderungen nicht zwangsläufig auf die Biozönosen auswirken. Ziel ist das Erreichen des guten ökologischen Potenzials, das vom höchsten ökologischen Potenzial in den biologischen Komponenten geringfügig abweicht.

In der vorliegenden Studie soll das Verfahren für die Biokomponente Makrophyten & Phyto-benthos nach SCHAUMBURG et. al (2007b) auf künstliche und erheblich veränderte Stillgewässer erweitert werden. Vergleichbare Untersuchungen wurden bisher nur in einzelnen Bundesländern durchgeführt, so z. B. in Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen (CORING et al. 2005, HOFMANN et al. 2004, VAN DE WEYER 2006). Mit dem vorliegenden Bericht wird ein erster Verfahrensentwurf vorgestellt, der eine Bewertung von Gruppen künstlicher und erheblich veränderter stehender Gewässer in ganz Deutschland ermöglicht. Dabei wurde gemäß den Leitlinien der CIS-Arbeitsgruppe (CIS 2.2 – HMWB 2002) der Ansatz verfolgt, die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer dem ähnlichsten natürlichen Seetyp nach MATHES et al. (2002) zuzuordnen. Die bereits für natürliche Gewässer entwickelten Bewertungsverfahren werden soweit nötig für die Bewertung des ökologischen Potenzials angepasst. Dabei werden die durch die Nutzung hervorgebrachten Randbedingungen berücksichtigt.

Eine Ausnahme bilden dabei die karbonatischen Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge. Aufgrund des Mangels an natürlichen karbonatreichen Seen in dieser Region existiert bisher kein Bewertungsverfahren für die entsprechenden Seetypen nach MATHES et al. (2002; Seetypen 5, 6 und 7). Um die vorhandenen Baggerseen und Talsperren dennoch bewerten zu können, musste neben den wenigen natürlichen Seen für die Formulierung eines Referenzzustands auch auf künstliche und erheblich veränderte Gewässer zurückgegriffen werden, deren ökologisches Potenzial vorab als sehr gut eingeschätzt wurde.

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 Nutzungsbedingung ähnliche künstliche und erheblich veränderte Gewässer wurden für die Erarbeitung eines 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 Bewertungsergebnis ist das Ökologische Potenzial.

2 Makrophyten

2.1 Datengrundlage

2.1.1 Übersicht über die Datengrundlage

Die im Folgenden beschriebenen Auswertungen basieren auf einer vom Bayerischen Landesamt für Umwelt zusammengestellten Datenbank, die Makrophytenuntersuchungen folgender Gewässergruppen erfasst:

Neue Daten für die bislang noch kein Bewertungsverfahren existiert:

- künstliche Gewässer: Kies-/Baggerseen, Teiche/Fischteiche, künstliche Speicherseen, Hochwasserrückhaltespeicher, pH-neutrale (pH-Wert > 6) sowie saure Tagebauseen
- erheblich veränderte Gewässer: Talsperren (HMWB Fließgewässer), nachträglich ausgekieste Altarme (HMWB Seen) mit und ohne Anbindung an Fließgewässer
- natürliche Mittelgebirgsseen sowie natürlich entstandene Altarme des Rheins

Altdaten die gemäß SCHAUMBURG et al. (2007 a) bewertbar sind:

- natürliche Seen die im Rahmen des PHYLIB-Projekts (SCHAUMBURG et al. 2004) und der anschließenden Praxistests (SCHAUMBURG et al. 2007 b) untersucht wurden
- Die Schließung der Datenbank ist Ende Juni 2008 erfolgt. Weitere Datensätze können in dem sich anschließenden Praxistest eingebunden werden und so der Validierung und Verbesserung des ersten Verfahrensentwurfs dienen.

Vor den Auswertungen wurden die Daten auf Plausibilität und Eignung geprüft, und nur qualifizierte Datensätze verwendet, die mit dem PHYLIB-Verfahren kompatibel waren (z. B. hinsichtlich Mengenangaben, Tiefenstufen). Als ungeeignet erwiesen sich hingegen Datensätze, die aufgrund fehlender Zusatzinformationen wie Ökoregion, Mixis etc. oder widersprüchlicher Angaben nicht in die Typologie eingeordnet werden konnten. Der resultierende, qualifizierte Datenbestand setzt sich folgendermaßen zusammen:

- 1515 Makrophyten-Transekt-Daten
- 1149 davon neue Daten (künstliche bzw. erheblich veränderte Seen & natürliche, karbonatische Seen der Mittelgebirge)
- 167 neue Seejahre

2.1.2 Datengrundlage für die Verfahrensentwicklung

In der Datensammlung sind für 167 Seejahre neue, qualifizierte Makrophytendaten vorhanden für die ein Bewertungsverfahren entwickelt werden soll. Die meisten dieser Seen gehören zur Gruppe der Baggerseen (s. Abbildung 1), gefolgt in abnehmender Anzahl von den Talsperren, den Tagebauseen, natürlichen Seen und den Teichen oder Speichern (im Nebenschluss).

Für die Auswertungen (Detrended Correspondence Analysis (DCAs), sowie Vegetationstabellen) wurden neben den neuen Daten auch die vorhandenen Altdaten miteinbezogen z.B. um Ähnlichkeiten der künstlichen und HMWB zu den natürlichen Typen aufzuzeigen.

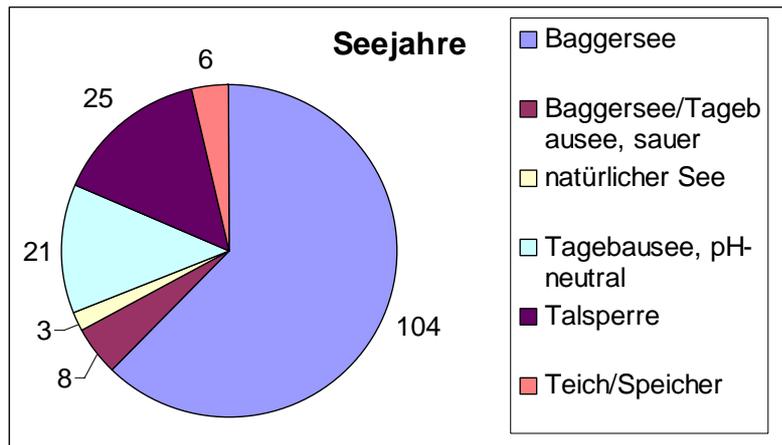


Abbildung 1: Verteilung der im Datensatz enthaltenen Seejahre auf die verschiedenen künstlichen Gewässerarten und die natürlichen Seen (qualifizierte neue Daten).

Der Datensatz der vorliegenden Seejahre lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Von den 104 Seejahren der **Baggerseen** beziehen sich 91 auf Gewässer im Mittelgebirge (90 davon Oberrheinisches Tiefland (OTL)) und 13 im Norddeutschen Tiefland. 75 sind sommerlich geschichtet, 29 polymiktisch. In dieser Gruppe sind keine Weichwasserseen enthalten.
- Den insgesamt 25 **Talsperren** wurde in der Ökoregion Alpen und Voralpen nur der Walchensee zugeordnet. Es handelt sich dabei zwar nicht um eine Talsperre im eigentlichen Sinn, durch die starken jährlichen Wasserstandsschwankungen (bedingt durch den Betrieb des Walchenseekraftwerks) bietet der See jedoch ähnliche Lebensbedingungen für Makrophyten. Im Mittelgebirge liegen 21 Talsperren und drei im Norddeutschen Tiefland. Bei den Talsperren im Norddeutschen Tiefland handelt es sich um polymiktische Flachstauseen. Sieben Talsperren sind kalkarm und befinden sich im Mittelgebirge. Zwei davon (Wiesensee (RP) und Dreifelder Weiher) sind polymiktisch und werden als Fischteiche bewirtschaftet.
- Alle Untersuchungsgewässer der 21 Seejahre **pH-neutraler Tagebauseen** liegen im Norddeutschen Tiefland. Als kalkarmer Tagebausee ist nur der Kulkwitzer See im Norddeutschen Tiefland enthalten, zu dem Makrophytendaten aus drei unterschiedlichen Jahren vorliegen.
- Sieben **Tagebauseen** weisen einen **sauren pH-Wert** auf, davon vier im Mittelgebirge und drei im Norddeutschen Tiefland.
- Zu sechs Seejahren von **Speicherseen** im Norddeutschen Tiefland liegen Untersuchungsergebnisse vor.
- Bei den **natürlichen** karbonatischen Seen der Mittelgebirge handelt es sich um den Neuhofener Altrhein (polymiktisch, Seetyp 6 nach MATHES et al. (2002)) sowie um den Laacher See (Seetyp 7 nach MATHES et al. (2002); 2 Untersuchungsjahre).

Gut vertretene Seengruppen im Datensatz:

- karbonatische, geschichtete Baggerseen des Oberrheinischen Tieflands und Mittelgebirges
- karbonatische, polymiktische Baggerseen des Oberrheinischen Tieflands und Mittelgebirges
- karbonatische, geschichtete Talsperren der Mittelgebirge
- silikatische, geschichtete Talsperren der Mittelgebirge
- karbonatische, geschichtete Baggerseen des Tieflandes
- karbonatische, geschichtete Tagebauseen des Tieflandes

Minderheiten im Datensatz:

- Gewässer der Ökoregionen Alpen und Alpenvorland
- natürliche karbonatische Seen der Mittelgebirge
- polymiktische kalkarme Gewässer der Mittelgebirge
- Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinanbindung
- polymiktische Speicher und Talsperren des norddeutschen Tieflands

Weil in der Ökoregion Mittelgebirge nur wenige natürliche karbonatreiche Seen existieren, konnte bisher für Gewässer der Seetypen 5, 6 und 7 nach MATHES et al. (2002) kein Bewertungsverfahren für Makrophyten nach SCHAUMBURG et al. (2004 und 2007b) entwickelt werden. Um die vorhandenen Baggerseen und Talsperren in Zukunft bewerten zu können, musste neben den wenigen natürlichen Seen für die Entwicklung eines Bewertungsverfahrens auch auf künstliche und erheblich veränderte Gewässer zurückgegriffen werden (Abbildung 2). Die Gewässer der Oberrheinischen Tiefebene (natürliche Altrheine, Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit/ohne Rheinanbindung) wurden zum karbonatischen Mittelgebirge gestellt.

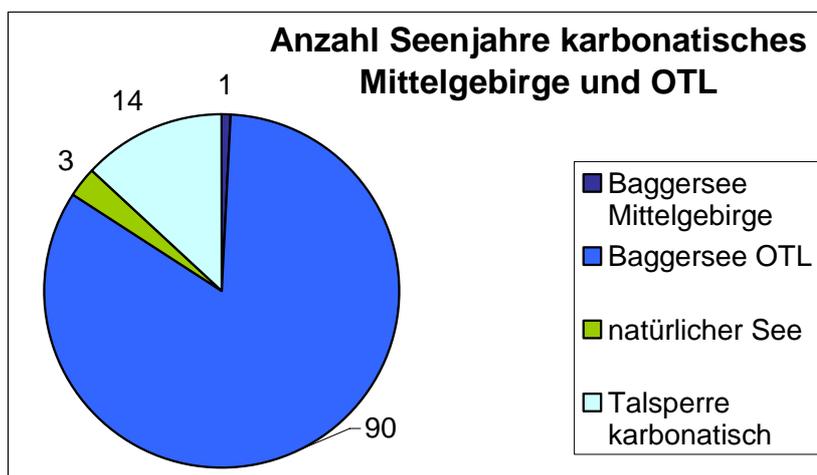


Abbildung 2: Datengrundlage zur Herleitung des Bewertungsverfahrens für karbonatische Seen der Mittelgebirge und des oberrheinischen Tieflandes (OTL). Gesamtzahl qualifizierter Jahresgänge n= 108.

2.2 Entwicklung einer Typologie für künstliche und erheblich veränderte Stillgewässer

Die europäische WRRL fordert die Bewertung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer anhand des gewässerspezifischen höchsten ökologischen Potenzials vorzunehmen, ähnlich den gewässertypspezifischen Referenzzuständen natürlicher Gewässer. Hierzu wurden die Gewässer gruppiert und die so entstandenen Gruppen anhand von Typisierungskriterien beschrieben werden. Ziel der Typfestlegung ist die Zusammenstellung von Gewässern, in denen für Makrophyten ähnliche und vergleichbare Bedingungen herrschen.

Bei der Entwicklung der erweiterten Typologie wurde der Ansatz verfolgt, die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer dem ähnlichsten natürlichen Seetyp nach MATHES et al. (2002) bzw. dem korrespondierenden biozönotischen Typ nach SCHAUMBURG et al. (2007a) zuzuordnen und die bereits für natürliche Gewässer entwickelten Bewertungsverfahren entsprechend dem ökologischen Potenzial und den Nutzungsansprüchen anzupassen (Leitlinien der CIS-Arbeitsgruppe CIS 2.2 – HMWB 2002).

Vor der Anwendung des für natürliche Gewässer entwickelten Bewertungsverfahrens auf die neuen Gewässer wurde geprüft, ob die bestehenden Gewässertypen übertragen werden können und für die Bewertung von künstlichen Gewässern Relevanz besitzen. Hierbei sollen diejenigen Gewässer in Typen zusammen betrachtet werden, die hinsichtlich der Makrophyten relevante Gemeinsamkeiten aufweisen. Dies kann demnach auch unabhängig von der Gewässerart bzw. Entstehung (natürlicher See, Talsperre, Bergsenkungs- oder Tagebausee) oder der Anbindungsform (Hauptschluss, Nebenschluss, Flussschluss permanent oder periodisch, Grundwasseranbindung) geschehen.

2.2.1 Typisierung anhand der Makrophytengesellschaften

Um zu prüfen, ob sich auf Basis der taxonomischen Zusammensetzung der Makrophyten Seengruppen bilden lassen und ob sich die neuen Daten in die bestehende Typologie für natürliche Seen von MATHES et al. (2002) bzw. die biozönotische Typologie von SCHAUMBURG et al. (2007a) einfügen, wurden Korrespondenzanalysen mit verschiedenen Teildatensets durchgeführt (Software: MVSP 3.1, Kovach Computing Services). Bei den Korrespondenzanalysen wurde stets das Verfahren der DCA (Detrended Correspondence Analysis) angewendet, da durch das „Detrending“ ein nachteiliger Effekt der Korrespondenzanalyse korrigiert wird: Eine bogenförmige Anordnung der Objekte entlang der ersten beiden Achsen („Hufeiseneffekt“) wird vermieden und damit verhindert, dass die Datenpunkte an den Enden der Achsen komprimiert angeordnet werden.

Analysiert wurde jeweils die Ähnlichkeit der Seejahre anhand der Makrophytenvegetation. Die Makrophytendaten wurden hierfür pro Seejahr zusammengefasst, d.h. die Quantitäten (dritte Potenz der geschätzten Pflanzenmenge) aller aquatischen Arten über die Transekte und Tiefenstufen aufsummiert.

Neben den verschiedenen Seetypen, die sich aus ihrem Ursprung ableiten, wurde hinsichtlich ihres Durchmischungsregimes (geschichtet – polymiktisch) und ihrer Zuordnung zu den Ökoregionen Tiefland und Mittelgebirgsraum eine Differenzierung versucht. Eine wünschenswerte

Differenzierung nach hydrologischen Bedingungen (Oberflächen-/Grundwasserzustromdominiert) war wegen fehlender Angaben in der Datenbank nicht möglich.

In einem ersten Schritt wurde eine Korrespondenzanalyse (DCA) aller Seejahre von natürlichen Referenzseen und künstlichen und erheblich veränderten Gewässern, die laut Vorabinschätzung das höchste ökologisches Potenzial erreichen, durchgeführt (Abbildung 3). Da für viele Gewässer keine Voreinschätzung vorlag wurden zusätzlich oligotrophe Gewässer mit berücksichtigt.

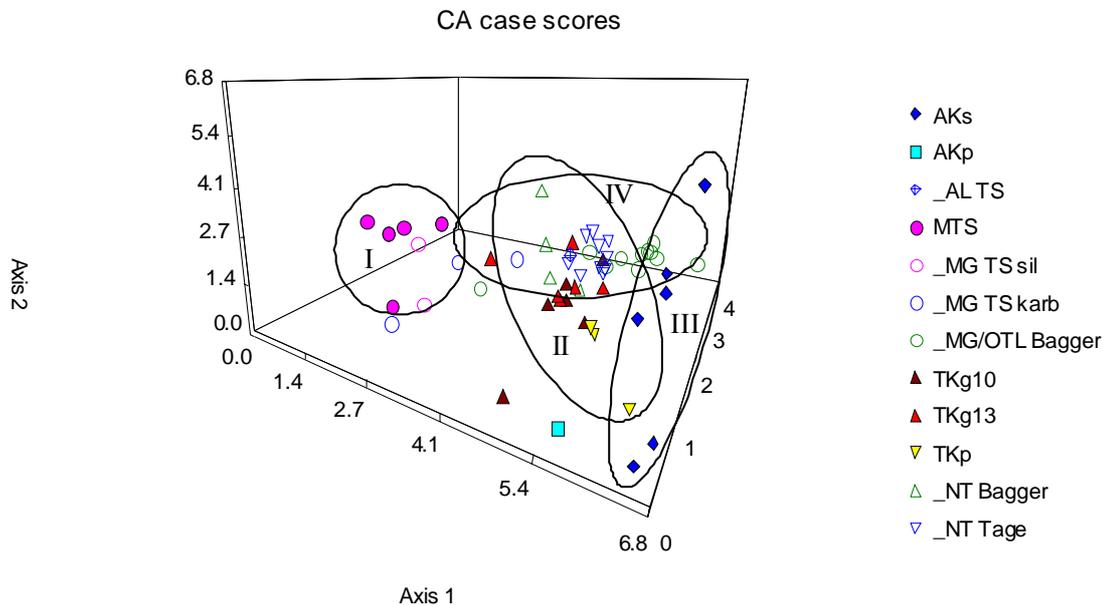


Abbildung 3: Dreidimensionale Darstellung der ersten drei Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen und künstlichen/erheblich veränderten „Referenzgewässern“ anhand der aquatischen Makrophyten; für die natürlichen Seen ist der Makrophytentyp, für künstliche Gewässer eine Abkürzung aus Ökoregion und Nutzung/ Entstehung angegeben; I: kalkarme Seen (Symbole: Kreise pink); II: Tiefland (Symbole: Dreiecke); III: (Vor-) Alpen (Symbole: Vierecke); IV: Mittelgebirge kalkreich (Symbole: Kreise blau/grün)

Bei der Analyse der Seejahre der sehr guten Gewässer lassen sich die Hauptgruppen der von SCHAUMBURG et al. (2004 u. 2007b) definierten biozönotischen Seetypen wiederfinden. Gruppe I entspricht den natürlichen silikatischen Mittelgebirgsseen (Typ MTS) zu denen sich die silikatischen Talsperren der Mittelgebirge gruppieren und sich deutlich vom Rest abtrennen. Mit Gruppe II und III lassen sich die karbonatischen Gewässer des Norddeutschen Tieflandes (Typ TKg10, TKg13 und TKp) von denen der (Vor-)Alpen (Typ AKs und AKp) abgrenzen. Eine genauere Unterscheidung der jeweiligen regionalen Typen kann anhand des Vorliegenden Datenbestandes nicht vorgenommen werden. Karbonatische Gewässer der Mittelgebirge und des Oberrheinischen Tieflandes tauchten in der Typologie nach Schaumburg et al. (2004 und 2007b) nicht auf, da von den wenigen natürlichen Seen keine als Referenz geeignet waren. Diese in Gruppe IV zusammengefassten Seen weisen Ähnlichkeiten zu allen drei anderen Gruppen auf, besonders zum Norddeutschen Tiefland (Gruppe II) sowie zu den (Vor-)Alpen (Gruppe III).

Innerhalb der Ökoregion (Vor-)Alpen können die beiden Typen AKs (geschichtete, karbonatische (Vor-)Alpenseen; blaue Rauten), sowie Akp (polymiktische, karbonatische (Vor-) Alpenseen (hellblaue Quadrate) bestätigt werden (Abbildung 4). Neue qualifizierte Makrophytendaten sind in dieser Region allein zum Walchensee vorhanden. Das Symbol des Sees (Bezeichnung: „_AL TS“) liegt inmitten der Punktelcke der Seen von Typ AKs, was eine große Ähnlichkeit zu den natürlichen Seen dieses Typs belegt.

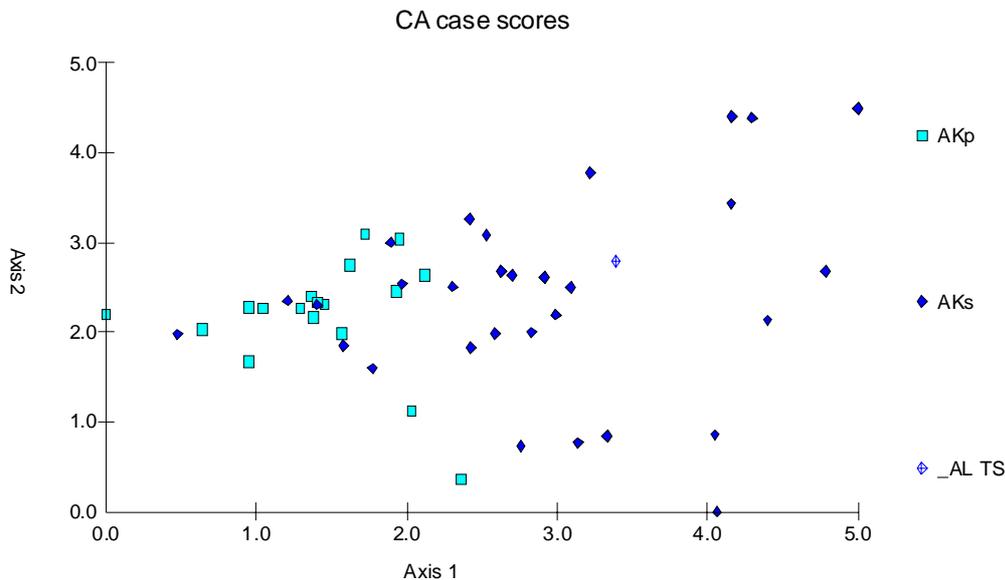


Abbildung 4: Streudiagramm der ersten beiden Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen und künstlichen/erheblich veränderten Gewässern der (Vor-)Alpen anhand der aquatischen Makrophyten; für die natürlichen Seen ist der Makrophytentyp, für künstliche Gewässer eine Abkürzung aus Ökoregion und Nutzung/Entstehung angegeben

Für das karbonatischen Mittelgebirge und das oberrheinische Tiefland zeigt die Korrespondenzanalyse (Abbildung 5) dass die Mehrzahl der Seejahre sehr große Ähnlichkeiten zueinander aufweist. Lediglich die Talsperren der Mittelgebirge (Bezeichnung „_MG TS karb“), die an den Randbereichen erscheinen, fallen bedingt durch ihre Artenarmut und geringe Pflanzenmengen auf. Ein Drittel der untersuchten Transekte an diesen Talsperren weist nicht die für eine gesicherte Bewertung erforderliche Mindestpflanzenmenge auf. Eine Abtrennung der geschichteten Baggerseen des oberrheinischen Tieflandes (Bezeichnung „_MG/OTL Bagger“) von den wenigen Baggerseen der Mittelgebirge („_MG Bagger“) sowie von dem natürlichen geschichteten Laacher See („MK7“) ist nicht erkennbar.

Polymiktische Seen („MG/OTL Bagger p“) und Altrheine („Mk6“) trennen sich nicht vom Rest ab. Allerdings muss aufgrund des Durchmischungsverhaltens für diese Gruppe eine höhere Grundtrophie postuliert werden (SCHAUMBURG et al. 2007b), weshalb ein separates Bewertungsverfahren für polymiktische, karbonatische Seen der Mittelgebirge und des Oberrheinischen Tieflandes entwickelt wird.

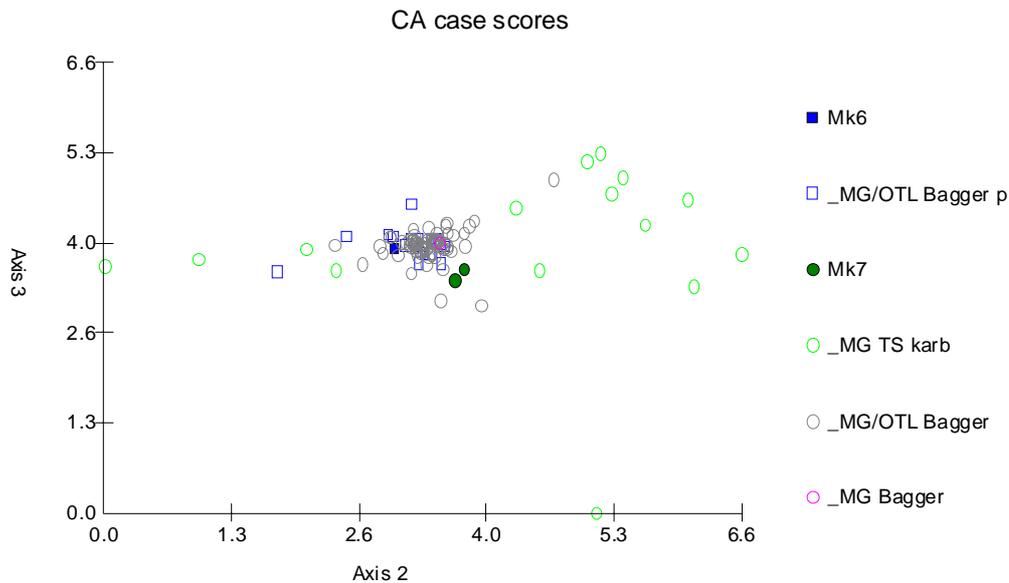


Abbildung 5: Streudiagramm der ersten beiden Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen und künstlichen/erheblich veränderten Gewässern der karbonatischen Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland) anhand der aquatischen Makrophyten

Die Korrespondenzanalyse der Seejahre im silikatischen Mittelgebirge sowie aller versauerter Gewässer ergibt eine Abtrennung der versauerten Gewässer (Abbildung 6; rechte Hälfte) von den pH-neutralen silikatischen Gewässern (linke Hälfte).

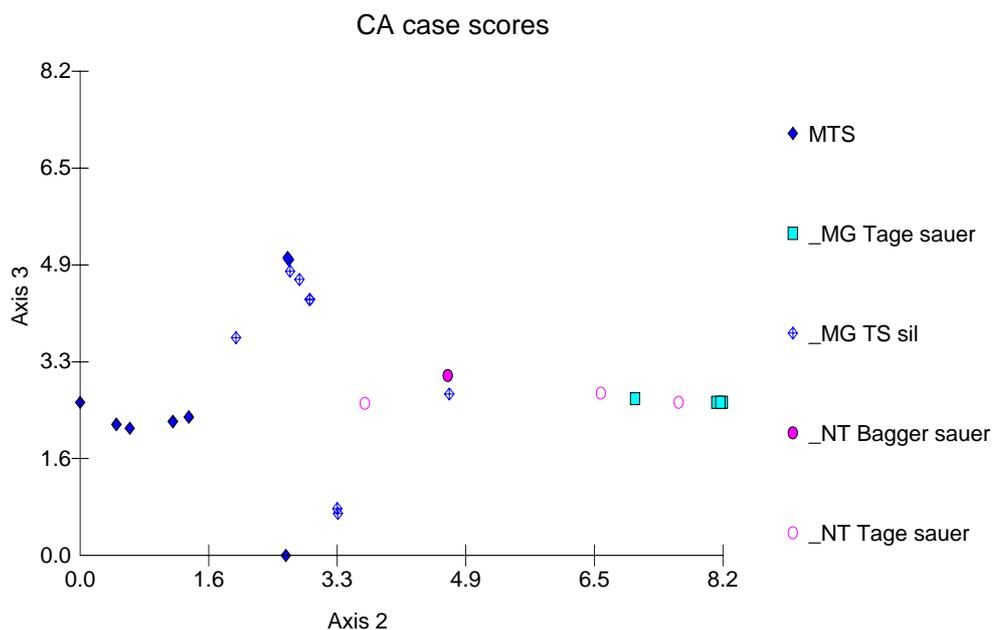


Abbildung 6: Streudiagramm der ersten beiden Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen und künstlichen/erheblich veränderten Gewässern der Seen der silikatischen Mittelgebirge sowie saure Gewässer anhand der aquatischen Makrophyten

In silikatischen geschichtete Talsperren („_MG TS sil“) kommen grundsätzlich die gleichen Arten vor, wie in den natürlichen Seen der silikatischen Mittelgebirge („MTS“), was sich in der Überschneidung der beiden Gruppen zeigt. Anders als bei den karbonatischen Talsperren weisen die meisten Seen dieser Gruppe im Datensatz ausreichend dichten Makrophytenbewuchs für eine gesicherte Bewertung auf.

Die sauren Tagebauseen des norddeutschen Tieflandes („_NT Tage sauer“) gruppieren sich zu denen des Mittelgebirges („_MG Tage sauer“). Generell weist die Vegetation saurer Tagebau- bzw. Baggerseen große Ähnlichkeiten zu natürlichen, versauerten Seen der Mittelgebirge auf. Da der Datensatz jedoch keine natürlichen versauerten Seen enthält, ist diese Ähnlichkeit nicht aus Abbildung 6 ersichtlich, kann aber durch die Ergebnisse von MELZER et al. (1983) sowie MELZER & ROTHMEYER (1985) belegt werden.

Die Korrespondenzanalyse der Seen im Norddeutschen Tiefland (Abbildung 7) liefert ein sehr heterogenes Bild. Die Seen gruppieren sich weder eindeutig nach den Makrophytentypen noch entsprechend ihrer Nutzung/Entstehung sondern ordnen sich vielmehr entlang eines Trophiegradienten an (Achse 1: Gewässertrophie nimmt von links nach rechts ab).

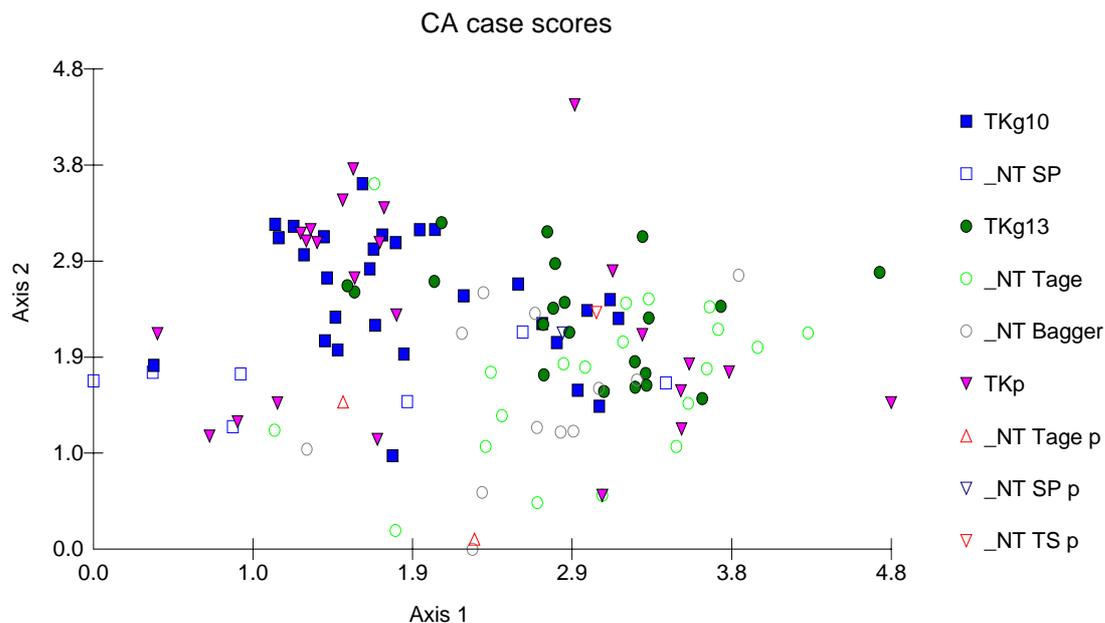


Abbildung 7: Streudiagramm der ersten beiden Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Seen des Norddeutschen Tieflandes anhand der aquatischen Makrophyten

Die Reduzierung des Datensatzes auf natürliche Referenzseen und künstliche/erheblich veränderte Gewässer, die laut Vorabschätzung das höchste ökologisches Potenzial erreichen, erweist sich als wenig hilfreich, da für viele Seegruppen keine solchen Stellen vorliegen (Abbildung 8). Die noch übrig gebliebenen Gewässer waren alle dem Makrophytentyp TKg13 zugeordnet, der Typ 13 nach MATHES et al (2002) entspricht. Ob andere hydromorphologischen Faktoren im Gewässer, wie z. B. Sulfatgehalt, Beckenmorphologie, Wassererneuerungszeit oder Alter bzw. aktuelle Nutzung geeignete Typisierungskriterien darstellen, kann anhand der vorliegenden Daten nicht geklärt werden, da diese Angaben nur für wenige Gewässer und nicht durchgehend vorliegen. Für die meisten Gewässer dagegen war die Einordnung in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) angegeben und konnte für die Typisierung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer genutzt werden.

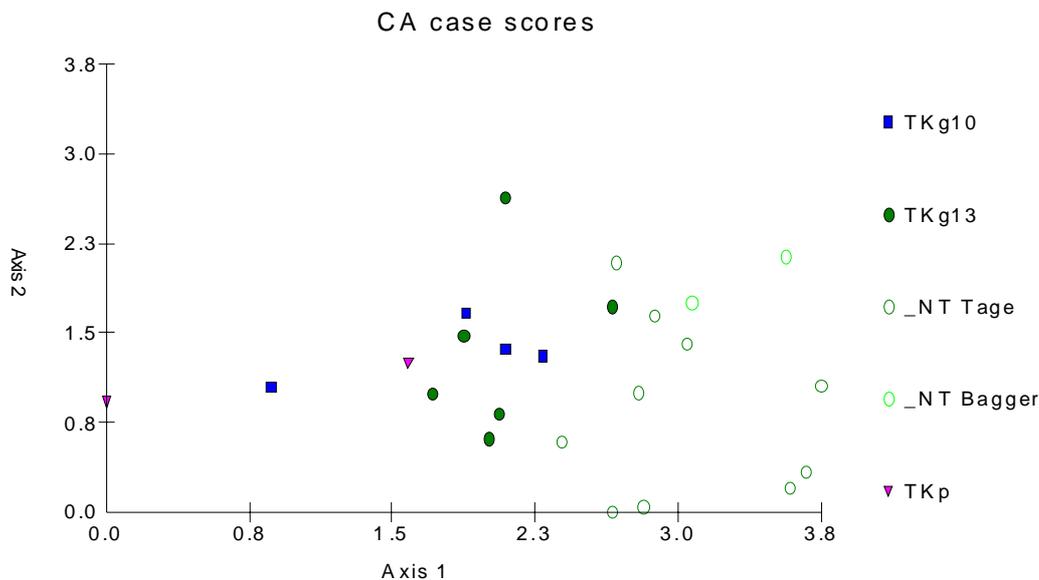


Abbildung 8: Streudiagramm der ersten beiden Achsen der DCA der Seejahre von natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Referenzseen des Norddeutschen Tieflandes anhand der aquatischen Makrophyten.

2.2.2 Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer sowie Bewertungsansatz

Im Allgemeinen lassen sich künstliche und erheblich veränderte Stillgewässer gut in die Typologie der natürlichen Seen einordnen. Eine Ausnahme bilden Talsperren, deren Bewertung wegen der meist starken Wasserstandsschwankungen fraglich ist. Insbesondere unter den karbonatischen Talsperren weisen viele nicht die erforderliche Mindestpflanzenmenge für eine gesicherte Bewertung auf. Zudem ist das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze für Gewässer mit regelmäßigen hohen Wasserstandsschwankungen nicht praktikabel. Inwiefern ein modifiziertes Bewertungsverfahren ohne dieses Zusatzkriterium zu plausiblen Ergebnissen führt muss geprüft werden. Möglicherweise müssen Gewässer mit regelmäßigen moderaten oder hohen Wasserstandsschwankungen von der Bewertung ausgenommen werden.

Anhand der durchgeführten Korrespondenzanalysen lässt sich für die künstlichen und erheblich veränderten Stillgewässer im Seendatensatz anhand ihrer Makrophytenflora der folgende Gruppierungs- und Bewertungsansatz ableiten (Tabelle 2). Soweit Bewertungsverfahren für natürliche Makrophytentypen verwendet werden, werden die Artenlisten angepasst.

Gewässer der Ökoregion Alpen und Alpenvorland

Im Datensatz waren nur zum Walchensee (HMWB) qualifizierte Makrophyten aus dieser Ökoregion vorhanden. Dieser gruppierte sich bei den Korrespondenzanalysen trotz der regelmäßigen hohem Wasserstandsschwankungen zu den natürlichen karbonatischen geschichteten (Vor-)Alpenseen (Makrophytentyp AK(s); Abbildung 4).

Daher wird vorgeschlagen, die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer der Alpen und des Alpenvorlandes analog zu den natürlichen Seen dieser Ökoregion in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) einzuordnen und zu bewerten bis eine Überprüfung anhand eines erweiterten Datensatzes erfolgen kann.

Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge

Für das silikatischen Mittelgebirge sind im Seendatensatz neben den natürlichen Seen ausschließlich erheblich veränderte Gewässer (Talsperren) vorhanden. Geschichtete Talsperren, die sich den Seetypen 8 und 9 (MATHES et al. 2002) zuordnen lassen, weisen eine ähnliche Makrophytenflora auf wie die natürlichen Seen des Makrophytentyps MTS (vgl. Abbildung 6). Eine Bewertung mit dem Verfahren für natürliche Seen des Makrophytentyps MTS erscheint somit plausibel.

Bei den beiden silikatischen polymiktischen Talsperren im Seendatensatz (Dreifelder Weiher, Wiesensee RP) handelt es sich um Fischteiche, die abhängig von der Bewirtschaftung jährlich im Winter abgelassen werden können. Aufgrund der geringen Datenmenge und der geringen ökologischen Stabilität dieser Gewässer ist keine Typisierung möglich.

Für karbonatische Seen der Mittelgebirge und des oberrheinischen Tieflands existiert bisher kein Bewertungsverfahren für Makrophyten, da nur wenige natürliche Seen vorhanden sind. Diese Gewässer zeigen hinsichtlich der Makrophytenvegetation sowohl Ähnlichkeiten zu den (Vor-) Alpenseen als auch zu den Seen des norddeutschen Tieflands. Auf die Makrophytenvegetation scheint dabei die Höhenlage keinen so großen Einfluss zu haben wie auf die Phytoplanktonzönosen (vgl. HOEHN et al. 2008). Die Seen des oberrheinischen Tieflands zeigen größere Ähnlichkeit zu den karbonatischen Mittelgebirgsseen als zu den Seen des norddeutschen Tieflands.

Anhand des vorliegenden Datenbestandes für karbonatische Seen der Mittelgebirge und des oberrheinischen Tieflands können zwei neue Bewertungsverfahren mit Makrophyten (geschichtete/polymiktische Seen) für diese Gewässer entwickelt werden. Da natürliche Referenzstellen für diese Typen fehlen, müssen die neuen Bewertungsverfahren von denen der Ökoregionen (Vor-) Alpen und Norddeutsches Tiefland abgeleitet und an möglichst guten Stellen der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer geeicht werden.

Für eine weitere Typisierung der Gewässer des karbonatischen Mittelgebirges nach Gewässerart bzw. Nutzungstyp reicht die vorliegende Datengrundlage nicht aus. Für Altrheine und Baggerseen der Rheinaue im Oberrheinischen Tiefland lagen bezüglich baulicher Veränderungen und Anbindung an den Rhein zum Teil widersprüchliche Informationen vor. Auch eine Einordnung in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) war in der Seendatenbank häufig nicht vorgenommen worden. Die Makrophytengesellschaften ähneln denen der übrigen karbonatischen Mittelgebirgsgewässer (vgl. Abbildung 5), so dass der oben beschriebene Bewertungsansatz auch hier gerechtfertigt scheint bis eine Überprüfung anhand eines erweiterten Datensatzes erfolgen kann.

Gewässer der Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Für die Ökoregion Norddeutsches Tiefland konnte die Zuordnung zu den bestehenden natürlichen Makrophytentypen anhand der nicht ausreichenden Datenlage nicht geprüft werden. Erste Bewertungen der neuen Daten entsprechend den natürlichen Makrophytentypen führten jedoch zu plausiblen Ergebnissen. Deshalb wird vorgeschlagen diese Gewässer anhand des von den Bundesländern gemeldeten Seetyps in die Typologie nach MATHES et al. (2002) einzugliedern und mit dem Verfahren des korrespondierenden Makrophytentyps zu bewerten.

Ökoregionunabhängige Typen

Die sauren bzw. versauerten Gewässer im Seendatensatz, darunter sieben Tagebauseen (im Mittelgebirge: Brückensee, Knappensee, Murnersee, Steinberger See, im Norddeutschen Tiefland: Badensee Halbendorf, Olbasee, Paupitzscher See) sowie die Kiesgrube Naunhof, können nach dem Verfahren für natürliche silikatischen Seen (Makrophytentyp MTS) bewertet werden.

Mit dem neuentwickelten Zusatzkriterium Versauerungszeiger kann der Einfluss des pH-Wertes auf die Makrophytengesellschaft erfasst und quantifiziert werden. Für die saueren künstlichen Seen kann je nach Einzugsgebiet und Geologie das höchste ökologische Potenzial dem saueren oder dem neutralen Zustand entsprechen. Deshalb muss der Anwender im Einzelfall entscheiden, ob für das jeweilige Gewässer der pH-neutrale Zustand das Entwicklungsziel darstellt. In diesem Fall ist das Bewertungsergebnis durch das Zusatzkriterium Versauerungszeiger zu korrigieren.

Tabelle 2: Typisierung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer anhand der Makrophytenvegetation. VQ = Volumenquotient, VE = Volumenentwicklung.

Typen (MATHES et al. 2002)	Vorschlag für die Typisierung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer	Beispielgewässer
Ökoregion Alpen und Alpenvorland		
1, 2, 3	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer VE < 0,4 → keine qualifizierten Daten für Makrophyten	
4	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer VE > 0,4 → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps AK(s)	Walchensee
Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)		
5	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung gemäß des neuen des Makrophytentyps MKg → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	TS Lichtenberg TS Saidenbach TS Hohenwarte Landeshafen Wörth
6	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung gemäß des neuen des Makrophytentyps → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	Neuhofener Altrhein Bachgrundsee Fohlgarten Twistetalsperre
7	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung gemäß des neuen des Makrophytentyps → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	Laacher See Genkel- Talsperre Bevertalsperre Große Dhünn-Talsperre
8	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps MTS → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	Wiehl- Talsperre Lister- Talsperre
9	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps MTS → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	Krombachtalsperre
Ökoregion Norddeutsches Tiefland		
10	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKg10	SP Borna SP Lohsa Friedersdorf
11	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von > 30 Tagen → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKp	Gr. Teich Torgau TS Quitzdorf
12	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKp → Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	Speicher Prohn Talsperre Farpen
13	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKg13	Kulkwitzer See Auesee Xantener Nordsee
14	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKp	Lohheidensee Neustädter See
Ökoregionunabhängig		
-	saure und versauerte Gewässer → Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps MTS → zusätzlich ergänzendes Modul Versauerung	Steinberger See Knappensee Olbasee

2.2.3 Charakterisierung der neuen bzw. erweiterten Makrophytentypen

2.2.3.1 Ökoregion (Vor-)Alpen

Typ AK(s) - Stellen karbonatischer geschichteter Wasserkörper der Alpen und des Alpenvorlandes

Der Typ AK beinhaltet Stellen natürlicher sowie künstlicher bzw. erheblich veränderter karbonatreicher, im Sommer stabil geschichteter Wasserkörper der Alpen und Voralpen. Die charakteristische Vegetation sind Armlauchalgenbestände (Ordnung Charaetalia). Extrem steile, felsige Stellen der Alpenseen sind für Makrophyten getrennt zu behandeln und bilden den Untertyp AKs. Stellen des Typs AK können sich mit Stellen des Untertyps AKs innerhalb eines Sees abwechseln.

Abgrenzungskriterien

Unter den Typ AK fallen alle Stellen mit folgenden Merkmalen:

- See der Alpen und des Alpenvorlandes
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- stabile sommerliche Schichtung des Wasserkörpers

Stellen des Untertyps AKs weisen zusätzlich zwei weitere Merkmale auf:

- Gefälle steil (höchstens eine Tiefenstufe mittel)
- Der Anteil von groben Hartsubstrat (Fels, Blöcke, Steine) beträgt mind. 50 %

Typ AKp - Stellen karbonatischer polymiktischer Wasserkörper der Alpen und des Alpenvorlandes

Zu diesem Gewässertyp lagen keine Makrophytenuntersuchungen für künstliche oder erheblich veränderte Gewässer vor. Eine Anpassung der Typdefinition sowie der Bewertung konnte deshalb nicht vorgenommen werden.

2.2.3.2 Ökoregion Mittelgebirge

Typ MKg - Stellen karbonatischer geschichteter Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge

Der Typ MKg beinhaltet Stellen natürlicher sowie künstlicher bzw. erheblich veränderter karbonatreicher, im Sommer stabil geschichteter Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge inkl. Oberrheinisches Tiefland (Typen 5 und 7 nach MATHES et al. 2002). Die charakteristische Vegetation sind Armlauchalgenbestände (Ordnung Charaetalia).

Abgrenzungskriterien

Unter den Typ MKg fallen alle Stellen mit folgenden Merkmalen:

- See der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland).
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- stabile sommerliche Schichtung des Wasserkörpers

Typ MKp - Stellen karbonatischer polymiktischer Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge

Typ MKp beinhaltet natürliche und künstliche bzw. erheblich veränderte polymiktische karbonatreiche Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge inkl. Oberrheinisches Tiefland (Typ 6 nach MATHES et al. 2002). Im Vergleich zum oben beschriebenen Typ MKg sind Armelechteralgenbestände weniger stark ausgeprägt. Hinzu kommen nährstofftolerante Gesellschaften aus Laichkrautarten.

Abgrenzungskriterien

Stellen des Typs MKp erfüllen folgende Merkmale:

- See der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland).
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- Keine stabile sommerliche Schichtung des Wasserkörpers

2.2.3.3 Ökoregion Norddeutsches Tiefland

TKg10 - Stellen stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ großem EZG

Dieser Typ beinhaltet Stellen natürlicher sowie künstlicher bzw. erheblich veränderter karbonatreicher Wasserkörper des norddeutschen Tieflandes mit sommerlicher stabiler Schichtung und einem VQ von mindestens $1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Die charakteristische Vegetation sind Armelechteralgenbestände (Ordnung Charaetalia) aber auch Gesellschaften mit Tausendblatt (z. B. Myriophyllum Nupharetum) und verschiedenen Laichkrautarten.

In Seen mit unterschiedlich tiefen Becken können Wasserkörper dieses Typs neben solchen vom Typ TKp (siehe unten) vorkommen. Entscheidend ist in diesen Fällen das Schichtungsverhalten des jeweiligen Seebeckens.

Abgrenzungskriterien

Dieser Typ beinhaltet alle Stellen mit folgenden Merkmalen:

- See des Tieflandes
- $\text{VQ} > 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- Sommerliche stabile Schichtung des Seebeckens

TKg13 - Stellen stabil geschichteter karbonatischer Wasserkörper des Tieflandes mit relativ kleinem EZG

Der Typ beinhaltet Stellen natürlicher sowie künstlicher bzw. erheblich veränderter karbonatreicher Wasserkörper des norddeutschen Flachlandes mit sommerlicher stabiler Schichtung und einem VQ von weniger als $1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$. Die charakteristische Vegetation sind Armelechteralgenbestände (Ordnung Charaetalia). In Seen mit unterschiedlich tiefen Becken können unter Umständen Wasserkörper dieses Typs neben solchen vom Typ TKp (siehe unten) vorkommen. Entscheidend ist in diesen Fällen das Schichtungsverhalten des jeweiligen Seebeckens.

Ebenfalls eingeschlossen sind die seltenen Fälle von Übergangsformen zum karbonatarmen Typ MTS, deren Kalziumwert (Ca^{2+} -Jahreshöchstwert) geringfügig über 15 mg/l liegt. Die Vegetation

weist nicht die für MTS charakteristischen Isoëtidenbestände auf, beinhaltet aber neben Armelechteralgen auch das Wechselblütige Tausendblatt (*Myriophyllum alterniflorum*).

Abgrenzungskriterien

Dieser Typ beinhaltet alle Stellen mit folgenden Merkmalen:

- See des Tieflandes
- $VQ \leq 1,5 \text{ m}^2/\text{m}^3$
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- Sommerliche stabile Schichtung des Seebeckens

TKp - Polymiktische karbonatreiche Wasserkörper des Tieflandes

Dieser Typ beinhaltet natürliche sowie künstliche bzw. erheblich veränderte polymiktische karbonatreiche Wasserkörper des Norddeutschen Tieflandes. Im Vergleich zu den oben beschriebenen Typen TKg10 und TKg13 sind Armelechteralgenbestände weniger stark ausgeprägt. Hinzu kommen nährstofftolerantere Gesellschaften aus Laichkrautarten oder Krebschere.

Abgrenzungskriterien

Stellen dieses Typs weisen folgende Merkmale auf:

- See des Tieflandes
- $\text{Ca}^{2+} \geq 15 \text{ mg/l}$
- Keine stabile sommerliche Schichtung des Seebeckens

2.2.3.4 Ökoregion übergreifender/unabhängiger Typ

Typ MTS - Silikatisch geprägte Seen der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert <6

Die Gruppe beinhaltet natürliche sowie künstliche bzw. erheblich veränderte karbonatarmer Seen der Mittelgebirge sowie des Tieflandes sowie saure bzw. versauerte Gewässer. Saure Gewässer, deren Entwicklungsziel, bzw. deren höchstes ökologisches Potenzial der neutrale oder schwach saure Zustand ist, können einen Typsprung vollziehen. Ist der versauerte Zustand Folge einer Nutzung, wird das Gewässer solange die Nutzung andauert mit dem Typ MTS bewertet. Bei Aufgabe der Nutzung kann der See, je nach Typeigenschaften, nach einem anderen Verfahren bewertet werden.

Charakteristische Taxa sind Weichwasserarten wie das Wechselblütige Tausendblatt *Myriophyllum alterniflorum*, das See-Brachsenkraut *Isoetes lacustris* oder der Strandling *Littorella uniflora*. Hinzu kommen Arten, die einen niedrigen pH-Wert tolerieren wie Torfmoose der Gattung *Sphagnum* oder die Rasenbinse *Juncus bulbosus*.

Abgrenzungskriterien

Seen dieses Typs weisen folgende Merkmale auf:

- Seen der FFH-Naturraumtypen 3110 oder 3130
oder
- Seen der Mittelgebirge oder des Flachlandes
- $\text{Ca}^{2+} < 15 \text{ mg/l}$ (Jahreshöchstwert) oder pH-Wert < 6

2.3 Bewertung der Gewässer

2.3.1 Ableitung des ökologischen Potenzials

Die ökologische Bewertung nach europäischen WRRL erfolgt gewässertypspezifisch durch den Vergleich einer Biozönose mit der jeweiligen Referenzbiozönose, wie sie in anthropogen weitgehend unbeeinflussten Gewässern anzutreffen ist. Diese Vorgabe gilt grundsätzlich auch für künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer. Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer kann aufgrund ihrer anthropogenen Entstehung kein typspezifisches Leitbild der Makrophytenvegetation wie für natürliche Seen (STELZER 2003) abgeleitet werden.

Wie in Kapitel 2.2 erläutert wird in der vorliegenden Studie der Ansatz verfolgt, die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer dem ähnlichsten natürlichen Seetyp nach MATHES et al. (2002) zuzuordnen und das Bewertungsverfahren nach SCHAUMBURG et al. (2007a) entsprechend dem ökologischen Potenzial und den Nutzungsbedingungen anzupassen. Für diese Anpassungen müssen die Besonderheiten berücksichtigt werden, die künstliche und erheblich veränderte Gewässer gegenüber natürlichen Seen aufweisen. In Bezug auf eine Bewertung mit Makrophyten sind insbesondere folgende Faktoren von Bedeutung:

- Die Stauspiegelschwankungen der Talsperren wirken sich nicht nur auf den Nährstoffeintrag bzw. auf dessen Dynamik aus (HOEHN et al. 2008), sondern auch der von Makrophyten besiedelbare Gewässerbereich verändert sich ständig. In Abhängigkeit von Höhe und Frequenz der Schwankungen müssen die Arten im Flachwasserbereich Trockenfallen ertragen, während Lichtangebot und Druckverhältnisse für die weiter unten siedelnden Arten je nach Höhe der darüber liegenden Wassersäule stark variieren. Aufgrund dieser Extrembedingungen weisen viele Talsperren keinen oder nur einen sehr geringen Bewuchs mit aquatischen Pflanzen auf. Leider können in der vorliegenden Arbeit keine Grenzwerte für Höhe oder Frequenz der Stauspiegelschwankungen für die Bewertbarkeit mit Makrophyten ermittelt werden, da bisher nur von wenigen Talsperren Angaben über Frequenz und Amplitude der Stauspiegelschwankungen vorliegen.
- Die Ufermorphologie ist ein bedeutender Faktor für die vorherrschende Makrophytenzönose. Die Größe des von Makrophyten besiedelbare Areal innerhalb eines Gewässers ist abhängig von der Uferneigung. Ein z.B. bei Baggerseen oft sehr steil gestalteter Litoralbereich, in dem das Substrat evtl. häufigeren Umlagerungen durch Rutschungen ausgesetzt ist, bietet den Wasserpflanzen keine guten Standortbedingungen. Im Extremfall kann sich lediglich eine spärliche Pioniervegetation ausbilden. Eine Ablagerung von Feinsubstraten ist nicht möglich und verhindert so die Ansiedelung von bestimmten Arten. Es ist möglich, dass sich durch die genannten Faktoren eine sehr spärliche, artenarme Pflanzengesellschaft ausbildet. Um diese Problematik genauer verfolgen zu können, müssen entsprechende Informationen zu den kartierten Transekten erhoben werden.
- Im Bewertungsverfahren für natürliche Seen stellte die Versauerung keine Belastungsgröße dar. Sowohl Mittelgebirgsseen als auch Tageauseen können jedoch Versauerungserscheinungen durch atmosphärische Schadstoffeinträge im Einzugsgebiet bzw. geogen bedingt aufweisen. Wenn der pH-Wert unter 6 sinkt kann dies zu Veränderungen der Biozönose führen. Da eine Versauerungsbelastung einen zusätzlichen Degradationsfaktor im Sinne der WRRL darstellt, ist dieser ggf. zu berücksichtigen.

In Deutschland gibt es saure Tagebauseen in unterschiedlichsten Entwicklungsstadien, deren pH-Werte abhängig von ihrem Alter, d. h. der Zeitspanne nach Beendigung des Tagebaus, sowie von der geogenen und hydromorphologischen Situation im Einzugsgebiet von pH 2,8 bis neutral reichen. Der saure Zustand kann unter entsprechenden Randbedingungen Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauern. Die Tagebaurestseen unterliegen aufgrund ihres geringen Alters einer permanenten Veränderung, deren Endsituation zeitlich wie qualitätsmäßig sehr schwer abschätzbar ist. Bei saurer Geologie, kann angenommen werden, dass bei kleiner Einzugsgebietsgröße die Wahrscheinlichkeit lang andauernder saurer Gewässerbedingungen hoch ist, während die Tendenz einer Entwicklung hin zu schwach sauren bis neutralen ggf. leicht alkalischen Gewässerbedingungen mit größeren Einzugsgebieten steigt. Die Referenz für das ökologische Potenzial könnte entsprechend der Einzugsgebietsgröße und der geologischen Verhältnisse festgelegt werden. Diese kann also sauer, neutral oder sogar alkalisch sein. Bei vielen solcher Seen muss von einer sauren Referenz ausgegangen werden.

- Auch in **Baggerseen, in denen noch Kies abgebaut** wird bzw. in die Kieswaschwasser eingeleitet wird herrschen spezielle Bedingungen. Die Makrophytenbesiedlung kann durch Eintrübung oder Nährstoffbindung (Adsorption an mineralischen Partikeln z. B. Eisenhydroxiden) gehemmt werden. Ebenso können Rutschungen oder Fremdwassereinleitungen aus aktivem Bergbau zu Eintrübungen führen. Wie auch andere **junge Gewässer** (z.B. Tagebauseen), befinden sich diese Seen noch nicht in einem ökologisch stabilen Zustand. Da insbesondere die Sukzession der Makrophytenbesiedlung noch nicht abgeschlossen ist, wurden solche junge Tagebauseen oder Baggerseen vom Entwicklungsdatensatz zunächst ausgeschlossen. Da in der Datenbank in der Regel keine Angaben zum Gewässeralter (z. B. Zeitpunkt der Flutung bzw. Beendigung der Auskiesung) vorlagen, kann zum derzeitigen Zeitpunkt nicht festgestellt werden, ab welchem Gewässeralter eine sinnvolle Bewertung mit der Teilkomponente Makrophyten möglich ist. Dies sollte in einem zukünftigen Praxistest geprüft werden.

Die derzeitige Datenlage bietet hinsichtlich dieser Besonderheiten noch keine fundierte Basis zur Formulierung eines höchsten ökologischen Potenzials. Die daraus entwickelten Empfehlungen zur Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer müssen deshalb in einem zukünftigen Praxistest kritisch überprüft werden. Bei neuen Datenerhebungen sollte zudem darauf geachtet werden, einen in dieser Hinsicht vollständigen Datensatz zu erhalten (z. B. Baggerseen: aktueller Kiesabbau oder abgeschlossener Auskiesung inkl. Zeitpunkt der Beendigung; Talsperren: Frequenz und Amplitude der Stauspiegelschwankungen).

2.3.2 Beschreibung der Bewertungsverfahren

Die Bewertung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer erfolgt nach den gleichen Grundsätzen wie die Bewertung natürlicher Seen nach SCHAUMBURG et al. (2007a). Die Grundlagen bilden dabei die Zuordnung des geeigneten Makrophytentyps, bzw. neu abgeleitete Referenzen zur Ermittlung des ökologischen Potenzials (siehe Kapitel 2.2.3) sowie die Berechnung des Referenzindex (RI) nach den bei SCHAUMBURG et al. (2007a) ausgeführten Vorgaben. Für die Berechnung des RI sind die in Tabelle 18 aufgelisteten erweiterten typspezifischen Indikatorlisten der Artgruppen A, B und C zu verwenden. **Artengruppe A** enthält Arten, die an Referenzstellen dominieren. Ausgeschlossen wurden dabei Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt im Bereich belasteter Gewässer liegt. **Artengruppe B** umfasst alle Taxa mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Je nach Belastung der

Stellen kommen diese neutralen Arten gemeinsam mit unterschiedlich hohen Anteilen der anderen Gruppen vor. In **Artengruppe C** werden Störzeiger zusammengefasst, die einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt an degradierten Standorten zeigen und höchstens in geringen Mengen an den Referenzstellen auftreten. Im Folgenden sind typspezifische Erweiterungen dieser Methodik beschrieben, die eine Anwendung des Bewertungsverfahrens auf künstliche und erheblich veränderte Gewässer ermöglichen. Das Bewertungsergebnis ist das Ökologische Potenzial.

Die Ergebnisse der Bewertungen der künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer nach den neuen/überarbeiteten Makrophytenbewertungen sind Anhang Tabelle 49 bis Tabelle 55 zu entnehmen.

2.3.2.1 Sicherungskriterien

Wie unter Kapitel 2.3.1 erläutert, wurden sehr junge Gewässer und Gewässer mit instabilen ökologischen Verhältnissen (z. B. laufendem Kiesabbau), soweit diese Tatsache bekannt war, von der (Weiter-) Entwicklung der Bewertungsverfahren ausgeschlossen. Für die Ermittlung plausibler Bewertungsergebnisse sollten deshalb nur Daten aus Gewässern verwendet werden, in denen zum Untersuchungszeitpunkt stabile ökologische Verhältnisse herrschten.

Um eine **gesicherte Bewertung** zu erhalten muss zudem:

- die **Gesamtquantität der submersen Arten** mindestens 55 (Typ AK, MKg, TKg10, TKg13 und MTS) bzw. mindestens 35 (Typ AKp, MKp und TKp) betragen. Dieses Kriterium entfällt bei Untertyp AKs.
- der **Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba*** unter 80% liegen und
- der **Anteil der eingestuften Arten** mehr als 75% erreichen.

2.3.2.2 Empfehlungen zur Bewertung von Talsperren

Talsperren mit regelmäßigen starken Wasserstandschwankungen bieten für aquatische Makrophyten grundsätzlich keine günstigen Lebensbedingungen. Viele der Gewässer weisen aus diesem Grund nicht die erforderliche Mindestpflanzenmenge für eine gesicherte Bewertung auf und lassen daher keine Bewertung mit der Teilkomponente 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 Wasserstandschwankungen 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. Inwiefern ein modifiziertes Bewertungsverfahren ohne dieses Zusatzkriterium zu plausiblen Ergebnissen führt muss im folgenden Praxistest geprüft werden.

In der vorliegenden Arbeit konnten keine Grenzwerte für Höhe oder Frequenz der Stauspiegelschwankungen für die Bewertbarkeit mit Makrophyten ermittelt werden, da bislang nur von wenigen Talsperren Angaben über Frequenz und Amplitude der Stauspiegelschwankungen vorliegen. Bis genauere Erkenntnisse vorliegen, kann eine Bewertung anhand des ähnlichsten

Makrophytentyps unter Vorbehalt erfolgen, die vor einer eventuellen Verschneidung mit dem Ergebnis der Diatomeenbewertung unbedingt auf Plausibilität geprüft werden muss.

Bei der Bewertung ist folgendes zu beachten:

- Das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze darf nicht angewendet werden.
- Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte nach den oben genannten Kriterien gesichert bewertbar sind.
Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, sollten mit der Teilkomponente Makrophyten nicht bewertet werden.

2.3.2.3 Seen der Ökoregion (Vor-)Alpen

Im Datensatz waren nur zu einem Gewässer (Walchensee) qualifizierte Makrophyten aus dieser Ökoregion vorhanden. Bis eine Überprüfung anhand eines erweiterten Datensatzes erfolgen kann, wird vorgeschlagen, die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer der Alpen und des Alpenvorlandes analog zu den natürlichen Seen dieser Ökoregion in die Makrophytentypologie nach SCHAUMBURG et al. (2007a) einzuordnen und zu bewerten.

2.3.2.4 Karbonatische Seen der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Karbonatische Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge können nach den beiden neu entwickelten Verfahren für geschichtete bzw. polymiktische Seen bewertet werden.

MKg - Stellen karbonatischer geschichteter Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Für diesen Gewässertyp erfolgt die Zuordnung der Indexwerte (RI) zu den Ökologischen Potenzialklassen (ÖZ) anhand von Tabelle 3 unter Berücksichtigung der angegebenen Zusatzkriterien.

Tabelle 3: Zuordnung der Indexwerte zu den Potenzialklassen - Typ MKg

RI	RI (umgerechnet)	ÖZ	Zusatzkriterien
100 ... > 35	1...> 0,67	1	<ul style="list-style-type: none"> • bei Dominanzbeständen von <i>Elodea canadensis/nuttallii</i> oder <i>Myriophyllum spicatum</i> oder <i>Potamogeton pectinatus</i> 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 > 0 und einer unteren Vegetationsgrenze von weniger als 4 m verringert sich der RI um 50 • wird der RI durch die Anwendung der Kriterien <-100, wird er auf -100 gesetzt
35 ... > 10	0,67...> 0,55	2	
10 ... > -50	0,55...> 0,25	3	
-50...> -100	0,25...> 0	4	
-100 (oder Makrophytenverödung)	0 (oder Makrophytenverödung)	5	

MKp - Stellen karbonatischer polymiktischer Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Für Gewässer dieses Typs werden die Indexwerte (RI) zu den Ökologischen Potenzialklassen (ÖZ) anhand von Tabelle 4 unter Berücksichtigung der angegebenen Zusatzkriterien zugeordnet.

Tabelle 4: Zuordnung der Indexwerte zu den Potenzialklassen - Typ MKp

RI	RI (umgerechnet)	ÖZ	Zusatzkriterien
100 ... > 50	1...> 0,75	1	<ul style="list-style-type: none"> 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 4 m aufweist bei Dominanzbeständen von <i>Ceratophyllum demersum</i> oder <i>Elodea canadensis/ nuttallii</i> oder <i>Myriophyllum spicatum</i> oder <i>Najas marina subsp. intermedia</i> oder <i>Potamogeton pectinatus</i> verringert sich der RI um 50 wird der RI durch die Anwendung der Kriterien <-100, wird er auf -100 gesetzt
50 ... > 0	0,75...> 0,5	2	
0 ... > -50	0,5...> 0,25	3	
-50...> -100	0,25...> 0	4	
-100 (oder Makrophytenverödung)	0 (oder Makrophytenverödung)	5	

2.3.2.5 Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Die Bewertung der künstlichen/erheblich veränderten Gewässer der Ökoregion Norddeutsches Tiefland erfolgt nach dem ähnlichsten der Tieflandtypen TKg10, TKg13 und TKp. Für die Bewertungen wurden lediglich die Indikatorlisten (Tabelle 18) angepasst.

2.3.2.6 Ökoregion übergreifender/unabhängiger Typ

MTS - Silikatisch geprägte Seen der Mittelgebirge und des Tieflandes sowie Gewässer mit einem pH-Wert <6

Das Bewertungsverfahren für silikatische geschichtete Seen der Mittelgebirge und des Tieflandes (Typ MTS) wurde erweitert um die Bewertung saurer Gewässer zu ermöglichen. Für natürliche Gewässer sowie für künstliche und erheblich veränderte Gewässer deren höchstes ökologisches Potenzial nicht dem sauren Zustand entspricht gelten zusätzlich zu den in SCHAUMBURG et al (2007a) genannten folgende Zusatzkriterien:

- 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

Anmerkung: Die Bewertung polymiktischer Seen dieses Typs konnte aufgrund der wenigen Seen im Datenbestand nicht überarbeitet werden. Für diese Gewässer muss eine kritische Plausibilitätsprüfung der Bewertungsergebnisse im Einzelfall erfolgen.

3 Diatomeen

3.1 Datengrundlage

3.1.1 Übersicht über die Datengrundlage

Für die Projektbearbeitung wurde eine Seendatenbank zur Verfügung gestellt, die insgesamt 1734 Diatomeenbefunde aus 280 Wasserkörpern enthält. Die Daten wurden bundesweit erhoben und verteilen sich auf folgende Gewässertypen (Tabelle 5):

Tabelle 5: Datenbestand in der Seendatenbank

Altdaten	Natürliche Seen, die im Rahmen der PHYLIB-Verfahrensentwicklung und der anschließenden Praxistests untersucht wurden
Neue Daten	Natürliche karbonatische Seen der Mittelgebirge sowie natürliche Altwasser des Rheins
	Künstliche Gewässer: Abgrabungsseen (Tagebauseen, Baggerseen)
	Erheblich veränderte Gewässer: Talsperren (erheblich veränderte Fließgewässer), nachträglich ausgebagerte bzw. ausgekieste Altwässer (erheblich veränderte Seen) mit und ohne Anbindung an Fließgewässer

Für die neu erhobenen Daten ist bisher keine Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials nach WRRL möglich. Im Rahmen des Projekts soll das bestehende PHYLIB-Verfahren für natürliche Seen (SCHAMBURG et al. 2007b) dahingehend erweitert und angepasst werden, dass eine Bewertung der oben genannten Gewässer möglich wird. Die biologischen Daten und Bewertungsergebnisse der unter Punkt 1 genannten natürlichen Seen werden dabei ergänzend zur Verfahrensentwicklung herangezogen und bei den statistischen Analysen (Korrespondenzanalyse) und Vegetationstabellen teilweise mitgeführt.

Die in der Datenbank enthaltenen neuen Datensätze wurden auf Plausibilität und Eignung für die vorliegende Auswertung geprüft. Gewässer, für die wesentliche Informationen fehlten (z. B. Seetyp nach MATHES et al. (2002), Ökoregion, Mixis, Ca²⁺-Gehalt) oder widersprüchliche Angaben vorlagen, wurden nicht berücksichtigt. In die Auswertung gingen somit nur qualifizierte neue Datensätze ein, die mit dem PHYLIB-Verfahren kompatibel sind. Sie umfassen 105 Wasserkörper mit 653 Diatomeenbefunden.

Die Schließung der Datenbank erfolgte Ende Juni 2008. Nach diesem Zeitpunkt eingegangene Datensätze bzw. Zusatzinformationen können in den sich anschließenden Praxistest einfließen und zur Validierung und Verbesserung des ersten Verfahrensentwurfs herangezogen werden.

3.1.2 Datengrundlage für die Verfahrensentwicklung

An den meisten Wasserkörpern wurden mehrere Litoralstellen untersucht. Dabei wurden an einigen Litoralstellen mehrmals Diatomeenproben entnommen. Nach SCHAUMBURG et al. (2007a) soll die Diatomeenprobenahme in natürlichen Seen in den Sommer- bzw. Herbstmonaten erfolgen. Diese Vorgabe wurde auch für die künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen beibehalten. Daher wurden für die Verfahrensentwicklung nur die im Zeitraum von Juni bis einschließlich September erhobenen Diatomeendaten berücksichtigt.

In der Datenbank sind für 98 künstliche bzw. erheblich veränderte Wasserkörper qualifizierte Diatomeendaten vorhanden, die sich auf 138 Litoralstellen verteilen und 528 Befunde bzw. Probenahmen umfassen (Abbildung 9).

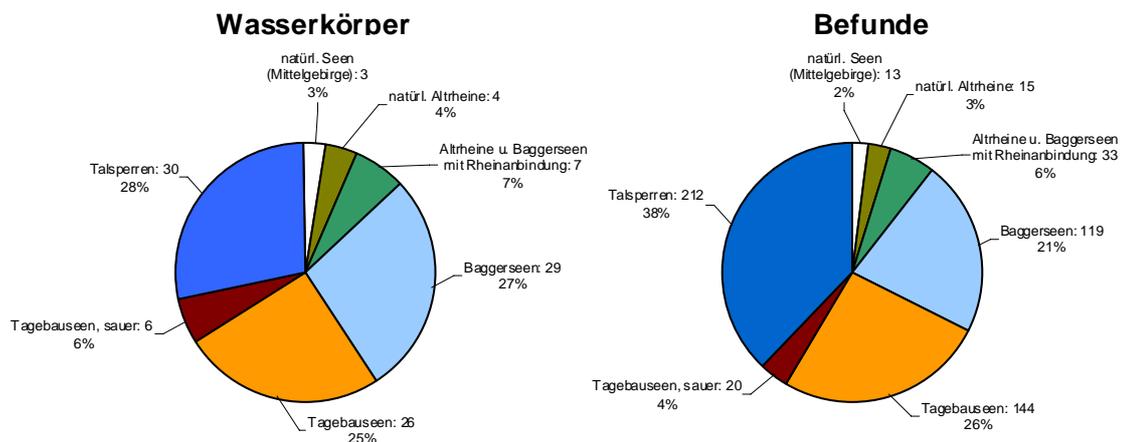


Abbildung 9: Verteilung der in der Datenbank enthaltenen Seen bzw. Befunde auf die verschiedenen Arten künstlicher Gewässer und die natürlichen Altrheine bzw. natürlichen karbonatischen Seen im Mittelgebirge

Dabei stellen die Talsperren mit 30 Wasserkörpern bzw. 212 Befunden die größte Gruppe dar, gefolgt von den Baggerseen (29 Wasserkörper, 119 Befunde) und Tagebauseen (26 Wasserkörper, 144 Befunde). Saure Tagebauseen (6 Wasserkörper, 20 Befunde) sowie Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung (7 Wasserkörper, 33 Befunde) sind in geringerer Anzahl vertreten. Darüber hinaus sind sieben natürliche Gewässer enthalten: drei karbonatische Seen im Mittelgebirge (13 Befunde) und vier natürliche Altwasser des Rheins (15 Befunde).

Der Seendatensatz lässt sich wie folgt charakterisieren:

- Von den 30 Talsperren liegen drei in der Ökoregion Alpen und Voralpenland, 25 im Mittelgebirge und zwei im Norddeutschen Tiefland. Bei den beiden Talsperren im Norddeutschen Tiefland handelt es sich um polymiktische Flachstauseen. Zehn Talsperren sind kalkarm und befinden sich alle im Mittelgebirge.
- Von den 29 Baggerseen liegen zwei in der Ökoregion Alpen und Voralpenland, acht im Mittelgebirge und 19 im Norddeutschen Tiefland. In dieser Gruppe sind keine Weichwasserseen enthalten. Ein Baggersee im Norddeutschen Tiefland ist als versauert gemeldet (Kiesgrube Naunhof).
- Von den 26 pH-neutralen Tagebauseen liegen vier im Mittelgebirge und 22 im Norddeutschen Tiefland. Als kalkarmer Tagebausee ist nur der Kulkwitzer See im Norddeutschen Tiefland enthalten.

- Sechs Tagebauseen sind als sauer gemeldet, davon jeweils drei im Mittelgebirge (Brückelsee, Knappensee, Murner See) und im Norddeutschen Tiefland (Badeseesee Halbbendorf, Olbasee, Paupitzscher See).
- Bei den natürlichen karbonatischen Seen der Mittelgebirge handelt es sich um den Federsee (polymiktisch, Seetyp 6 nach MATHES et al. (2002)) sowie um den Laacher See und das Schalkenmehrener Maar (beide Seetyp 7 nach MATHES et al. (2002); letzterer nicht WRRL-relevant).
- Elf Gewässer sind als kalkarm typisiert (Ca^{2+} -Konzentration $\leq 15 \text{ mg/l}$), davon zehn im Mittelgebirge und eins im Norddeutschen Tiefland (fraglich: Kulkwitzer See).
- Sieben Gewässer sind als sauer gemeldet, darunter ein Baggersee und sechs Tagebauseen.
- 87 Gewässer sind karbonatisch geprägt, davon fünf in der Ökoregion Alpen und Voralpenland, 42 im Mittelgebirge und 40 im Norddeutschen Tiefland.

Gut vertretene Gewässergruppen im Datensatz:

- Silikatische, geschichtete Talsperren der Mittelgebirge
- Karbonatische, geschichtete Talsperren der Mittelgebirge
- Karbonatische, geschichtete Baggerseen des Norddeutschen Tieflands
- Karbonatische, geschichtete Tagebauseen des Norddeutschen Tieflands

Schlecht vertretene Gewässergruppen im Datensatz:

- Silikatische Gewässer der Ökoregionen Alpen und Alpenvorland sowie Norddeutsches Tiefland
- Polymiktische Gewässer
- Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung
- Natürliche Altrheine
- Natürliche karbonatische Seen der Mittelgebirge

3.1.3 Struktur des biologischen Datensatzes

Der biologische Datensatz für die Verfahrensentwicklung (Altdaten und neue Daten) umfasst 793 Diatomeentaxa. Um eine einheitliche Bezeichnung zu gewährleisten, wurden zunächst die Daten mit der aktuellen Version der Bundestaxaliste (MAUCH et al. 2003, Stand Oktober 2007) abgeglichen.

Um eine bessere Handhabung der Datenmatrix zu erreichen, wurden vor der statistischen Auswertung Taxa mit keinem oder nur geringem Informationsgehalt aus dem biologischen Datensatz entfernt. Eliminiert wurden:

- Taxa, die nur bis zu einer geringen Bestimmungstiefe identifiziert wurden und daher keinen Informationsgehalt für die weitere Auswertung besitzen (Angabe Pennales bzw. Gattungsname)
- Alle Vertreter der Centrales mit Ausnahme des Taxons *Melosira varians*, da nach dem PHYLIB-Verfahren für natürliche Seen (SCHAUMBURG et al. 2007a) bei der Zählung nur Taxa mit benthischer bzw. benthisch-planktischer Lebensweise berücksichtigt werden sollen
- 101 Taxa, die im gesamten Datensatz nur einmal vorkamen und zugleich eine relative Häufigkeit unter 1,5 Prozent aufwiesen

Der reduzierte biologische Datensatz beinhaltet 639 Diatomeentaxa in einer Datenmatrix mit 44156 Einzelnachweisen.

Eine weitere Reduzierung des biologischen Datensatzes über die Kriterien Stetigkeit und relative Häufigkeit wurde nicht vorgenommen, da hierbei die Gefahr besteht, potenzielle Referenzarten vorzeitig zu eliminieren (vgl. HOFMANN & WERUM 2007).

3.2 Entwicklung einer Typologie für künstliche und erheblich veränderte Seen

Bei der Entwicklung einer Typologie für künstliche Seen wurde der Ansatz verfolgt, die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer dem ähnlichsten natürlichen Seetyp nach MATHES et al. (2002) zuzuordnen und die bereits für natürliche Gewässer entwickelten Bewertungsverfahren entsprechend dem ökologischen Potenzial und den Nutzungsansprüchen anzupassen (Leitlinien der CIS-Arbeitsgruppe CIS 2.2 – HMWB 2002).

Um die künstlichen und erheblich veränderten Gewässer in die bestehende Typologie für natürliche Seen von MATHES et al. (2002) einzugliedern, wurden mehrere Korrespondenzanalysen durchgeführt (verwendete Software: MVSP 3.1, Kovach Computing Services).

Ziel dieses multivariaten statistischen Verfahrens ist es, das Ausmaß der Gemeinsamkeiten zwischen den Gewässern anhand der Artengemeinschaften (Artenzusammensetzung und Abundanz) zu erarbeiten und sichtbar zu machen. Dabei bildet das Ordinationsverfahren der Korrespondenzanalyse die vieldimensionalen Ähnlichkeitsstrukturen zwischen den Diatomeendaten in möglichst wenigen Dimensionen ab. Der größtmögliche Teil der Variabilität wird dabei auf der ersten Achse dargestellt, das Maximum der Restvariabilität auf der zweiten Achse u. s. f. bis zur letzten Dimension. Die sogenannten Eigenwerte der Achsen geben dabei an, welche Bedeutung der jeweiligen Achse für die Ordination zukommt.

Mit den ersten beiden Achsen wird der Großteil der gesamten Variabilität der Daten erfasst und kann in einem Streudiagramm abgebildet werden. Litoralstellen, die im Streudiagramm nahe beieinander liegen, weisen ähnliche Artengemeinschaften auf. Die Distanzen zwischen den Litoralstellen geben ihre Unähnlichkeit wieder.

Bei den Korrespondenzanalysen wurde stets das Verfahren der DCA (Detrended Correspondence Analysis) angewendet, da durch das „Detrending“ ein nachteiliger Effekt der Korrespondenzanalyse korrigiert wird: Eine bogenförmige Anordnung der Objekte entlang der ersten beiden Achsen („Hufeiseneffekt“) wird vermieden und dadurch verhindert, dass die Datenpunkte an den Enden der Achsen komprimiert angeordnet werden.

3.2.1 Typisierung anhand der Diatomeengesellschaften

In einem ersten Schritt wurde eine Korrespondenzanalyse (DCA) aller Litoralstellen durchgeführt, die von den Bundesländern als Referenzstellen gemeldet wurden, d. h. sich im sehr guten ökologischen Zustand befinden bzw. für die das höchste ökologische Potenzial angenommen wird (Abbildung 10). Für künstliche Gewässer im silikatischen Mittelgebirge wurden von den Bundesländern keine Referenzstellen gemeldet. Damit diese Gewässer auch im Datensatz vertreten sind, wurden zwei oligotrophe silikatische Talsperren (Oleftalsperre, Trinkwassertalsperre Mauthaus) mit berücksichtigt.

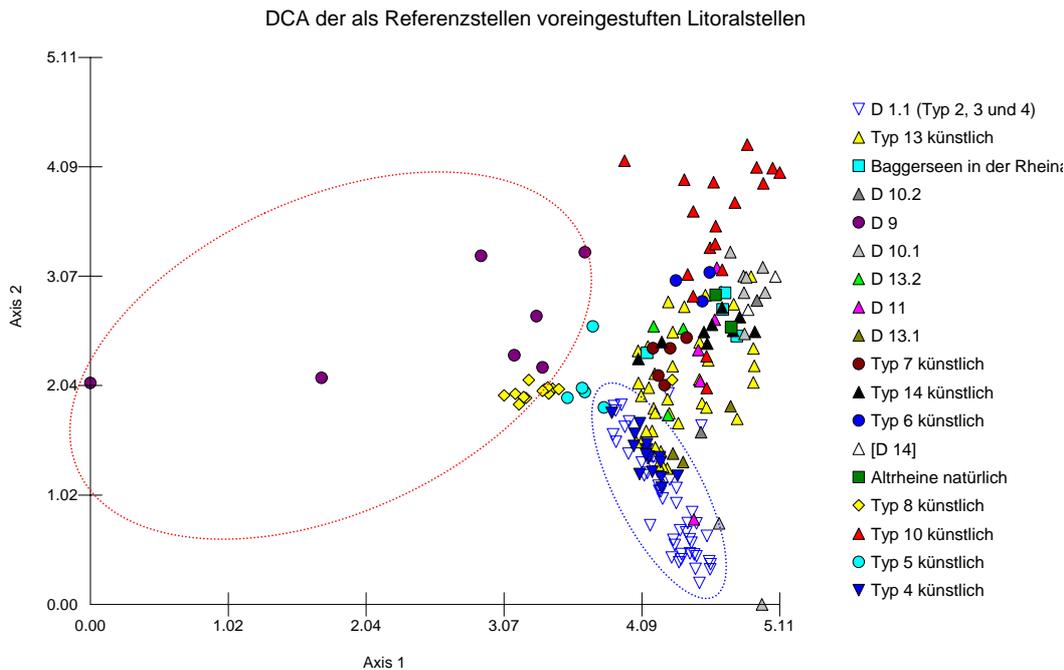


Abbildung 10: Streudiagramm der Korrespondenzanalyse (DCA) aller als Referenzstellen voreingestuften Litoralstellen natürlicher und künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer (erklärte Variabilität Axis 1: 6,87%, Axis 2: 4,15%, kumulativ: 11,02%; für die natürlichen Seen ist der Diatomeentyp, für künstliche Gewässer den Seetyp nach MATHES et al. (2002) angegeben; [] = noch kein Bewertungsverfahren für natürliche Seen vorhanden; rote Ellipse: Mittelgebirge silikatisch; blaue Ellipse: Alpen und Alpenvorland karbonatisch)

Abbildung 10 zeigt, dass auch im um die künstlichen Gewässer erweiterten Seendatensatz die Alkalinität und der trophische Zustand die bestimmenden Größen für Artenzusammensetzung und Arthäufigkeiten darstellen (vgl. SCHAUMBURG et al. 2004). So lassen sich die silikatischen Gewässer des Mittelgebirges (rote Ellipse) von den karbonatischen Gewässern abgrenzen. Die Trinkwassertalsperre Mauthaus sowie die Oleftalsperre (Typ 8, Markierung gelbe Rauten) gruppieren sich zu den natürlichen Seen des Diatomeentyps D 9. Innerhalb der karbonatischen Gewässer setzen sich die Gewässer der Alpen und Voralpen (blaue Ellipse), die im sehr guten ökologischen Zustand eine niedrigere Trophie aufweisen als die Gewässer des Norddeutschen Tieflandes, deutlich von diesen ab. Dabei gruppiert sich der erheblich veränderte Walchensee (Typ 4, Markierung blaue Dreiecke) deutlich zu den Seen des Diatomeentyps D 1.1. Die karbonatischen Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge tendieren eher zu den Gewässern des Norddeutschen Tieflandes, wobei die circumneutrale Talsperre Lichtenberg (Typ 5, Markierung türkisblaue Kreise) zwischen dem silikatischen Mittelgebirge und den karbonatischen Gewässern angeordnet ist. Bei den natürlichen Seen des Norddeutschen Tieflands weisen die Referenzstellen

desselben Diatomeentyps zum Teil sehr unterschiedliche Diatomeengesellschaften auf, was an der Distanz im Streudiagramm zu erkennen ist.

Die Korrespondenzanalyse der Litoralstellen aller Gewässer im silikatischen Mittelgebirge sowie aller sauren Gewässer ergibt eine klare Abtrennung der sauren Gewässer (Abbildung 11).

Geschichtete und polymiktische Talsperren (Dreifelder Weiher, Wiesensee RP) lassen sich nicht voneinander abgrenzen.

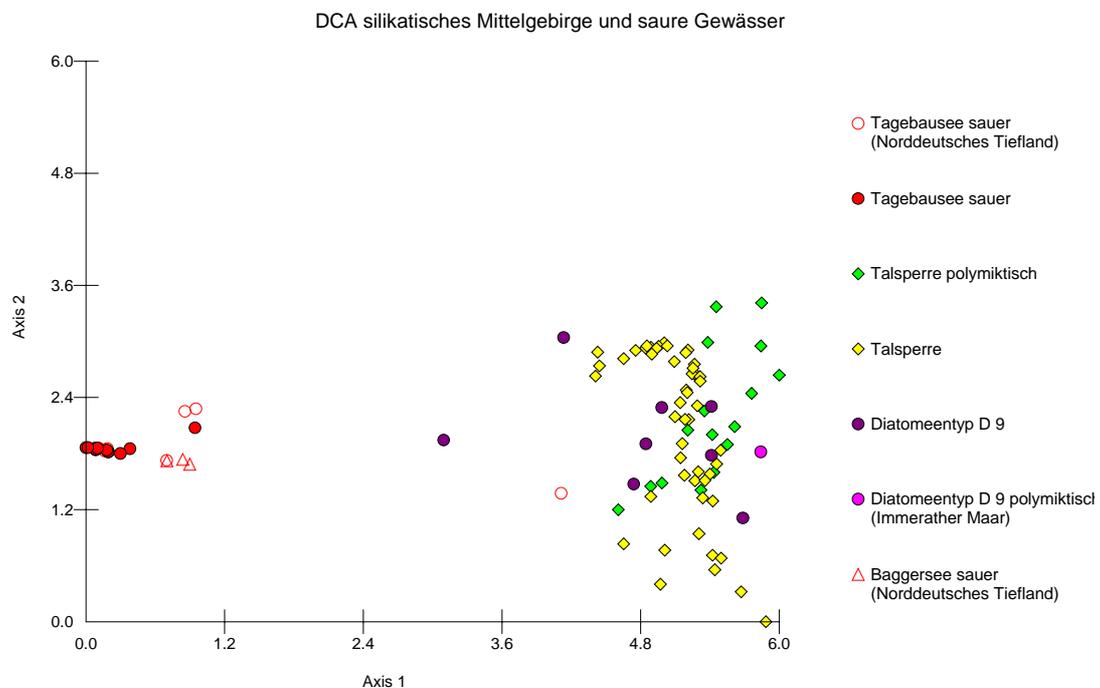


Abbildung 11: Streudiagramm der Korrespondenzanalyse (DCA) aller Litoralstellen natürlicher und künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer im silikatischen Mittelgebirge sowie aller Litoralstellen saurer Gewässer (erklärte Variabilität Axis 1: 8,95%, Axis 2: 4,36%, kumulativ: 13,31%)

Im karbonatischen Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland) zeigt die Korrespondenzanalyse (Abbildung 12) eine Auftrennung der Litoralstellen entlang der ersten Achse, die den trophischen Zustand der Gewässer widerspiegelt. So trennen sich die nährstoffarmen Gewässer des Seetyps 7 (Markierung brauner Kreis), drei Tagebauseen (Borkener See, Exbergsee, Hellkopfsee) und die Sorpetalsperre von den beiden natürlichen See dieses Typs ab, dem Laacher See und dem Schalkenmehrener Maar, deren vorläufiger ökologischer Zustand als mäßig eingeschätzt wird.

Die nährstoffarmen Talsperren des Seetyps 5 (TS Lichtenberg, TS Klingenberg, TS Gottleuba und TS Saidenbach; Markierung türkisblauer Kreis) lassen sich im linken oberen Teil des Streudiagramms abgrenzen, während die hocheutrophe Talsperre Kriebstein am rechten Rand des Streudiagramms zu finden ist. Natürlichen Seen dieses Typs existieren nicht.

Der Federsee als einziger natürlicher See des polymiktischen Seetyps 6 ist links oben im Streudiagramm angeordnet, während sich die künstlichen Gewässer dieses Typs (Mainflinger See, Werratalsee, Twistetalsperre, TS Pirk; Markierung blauer Kreis) nicht abgrenzen lassen.

Die Altrheine und Baggerseen der Rheinaue, die teilweise an den Rhein angebunden sind, befinden sich im Zentrum des Streudiagramms. Während es sich bei den natürlichen Altrheinen (Altrhein Bienen-Praest / Bienener Altrhein, Altrhein Xanten, Neuhofener Altrhein) um polymiktische Gewässer handelt, weisen die Altrheine und Baggerseen mit Rheinbindung ein unter-

schiedliches Schichtungsverhalten auf (geschichtet: Angelhofer Altrhein, Otterstädter Altrhein, Landeshafen Wörth, Kiefweiher, Schäferweiher; polymiktisch: Berghäuser Altrhein, Lingenfelder Altrhein). Die Baggerseen in der Rheinaue (Baggersee im Ochsenfeld, Silbersee, Vorderer Roxheimer Altrhein) sind geschichtet.

Die hier vorgenommene Klassifizierung dieser Gewässer muss aufgrund der unvollständigen Angaben in der Seendatenbank als vorläufig betrachtet werden. Informationen zu Fließgewässeranbindung und erfolgter Eintiefung bzw. Ausbaggerung wurden aus anderen Untersuchungen übernommen (CORING et al. 2005, VAN DE WEYER 2006, HOEHN et al. 2007, 2008) und konnten nicht verifiziert werden. Eine Auftrennung von Gewässern mit und ohne Rheinbindung deutet sich an, ist aber nicht klar zu erkennen. Dies weist darauf hin, dass alle Gewässer in der Rheinaue mehr oder weniger stark in ihrem Chemismus vom Rhein beeinflusst werden.

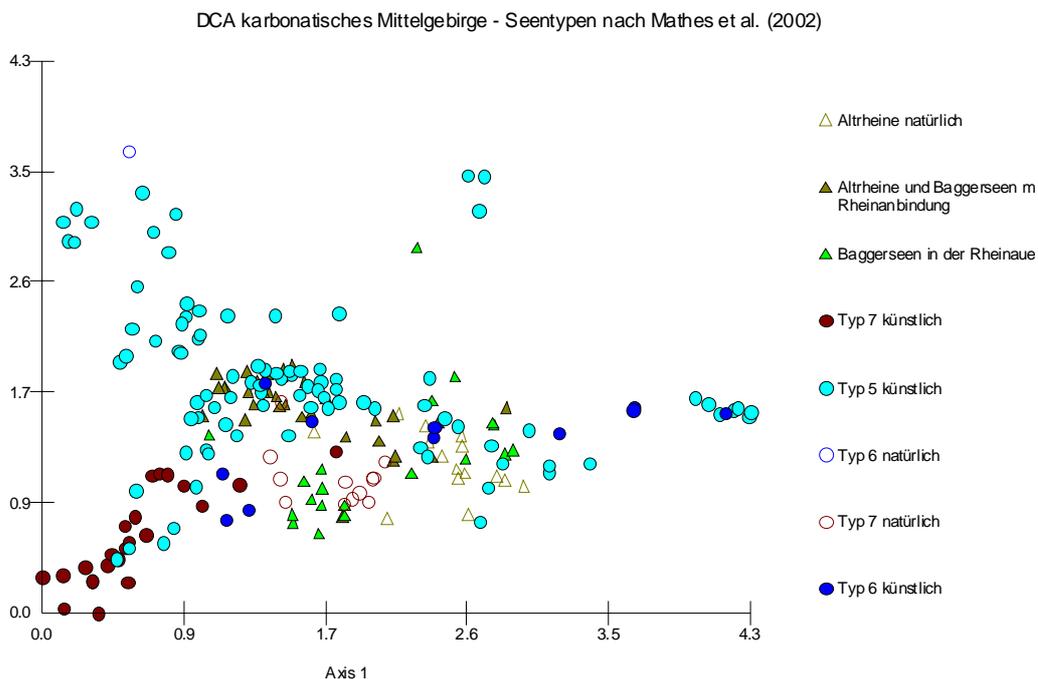


Abbildung 12: Streudiagramm der Korrespondenzanalyse (DCA) aller Litoralstellen natürlicher und künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer im karbonatischen Mittelgebirge (inklusive Oberrheinisches Tiefland) (erklärte Variabilität Axis 1: 6,12%, Axis 2: 4,58%, kumulativ: 10,70%)

Im Norddeutschen Tiefland lassen sich die Seentypen nach MATHES et al. (2002) nicht deutlich voneinander abgrenzen (Abbildung 13). Als größter Einflussfaktor auf Artenzusammensetzung und Abundanzen der Diatomeengesellschaften erweist sich auch hier die Trophie, welche sich in der Anordnung der Litoralstellen entlang der ersten Achse widerspiegelt.

Am linken Rand des Streudiagramms befinden sich die Litoralstellen oligotropher Tagebauseen (z. B. Markleeberger See, Kayna Südfeldsee), während zum rechten Rand hin die nährstoffreicheren polymiktischen Flachstauseen des Seetyps 11 (Gr. Teich Torgau, TS Quitzdorf, SP Radeburg 2) sowie der eutrophe, stark durchflossene Muldestausee (Typ 12, Wassererneuerungszeit 14 Tage) anschließen.

Die Artengemeinschaften der polymiktischen Abgrabungsseen mit kleinem Einzugsgebiet (Typ 14), für die ein höchstes ökologisches Potenzial gemeldet wurde (Otto-Maigler-See, Lohheidensee) ähneln denen des Seetyps 13, während sich die Litoralstellen des stärker belasteten Neustädter Sees zum Seentyp 11 gruppieren.

Eine deutliche Trennung der karbonatischen geschichteten Gewässer nach der Größe ihres Einzugsgebiets (Seetyp 10 und 13) ist nicht zu erkennen. Der als kalkarm gemeldete Kulkwitzer See gruppiert sich klar zu den karbonatischen Gewässern und wird im Folgenden aufgrund seines kleinen Einzugsgebiets zu den Gewässern des Seetyps 13 gestellt.

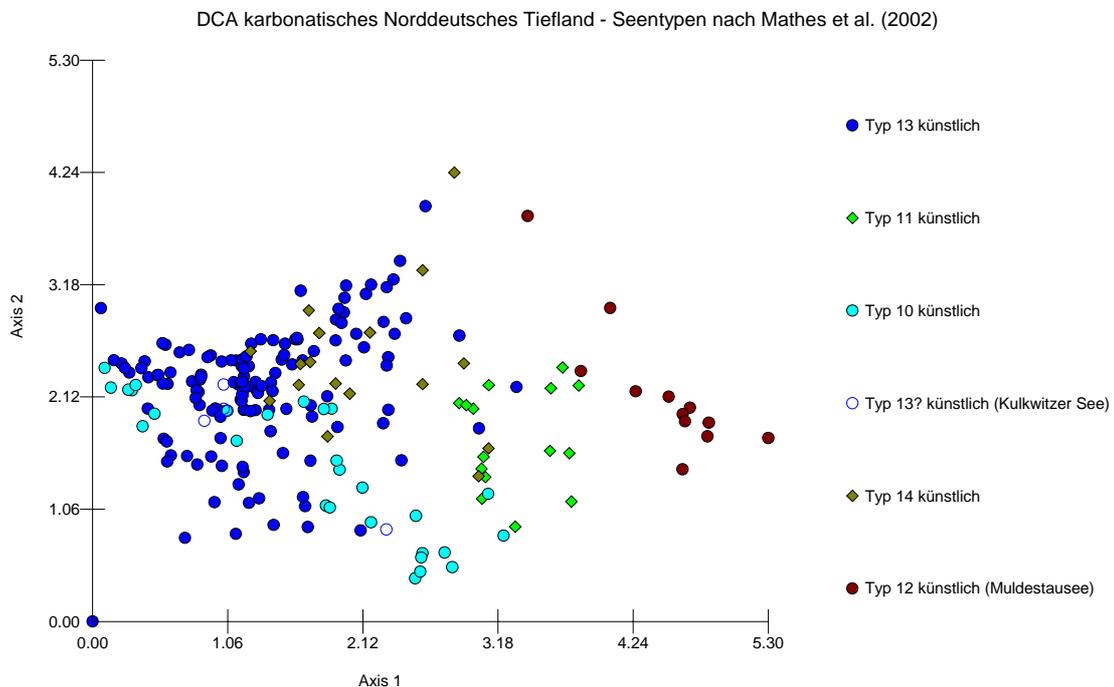


Abbildung 13: Streudiagramm der Korrespondenzanalyse (DCA) aller Litoralstellen künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer im Norddeutschen Tiefland klassifiziert nach Seentypen nach MATHES et al. (2002) (erklärte Variabilität Axis 1: 5,84%, Axis 2: 3,90%, kumulativ: 9,74%)

Werden die Gewässer des Norddeutschen Tieflands im Streudiagramm nach der Gewässerart klassifiziert dargestellt (Abbildung 14), ergibt sich kein klares Bild. Zum einen deutet sich eine Auftrennung der Abtragungsgewässer an, zum anderen liegen viele Litoralstellen von Baggerseen und Tagebauseen nah beieinander und überlappen sich teilweise, d. h. ihre Artengemeinschaften sind sich sehr ähnlich.

Entscheidender als die Genese wirken auf die Biozönose die aktuellen abiotischen und hydromorphologischen Faktoren im Gewässer, wie z. B. Chemismus, Beckenmorphologie, Wassererneuerungszeit oder Alter bzw. aktuelle Nutzung. Diese Angaben lagen nur für wenige Gewässer und nicht durchgehend vor. Daher konnte nicht geprüft werden, ob innerhalb der Gruppe der Baggerseen (z. B. nach Ufersteilheit) bzw. innerhalb der Gruppe der Tagebauseen (z. B. nach Sulfatgehalt, Alter, pH-Wert) noch weitere biologische Differenzierungen vorgenommen werden können. Die Einordnung in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) dagegen war bei fast allen Gewässern in der Seendatenbank angegeben und konnte für die Typisierung der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer genutzt werden. Zwischen Baggerseen und Tagebauseen wird im vorliegenden Verfahrensentwurf für die Bewertung nicht unterschieden.

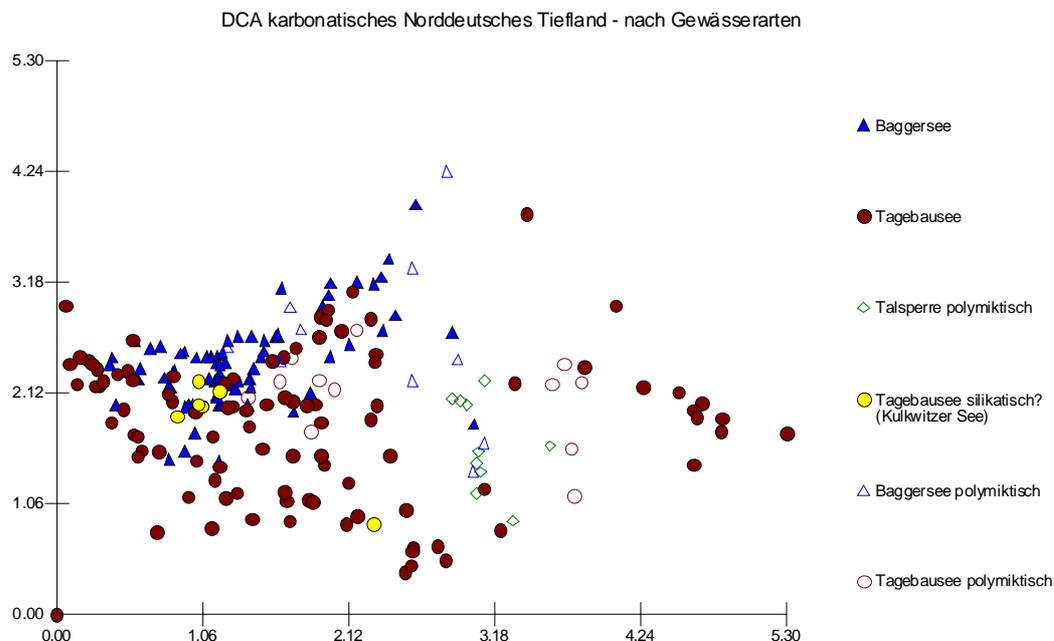


Abbildung 14: Streudiagramm der Korrespondenzanalyse (DCA) aller Litoralstellen künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer im Norddeutschen Tiefland klassifiziert nach Gewässerarten (erklärte Variabilität Axis 1: 5,84%, Axis 2: 3,90%, kumulativ: 9,74%)

3.2.2 Vorschlag zur Typisierung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer sowie möglicher Bewertungsansatz

Anhand der durchgeführten Korrespondenzanalysen lässt sich für die künstlichen und erheblich veränderten Stillgewässer im Seendatensatz anhand ihrer Diatomeenflora der folgende Typisierungs- und Bewertungsansatz ableiten (Tabelle 6):

Gewässer der Ökoregion Alpen und Alpenvorland

Die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer der Alpen und des Alpenvorlandes werden analog zu den natürlichen Seen dieser Ökoregion in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) eingeordnet und bewertet. Die Gruppierung des erheblich veränderten Walchensees zu den natürlichen Seen des Diatomeentyps D 1.1 (Abbildung 10) lässt dieses Vorgehen plausibel erscheinen.

Insgesamt sind für diese Ökoregion zwei Baggerseen (Langwieder See, Lerchenauer See) und drei Talsperren (Walchensee, Grüntensee und Rottachsee) im Seendatensatz vorhanden. Eine weitere Unterteilung nach Gewässerart bzw. Nutzungstyp ist aufgrund der geringen Datenmenge nicht möglich.

Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge

Für das **silikatische Mittelgebirge** sind im Seendatensatz neben den natürlichen Seen ausschließlich erheblich veränderte Gewässer (Talsperren) vorhanden. Geschichtete Talsperren, die sich den Seetypen 8 und 9 (MATHES et al. 2002) zuordnen lassen, weisen eine ähnliche Diatomeenflora auf wie die natürlichen Seen des Diatomeentyps 9 (Abbildung 10, Abbildung 11). Eine Bewertung mit dem Verfahren für natürliche Seen des Diatomeentyps 9 erscheint somit plausibel.

Bei den beiden silikatischen polymiktischen Talsperren im Seendatensatz (Dreifelder Weiher, Wiesensee RP) handelt es sich um Fischteiche, die abhängig von der Bewirtschaftung jährlich im Winter abgelassen werden können. Aufgrund der geringen Datenmenge und der geringen ökologischen Stabilität dieser Gewässer ist keine Typisierung möglich.

Im **karbonatischen Mittelgebirge** existiert bisher kein Bewertungsverfahren für Diatomeen, da nur wenige natürliche Seen vorhanden sind: der Laacher See, das Schalkenmehrener Maar (Seetyp 7) sowie der Federsee (Seetyp 6). Dabei stellt der Federsee einen Sonderfall dar, da der von einem dichten Schilfgürtel umgebene, plankton-dominierte Flachsee schwer zugänglich ist und die Diatomenprobenahme daher, abweichend von SCHAUMBURG et al. (2007a), von Holz erfolgt ist. Für die Entwicklung eines typspezifischen Bewertungsverfahrens ist er daher nicht geeignet.

Die künstlichen bzw. erheblich veränderten Stillgewässer des karbonatischen Mittelgebirges decken eine sehr weite Trophiespanne ab (Abbildung 12). Neben oligotrophen Trinkwassertalsperren sind auch hoch eutrophe Gewässer im Seendatensatz vorhanden. Um diese weite Trophiespanne differenziert erfassen und bewerten zu können wird empfohlen, für die karbonatischen Gewässer der Ökoregion Mittelgebirge den Trophie-Index nach SCHÖNFELDER et al. (unveröffentlicht; TI_{Nord} in SCHAUMBURG et al. 2007a, b) für die Trophiebewertung heranzuziehen. Der Trophie-Index von HOFMANN (1999; $TI_{\text{Süd}}$ in SCHAUMBURG et al. 2007a, b) ist weniger geeignet, da keine hoch eutrophen Seen in den Eichdatensatz zur Entwicklung des Index eingingen und diese daher auch nicht differenziert bewertet werden. Vor dem Hintergrund, dass bei der Sanierung eines künstlichen Stillgewässers auch geringfügige Verbesserungen des ökologischen Potenzials erfasst werden sollten, um den Sanierungserfolg zu dokumentieren, ist dem für die Trophiebewertung von Seen des Norddeutschen Tieflands entwickelten Trophie-Index von SCHÖNFELDER et al. den Vorzug zu geben. Ein Bewertungsverfahren für die Seetypen 5, 6 und 7 nach MATHES et al. (2002) könnte somit an die Bewertung der entsprechenden Seetypen des Norddeutschen Tieflands angelehnt werden.

Für die Altrheine und Baggerseen der Rheinaue im Oberrheinischen Tiefland liegen bezüglich baulicher Veränderungen und Anbindung an den Rhein zum Teil widersprüchliche Informationen vor. Auch eine Einordnung in die Seetypologie nach MATHES et al. (2002) ist in der Seedatenbank häufig nicht vorgenommen worden. Die Diatomeengesellschaften ähneln denen der übrigen karbonatischen Mittelgebirgsgewässer (vgl. Abbildung 12), so dass der oben beschriebene Bewertungsansatz auch hier gerechtfertigt scheint. Eine Ausnahme bilden die an den Rhein angebundene Gewässer, da deren Chemismus vom Rhein beeinflusst wird. Die geringeren Anforderungen an ihr höchstes ökologisches Potenzial könnten dadurch berücksichtigt werden, dass die Bewertung jeweils an den Diatomeentyp angelehnt wird, der weniger strenge Anforderungen an das höchste ökologische Potenzial stellt: für geschichtete rheinangebundene Gewässer an den weniger strengen Diatomeentyp D 10.2 (statt D 10.1), für ungeschichtete rheinangebundene Gewässer an den Diatomeentyp D 12 (statt D 11). Ausgehend vom aktuellen Kenntnisstand wird die in Tabelle 7 dargestellte vorläufige Typisierung vorgeschlagen.

Für eine weitere Typisierung der Gewässer des karbonatischen Mittelgebirges nach Gewässerart bzw. Nutzungstyp reicht die vorliegende Datengrundlage nicht aus. So ist der Seetyp 5 zwar mit zahlreichen Talsperren, aber nur mit einem Tagebausee (Wölfersheimer See) und keinem Baggersee außerhalb der Rheinaue im Seendatensatz vertreten. Für die Typen 6 und 7 liegen insgesamt nur wenige Daten vor. Ohne die Gewässer der Rheinaue sind für jeden der beiden Typen nur vier Gewässer im Seendatensatz vorhanden, die sich auf unterschiedliche Gewässerarten bzw. Nut-

zungstypen verteilen: für den Typ 6 zwei Baggerseen (Mainflinger See, Werratalsee) und zwei Talsperren (Twistetalsperre, TS Pirk), für den Typ 7 drei Tagebauseen (Borkener See, Exbergsee, Hellkopfsee) und Sorpetalsperre. Eine Typisierung nach Gewässerart bzw. Nutzungstyp könnte erfolgen, wenn nach einem Praxistest des Verfahrensentwurfs eine breitere Datenbasis vorliegt.

Gewässer der Ökoregion Norddeutsches Tiefland

Referenzstellen natürlicher Seen im Norddeutschen Tiefland waren durch eine höhere Variabilität der Diatomeengesellschaften gekennzeichnet. Litoralstellen desselben Diatomeentyps lagen im Streudiagramm häufig weiter auseinander (vgl. Abbildung 10). Auch für die künstlichen und erheblich veränderten Stillgewässer war es anhand der Diatomeenflora nicht möglich, Gruppen klar abzugrenzen (vgl. Abbildung 13, Abbildung 14). Es wird daher vorgeschlagen, die künstlichen und erheblich veränderten Stillgewässer anhand des von den Bundesländern gemeldeten Seetyps in die Typologie nach MATHES et al. (2002) einzugliedern und mit dem Verfahren des korrespondierenden Diatomeentyps zu bewerten.

Die für die natürlichen Seen der Seetypen 10 und 13 vorgenommene Untergliederung in Diatomeensubtypen konnte für künstliche und erheblich veränderte Stillgewässer nicht vorgenommen werden, da Angaben zur Verweildauer und zur Nährstofflimitierung nur für wenige Gewässer in der Seendatenbank angegeben waren. Bis diese Daten vollständig vorliegen wird vorgeschlagen, die entsprechenden Gewässer mit dem Diatomeentyp D 10.1 bzw. D 13.2 zu bewerten, da diese die meisten Gewässer der Seetypen 10 und 13 umfassen.

Für natürliche Seen des Typs 14 existiert bisher kein Bewertungsverfahren für Diatomeen. Im Seendatensatz sind drei künstliche Gewässer dieses Typs vertreten. Die Korrespondenzanalyse zeigt, dass ihre Artengemeinschaften denen der künstlichen Gewässer des Typs 13 ähneln (vgl. Abbildung 13). Aufgrund der geringen Anzahl qualifizierter Befunde im Datensatz ist jedoch keine zuverlässige Typisierung möglich. Sobald eine breitere Datenbasis für künstliche Gewässer des Typs 14 vorliegt kann geprüft werden, ob die Bewertung an natürliche Seen des Diatomeentyps D 13.2 angelehnt werden kann oder ob ein neues Verfahren zu entwickeln ist.

Einen Sonder- bzw. Einzelfall im Datensatz stellt der Muldestausee dar. Dieser stark durchflossene aufgestaute Tagebausee (Verweildauer 14 Tage) besitzt eine charakteristische Diatomeenflora und lässt sich in der Korrespondenzanalyse gut von den übrigen künstlichen Gewässern des Norddeutschen Tieflands abgrenzen (Abbildung 13). Es wird vorgeschlagen, ihn aufgrund der kurzen Wassererneuerungszeit wie die natürlichen Flusseen des Diatomeentyps 12 zu bewerten.

Auf eine Typisierung der Gewässer des Norddeutschen Tieflands nach Gewässerart bzw. Nutzungstyp wurde verzichtet. Wie Abbildung 14 zeigt, weisen Baggerseen und Tagebauseen eine ähnliche Diatomeenflora auf. Darüber hinaus sind nur zwei Talsperren (Gr. Teich Torgau, TS Quitzdorf) im Datensatz vorhanden. Beide zählen zu den polymiktischen Flachstauseen, wobei eine als Fischteich genutzt wird. Auf Basis der vorliegenden Daten ist eine weitere Unterteilung nicht sinnvoll, sollte aber geprüft werden, sobald nach einem Praxistest des Verfahrensentwurfs eine breitere Datenbasis vorliegt.

Ökoregion-unabhängige Typen

Die sauren bzw. versauerten Gewässer im Seendatensatz, darunter sechs Tagebauseen (im Mittelgebirge: Brückensee, Knappensee, Murner See; im Norddeutschen Tiefland: Badensee Halbendorf, Olbasee, Paupitzscher See) sowie die Kiesgrube Naunhof, können zu den natürlichen silikatischen Seen gestellt werden. Mit dem Bewertungsverfahren für den Diatomeentyp 9 steht ein für

kalkarme bzw. dystrophe Gewässer entwickeltes Verfahren zur Verfügung. Da in sauren bzw. versauerten Gewässern der pH-Wert die gesellschaftsbestimmende Größe darstellt, können die Gewässer für die Bewertung zu einem Ökoregion-unabhängigen Typ zusammengefasst werden. Die Indikation des sauren Zustands sowie eine Abschätzung des Säuregrads werden über das Zusatzkriterium Säuregrad möglich.

Tabelle 6: Vorschlag für die Typisierung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer anhand der Diatomeenvegetation

Typ MATHES et al. 2002	Diatomeentyp	Vorschlag für die Typisierung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer sowie der natürlichen Seen im karbonatischen Mittelgebirge	Beispiele künstlicher und erheblich veränderter Gewässer
Ökoregion Alpen und Alpenvorland			
4	D 1.1	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung > 0,4 → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 1.1	Walchensee
1, 2, 3	D 1.2	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung < 0,4 → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 1.2	Grüntensee Rottachsee Langwieder See Lerchenauer See
Ökoregion Mittelgebirge			
5	D 5	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D10.1	TS Lichtenberg TS Saidenbach TS Hohenwarte Wölfersheimer See
6	D 6	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 11	Mainflingener See Werratalsee, TS Pirk Twistetalsperre
7	D 7	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D13.1	Borkener See, Exbergsee Hellkopfsee, Sorpetalsperre
8	D 8	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 9	Oleftalsperre TWT Mauthaus Eixendorfer See
9	D 9	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 9	Förmitzstausee Krombachtalsperre
-	-	silikatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges → nicht genügend qualifizierte Befunde in der Seendatenbank	Dreifelder Weiher Wiesensee (RP)
Ökoregion Norddeutsches Tiefland			
10	D 10.1	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 10.1	SP Borna, SP Lohsa Friedersdorf, Olbersdorfer See
11	D 11	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) u. einer Verweildauer von > 30 Tagen → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 11	Gr. Teich Torgau TS Quitzdorf SP Radeburg 2
12	D 12	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 12	Muldestausee
13	D 13.2	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 13.2	Markkleeberger See Xantener Nordsee
14	-	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (VQ < 1,5) → nicht genügend qualifizierte Befunde in der Seendatenbank (→ Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D132?)	Lohheidensee, Otto-Maigler-See Neustädter See
Ökoregion-unabhängig			
-	D sauer	saure und versauerte Gewässer → Bewertung wie natürliche Seen des Diatomeentyps D 9 → Zusatzkriterium Säuregrad	Brückelsee, Murnersee Olbasee, Paupitzscher See

Tabelle 7: Vorschlag für die vorläufige Typisierung und Bewertung der Altrheine und Baggerseen der Rheinaue anhand der Diatomeenvegetation

Abkürzung	Vorschlag für die Typisierung und Bewertung natürlicher, künstlicher und erheblich veränderter Stillgewässer in der Rheinaue	Gewässer mit Diatomeendaten in der Seendatenbank
Ökoregion Mittelgebirge		
ALT nat	natürliche Altrheine, ungeschichtet → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 11	Bienener Altrhein Altrhein Xanten Neuhofener Altrhein
ALT / BS Aue	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung , geschichtet großes EZG → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 10.1 kleines EZG → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 13.2	Vorderer Roxheimer Altrhein Baggersee im Ochsenfeld Silbersee
ALT / BS gRh	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, geschichtet → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 10.2	Angelhofer Altrhein Otterstädter Altrhein Kiefweiher Schäferweiher Landeshafen Wörth
ALT / BS pRh	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, ungeschichtet → Bewertung angelehnt an natürliche Seen des Diatomeentyps D 12	Berghäuser Altrhein Lingenfelder Altrhein

3.2.3 Charakterisierung der neuen bzw. erweiterten Diatomeentypen

3.2.3.1 Ökoregion Alpen und Alpenvorland

D 1.1: Seen der Alpen und des Alpenvorlandes mit einer Volumenentwicklung > 0,4

Hierzu zählen hauptsächlich die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 4 nach MATHES et al. (2002). Sie liegen in der Ökoregion Alpen und zeichnen sich durch eine große maximale Tiefe, eine stabile sommerliche Schichtung und einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$ aus. Im Referenzzustand sind sie oligotroph.

Im Datensatz befindet sich ein erheblich verändertes Gewässer dieses Typs mit 16 Befunden.

D 1.2: Seen der Alpen und des Alpenvorlandes mit einer Volumenentwicklung < 0,4

Hierbei handelt es sich meist um natürliche sowie künstliche bzw. erheblich veränderte Seen des Alpenvorlands der Typen 1, 2 und 3 nach MATHES et al. (2002). Sie sind kalkreich (Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$) und bezüglich der Schichtung als heterogen zu charakterisieren. Im Referenzzustand sind sie oligo-mesotroph.

Im Datensatz befinden sich vier künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer dieses Typs mit insgesamt 23 Befunden.

3.2.3.2 Ökoregion Mittelgebirge

D 5: Geschichtete karbonatische Seen der Mittelgebirge mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)

Hierzu zählen die künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 5 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Die Referenztrophy liegt im mesotrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich 12 erheblich veränderte (Talsperren) und ein künstliches Gewässer (Tagebausee) dieses Typs mit insgesamt 91 Befunden.

D 6: Ungeschichtete karbonatische Seen der Mittelgebirge mit großem Einzugsgebiet
(Volumenquotient > 1,5)

Hierzu zählen die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 6 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und sind polymiktisch. Die Referenztrophy liegt im meso-eutrophen bis eutrophen Bereich.

Im Datensatz befinden sich ein natürlicher See (Federsee) sowie vier künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer dieses Typs mit insgesamt 12 Befunden.

D 7: Geschichtete karbonatische Seen der Mittelgebirge mit kleinem Einzugsgebiet
(Volumenquotient $\leq 1,5$)

Hierzu zählen die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 7 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ kleines Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Die Referenztrophy liegt im oligo-mesotrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich zwei natürliche Seen (Laacher See, Schalkenmehrener Maar) sowie vier künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer dieses Typs mit insgesamt 34 Befunden.

D 8: Geschichtete silikatische Seen der Mittelgebirge mit großem Einzugsgebiet
(Volumenquotient > 1,5)

Hierzu zählen die künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 8 nach MATHES et al. (2002). Sie sind kalkarm (Ca^{2+} -Gehalt $< 15\text{mg/l}$), besitzen ein relativ großes Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Die Referenztrophy liegt im oligotrophen Bereich.

Im Datensatz befinden sich sechs erheblich veränderte Gewässer (Talsperren) dieses Typs mit 37 Befunden.

D 9: Geschichtete silikatische Seen der Mittelgebirge mit kleinem Einzugsgebiet
(Volumenquotient $\leq 1,5$)

Hierzu zählen die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Typs 9 nach MATHES et al. (2002). Sie sind kalkarm (Ca^{2+} -Gehalt $< 15\text{mg/l}$), besitzen ein relativ kleines Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Im Referenzzustand sind sie oligotroph.

Im Datensatz befinden sich zwei erheblich veränderte Gewässer (Talsperren) dieses Typs mit 14 Befunden.

3.2.3.3 Ökoregion Norddeutsches Tiefland

D 13.1: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet
(Volumenquotient $\leq 1,5$) und mit einer Verweilzeit über zehn Jahren

Die natürlichen Seen des Diatomeentyps 13.1 sind ein Teil der Gewässer des Typs 13 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ kleines Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Die Verweilzeit beträgt mehr als zehn Jahre. Im Referenzzustand sind sie oligo-mesotroph oder besser.

Im Datensatz befinden sich keine künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer dieses Typs.

D 13.2: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert)

Die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Diatomeentyps 13.2 sind ein Teil der Gewässer des Typs 13 nach MATHES et al. (2002) und weisen ein relativ kleines Einzugsgebiet auf. Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$ und eine stabile Schichtung. Die Verweilzeit beträgt zwischen zehn Jahren und einem Jahr, sie sind P-limitiert. Die Referenztrophy liegt im mesotrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich 31 künstliche Gewässer des Typs D 13.2 mit 152 Befunden.

D 10.1: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert)

Die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Diatomeentyps 10.1 sind ein Teil der Gewässer des Typs 10 nach MATHES et al. (2002) und besitzen ein relativ großes Einzugsgebiet. Sie weisen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$ und eine stabile Schichtung auf. Die Verweilzeit beträgt zwischen zehn Jahren und einem Jahr, sie sind P-limitiert. Die Referenztrophy liegt im mesotrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich fünf künstliche Gewässer des Typs D 10.1 mit 24 Befunden.

D 10.2: Geschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient $> 1,5$) und mit einer Verweilzeit unter einem Jahr (N-limitiert)

Die Seen des Diatomeentyps 10.2 sind ein Teil der Gewässer des Typs 10 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Die Verweilzeit beträgt unter einem Jahr, sie sind N-limitiert. Im Referenzzustand sind sie meso-eutroph oder besser.

Im Datensatz befinden sich keine künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer dieses Typs.

D 11: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient $\geq 1,5$) und mit einer Verweilzeit über 30 Tagen

Die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Diatomeentyps 11 entsprechen den Gewässern des Typs 11 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und sind polymiktisch. Die Verweilzeit beträgt mehr als 30 Tage. Die Referenztrophy liegt im meso-eutrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich drei künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer dieses Typs mit 15 Befunden.

D 12: Durchflossene ungeschichtete Seen und Flusseen des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient $\geq 1,5$) und mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen

Die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Diatomeentyps 12 entsprechen den Gewässern des Typs 12 nach MATHES et al. (2002). Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und sind polymiktisch. Die Verweilzeit beträgt zwischen drei und 30 Tagen. Die Referenztrophy liegt im eutrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befindet sich ein künstliches Gewässer (Muldestausee) dieses Typs mit zwölf Befunden.

D 14: Ungeschichtete Seen des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient $\leq 1,5$) und mit einer Verweilzeit über zehn Jahren

Die natürlichen sowie künstlichen bzw. erheblich veränderten Seen des Diatomeentyps 14 entsprechen dem Typ 14 nach MATHES et al. (2002). Sie sind kalkreich (Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$), polymiktisch und besitzen eine Verweilzeit von über zehn Jahren. Die Referenztrophy liegt im mesotrophen Bereich oder besser.

Im Datensatz befinden sich drei künstliche Gewässer dieses Typs mit 17 Befunden.

3.2.3.4 Ökoregion-unabhängig

D sauer: Saure oder versauerte Seen

Dieser Diatomeentyp umfasst saure bzw. versauerte natürliche sowie künstliche bzw. erheblich veränderte Seen, die wie die Seen des Diatomeentyps D 9 bewertet werden. Die Indikation des sauren Zustands sowie eine Abschätzung des Säuregrads erfolgen über das Zusatzkriterium Säuregrad.

Saure Gewässer, deren Entwicklungsziel, bzw. deren höchstes ökologisches Potenzial der neutrale oder schwach saure Zustand ist, können einen Typsprung vollziehen. Ist der versauerte Zustand Folge einer Nutzung, wird das Gewässer solange die Nutzung andauert mit dem Typ D sauer bewertet. Bei Aufgabe der Nutzung kann der See, je nach Typeigenschaften, nach einem anderen Verfahren bewertet werden.

Im Datensatz befinden sich sechs saure Tagebauseen mit 20 Befunden sowie ein versauerter Baggersee mit drei Befunden.

3.2.3.5 Vorläufige Typisierung der Gewässer der Rheinaue

ALT nat: natürliche, ungeschichtete Altrheine

Hierzu zählen die natürlich entstandenen, vom Fließgewässer vollständig abgetrennten Altrheinarme. Sie sind kalkreich (Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$) und polymiktisch. Ihre Bewertung wird angelehnt an die Seen des Diatomeentyps D 11.

Im Datensatz befinden sich vier Gewässer dieses Typs mit 15 Befunden.

ALT/ BS Aue: geschichtete Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung

Hierzu zählen Altrheinarme und Baggerseen in der Rheinaue ohne Anbindung an ein Fließgewässer. Sie sind kalkreich (Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$) und stabil geschichtet. Weisen sie ein großes Einzugsgebiet auf, wird ihre Bewertung angelehnt an Seen des Diatomeentyps D 10.1; besitzen sie ein kleines Einzugsgebiet, wird ihre Bewertung angelehnt an Seen des Diatomeentyps D 13.2.

Im Datensatz befinden sich drei Gewässer dieses Typs mit 20 Befunden.

ALT/ BS gRh: geschichtete Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung

Hierzu zählen die Altrheinarme und Baggerseen der Rheinaue, die eine Anbindung an den Rhein aufweisen. Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und eine stabile Schichtung. Ihre Bewertung wird angelehnt an Seen des Diatomeentyps D 10.2.

Im Datensatz befinden sich fünf Gewässer dieses Typs mit 21 Befunden.

ALT/ BS pRh: ungeschichtete Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinanbindung

Hierzu zählen die Altrheinarme und Baggerseen der Rheinaue, die eine Anbindung an den Rhein aufweisen. Sie besitzen einen Ca^{2+} -Gehalt $\geq 15\text{mg/l}$, ein relativ großes Einzugsgebiet und sind polymiktisch. Ihre Bewertung wird angelehnt an Seen des Diatomeentyps D 12.

Im Datensatz befinden sich zwei Gewässer dieses Typs mit 12 Befunden.

3.3 Entwicklung eines Verfahrens zur Bewertung des ökologischen Potenzials

3.3.1 Ableitung des ökologischen Potenzials

Bezugspunkt für eine ökologische Bewertung nach EU-WRRL sind die Referenzbedingungen bzw. die Referenzbiozönosen, die in anthropogen weitgehend unbeeinflussten Gewässern anzutreffen sind. Diese Vorgabe gilt auch für künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer. Da künstliche Gewässer aufgrund ihrer anthropogenen Genese nicht als unbeeinflusst gelten können, kann anhand der rezenten Diatomeengesellschaften kein typspezifisches biozönotisches Leitbild formuliert werden. Leitbilder anhand von historischen Diatomeenproben oder paläolimnologischen Untersuchungen zu konstruieren wie für natürliche Seen (SCHAUMBURG et al. 2004, SCHÖNFELDER 2004) ist nicht möglich, da künstliche Gewässer erst durch den Menschen entstanden sind und kein anthropogen unbeeinflusster Zustand existiert. CORING et al. (2005) versuchen anhand historischer Literaturquellen, ein biozönotisches Leitbild für die Gewässer der Rheinaue in der Oberrheinischen Tiefebene zu konstruieren. Demnach waren im Rhein und seinen angeschlossenen bzw. abgetrennten Altgewässern aufgrund von Eutrophierung bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts keine Referenzbedingungen mehr anzutreffen. Zudem fehlen in den Literaturquellen Angaben zu den relativen Häufigkeiten der vorgefundenen Taxa, so dass eine Ableitung von Referenzbiozönosen bezüglich Artenzusammensetzung und Abundanz aus der Literatur nicht möglich ist. Jedoch kann aus den beschriebenen Taxa auf die damalige Trophie der Gewässer rückgeschlossen werden. Auch für Talsperren kann nach CORING et al. (2005) ein Leitbild nur allgemein konstruiert werden und sollte auf die Trophie im Grundzustand fokussieren. Angaben zur Referenztrophie sind unter Berücksichtigung des Einzugsgebietes sowie der potentiell natürlichen Einträge möglich.

Referenztrophie

Eine Ableitung des höchsten ökologischen Potenzials für künstliche bzw. erheblich veränderte Gewässer scheint somit nur über die Referenztrophie durchführbar. Diese kann aus dem potenziell natürlichen Nährstoffeintrag aus dem Einzugsgebiet und der Beckenmorphometrie ermittelt werden (LAWA 1998, 2001a, 2001b, 2003). Für einige Gewässer lagen Meldungen der Bundesländer zur Referenztrophie in der Datenbank vor. Darüber hinaus wurden Angaben zur Referenztrophie aus anderen Studien ergänzt (HOFMANN & WERUM 2006, CORING et al. 2005, VAN DE WEYER 2006). Degradationen können durch den Vergleich der Referenztrophie mit dem biozönotisch ermittelten trophischen Istzustand beschrieben werden.

Durch den hier vorgenommenen Bewertungsansatz, die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer anhand ihrer Diatomeengesellschaften soweit möglich in die bestehende Typologie für natürliche Seen einzugliedern, wird zunächst die dem nächst ähnlichen natürlichen Seetyp zu Grunde liegende Referenztrophy angenommen. Ein Vergleich der aus der Typzuordnung resultierenden Referenztrophy mit den in der Datenbank enthaltenen Angaben zur Referenztrophy ergibt für die meisten Gewässer eine gute Übereinstimmung und unterstreicht die Plausibilität dieser Vorgehensweise.

Nutzungsaspekte

Nutzungsaspekte konnten in die Formulierung der Referenztrophy nicht einfließen, da in der Datengrundlage wichtige Angaben nicht bzw. unvollständig vorhanden waren, darunter Informationen zu Stauspiegelschwankungen (Amplitude und Frequenz, Jahreswerte und saisonaler bzw. täglicher Verlauf) und Verweildauer bei Talsperren, zur Auskiesung von Baggerseen (aktueller Kiesabbau bzw. Einleitung von Kieswaschwässern), zur aktuellen Bewirtschaftung von Fischteichen (winterliches Ablassen bzw. Düngung) oder zu in jüngerer Zeit durchgeführten baulichen Maßnahmen. Es ist anzunehmen, dass der Eintrag von Schwebstoffen, wie er z. B. infolge des Kiesabbaus in Baggerseen oder der regelmäßigen Stauspiegelabsenkungen in Talsperren auftritt, zu einer nutzungsbedingt höheren Trophy im Litoral dieser Gewässers führt. Demgegenüber dürften Baggerseen, deren Auskiesung abgeschlossen ist, und Talsperren mit sehr geringen Stauspiegelschwankungen eine geringere Trophy aufweisen.

Aufgrund der geringen Anzahl geeigneter Datensätze lassen sich derartige Überlegungen mit der momentanen Datengrundlage noch nicht bei der Typisierung nachvollziehen. Auch die Formulierung eines höchsten ökologischen Potenzials für die angesprochenen Gewässer ist aufgrund der lückigen Datenlage noch nicht möglich. Bei der Datenerhebung für einen zukünftigen Praxistest sollte daher unbedingt darauf geachtet werden, einen in dieser Hinsicht vollständigen Datensatz zu erhalten, damit geprüft werden kann, ob eine Unterteilung in nutzungsabhängige Subtypen mit gegebenenfalls abweichendem höchsten ökologischen Potenzial sinnvoll ist (Baggerseen: Subtyp mit aktuellem Kiesabbau vs. Subtyp mit abgeschlossener Auskiesung; Talsperren: Subtyp mit geringer Stauspiegelschwankung vs. Subtyp mit Stauspiegelschwankungen hoher Frequenz und Amplitude).

Saure Tagebauseen

Es gibt in Deutschland saure Tagebauseen in unterschiedlichsten Entwicklungsstadien. Abhängig von ihrem Alter, d. h. der Zeitspanne nach Beendigung des Tagebaus, sowie von der geogenen und hydromorphologischen Situation im Einzugsgebiet weisen diese Gewässer unterschiedliche pH-Werte auf, die von pH 2,8 bis neutral reichen. Die sauren Tagebauseen unterliegen einer permanenten Veränderung, deren Endsituation zeitlich wie qualitätsmäßig sehr schwer abschätzbar ist. Unter entsprechenden Randbedingungen kann der saure Zustand Jahrzehnte bis Jahrhunderte andauern. Ist die Geologie "sauer" oder säurefördernd, kann angenommen werden, dass mit steigender Einzugsgebietsgröße die Tendenz einer Entwicklung hin zu schwach sauren bis neutralen und ggf. leicht alkalischen Gewässerbedingungen steigt. Wie der saure Zustand in Bezug auf das höchste ökologische Potenzial der betreffenden Gewässer zu werten ist, wird bisher kontrovers diskutiert. Die Referenz für das ökologische Potenzial könnte entsprechend der Einzugsgebietsgröße und der geologischen Verhältnisse festgelegt werden und somit sauer, neutral oder leicht alkalisch sein. Bei vielen Tagebauseen muss von einer sauren Referenz ausgegangen werden.

Da für die aktuell sauren Tagebauseen keine natürliche Referenz existiert und bisher in der Seendatenbank keine Angaben zum Endzustand bzw. Entwicklungsziel dieser Gewässer vorliegen, kann kein Referenzzustand definiert werden. Eine Bewertung des ökologischen Potenzials kann somit theoretisch noch nicht erfolgen.

Um Informationen für die zukünftige Referenz-Diskussion zur Verfügung zu stellen, werden saure bzw. versauerte Gewässer im vorliegenden Verfahrensentwurf vorläufig wie natürliche Seen des silikatischen Mittelgebirges bewertet und ein Zusatzkriterium Säuregrad eingeführt, das den sauren Zustand indiziert und den Säuregrad abschätzt. Das Zusatzkriterium Säuregrad hat informativen Charakter, eine Be- bzw. Abwertung wird daraus (noch) nicht abgeleitet. Sobald Referenzzustände für saure Tagebauseen definiert werden können, lässt sich über das Zusatzkriterium Säuregrad ggf. eine Abwertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials vornehmen.

3.3.2 Empfehlungen zur 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 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 17), der zeitnah vor der Probenahme mit dem zuständigen Staumeister besprochen werden sollte. Falls nötig ist die Probenahmetiefe wie unten beschrieben anzupassen oder die Probenahme ist auf einen Zeitpunkt zu verschieben, dem mindestens vier Wochen mit stabilem (Niedrig-) Wasserstand vorausgingen. Analog zur Probenahme in natürlichen Seen (SCHAUMBURG et al. 2007a) sollte der beprobte Tiefenbereich 30 cm nicht unterschreiten.

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. Der Tiefenbereich ist so zu wählen, dass das beprobte Substrat vor dem Anstieg des Wasserspiegels eine Wasserbedeckung von mindestens 30 cm aufgewiesen hat.

Nach einem **geringfügigen Absinken des Wasserspiegels** kann die Diatomeenprobe aus geringerer Wassertiefe entnommen werden. Der Tiefenbereich ist jedoch so zu wählen, dass das beprobte Substrat in den vier Wochen vor der Probenahme eine **Wasserbedeckung von mindestens 30 cm** aufgewiesen hat.

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 Elektrolytgehalts

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.

3.3.3 Modul Trophie-Index

Zur Erarbeitung der spezifischen Klassengrenzen für die verschiedenen diatomeenbasierten Typen wurden zunächst die Spanne der indizierten Trophie für jeden Typ ermittelt (Tabelle 8). Anschließend wurde geprüft, ob die Ankerpunkte des höchsten ökologischen Potenzials analog zu den Klassengrenzen für natürliche Seen (SCHAUMBURG et al. 2007b) gesetzt werden können. Dazu wurden die in der Datenbank enthaltenen Angaben zur Referenz- und Ist-Trophie sowie die anhand der Diatomeengesellschaften ermittelte Ist-Trophie mit der von SCHAUMBURG et al. (2004, 2007b) formulierten Referenz-trophie für natürliche Seen verglichen und die Ergebnisse auf Plausibilität geprüft. Analog zu SCHAUMBURG et al. (2004) wurden die auf die Referenz-trophie folgenden Trophiestufen mit Degradationsstufen gleichgesetzt. Die Bewertung erfolgt durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit der jeweiligen Referenz-trophie.

Tabelle 8: Kenngrößen des Trophie-Index in den verschiedenen Seetypen für die Befunde künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer sowie der natürlichen Seen und Altrheine im karbonatischen Mittelgebirge

Trophie-index	Diatomeen-typ	Minimum	Median	Maximum	10-Perzentil	90-Perzentil	Anzahl
Alpen und Alpenvorland							
TI _{Süd}	D 1.1	1,70 o	1,89 o	2,79 m	1,75 o	2,19 o-m	16
TI _{Süd}	D 1.2	2,12 m	4,00 e	4,55 e	2,96 m	4,40 e	23
Mittelgebirge							
TI _{Nord}	D 5	1,16 o	2,93 e	4,62 p-h	1,58 o-m	4,17 p-h	91
TI _{Nord}	D 6	2,29 m-e	3,81 p	5,06 h1	2,73 m-e	4,97 h1	13
TI _{Nord}	D 7	1,01 o	2,41 m-e	3,32 e-p	1,36 o-m	2,91 e	34
TI _{Süd}	D 8	1,78 o	3,19 m	4,79 e	1,87 o	4,62 e	37
TI _{Süd}	D 9	2,75 m	3,49 m	4,65 e	2,87 m	4,48 e	14
TI _{Nord}	ALT nat	3,16 e	4,23 p	3,55 e-p	3,18 e	3,83 p	15
TI _{Nord}	ALT/BS pRh	2,86 e	3,73 e-p	4,04 p	3,21 e	3,91 p	12
TI _{Nord}	ALT/BS gRh	3,08 e	3,59 e-p	3,96 p	3,35 e-p	3,81 p	21
TI _{Nord}	BS Aue	2,56 m-e	3,34 e-p	4,30 p-h	2,63 m-e	4,05 p	20
Norddeutsches Tiefland							
TI _{Nord}	D 10.1	1,18 o	2,59 m-e	3,22 e	1,55 o-m	3,04 e	24
TI _{Nord}	D 11	3,34 e-p	3,92 p	4,20 p	3,57 e-p	4,16 p	15
TI _{Nord}	D 12	3,89 p	4,48 p-h	4,89 h1	4,27 p-h	4,71 p-h	12
TI _{Nord}	D 13.2	1,14 o	2,56 m-e	4,03 p	1,58 o-m	3,35 e-p	152
TI _{Nord}	(D 14)	2,60 m-e	3,28 e-p	4,05 p	2,75 e	3,76 p	17
Ökoregion-unabhängig							
TI _{Süd}	D sauer	1,50 o	1,77 o	3,83 m-e	1,50 o	1,82 o-m	23

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

Für die Gewässer der Ökoregion Alpen und Alpenvorland sowie des silikatischen Mittelgebirges wird im Modul Trophie-Index der TI_{Süd} berechnet (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a; S. 28).

Das Modul Trophie-Index für natürliche Seen der Alpen und des Alpenvorlands (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) wird unverändert auf die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer übertragen (Seetypen 1 bis 4, Diatomeentypen D 1.1 und D 1.2; Tabelle 9).

Das für natürliche Seen des Diatomeentyps 9¹ vorhandene Verfahren (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) wird in unveränderter Form auf alle Gewässer des silikatischen Mittelgebirges (Seetypen 8 und 9, Diatomeentypen D 8 und D 9) sowie Ökoregion-unabhängig auf saure bzw. versauerte Gewässer angewendet (Tabelle 9).

Tabelle 9: Vorschlag zur Bewertung des ökologischen Potenzials im Modul Trophie-Index: TI_{Süd}.
Blau = höchstes ökologisches Potenzial, grün = gutes ökologisches Potenzial, gelb = mäßiges ökologisches Potenzial, orange = unbefriedigendes ökologisches Potenzial, rot = schlechtes ökologisches Potenzial.

Diatomeentyp	1,00-1,99	2,00-2,49	2,50-3,49	3,50-3,99	4,00-4,99	5
	o	o-m	m	m-e	e	
Alpen und Alpenvorland						
D 1.1						
D 1.2						
Mittelgebirge (silikatisch)						
D 8						
D 9						
Ökoregion-unabhängig						
D sauer						

3.3.3.2 TI_{Nord} – Trophie-Index nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht)

Für die Gewässer des karbonatischen Mittelgebirges (Seetypen 5, 6 und 7), die Gewässer der Rheinaue sowie die Gewässer des Norddeutschen Tieflands wird im Modul Trophie-Index der TI_{Nord} berechnet (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a; S. 34).

Die Klassengrenzen für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials mit dem Modul Trophie-Index für die Seetypen 5, 6 und 7 des **karbonatischen Mittelgebirges** sind in Tabelle 10 dargestellt. Sie entsprechen den Klassengrenzen der hinsichtlich des Volumenquotienten und des Schichtungsverhaltens korrespondierenden Seetypen im Norddeutschen Tiefland: Für karbonatische Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet gelten die gleichen Klassengrenzen wie für natürliche Seen des Diatomeentyps D 10.1 bzw. D 11; für karbonatische Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet werden bei der Bewertung die gleichen Klassengrenzen wie für natürliche Seen des Diatomeentyps D 13.1 angewendet.

Auch bei den **Gewässer der Rheinaue** entsprechen die Klassengrenzen für die Bewertung des ökologischen Zustands bzw. des ökologischen Potenzials mit dem Modul Trophie-Index den Klassengrenzen der hinsichtlich des Volumenquotienten und des Schichtungsverhaltens korrespondierenden Seetypen im Norddeutschen Tiefland (Tabelle 10): für polymiktische natürliche Altrheine (ALT nat) werden die gleichen Klassengrenzen wie für natürliche Seen des Diatomeentyps D 11, für Baggerseen in der Rheinaue (ALT/BS Aue) abhängig von der Größe ihres Einzugsgebiets die gleichen Klassengrenzen wie für natürliche Seen der Diatomeentypen D 10.1 bzw. D 13.2 zu Grunde gelegt. Für Gewässer mit Rheinbindung, deren Chemismus vom Rhein beeinflusst wird, wird ein niedrigeres höchstes ökologisches Potenzial angenommen. Daher werden für geschichtete rheinangebundene Gewässer (ALT/BS gRh) die Klassengrenzen des weniger strengen Diatomeentyps D 10.2 (statt D 10.1), für ungeschichtete rheinangebundene Gewässer (ALT/BS pRh) die Klassengrenzen des Diatomeentyps D 12 (statt D 11) übernommen.

Das Modul Trophie-Index für natürliche Seen des **Norddeutschen Tieflands** (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) wird unverändert auf die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer übertra-

¹ Dieser Diatomeentyp trägt in SCHAUMBURG et al. 2007a fälschlicherweise sowohl die Bezeichnung D 9 als auch D 2.

gen (Seetypen 10 bis 13, im Seendatensatz enthaltene Diatomeentypen D 10.1, D 11, D 12 und D 13.2; Tabelle 10).

Tabelle 10: Vorschlag zur Bewertung des ökologischen Zustands (natürliche Seen und Altrheine im karbonatischen Mittelgebirge) bzw. des ökologischen Potenzials im Modul Trophie-Index: TI_{Nord} . Blau = höchstes ökologisches Potenzial, grün = gutes ökologisches Potenzial, gelb = mäßiges ökologisches Potenzial, orange = unbefriedigendes ökologisches Potenzial, rot = schlechtes ökologisches Potenzial; blau schraffiert = Befunde mit der geringsten Trophie im Datensatz.

Diatomeentyp	< 1,25	1,25-1,74	1,75-2,24	2,25-2,74	2,75-3,24	3,25-3,74	3,75-4,24	4,24-4,74	4,75-5,25	> 5,25
	o	o-m	m	m-e	e	e-p	p	p-h	h1	h2
Mittelgebirge (karbonatisch)										
D 5										
D 6										
D 7										
ALT nat										
ALT/BS pRh										
ALT/BS gRh										
ALT/BS Aue										
Norddeutsches Tiefland										
D 10.1										
D 11										
D 12										
D 13.2										

3.3.4 Modul Referenzartenquotient (RAQ)

Zur Erarbeitung bzw. Modifizierung des Moduls Referenzartenquotient für künstliche bzw. erheblich veränderte Seen wurden für die biozönotischen Typen des silikatischen und karbonatischen Mittelgebirges, des Norddeutschen Tieflands sowie für die sauren bzw. versauerten Gewässer pflanzensoziologische Tabellen erstellt. In diesen stehen jeweils die Stetigkeiten und prozentualen Häufigkeiten der Taxa im trophie-basierten höchsten und guten ökologischen Potenzial den Werten im trophie-basierten mäßigen bis schlechten ökologischen Potenzial gegenüber. Die vorkommenden Taxa wurden mit den in SCHAUMBURG et al. (2004, 2007a) für natürliche Seen angegebenen typspezifischen Arteninventaren verglichen und die Referenzartenlisten gegebenenfalls ergänzt. Da trophie-basierte höchste und gute Potenziale in einigen Typen nicht bzw. nur an sehr wenigen Litoralstellen vorkamen, war eine Modifikation der Referenzartenlisten nicht immer möglich. Die überarbeiteten und vollständigen Referenzartenlisten stehen in Tabelle 22

Die Referenzartenlisten für die natürlichen Seen der **Alpen und des Alpenvorlands** (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) werden in unveränderter Form für die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer übernommen (Seetypen 1 bis 4, Diatomeentypen D 1.1 und D 1.2).

Im **silikatischen Mittelgebirge** wird die Referenzartenliste für die natürlichen Seen des Diatomeentyp D 9 (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) in unveränderter Form auf die künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer angewendet (Seetypen 8 und 9, Diatomeentypen D 8 und D 9).

Für die Gewässer des **karbonatischen Mittelgebirges** wurden neue Referenzartenlisten erarbeitet. Hierzu wurden jeweils die Referenzartenlisten der hinsichtlich des Volumenquotienten und des Schichtungsverhaltens korrespondierenden Seetypen im Norddeutschen Tiefland übernommen und in Ahnlehnung an die pflanzensoziologische Tabellenarbeit erweitert.

Die Referenzartenlisten für die natürlichen Seen des **Norddeutschen Tieflands** (vgl. SCHAUMBURG et al. 2007a) werden in unveränderter Form auch auf die künstlichen bzw.

erheblich veränderten Gewässer angewendet (Seetypen 10 bis 13, im Seendatensatz enthaltene Diatomeentypen D 10.1, D 11, D 12 und D 13.2).

Sicherungskriterium Mindestanzahl Referenzarten

Um eine verlässliche Bewertung mit dem Modul Referenzartenquotient sicherzustellen, wird vorgeschlagen, analog zu den natürlichen Seen (SCHAUMBURG et al. 2007a) die Zahl der für eine gesicherte Bewertung erforderlichen indikativen Taxa für die Gewässer der Alpen, des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge (ohne die Gewässer des Typs D 6 und der Rheinaue) auf zwölf festzulegen. Für die Gewässer des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen D 10.1 und D 13.2 werden ebenfalls zwölf indikative Taxa für eine gesicherte Bewertung gefordert. Bei den Gewässern des Typs D 6 der Rheinaue sowie bei den Gewässern des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen D 11 und D 12 sind es acht indikative Taxa. Wird dieser Wert auch bei einer über die Zählung hinausgehenden Durchmusterung des Präparats nicht erreicht, muss das Bewertungsergebnis der benthischen Diatomeen als ungesichert gelten.

Die meisten Befunde künstlicher bzw. erheblich veränderter Gewässer im vorliegenden Seendatensatz wurden vor der Einführung dieses Sicherungskriteriums erhoben, die Präparate nach Beendigung der Zählung also nicht nach zusätzlichen Taxa durchgemustert. Daher reicht die Anzahl der gefundenen Referenzarten in vielen Fällen für eine gesicherte Bewertung nicht aus. Um für diese Gewässer dennoch Bewertungsergebnisse zu erhalten, die den Bundesländern zur Plausibilitätsprüfung vorgelegt werden können, wurde das Sicherungskriterium Mindestanzahl Referenzarten bei der Entwicklung des Verfahrensentwurfs und der anschließenden Bewertung der künstlichen bzw. erheblich veränderten Gewässer nicht berücksichtigt.

3.3.5 Zusatzkriterium Säuregrad

Saure bzw. versauerte Gewässer werden im vorliegenden Verfahrensentwurf vorläufig zu den Seen des silikatischen Mittelgebirges gestellt und wie diese bewertet. Um saure Gewässer zu erkennen, wird ein Zusatzkriterium Säuregrad eingeführt, das den sauren Zustand indiziert und den Säuregrad abschätzt.

Analog zum Vorgehen bei der Bewertung von Versauerungserscheinungen in Bächen des silikatischen Mittelgebirges (SCHAUMBURG et al. 2006) erfolgt die Ermittlung des Säuregrads anhand des Vorkommens der quantitativ wichtigsten Indikatoren eines sauren Gewässerzustands (Tabelle 11). Viele dieser Arten sind typische Bestandteile ungestörter Diatomeengesellschaften und finden sich daher auch in der Artengruppe A der typspezifischen Referenzarten der Seetypen D 8 und D 9. Im sehr guten ökologischen Zustand bzw. höchsten ökologischen Potenzial sind sie allerdings nur mit geringen bis mäßig hohen Individuenzahlen anzutreffen. Mit zunehmendem Säuregrad vermögen sie ihre Gesellschaftsanteile zu steigern und prägen die Gesellschaften permanent saurerer Gewässer durch extrem hohe Anteile.

Tabelle 11: Säurezeiger in natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Seen
(V = als Indikator anthropogener Versauerung im Bewertungsmodul Versauerungszeiger für Fließgewässer in SCHAUMBURG et al. 2006)

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

In Anlehnung an SCHAUMBURG et al. (2006) wird vorgeschlagen, den Säuregrad der Gewässer in Abhängigkeit von der Häufigkeit der Säurezeiger wie folgt zu beschreiben (Tabelle 12):

Tabelle 12: Zusatzkriterium Säuregrad. Wird der DI_{Seen} nach Anwendung dieses Zusatzkriteriums negativ, so wird er auf „0“ gesetzt.

Summenhäufigkeit Säurezeiger in %	Säuregrad	Wert, der vom DI_{Seen} subtrahiert wird
10 bis 25	schwach sauer	0,25
26 bis 50	mäßig sauer	0,50
51 bis 99	stark sauer	0,75
100	sehr stark sauer	1,00

Das Zusatzkriterium Säuregrad ist bei der Bewertung für alle Seetypen zu ermitteln. Es hat auch informativen Charakter.

Für aktuell saure Tagebauseen lässt sich anhand des Zusatzkriteriums Säuregrad eine Abwertung des ökologischen Potenzials vornehmen, sobald von den zuständigen Bearbeitern Referenzzustände für saure Tagebauseen definiert werden können.

Für alle übrigen natürlichen, künstlichen und erheblich veränderten Seen weist eine Summenhäufigkeit der Säurezeiger von über zehn Prozent auf eine mögliche anthropogene Versauerung hin. Entsprechende Gewässer sind in den Ökoregion-unabhängigen Diatomeentyp D sauer umzustufen und entsprechend zu bewerten. Wird der DI_{Seen} nach Anwendung dieses Zusatzkriteriums negativ, so wird er auf „0“ gesetzt.

Da sich im Seendatensatz nur ein versauerter Baggersee befindet, ist eine aus dem Zusatzkriterium Säuregrad hergeleitete Abstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials immer kritisch zu überprüfen.

3.3.6 Sicherungskriterien

Um sicherzustellen, dass ausschließlich qualifizierte Diatomeendaten in die Bewertung eingehen, wird empfohlen, bei der Seenbewertung analog zum Vorgehen bei der Fließgewässerbewertung die Sicherungskriterien „Gesamthäufigkeit“ und „aerophile Taxa“ in die Bewertung und das PHYLIB-DV-Tool für Seen aufzunehmen.

Sicherungskriterium Gesamthäufigkeit

Bei der Fließgewässerbewertung mit dem PHYLIB-DV-Tool Version 2.6 werden Ergebnisse nur dann als gesichert ausgegeben, wenn die Summe aller relativen Häufigkeiten einer Probe zwischen 98 und 102 Prozent beträgt. Dadurch wird sichergestellt, dass Proben mit einem hohen Anteil planktischer Diatomeen, die nach SCHAUMBURG et al. (2007a) bei der Zählung nicht berücksichtigt werden sollen, oder Befunde, die Eingabefehler aufweisen, als ungesichert gekennzeichnet werden. Es wird empfohlen, dieses Sicherungskriterium unverändert auf die Seenbewertung zu übertragen.

Sicherungskriterium aerophile Taxa

Nach SCHAUMBURG et al. (2006) weist bei der Fließgewässerbewertung ein hoher Anteil aeroiphiler Diatomeen im Präparat darauf hin, dass die Diatomeenprobe aus einem erst kürzlich überfluteten Bereich entnommen wurde. Übersteigt der Anteil aeroiphiler Taxa im 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, doch auch 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. Es wird daher empfohlen, den Schwellenwert von weniger als fünf Prozent aeroiphiler Taxa im Präparat als Kriterium für eine gesicherte Seenbewertung zu übernehmen. Eine Tabelle der als aerophil zu charakterisierenden Diatomeentaxa ist in SCHAUMBURG et al. (2006, S 13., Tabelle 1) zu finden. Zusätzliche Angaben zum aerophilen Charakter der Taxa können KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1989-1991) entnommen werden.

4 Handlungsanweisung

4.1 Vorbemerkung

Die vorliegende Handlungsanweisung entstand aus dem Projekt zur Weiterentwicklung und Anpassung des deutschen nationalen Bewertungsverfahrens Makrophyten & Phytobenthos („Phylib“) für natürliche Seen im Sinne der EG-WRRL. In Rahmen dieses Projektes wurde die Ermittlung des Ökologischen Potenzials zur Bewertung der künstlichen und erheblich veränderten stehenden Gewässer entwickelt.

Das Prinzip und der Aufbau des Bewertungsverfahrens sowie die Vorgehensweise bei der Probenahme ist stark an das Verfahren für natürliche Gewässer angelehnt und nur dort, wo die speziellen Besonderheiten und Gegebenheiten der künstlichen und erheblich veränderten Gewässer es erfordern angepasst. Weite Teile der vorliegenden Handlungsanweisung entsprechen daher der Handlungsanweisung für natürliche Seen.

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 Nutzungsbedingung 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 Bewertungsergebnis ist das Ökologische Potenzial.

Die in der Handlungsanweisung enthaltenen Listen von Indikatortaxa werden in ihrer aktuellsten und damit gültigen Form in der jeweils gültigen Version der Software Phylib geführt, sobald diese an die Bewertung der künstlichen und erheblich veränderten Seen angepasst wurde. Eventuell nötige Ergänzungen oder Änderungen der Listen (z.B. bzgl. der neuesten Systematik) werden dort vorgenommen. Die Handlungsanweisung wird diesbezüglich nicht ständig aktualisiert.

4.2 Festlegung der benötigten Anzahl repräsentativer Ufertransekte und die Auswahl deren Lage für die Bewertung eines See-Wasserkörpers

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. (2008) und damit nach WRRL erfüllen. Besonders hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Einhaltung der vorgegeben 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.

Die Vorgehensweise 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 Seewasserkörper 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.

4.2.1 Ermittlung der Stellenzahl

Je größer und komplexer ein Gewässer ist, desto mehr Stellen müssen untersucht werden. Tabelle 13 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 anhand der Tabelle ermittelt werden. Abhängig von der Vielseitigkeit der Ufermorphologie und -nutzung wird die genaue Anzahl der Transekte bestimmt.

Tabelle 13: 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 größere Unterschiede der lokalen (Nährstoff-) Belastungen zu erwarten.

4.2.2 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.

4.3 Probenahme und Ermittlung der Makrophyten & Phytobenthos-Biozönose

Die Probenahme wird einmalig im Sommer zur Hauptvegetationszeit der Makrophyten (gewöhnlich Anfang Juli bis Mitte August) durchgeführt. Neben der Kartierung der Makrophytenvegetation werden an diesem Termin in jedem Makrophytentransekt 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 muss aber an den zuvor festgelegten Makrophytentransekten durchgeführt werden. Allerdings sollten die Termine für die Beprobungen möglichst nahe zusammen liegen.

Die Lage der Probestelle sollte möglichst mittels eines GPS-Gerätes ermittelt werden und außerdem genau in die topographischen Karten der Maßstäbe 1:25 000 bzw. 1:50 000 eingetragen 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 4.2.2 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.

4.3.1 Makrophyten

4.3.1.1 Vorbemerkung

Die Handlungsanweisung 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.

4.3.1.2 Empfehlungen zur Bewertung von Talsperren

Talsperren mit regelmäßigen starken Wasserstandschwankungen bieten für aquatische Makrophyten grundsätzlich keine günstigen Lebensbedingungen. Viele der Gewässer weisen aus diesem Grund nicht die erforderliche Mindestpflanzenmenge für eine gesicherte Bewertung auf und lassen daher keine Bewertung mit der Teilkomponente 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 Wasserstandschwankungen 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. Inwiefern ein modifiziertes Bewertungsverfahren ohne dieses Zusatzkriterium zu plausiblen Ergebnissen führt muss im folgenden Praxistest geprüft werden.

In der vorliegenden Arbeit konnten keine Grenzwerte für Höhe oder Frequenz der Stauspiegelschwankungen für die Bewertbarkeit mit Makrophyten ermittelt werden, da bislang nur von wenigen Talsperren Angaben über Frequenz und Amplitude der Stauspiegelschwankungen vorliegen. Bis genauere Erkenntnisse vorliegen, kann eine Bewertung anhand des ähnlichsten Makrophytentyps unter Vorbehalt erfolgen, die vor einer eventuellen Verschneidung mit dem Ergebnis der Diatomeenbewertung unbedingt auf Plausibilität geprüft werden muss.

Bei der Bewertung ist folgendes zu beachten:

- Das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze darf nicht angewendet werden.
- Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte nach den oben genannten Kriterien gesichert bewertbar sind. Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, sollten mit der Teilkomponente Makrophyten nicht bewertet werden.

4.3.1.3 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 TOP 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)
- Tauchausrüstung (alternativ zu Rechen und Bodengreifer bei Durchführung einer Tauchkartierung)
- Ergebnisse früherer Makrophytenkartierungen, falls vorhanden
- Kartierprotokolle und Bleistifte
- Exemplar der Handlungsanweisung

- Fotoapparat (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
- GPS-Gerät

4.3.1.4 Bestimmungsliteratur (Auswahl)

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

4.3.1.5 Kartieranleitung

Die Kartierung der Makrophytenvegetation erfolgt einmalig in der Hauptvegetationsperiode (Ende Juni bis Mitte August). 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 Tauchkartierung und die Rechenkartierung. 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 LANDSCHAFTS-ÖKOLOGIE 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.

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 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.

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.

In jeder Tiefenstufe wird die beobachtete Häufigkeit jeder Art anhand der fünfstufigen Skala nach KOHLER (1978, Tabelle 14) bewertet und in den Aufnahmebogen (Abbildung 15 und Abbildung 16) 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 Schätzmethode 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. 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.

Tabelle 14: 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) der Pflanzen notiert. Arten, die sowohl submers als auch emers im Gewässer vorkommen können werden gegebenenfalls zweimal in die Artliste aufgenommen. Die Tiefe der Vegetationsgrenze sowie die am tiefsten vorkommende Art werden 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.

Zur Erhebung dient ein zweiteiliger Aufnahmebogen. In der **Uferbeschreibung** (Abbildung 15) werden Bewuchs, Nutzung, Uferbeschaffenheit sowie Besonderheiten erfasst. Die **Litoralbeschreibung** (Abbildung 16) berücksichtigt wesentliche gewässerinterne Faktoren bezogen auf die untersuchten Tiefenstufen. Erhoben werden die Zusammensetzung des Substrates und der Sedimentauflage, Strukturelemente, Aufwuchs, Gefälle, Besonderheiten sowie im Flachwasser die Beschattung (Tabelle 15).

Tabelle 15: 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 &

(Makrophyten- & Phytobenthos-Bewertung gemäß EG-WRRL 2006; grau unterlegte Felder optional)

<p>Gewässername <input style="width: 95%;" type="text"/></p> <p>Transekt-/Abschnitts-Nr. <input style="width: 40%;" type="text"/> Bearbeiter <input style="width: 40%;" type="text"/></p> <p>Probestellen-Nr. <input style="width: 40%;" type="text"/> Befund-Nr. <input style="width: 40%;" type="text"/></p> <p>Rechtswert (Ufer) <input style="width: 40%;" type="text"/> Hochwert (Ufer) <input style="width: 40%;" type="text"/></p> <p>Rechtswert (Vegetationsgrenze) <input style="width: 40%;" type="text"/> Hochwert <input style="width: 40%;" type="text"/></p> <p>TK-Blatt <input style="width: 40%;" type="text"/> Datum <input style="width: 40%;" type="text"/></p>	<p>Lage, Beschreibung des Transekts <input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/></p> <p>Exposition (Himmelsrichtung) <input style="width: 40%;" type="text"/> Transektbreite <input style="width: 40%;" type="text"/> m</p> <p>Film-/Foto-Nr. <input style="width: 40%;" type="text"/> Sichttiefe <input style="width: 40%;" 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 Wenn ja: beprobtes Substrat <input style="width: 95%; height: 20px;" type="text"/></p>																																																																		
<p>Kartierungsmethode (bitte ankreuzen)</p> <p>Tauchkartierung (gesamtes Seelitoral) <input type="checkbox"/> Transektkartierung mit <input type="checkbox"/> Tauchkartierung (Transekte) <input type="checkbox"/> (nicht verwendetes Gerät bitte streichen)</p>																																																																			
<p>Uferbewuch (bitte ankreuzen)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Ufersaum (0-5 m)</th> <th style="text-align: center;">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</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/Garte</td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td>Rasen-</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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wiesen/Weiden (intensiv)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ackerland/Garte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Rasen-	<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></th> <th style="text-align: center;">Ufersaum (0-5 m)</th> <th style="text-align: center;">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-</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-</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-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wiesenliegeplatz f. Boote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Straße/Parkplatz/Rad-	<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	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Wiesen/Weiden (intensiv)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Ackerland/Garte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Rasen-	<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-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Wiesenliegeplatz f. Boote	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																	
Straße/Parkplatz/Rad-	<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>Uferverba (bitte ankreuzen)</p> <p>Steine/Blöck <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> <p>Treib-/Totholzansammlungen an Land <input type="checkbox"/></p> <p>Müll, Unrat, Verunreinigung an Land <input type="checkbox"/></p> <p>Zufluss (Graben, Bach, Fluss) <input type="checkbox"/></p> <p>Schwemmfächer <input type="checkbox"/></p> <p>Einleiter (Drainage, Rohre) <input type="checkbox"/></p> <p>Boots-/Badestege <input type="checkbox"/></p> <p>Reusen, Netzanlagen <input type="checkbox"/></p>																																																																		
<p>Beschattung im nach ÖRLEIN (1992)</p> <p><input type="checkbox"/> 1 vollsonnig Sonne von deren Auf- bis Untergang in der überwiegenden Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang, immer jedoch in den wärmsten Stunden des Tages in voller Sonne</p> <p><input type="checkbox"/> 2 sonnig überwiegend in der Sonne, in den heißesten Stunden jedoch im Schatten</p> <p><input type="checkbox"/> 3 absonnig mehr als die Tageshälfte und immer während der Mittagszeit beschattet</p> <p><input type="checkbox"/> 4 halbschattig voller Schatten unter Bäumen</p> <p><input type="checkbox"/> 5 schattig</p>																																																																			
<p>Sonstiges</p> <p><input style="width: 95%; height: 40px;" type="text"/></p>																																																																			

Bayerisches Landesamt für Umwelt November 2006

Abbildung 15: Kartierprotokoll für Makrophyten in Seen (Seite 1)

4.3.2 Diatomeen

4.3.2.1 Probenahme

Die Probenahme im Litoral künstlicher und erheblich veränderter Seen entspricht weitgehend derjenigen in natürlichen Gewässern. In Talsperren hingegen müssen die Schwankungen des Wasserspiegels unbedingt besondere Berücksichtigung finden, siehe Kapitel „Probenahme in Talsperren“.

Für die Beprobung der Diatomeengesellschaften werden bevorzugt Steine vorsichtig in ihrer ursprünglichen Lage entnommen und der Aufwuchs bzw. die Sedimentauflage mit einer Zahnbürste² mit einem Teelöffel, Spatel oder ähnlichem Gerät abgekratzt und in ein beschriftetes Weithalsprobengefäß überführt. Aufgrund der potenziell hohen Gefahr der Verunreinigung sind die Zahnbürsten nur einmalig zu verwenden. Generell ist darauf zu achten, dass die Probenahme im Freiwasserbereich erfolgt und nicht innerhalb dichter Makrophytenbestände. Der beprobte Tiefenbereich sollte 30 cm nicht unterschreiten, Seespiegelschwankungen sind bei der Terminierung der Probenahme zu berücksichtigen. Ist ausschließlich Sand oder Weichsediment vorhanden, werden die obersten Millimeter mit einem Löffel vorsichtig abgehoben. Die Bewuchsdichte kann in den verschiedenen Gewässertypen sehr unterschiedlich sein, stellenweise ist ein Bewuchs makroskopisch nicht erkennbar, kann aber durch Betasten der Substratoberfläche erfüllt 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 Formaldehyd in einer Endkonzentration von 1–4 % oder Ethanol. Die Probenahme wird auf dem Feldprotokoll dokumentiert (s. Abbildung 15 u. Abbildung 16).

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 (Anhang, Abbildung 17), der zeitnah vor der Probenahme mit dem zuständigen Staumeister besprochen werden sollte. Falls nötig ist die Probenahmetiefe wie unten beschrieben anzupassen oder die Probenahme ist auf einen Zeitpunkt zu verschieben, dem mindestens vier Wochen mit stabilem (Niedrig-) Wasserstand vorausgingen. Analog zur Probenahme in natürlichen Seen (SCHAUMBURG et al. 2007a) sollte der beprobte Tiefenbereich 30 cm nicht unterschreiten.

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

² Einmalzahnbürsten sind über den Dentalfachhandel zu beziehen.

durch ein Massenvorkommen von Pionierarten mit geringer ökologischer Aussagekraft wie *Achnanthes minutissima* oder *Cocconeis placentula* gekennzeichnet und liefern ungesicherte Indikationsergebnisse. Der Tiefenbereich ist so zu wählen, dass das beprobte Substrat vor dem Anstieg des Wasserspiegels eine Wasserbedeckung von mindestens 30 cm aufgewiesen hat.

Nach einem **geringfügigen Absinken des Wasserspiegels** kann die Diatomeenprobe aus geringerer Wassertiefe entnommen werden. Der Tiefenbereich ist jedoch so zu wählen, dass das beprobte Substrat in den vier Wochen vor der Probenahme eine **Wasserbedeckung von mindestens 30 cm** aufgewiesen hat.

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.

Materialien zur Durchführung der Probenahme in Seen

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

4.3.2.2 Präparation

Materialien zur Durchführung der Präparation

Chemikalien

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

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

Säurebehandlung

Die beschriebenen Kochvorgänge sind unter einem leistungsfähigen 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.

Behandlung mit Salzsäure

Stammt das Material aus kalkhaltigen Gewässern, wird die Probe 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. Vor der Säurebehandlung und nach dem Aufschütteln der Gesamtprobe ist ein Teil des Materials als Rückstellprobe zurückzuhalten. Die weiter zuverarbeitende Probenmenge (etwa 20 ml) wird durch Schütteln durchmischt und 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 Abspülen der Zange in oder unter Leitungswasser darauf zu achten ist, dass keine Materialverschleppungen zwischen verschiedenen Proben statt-

finden. Gleichfalls 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 diatomeenhaltige 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 eingeeengt, mit rund 20 bis 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 Schnappdeckelglas (Beschriftung siehe unter Etikettierung des Objektträgers) überführt. Die Schnappdeckelgläser sind zur Dokumentation in einem Lagerraum zu verwahren.

4.3.2.3 Herstellen von Dauerpräparaten

Materialien

- Objektträger
- Deckgläser (empfohlen werden runde Deckgläser mit einem Durchmesser von 18 mm)
- rundgebogene Pinzette oder Deckglaspinzette
- Schnappdeckelgläser (empfohlenes Fassungsvermögen 10 ml)
- 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 spülmittelhaltigen Lösung um Fettreste zu entfernen und die Oberflächenspannung zu vermindern. Die im Schnappdeckelglas 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 Schnappdeckelglas 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 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.

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 Schnappdeckelglas verbliebene Diatomeensuspension durch Zugabe von zwei bis drei Tropfen einer 30-prozentigen Formaldehydlösung konserviert, alternativ kann Ethanol zur Fixierung verwendet werden. Um ein Eintrocknen der Probe zu verhindern, werden vor der Einlagerung zusätzlich fünf bis zehn Tropfen Glycerin zugegeben.

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.

4.3.2.4 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 (Kapitel 4.5.2). 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 bestimmbar Gürtelbänder sind auf Gattungsniveau zuzuordnen, falls möglich zu gruppieren und in Größenklassen zu trennen. 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“ (Kapitel 4.5.2.3). Die Darstellung der Häufigkeiten erfolgt in prozentualen Anteilen, Taxa die bei der nachträglichen Durchmusterung gefunden wurden werden mit der Häufigkeit „0“ aufgeführt. Die Zählzahlen 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**. Dies gilt auch für diejenigen centriscen Taxa, die potentiell eine benthische Lebensweise aufweisen können wie z. B. *Cyclotella meneghiniana*. Gleiches gilt für pennate Taxa mit obligatorisch planktischer Lebensweise, z.B. *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Nitzschia acicularis*. 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 16). Für Angaben zur Lebensweise wurde neben KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) auch die Literaturstudie zur Trophiekartierung in aufwuchs- und makrophytendominierten Fließgewässern (BLfW 1998) herangezogen. Ergänzend erfolgte ein Abgleich mit der aktuellen Bundestaxaliste (MAUCH et al. 2003, Stand Oktober 2007) bzw. der dem DV-Tool (Version 2.6) zugrunde liegenden Taxaliste, die ebenfalls Angaben zur Lebensform bzw. Bio-Komponente enthalten. Der Vollständigkeit halber werden auch marine und Brackwasserarten mit angegeben.

Als Standard-Bestimmungsliteratur dient das vierbändige Werk von KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991), welches bei einigen Gattungen bzw. Taxa durch folgende, von den Autoren seit 1993 publizierte Erweiterungen und Revisionen einzelner Gattungen ergänzt werden muss: KRAMMER (2000), LANGE-BERTALOT (1993, 2001), LANGE-BERTALOT & MOSER (1994), LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996). In den salzbeeinflussten Gewässertypen des Norddeutschen Tieflandes muss zusätzlich die Arbeit von WITKOWSKI & LANGE-BERTALOT (2000) herangezogen werden. Die Überarbeitung der Gattung *Cymbella* durch KRAMMER (2000, 2002, 2003) bleibt dagegen unberücksichtigt.

Tabelle 16: Ausschlussliste der bei der mikroskopischen Auswertung nicht zu berücksichtigenden pennaten Diatomeentaxa mit planktischer Lebensweise; Centrales sind grundsätzlich nicht zu berücksichtigen. (V = Verbreitung, m = marin, b = Brackwasser)

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

4.3.2.5 Kriterien der Nichtauswertbarkeit

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

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 4.3). 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.

4.4 Bestimmung des Bewertungstyps

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 in Tabelle 17.

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

Tabelle 17: Gegenüberstellung der biozönotischen Seentypologie auf Grundlagen der Ergebnisse des Projektes Makrophyten & Phyto­benthos und der Seentypologie von MATHES et al.(2002)

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	zur Bewertung herangezogener 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	D 1.2	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung < 0,4	D 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)	D 1.1	karbonatische Gewässer der Alpen und des Alpenvorlands mit einer Volumenentwicklung > 0,4	D 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	D 5	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)	D 10.1	TS Lichtenberg, TS Saidenbach TS Hohenwarte, Wölfersheimer See
			ALT /BS Aue	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung, geschichtet, großes EZG	D 10.1	Vorderer Roxheimer Altrhein Baggersee im Ochsenfeld
			ALT /BS gRh	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, geschichtet	D 10.2	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	D 6	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)	D 11	Mainflingener See, Werratalsee TS Pirk, Twistetalsperre
			ALT nat	natürliche Altrheine, ungeschichtet	D 11	Altrhein Bienen-Praest, Bienener Altrhein, Altrhein Xanten, Neuhofer Altrhein
			ALT /BS pRh	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, ungeschichtet	D 12	Berghäuser Altrhein Lingenfelder Altrhein
7	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	MKg	D 7	karbonatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5)	D 13.1	Borkener See, Exbergsee Hellkopfsee, Sorpetalsperre
			ALT /BS Aue	Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Rheinbindung, geschichtet, kleines EZG	D 13.2	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	zur Bewertung herangezogener 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	D 8	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)	D 9	Olefallsperre, TWT Mauthaus Eixendorfer See
9	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> Bewertbarkeit von Talsperren muss noch geprüft werden	MTS	D 9	silikatische geschichtete Gewässer des Mittelgebirges mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5)	D 9	Förmitzstausee Krombachtalsperre
-	silikatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges	-	-	silikatische ungeschichtete Gewässer des Mittelgebirges	-	Dreifelder Weiher Wiesensee (RP)
Ökoregion Norddeutsches Tiefland						
10	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5)	TKg10	D 10.1	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5)	D 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	D 11	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (VQ > 1,5) und einer Verweildauer von > 30 Tagen	D 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	D 12	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit großem Einzugsgebiet (Volumenquotient > 1,5) und einer Verweildauer von 3 bis 30 Tagen	D 12	Muldestausee
13	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5)-> Bewertung wie natürliche Seen des Makrophytentyps TKg13	TKg13	D 13.2	karbonatische geschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5)	D 13.2	Lucherberger SeeMarkkleeberger See Xantener Nordsee
14	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5)	TKp	-	karbonatische ungeschichtete Gewässer des Norddeutschen Tieflands mit kleinem Einzugsgebiet (Volumenquotient < 1,5) -> nicht genügend qualifizierte Befunde in der Seendatenbank	(D 13.2)	Lohheidensee Otto-Maigler-SeeNeustädter See
Ökoregionunabhängig						
-	saure und versauerte Gewässer-> zusätzlich ergänzendes Modul Versauerung	MTS mit Säuremodul	D sauer	saure und versauerte Gewässer	D 9 mit Säuremodul	Brückensee, Murnersee, Olbasee Paupitzscher See, Steinberger See, Knappensee

4.5 Bewertung

4.5.1 Makrophyten

4.5.1.1 Empfehlung zur Bewertung von Talsperren

Bisher können keine Grenzwerte für Höhe oder Frequenz der Stauspiegelschwankungen für die Bewertbarkeit von Talsperren mit Makrophyten ermittelt werden. Bis genauere Erkenntnisse vorliegen, kann eine Bewertung anhand des ähnlichsten Makrophytentyps unter Vorbehalt erfolgen (Tabelle 17), die vor einer eventuellen Verschneidung mit dem Ergebnis der Diatomeenbewertung unbedingt auf Plausibilität geprüft werden muss.

Bei der Bewertung ist folgendes zu beachten:

- Das Zusatzkriterium der unteren Vegetationsgrenze darf nicht angewendet werden.
- Eine zuverlässige Gewässerbewertung ist nur dann möglich, wenn mehr als die Hälfte der untersuchten Transekte nach den oben genannten Kriterien gesichert bewertbar sind. Gewässer die diese Bedingung nicht erfüllen, sollten nicht mit der Biokomponente Makrophyten bewertet werden.

4.5.1.2 Sicherungskriterien

Sehr junge Gewässer und Gewässer mit instabilen ökologischen Verhältnissen (z. B. laufendem Kiesabbau) wurden von der Entwicklung der Bewertungsverfahren ausgeschlossen. In solchen Gewässern kann die Makrophytenbesiedlung durch Eintrübung oder Nährstoffbindung (Adsorption an mineralischen Partikeln z. B. Eisenhydroxiden) gehemmt werden. Ebenso können Rutschungen oder Fremdwassereinleitungen aus aktivem Bergbau 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.

Um eine gesicherte Bewertung zu erhalten muss zudem:

- die Gesamtquantität der submersen Arten 55 (Typ AK, MKg, TKg10, TKg13 und MTS) bzw. 35 (Typ AKp, MKp und TKp) betragen. Dieses Kriterium entfällt bei Untertyp AKs.
- der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* unter 80% liegen und
- der Anteil der eingestuften Arten mehr als 75% erreicht.

4.5.1.3 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 Wasserschweber und die flutenden Formen. Amphiphytische Taxa gehen bei untergetauchtem Wachstum in die Bewertung ein, helophytisch wachsende Pflanzen werden nicht berücksichtigt

Umrechnung von Pflanzenmengen in Quantitäten

Die nominal skalierten Werte der Pflanzenmengenskala nach KOHLER (1978, siehe Tabelle 14) 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 18).

Sollten bei neuen Kartierungen **Arten** auftreten, die **in der angegebenen Artenliste nicht genannt** werden, sollen diese Arten für die Indexbewertung nicht berücksichtigt werden. Da bei einem größeren Anteil nicht eingestufte Arten eine Verfälschung des Indexwertes zu erwarten ist, soll 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 Gruppe 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. 75“ bis „Typ TKp“ S. 80).

Das Zusatzkriterium „mittlere untere Vegetationsgrenze“ berechnet sich als Mittelwert aus den an allen Transekten eines Oberflächenwasserkörpers ermittelten Vegetationsgrenzen. Dabei gehen nur die Werte ein, die plausibel sind. D.h. Werte, die z.B. auf Grund morphologischer Besonderheiten nicht der möglichen Besiedlungstiefe entsprechen, werden in der Berechnung nicht berücksichtigt. Als Beispiel hierfür gilt eine flache Seebucht, deren Wassertiefe geringer ist als der Grenzwert der zur Abwertung führt.

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

Tabelle 18: Liste der Indikatoren. Meterangaben beziehen sich auf die Tiefenstufe, in der das Taxon gefunden wurde. Artengruppe A enthält Arten, die an Referenzstellen dominieren. Artengruppe B umfasst alle Taxa mit weiter ökologischer Amplitude sowie solche mit Schwerpunkt im mittleren Belastungsbereich. Artengruppe C enthält Störzeiger.

lfd. Nr.	DVNr	Taxon	MTS	AK(s)	AKp	MKg	MKp	TKg13	TKg10	TKp
1	2889	<i>Alisma gramineum</i>				b	b	b	b	b
2	2888	<i>Alisma lanceolatum</i>				b	b	b	b	b
3	2034	<i>Alisma plantago-aquatica</i>				b	b	b	b	b
4	2012	<i>Butomus umbellatus</i> (flutend)				c	c	b	b	b
5	2160	<i>Callitriche hamulata</i>				a	a			
6	2172	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	b	b	b	b	b	b	b	b
7	2014	<i>Ceratophyllum demersum</i> 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
8	2014	<i>Ceratophyllum demersum</i> >1m	c	c	c	c	b	b	b	b
9	2015	<i>Ceratophyllum submersum</i>								b
10	7486	<i>Chara aspera</i>	b	a	a	a	a	a	a	a
11	7487	<i>Chara braunii</i>	a							
12	7170	<i>Chara contraria</i> 0-1m	b	b	b	b	b	b	b	b
13	7170	<i>Chara contraria</i> 1-2m	b	b	b	b	b	b	b	a
14	7170	<i>Chara contraria</i> 2-4m	b	b	a	a	a	a	a	a
15	7170	<i>Chara contraria</i> >4m	b	a	a	a	a	a	a	a
16	7488	<i>Chara delicatula</i> 0-1m	b	b	a	b	b	b	b	b
17	7488	<i>Chara delicatula</i> 1-2m	b	b	a	b	b	b	b	a
18	7488	<i>Chara delicatula</i> >2m	a	a	a	a	a	a	a	a
19	7610	<i>Chara denudata</i>		b	b					
20	7489	<i>Chara filiformis</i>				a	a	a	a	a
21	7467	<i>Chara globularis</i> 0-1m	b	b	b	b	b	b	b	b
22	7467	<i>Chara globularis</i> 1-2m	b	b	b	b	a	b	b	a
23	7467	<i>Chara globularis</i> 2-4m	b	b	a	a	a	b	a	a
24	7467	<i>Chara globularis</i> >4m	b	a	a	a	a	a	a	a
25	7948	<i>Chara hispida</i>		a	a	a	a	a	a	a
26	7468	<i>Chara intermedia</i>		a	a	a	a	a	a	a
27	7469	<i>Chara polyacantha</i>		a	a	a	a	a	a	a
28	7470	<i>Chara rudis</i>		a	a	a	a	a	a	a
29	7471	<i>Chara strigosa</i>		a						
30	7473	<i>Chara tomentosa</i>		a	a	a	a	a	a	a
31	7947	<i>Chara vulgaris</i> 0-2 m		b	b	b	b	b	b	a
32	7947	<i>Chara vulgaris</i> 2-4 m		b	b	b	a	b	b	a
33	7947	<i>Chara vulgaris</i> >4m		b	b	a	a	b	a	a
34	2241	<i>Drepanocladus aduncus</i>				b	b			
35	2988	<i>Drepanocladus fluitans</i>	b							
36	2799	<i>Elatine hexandra</i>	a			a	a	a	a	a
37	2798	<i>Elatine hydropiper</i>	a			a	a	a	a	a
38	2194	<i>Elatine triandra</i>	a			a	a	a	a	a
39	2977	<i>Eleocharis acicularis</i>	b	b	b	b	b	b	b	b
40	2011	<i>Elodea canadensis</i> 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
41	2011	<i>Elodea canadensis</i> 1-2m	c	c	c	c	c	c	c	b
42	2011	<i>Elodea canadensis</i> 2-4m	c	c	c	c	b	c	c	b
43	2011	<i>Elodea canadensis</i> >4m	c	b	c	b	b	b	b	b
44	2270	<i>Elodea nuttallii</i> 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
45	2270	<i>Elodea nuttallii</i> 1-2 m	c	c	c	c	c	c	c	b
46	2270	<i>Elodea nuttallii</i> 2-4m	c	c	c	c	b	c	c	b
47	2270	<i>Elodea nuttallii</i> >4 m	c	b	c	b	b	c	c	b
48	2000	<i>Fontinalis antipyretica</i> 0-1m	b	b	b	b	b	b	b	b
49	2000	<i>Fontinalis antipyretica</i> 1-2m	b	b	b	b	b	b	b	a
50	2000	<i>Fontinalis antipyretica</i> 2-4m	b	b	b	b	a	b	b	a
51	2000	<i>Fontinalis antipyretica</i> >4m	b	b	b	b	a	a	a	a
52	2975	<i>Glyceria fluitans</i>				b	b			
53	2009	<i>Groenlandia densa</i>		c	c					
54	2975	<i>Glyceria flutans</i> (flutend)	b							

lfd. Nr.	DVNr	Taxon	MTS	AK(s)	AKp	MKg	MKp	TKg13	TKg10	TKp
55	2016	Hippuris vulgaris		c	b	a	a	b	b	b
56	2753	Hydrocharis morsus-ranae				a	a	a	a	a
57	2297	Isoetes echinospora	a							
58	2199	Isoetes lacustris	a							
59	2740	Juncus bulbosus f. fluitans	b			b	b	b	b	b
60	2272	Lagarosiphon major		c						
61	2019	Lemna gibba	c	c	c	c	c	c	c	b
62	2018	Lemna minor	c	c	c	c	c	c	c	b
63	2356	Lemna minuta	c	c	c	c	c	c	c	b
64	2029	Lemna trisulca 0-2 m	c	c	c	c	b	c	c	b
65	2029	Lemna trisulca 2-4 m	c	c	c	b	b	c	b	b
66	2029	Lemna trisulca > 4 m	c	b	b	b	b	b	b	b
67		Lemna turionifera	c	c	c	c	b	c	c	b
68	2721	Littorella uniflora	a	a	a	a	a	a	a	a
69	2157	Lobelia dortmanna	a							
70	2991	Myriophyllum alterniflorum 0-1m	b			a	a	a	a	a
71	2991	Myriophyllum alterniflorum >1m	a			a	a	a	a	a
72	2275	Myriophyllum heterophyllum				b	b	b	b	b
73	2005	Myriophyllum spicatum 0-2m	c	b	b	b	b	b	b	b
74	2005	Myriophyllum spicatum >2 m	b	b	b	b	b	b	b	b
75	2699	Myriophyllum verticillatum 0-1m	c	b	b	b	b	b	b	a
76	2699	Myriophyllum verticillatum 1-2m	c	b	b	b	a	b	a	a
77	2699	Myriophyllum verticillatum >2m	b	b	b	b	a	b	a	a
78	2207	Najas flexilis		b	b					
79	2276	Najas marina ssp. intermedia 0-2m	c	b	b	b	b	b	b	b
80	2276	Najas marina ssp. intermedia 2-4m	c	b	b	b	b	b	b	a
81	2276	Najas marina ssp. intermedia >4m	c	b	b	b	b	b	a	a
82	2071	Najas marina 0-2m	c	c	c	c	c	c	c	c
83	2071	Najas marina 2-4m	c	c	c	c	c	c	c	c
84	2071	Najas marina >4m	c	c	c	c	c	c	c	c
85	2698	Najas minor 0-2 m				b	b	b	b	b
86	2698	Najas minor > 2 m				b	b	b	a	a
87	17525	Nitella batrachosperma				a	a	a	a	a
88	7474	Nitella capillaris	a			a	a	a	a	a
89	7475	Nitella flexilis 0-2m	b	b	b	b	b	b	b	a
90	7475	Nitella flexilis 2-4m	b	b	b	b	a	b	a	a
91	7475	Nitella flexilis >4m	a	a	a	a	a	a	a	a
92	7476	Nitella gracilis	a			a	a	a	a	a
93	7952	Nitella mucronata 0-2m	b	b	b	b	b	b	b	a
94	7952	Nitella mucronata 2-4m	b	b	b	a	a	b	a	a
95	7952	Nitella mucronata >4m	a	a	a	a	a	a	a	a
96	7905	Nitella opaca 0-1 m	b	b	a	b	a	b	a	a
97	7905	Nitella opaca > 1 m	a	a	a	a	a	a	a	a
98	7478	Nitella syncarpa	a	a	a	a	a	a	a	a
99	7479	Nitella tenuissima				a	a	a	a	a
100	7480	Nitella translucens	a							
101	7481	Nitellopsis obtusa 0-2m		b	b	b	b	b	b	b
102	7481	Nitellopsis obtusa 2-4m		b	a	a	a	b	a	a
103	7481	Nitellopsis obtusa >4m		a	a	a	a	a	a	a
104	2021	Nuphar lutea	b	b	b	b	b	b	b	b
105	2072	Nymphaea alba	b	b	b	b	b	b	b	b
106	2073	Nymphoides peltata	b	b	b	b	b	b	b	b
107	2688	Peplis portula	b			b				
108	2358	Persicaria amphibia	b	b	b	b	b	b	b	b
109	2672	Potamogeton acutifolius 0-2 m						b	b	a
110	2672	Potamogeton acutifolius >2 m						a	a	a
111	2671	Potamogeton alpinus		a	a	a	a	a	a	a
112	2973	Potamogeton berchtoldii 0-2m	b	b	b	b	b	b	b	b
113	2973	Potamogeton berchtoldii 2-4m	b	b	b	b	a	b	a	a
114	2973	Potamogeton berchtoldii >4m	a	b	b	a	a	a	a	a
115	2669	Potamogeton compressus		c	c	b	b	b	a	a
116	2334	Potamogeton crispus x perfoliatus	c	b	b	b	b	b	b	b
117	2002	Potamogeton crispus 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
118	2002	Potamogeton crispus 1-4m	c	c	c	c	b	c	c	b

lfd. Nr.	DVNr	Taxon	MTS	AK(s)	AKp	MKg	MKp	TKg13	TKg10	TKp
119	2002	Potamogeton crispus >4m	c	c	c	b	b	b	b	b
120	2061	Potamogeton filiformis	b	a	a	a	a	a	a	a
121	2668	Potamogeton friesii 0-2m	c	c	c	c	b	c	b	b
122	2668	Potamogeton friesii 2-4m	c	b	b	b	b	b	b	a
123	2668	Potamogeton friesii >4m	b	b	b	b	b	b	a	a
124	2667	Potamogeton gramineus	a	a	a	a	a	a	a	a
125	2041	Potamogeton lucens 0-1m	b	c	c	b	b	b	b	b
126	2041	Potamogeton lucens 1-2m	b	c	b	b	b	b	b	a
127	2041	Potamogeton lucens 2-4m	b	b	b	b	a	b	a	a
128	2041	Potamogeton lucens >4m	a	b	b	b	a	a	a	a
129	2982	Potamogeton nodosus	c	c	c	b	b	c	b	b
130	2666	Potamogeton obtusifolius		c		b	b	b	b	b
131	2010	Potamogeton natans	b	b	a	a	a	a	a	a
132	2001	Potamogeton pectinatus 0-1 m	c	c	c	c	c	b	b	b
133	2001	Potamogeton pectinatus 1-2 m	c	c	c	c	b	b	b	b
134	2001	Potamogeton pectinatus 2-4 m	c	c	c	b	b	b	b	b
135	2001	Potamogeton pectinatus >4 m	b	b	b	b	b	b	b	b
136	2023	Potamogeton perfoliatus	b	b	b	b	b	b	b	b
137	2212	Potamogeton polygonifolius	a			a	a			a
138	2213	Potamogeton praelongus	b	b	a	a	a	a	a	a
139	2664	Potamogeton pusillus 0-1m	c	c	b	b	b	c	b	b
140	2664	Potamogeton pusillus 1-2m	c	c	b	b	b	b	b	b
141	2664	Potamogeton pusillus 2-4m	c	b	b	b	b	b	b	b
142	2664	Potamogeton pusillus >4m	b	b	b	b	b	b	a	b
143	2665	Potamogeton rutilus				a	a	a	a	a
144	2663	Potamogeton trichoides 0-1m				b	b	b	b	b
145	2663	Potamogeton trichoides 1-2m				a	a	b	a	a
146	2663	Potamogeton trichoides >2m				a	a	a	a	a
147	2670	Potamogeton x angustifolius				b	b		b	
148	2284	Potamogeton x nitens	b	b	b	b	a	b	a	a
149	2285	Potamogeton x zizii	b	a		a	a	a	a	a
150	2052	Ranunculus aquatilis				b	b	b	b	b
151	2024	Ranunculus circinatus 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
152	2024	Ranunculus circinatus 1-2m	c	c	c	b	c	c	b	b
153	2024	Ranunculus circinatus 2-4 m	c	c	c	b	b	c	b	b
154	2024	Ranunculus circinatus >4 m	c	c	c	b	b	b	b	b
155	2214	Ranunculus baudotii				b	b	b	b	b
156		Ranunculus eradicator		a						
157	2655	Ranunculus flammula				a	a			
158	2872	Ranunculus peltatus	b	c	c	b	b	b	b	a
159	2990	Ranunculus reptans		b	b					
160	2004	Ranunculus trichophyllus	c	c	c	b	b	b	b	a
161	2063	Riccia fluitans				b	b			
162	2054	Sagittaria sagittifolia (flutend)	c	c	c	c	b	c	c	b
163	2298	Salvinia natans				b	b		b	b
164	2025	Schoenoplectus lacustris (flutend)	b	b	b	b	b	b	b	b
165	2992	Sparganium emersum (flutend)	b	b	b	b	b	b	b	b
166	2031	Spirodela polyrhiza	c	c	c	c	c	c	c	b
167	2934	Sphagnum spp	b							
168	2076	Stratiotes aloides		b	a	b	a	a	a	a
169	7482	Tolypella glomerata 0-2 m		b	b	a	a	b	a	a
170	7482	Tolypella glomerata 2-4 m		b	a	a	a	a	a	a
171	7482	Tolypella glomerata > 4 m		a	a	a	a	a	a	a
172	7483	Tolypella intricata				a	a	a	a	a
173	7484	Tolypella prolifera				a	a	a	a	a
174	2057	Trapa natans				b	b	b	b	b
175	2571	Utricularia australis 0-2 m	b	b	a	b	a	b	b	a
176	2571	Utricularia australis 2-4 m	b	a	a	a	a	b	a	a
177	2571	Utricularia australis > 4 m	b	a	a	a	a	a	a	a
178	2573	Utricularia intermedia	a	a	a	a	a	a	a	a
179	2572	Utricularia minor	a	a	a	a	a		a	
180	2226	Utricularia ochroleuca	a	a	a	a	a			
181	2294	Utricularia stygia	a	a	a	a	a			
182	2077	Utricularia vulgaris 0-1m	b			b	a	b	b	a

lfd. Nr.	DVNr	Taxon	MTS	AK(s)	AKp	MKg	MKp	TKg13	TKg10	TKp
183	2077	Utricularia vulgaris 1-2m	b			b	a	b	a	a
184	2077	Utricularia vulgaris 2-4m	b			a	a	b	a	a
185	2077	Utricularia vulgaris >4m	b			a	a	a	a	a
186		Vallisneria spiralis				c				
187	2032	Veronica anagallis-aquatica				b	b	b	b	b
188	2007	Zannichellia palustris 0-1m	c	c	c	c	c	c	c	c
189	2007	Zannichellia palustris 1-2m	c	c	c	b	b	c	c	b
190	2007	Zannichellia palustris >2 m	c	b	b	b	b	b	b	b

Typ AK(s)

Voraussetzungen für die Bewertung

Die **Gesamtquantität** der submersen Makrophyten an der Probestelle muss **mindestens 55** betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls muss der Index ebenfalls als nicht gesichert gelten.

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

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

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 Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/ nuttallii* 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* und *Nymphaea alba* 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 auch die Möglichkeit einer

Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben. Erreicht der Anteil der nicht eingestuftten Arten mindesten 25%, so darf die Bewertung ebenfalls nicht als gesichert angesehen werden.

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 Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/ nuttallii* 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

Voraussetzungen für die Bewertung

Die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle muss mindestens 55 betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls muss der Index ebenfalls als nicht gesichert gelten.

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

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 Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/ nuttallii* oder
- *Myriophyllum spicatum* oder
- *Najas marina subsp. intermedia*

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

Das Bewertungsverfahren für silikatische geschichtete Seen der Mittelgebirge und des Tieflandes (Typ MTS) wurde erweitert um die Bewertung saurer Gewässer zu ermöglichen. Für natürliche Gewässer sowie für künstliche und erheblich veränderte Gewässer deren höchstes ökologisches Potential nicht dem sauren Zustand entspricht gelten zusätzlich zu den 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

Liegt das Gewässer in einem karbonatisch geprägten Einzugsgebiet und wird in der Referenz einem karbonatischen Typ zugeordnet, 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, müssen die genannten Zusatzkriterien ebenfalls berücksichtigt werden

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

MKg - Stellen karbonatischer geschichteter Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle muss mindestens 55 betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 55 muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls muss der Index ebenfalls als nicht gesichert gelten.

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

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 Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/nuttallii* oder
- *Myriophyllum spicatum* oder
- *Potamogeton pectinatus* oder

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

MKp - Stellen karbonatischer polymiktischer Wasserkörper der Ökoregion Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland)

Die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle muss mindestens 35 betragen. Unterhalb einer Gesamtquantität von 35 muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* an der Gesamtquantität muss unter 80% liegen, anderenfalls muss der Index ebenfalls als nicht gesichert gelten.

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

Zusatzkriterien

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 > 0 und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze zwischen 4 m und 8m verringert sich der RI um 20

bei Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Ceratophyllum demersum* oder
- *Elodea canadensis/ nuttallii* 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

Voraussetzungen für die Bewertung

Für eine gesicherte Bewertung muss die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle mindestens 55 betragen. Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* muss unter 80% liegen. Wird eine dieser beiden Bedingungen nicht erfüllt, muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. Zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

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

Zusatzkriterien

bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 5 m verringert sich der RI um 50

bei Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/nuttallii* 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

Voraussetzungen für die Bewertung

Für eine gesicherte Bewertung muss die Gesamtquantität der submersen Makrophyten an der Probestelle mindestens 55 betragen. Der Anteil von *Nuphar lutea* und *Nymphaea alba* muss unter 80% liegen. Wird eine dieser beiden Bedingungen nicht erfüllt, muss der Index als nicht gesichert gelten. Er kann dann nur als Tendenz bzw. Zur Unterstützung bei der Bewertung mit anderen Organismengruppen herangezogen werden. Können natürliche Ursachen ausgeschlossen werden, so muss auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben.

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

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 Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/nuttallii* 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

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* und *Nymphaea alba* 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 auch die Möglichkeit einer Makrophytenverödung geprüft werden. Ist dies der Fall, so wird bei ausschließlicher Betrachtung der Makrophyten wird der Indexwert 0,0 und damit die **Ökologische Potenzialklasse 5** vergeben. Erreicht der Anteil der nicht eingestufteten Arten mindesten 25%, so darf die Bewertung ebenfalls nicht als gesichert angesehen werden.

Zusatzkriterien

bei einem $RI > 0$ und einer mittleren unteren Vegetationsgrenze von weniger als 3 m verringert sich der RI um 50 wenn der Wasserkörper eine maximale Tiefe von 3 m aufweist
bei Dominanzbeständen (mind. 80% Quantität) folgender Arten verringert sich der RI um 50:

- *Elodea canadensis/ nuttallii* 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

4.5.2 Diatomeen

4.5.2.1 Sicherungskriterium aerophile Taxa

Ein hoher Anteil aerophiler Diatomeen im Präparat weist darauf hin, dass die Diatomeenprobe aus einem erst kürzlich überfluteten Bereich entnommen wurde. Vor allen bei Talsperren besteht infolge von Stauspiegelschwankungen die Gefahr, dass die Diatomeenproben aus Tiefen entnommen werden, die im nicht dauerhaft überfluteten oder wechselfeuchten Bereich liegen. Übersteigt der Anteil aerophiler Taxa (Tabelle 19) im Präparat den Wert von fünf Prozent, muss von einem starken aerischen Einfluss ausgegangen werden, der die Bewertung überlagert oder zumindest stark beeinflusst. Die Bewertung solcher Proben muss als ungesichert angesehen werden.

Tabelle 19: Aerophile Taxa nach LANGE-BERTALOT (1996) und HILDEBRAND (1991)

lfd. Nr	DV-Nr.	Name	Autor
1	6247	Achnanthes coarctata	(BREBISSON) GRUNOW
2	6286	Amphora montana	KRASSKE
3	6287	Amphora normanii	RABENHORST
4	16692	Denticula cretica	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT & KRAMMER
5	6344	Diploneis minuta	PETERSEN
6	16264	Hantzschia abundans	LANGE-BERTALOT
7	6084	Hantzschia amphioxys	(EHRENBERG) GRUNOW
8	6802	Hantzschia elongata	(HANTZSCH) GRUNOW
9	16267	Hantzschia graciosa	LANGE-BERTALOT
10	16271	Hantzschia subrupestris	LANGE-BERTALOT
11	16276	Hantzschia vivacior	LANGE-BERTALOT
12	6449	Navicula aerophila	KRASSKE
13	6458	Navicula brekkaensis	PETERSEN
14	6467	Navicula cohnii	(HILSE) LANGE-BERTALOT
15	6858	Navicula contenta	GRUNOW
16	16003	Navicula egregia	HUSTEDT
17	6489	Navicula gallica var. perpusilla	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT
18	6492	Navicula gibbula	CLEVE
19	6504	Navicula insociabilis	KRASSKE
20	6028	Navicula mutica	KUETZING
21	16020	Navicula nivalis	EHRENBERG
22	16021	Navicula nivaloides	BOCK
23	16022	Navicula nolenoides	BOCK
24	16025	Navicula paramutica	BOCK
25	16026	Navicula parsura	HUSTEDT
26	6013	Navicula pelliculosa	(BREBISSON) HILSE
27	6528	Navicula pseudonivalis	BOCK
28	16360	Navicula pusilla var. incognita	(KRASSKE) LANGE-BERTALOT
29	16366	Navicula saxophila	BOCK
30	16036	Navicula subadnata	HUSTEDT
31	16375	Navicula suecorum var. dismutica	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT
32	6569	Neidium minutissimum	KRASSKE
33	6574	Nitzschia aerophila	HUSTEDT
34	16393	Nitzschia bacillariaeformis	HUSTEDT
35	6921	Nitzschia debilis	ARNOTT
36	16407	Nitzschia epithemoides var. disputata	(CARTER) LANGE-BERTALOT
37	16050	Nitzschia harderi	HUSTEDT
38	16053	Nitzschia modesta	HUSTEDT
39	6614	Nitzschia terrestris	(PETERSEN) HUSTEDT
40	16453	Nitzschia valdestriata	ALEEM & HUSTEDT
41	6148	Pinnularia borealis	EHRENBERG
42	6635	Pinnularia frauenbergiana	REICHARDT
43	6645	Pinnularia krookii	(GRUNOW) CLEVE
44	16473	Pinnularia lagerstedtii	(CLEVE) CLEVE-EULER
45	6654	Pinnularia obscura	KRASSKE
46	6225	Simonsenia delognei	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT
47	6679	Stauroneis agrestis	PETERSEN
48	16081	Stauroneis borrichii	(PETERSEN) LUND
49	16558	Stauroneis gracillima	HUSTEDT
50	16083	Stauroneis lundii	HUSTEDT
51	16084	Stauroneis muriella	LUND
52	6685	Stauroneis obtusa	LAGERSTEDT
53	16095	Surirella terricola	LANGE-BERTALOT & ALLES

4.5.2.2 Modul „Trophie-Index“

Für die künstlichen und erheblich veränderten 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 $TI_{Süd}$ genannt. Für die künstlichen, erheblich veränderten und natürlichen Seen des karbonatischen Mittelgebirges sowie des Norddeutschen Tieflandes wird der Trophieindex (DIPA) berechnet (Schönfelder et al. unveröffentlicht), hier TI_{Nord} genannt.

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

Anhand der trophischen Kenngrößen (Tabelle 20) 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 Arten. Sind weniger als zehn indikative Arten in der Probe vorhanden, muss der Trophie-Index als nicht gesichert gelten. In diesem Fall kann keine 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 20: Trophische Kenngrößen nach HOFMANN (1999) $TI_{Süd}$

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
1	16105	Achnanthes bahusiensis	4,5	3
2	6056	Achnanthes catenata	4,0	2
3	6180	Achnanthes clevei	3,5	2
4	16111	Achnanthes daonensis	2,5	1
5	6248	Achnanthes 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	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	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	2,4	2

lfd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
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
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	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	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	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	2,2	1
66	6312	Cymbella ancyli	2,7	1
67	6313	Cymbella austriaca	1,7	3
68	6183	Cymbella cesatii	1,5	3
69	6979	Cymbella 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
77	6323	Cymbella helvetica var. compacta	1,7	2
76	6184	Cymbella helvetica var. helvetica	4,0	2
78	6324	Cymbella hybrida	1,1	3
79	6325	Cymbella incerta	1,1	3
80	6327	Cymbella 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	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 kuetingii	1,9	2
96	6068	Denticula tenuis	3,0	1

lfd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
97	6185	Diatoma anceps	2,0	2
98	6167	Diatoma hyemalis	1,5	3
99	6949	Diatoma mesodon	2,0	2
100	16206	Diatoma moniliformis (elliptische bis ovale Sippen)	5,0	3
101	16207	Diatoma problematica	5,0	3
102	6006	Diatoma vulgaris	4,4	3
103	6807	Diploneis elliptica	2,2	1
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	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	1,5	3
119	6851	Eunotia 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
127	6908	Fragilaria capucina var. amphycephala	4,5	3
128	6389	Fragilaria capucina var. austriaca	1,6	2
126	6033	Fragilaria capucina var. capucina	2,5	1
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	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	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	2,0	2
144	6187	Frustulia 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	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

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
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	4,3	2
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	Cyrosigma acuminatum	4,5	3
173	6443	Cyrosigma 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 cataractarheni	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	4,0	2
191	6010	Navicula 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	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	4,5	3
204	6493	Navicula gottlandica	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 jaagii	1,0	3
211	6506	Navicula jaernefeltii	2,5	1
212	6507	Navicula joubaudii	4,0	2
213	6882	Navicula laevissima	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	5,0	3
223	6520	Navicula naumannii	1,0	3
224	16349	Navicula notha	2,0	2
225	6521	Navicula oligotrappenta	2,0	2
226	6522	Navicula oppugnata	4,0	2

lfd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
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	4,1	2
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 schroeterii sensu lato	5,0	3
246	6541	Navicula scutelloides	4,5	3
247	6873	Navicula slesvicensis	4,3	3
248	6543	Navicula soehrensii	1,5	3
249	6813	Navicula splendidula	4,5	3
250	6546	Navicula stroemii	1,8	2
251	6547	Navicula subalpina	2,1	1
252	6548	Navicula subucidula	4,5	3
253	6549	Navicula submolesta	1,5	3
254	6550	Navicula subrotundata syn. utermoehlii	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	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	1,5	3
270	6109	Neidium iridis	1,5	3
271	6023	Nitzschia 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	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 var. 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	5,0	3
288	6025	Nitzschia fonticola	4,5	3
289	6222	Nitzschia fossilis	4,5	3
290	6196	Nitzschia frustulum	5,0	3
291	6592	Nitzschia gessneri	2,1	2

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert	Gewichtung
292	6593	Nitzschia gisela	1,4	3
293	6963	Nitzschia heufleriana	4,5	3
294	6114	Nitzschia hungarica	5,0	3
295	6595	Nitzschia inconspicua	5,0	3
296	6857	Nitzschia intermedia	5,0	3
297	6888	Nitzschia levidensis	5,0	3
298	16423	Nitzschia liebetruthii	5,0	3
299	16560	Nitzschia linearis - Sippen	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	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	2,0	2
319	6652	Pinnularia nodosa	1,5	3
320	6126	Pinnularia 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 kriegerii	4,0	2
327	6131	Stauroneis smithii	4,0	2
328	6689	Stauroneis undata	1,5	3
329	6690	Stenopterobia delicatissima	1,5	3
330	6693	Surirella brebissonii	5,0	3
331	6135	Surirella 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 21) der an der zu bewertenden Litoralstelle registrierten Arten und deren prozentualen Häufigkeiten wird der Trophie-Index nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht) berechnet (Gleichung 3).

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

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

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

Tabelle 21: Trophische Kenngrößen nach Schönfelder et al. (unveröffentlicht), modifiziert TI_{Nord}

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

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
55	6181	Amphora veneta	5,70
56	6289	Amphora veneta var. capitata	0,77
57	6049	Anomoeoneis sphaerophora	5,30
58	6291	Brachysira brebissonii	0,48
59	6292	Brachysira calcicola	0,38
60	6293	Brachysira hofmanniae	0,38
61	6294	Brachysira liliana	0,38
62	6295	Brachysira neoexilis	0,74
63	16167	Brachysira procera	0,38
64	6296	Brachysira serians	0,38
65	6297	Brachysira styriaca	0,40
66	6298	Brachysira vitrea	0,48
67	6299	Brachysira zellensis	0,38
68	6300	Caloneis aerophila	0,48
69	6166	Caloneis alpestris	0,40
70	6043	Caloneis amphisbaena	4,05
71	6051	Caloneis bacillum	3,21
72	6301	Caloneis latiuscula	0,38
73	6302	Caloneis obtusa	0,38
74	6304	Caloneis schumanniana	1,86
75	6052	Caloneis silicula	3,25
76	6810	Caloneis tenuis	0,78
77	6981	Cocconeis disculus	2,02
78	6306	Cocconeis neothumensis	2,15
79	6020	Cocconeis pediculus	4,33
80	6021	Cocconeis placentula	3,45
81	6728	Cocconeis placentula var. lineata	2,93
82	6729	Cocconeis placentula var. pseudolineata	3,45
83	6057	Cymatopleura elliptica	3,33
84	6031	Cymatopleura solea	4,08
85	6058	Cymbella affinis	1,09
86	6310	Cymbella alpina	0,38
87	6311	Cymbella amphicephala	1,41
88	6739	Cymbella amphicephala var. hercynica	0,00
89	6312	Cymbella ancyli	1,14
90	6741	Cymbella angustata	0,00
91	6092	Cymbella aspera	2,58
92	6313	Cymbella austriaca	0,54
93	6891	Cymbella caespitosa	1,55
94	6183	Cymbella cesatii	0,45
95	6059	Cymbella cistula	2,56
96	6060	Cymbella cuspidata	0,77
97	6979	Cymbella cymbiformis	0,71
98	6315	Cymbella delicatula	0,48
99	6316	Cymbella descripta	0,38
100	6061	Cymbella ehrenbergii	2,36
101	6317	Cymbella elginensis	0,38
102	6318	Cymbella falaisensis	0,68
103	6319	Cymbella gaeumannii	0,48
104	6320	Cymbella gracilis	0,97
105	6321	Cymbella hebridica	0,48
106	6184	Cymbella helvetica	0,50
107	6323	Cymbella helvetica var. compacta	3,04
108	6978	Cymbella hustedtii	1,47
109	6324	Cymbella hybrida	0,40
110	6325	Cymbella incerta	0,40
111	6326	Cymbella lacustris	0,04
112	6327	Cymbella laevis	0,62
113	6062	Cymbella lanceolata	3,60
114	6328	Cymbella lapponica	0,66
115	6329	Cymbella lata	1,51
116	6330	Cymbella leptoceros	0,95
117	6331	Cymbella mesiana	0,48
118	6895	Cymbella microcephala	1,02
119	6909	Cymbella minuta	0,70
120	6747	Cymbella norvegica	0,48
121	6977	Cymbella perpusilla	0,48
122	6040	Cymbella prostrata	3,39
123	6334	Cymbella reichardtii	3,97
124	16199	Cymbella schimanskii	0,38
125	6336	Cymbella simonsenii	0,48
126	6065	Cymbella sinuata	2,79

lfd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
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>	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>	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>	2,95
153	6354	<i>Eunotia arcubus</i>	0,62
154	6213	<i>Eunotia 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>	0,64
158	6358	<i>Eunotia faba</i>	0,42
159	6359	<i>Eunotia 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 naegeli</i>	1,07
169	6372	<i>Eunotia nymanniana</i>	0,38
170	6168	<i>Eunotia pectinalis</i>	0,48
171	6851	<i>Eunotia praerupta</i>	0,48
172	6374	<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bigibba</i>	0,48
173	6375	<i>Eunotia rhomboidea</i>	0,48
174	6376	<i>Eunotia septentrionalis</i>	0,38
175	6850	<i>Eunotia serra</i>	0,38
176	6770	<i>Eunotia serra</i> var. <i>diadema</i>	0,38
177	6377	<i>Eunotia serra</i> var. <i>tetraodon</i>	0,38
178	6378	<i>Eunotia silvahercynia</i>	0,38
179	6382	<i>Eunotia sudetica</i>	0,38
180	6383	<i>Eunotia tenella</i>	0,48
181	16233	<i>Fragilaria acidoclinata</i>	0,48
182	6235	<i>Fragilaria berolinensis</i>	2,28
183	6387	<i>Fragilaria bidens</i>	6,87
184	6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	2,81
185	6033	<i>Fragilaria capucina</i>	3,79
186	16571	<i>Fragilaria capucina</i> <i>distans</i> - Sippen	0,38
187	6908	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>amphicephala</i>	0,51
188	6389	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>austriaca</i>	0,98
189	6393	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>mesolepta</i>	3,82
190	6396	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>rumpens</i>	4,12
191	6186	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	5,33
192	6398	<i>Fragilaria cyclopus</i>	2,04
193	6399	<i>Fragilaria delicatissima</i>	0,90
194	6401	<i>Fragilaria exigua</i>	0,48
195	6915	<i>Fragilaria famelica</i>	4,23
196	6234	<i>Fragilaria fasciculata</i>	5,66
197	6402	<i>Fragilaria incognita</i>	1,34
198	6403	<i>Fragilaria lapponica</i>	2,50

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
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	3,28
204	6776	Fragilaria parasitica var. subconstricta	4,83
205	6078	Fragilaria 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	0,66
213	6187	Frustulia 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	3,31
218	6417	Gomphonema acutiusculum	0,48
219	6819	Gomphonema angustum	0,76
220	6081	Gomphonema 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
233	6912	Gomphonema minutum	4,23
234	6429	Gomphonema occultum	0,57
235	6867	Gomphonema 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	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	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	0,00
256	6804	Mastogloia grevillei	0,00
257	6444	Mastogloia smithii	0,37
258	6445	Mastogloia smithii var. lacustris	0,43
259	6005	Melosira varians	4,89
260	6026	Meridion circulare	4,92
261	6447	Navicula abiskoensis	0,48
262	6448	Navicula absoluta	0,60
263	6117	Navicula 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	0,52
268	6868	Navicula capitata	5,37
269	6966	Navicula capitata var. hungarica	5,37
270	6463	Navicula capitata var. lueneburgensis	4,59

lfd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
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	3,04
281	6470	Navicula costulata	5,86
282	6010	Navicula 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	2,50
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	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 laevissima	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	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	5,74
326	6520	Navicula naumannii	0,38
327	16349	Navicula notha	0,66
328	6073	Navicula oblonga	2,02
329	6521	Navicula oligotrphenta	0,11
330	6522	Navicula oppugnata	4,62
331	6099	Navicula placentula	2,64
332	6523	Navicula 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	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	3,01

Ifd Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
343	6102	Navicula pygmaea	4,23
344	6103	Navicula radiosa	1,90
345	6534	Navicula recens	5,74
346	6221	Navicula reichardtiana	3,51
347	6104	Navicula reinhardtii	3,31
348	16362	Navicula rhynchotella	5,74
349	6536	Navicula rotunda	2,90
350	6537	Navicula saprophila	5,74
351	6538	Navicula schadei	0,66
352	6539	Navicula schmassmannii	0,48
353	6926	Navicula schoenfeldii	2,71
354	6540	Navicula schroeterii	5,74
355	6541	Navicula scutelloides	3,91
356	16368	Navicula seibigiana	2,83
357	6192	Navicula seminulum	5,70
358	6873	Navicula slesvicensis	4,65
359	6543	Navicula 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 variostriata	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	0,48
387	6563	Neidium alpinum	0,48
388	6564	Neidium ampliatum	0,92
389	6566	Neidium bisulcatum	0,48
390	6108	Neidium dubium	2,20
391	6109	Neidium iridis	0,48
392	6023	Nitzschia 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 var. 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	5,74
404	6964	Nitzschia 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
410	6008	Nitzschia 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

Ild Nr	DVNr	Taxon	Trophiewert
415	6195	Nitzschia filiformis	5,74
416	6025	Nitzschia fonticola	3,72
417	6222	Nitzschia fossilis	3,65
418	6592	Nitzschia gessneri	0,62
419	6593	Nitzschia gisela	0,45
420	6963	Nitzschia heufferiana	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	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	3,05
432	6199	Nitzschia paleacea	3,50
433	6925	Nitzschia pusilla	5,74
434	6607	Nitzschia radícula	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	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	5,88
449	6148	Pinnularia borealis	2,95
450	6958	Pinnularia legumen	1,76
451	6124	Pinnularia mesolepta	2,02
452	6125	Pinnularia microstauron	2,41
453	6651	Pinnularia neomajor	0,48
454	6111	Pinnularia nobilis	4,06
455	6652	Pinnularia nodosa	1,72
456	6842	Pinnularia polyonca	1,23
457	6659	Pinnularia rupestris	2,91
458	16074	Pinnularia silvatica	0,48
459	6126	Pinnularia subcapitata	0,94
460	6665	Pinnularia subcapitata var. hilseana	0,48
461	6667	Pinnularia subgibba	2,16
462	6670	Pinnularia subrupestris	4,18
463	6674	Pinnularia viridiformis	2,91
464	6224	Rhoicosphenia abbreviata	4,35
465	6677	Rhopalodia gibba	2,81
466	6678	Rhopalodia gibba var. parallela	0,54
467	6225	Simonsenia delognei	4,23
468	6129	Stauroneis anceps	1,72
469	16081	Stauroneis borrichii	0,48
470	6681	Stauroneis kriegerii	3,84
471	6130	Stauroneis phoenicenteron	1,27
472	16866	Stauroneis siberica	0,00
473	6131	Stauroneis 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	Surirella angusta	7,05
479	6691	Surirella bifrons	2,42
480	6693	Surirella brebissonii	6,83
481	6135	Surirella linearis	1,69
482	16657	Surirella linearis var. constricta	0,48
483	6229	Surirella minuta	5,74
484	6694	Surirella roba	0,66
485	6091	Tabellaria flocculosa	1,13
486	6698	Tabellaria ventricosa	0,38

4.5.2.3 Modul „Referenzartenquotient“ (RAQ)

Anhand ihres typspezifischen Vorkommens bei unterschiedlichen ökologischen Zuständen werden zwei Artengruppen unterschieden (siehe Tabelle 22):

- A typspezifische Referenzarten
- C typspezifische Degradationszeiger

Tabelle 22: Artengruppen A und C in den biozönotischen Seotypen der Alpen, Voralpen, des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
1	6699	Achnanthes altaica			A			A												
2	16105	Achnanthes bahusiensis						C												
3	6835	Achnanthes bioretii			C		C		A	A		C	C	C	A		A	C	C	
4	6246	Achnanthes calcar						A												
5	16664	Achnanthes caledonica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
6	16108	Achnanthes carissima						A												
7	6056	Achnanthes catenata	C	C				C												
8	6700	Achnanthes chlidanos			A			A												
9	6180	Achnanthes clevei	C	C	C	A	C	C	C			A	A							
10	16111	Achnanthes daonensis						A												
11	6701	Achnanthes dau						A												
12	6248	Achnanthes delicatula	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C		C	C	
13	16112	Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C		C	C	
14	16114	Achnanthes didyma						A												
15	16116	Achnanthes distincta						A												
16	6986	Achnanthes exigua	C	C	C			C	C											
17	6249	Achnanthes exilis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
18	6250	Achnanthes flexella	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
19	6251	Achnanthes flexella var. alpestris	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
20	16585	Achnanthes grana			C	C	C		C		C	C	C	C	C	C		C	C	
21	6253	Achnanthes helvetica			A			A												
22	6152	Achnanthes holsatica	C	C		C		C												
23	6047	Achnanthes hungarica	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C		C	C	
24	16118	Achnanthes impexiformis						A												
25	6255	Achnanthes joursacense						A												
26	6703	Achnanthes kolbei	C	C	C		C					C	C	C				C	C	
27	6256	Achnanthes kranzii						A												
28	6257	Achnanthes kryophila						A												
29	16119	Achnanthes kuelbsii						A												
30	16121	Achnanthes lacus-vulcani						A												
31	6258	Achnanthes laevis			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
32	16122	Achnanthes laevis var. austriaca			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
33	16123	Achnanthes laevis var. diluviana			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
34	6259	Achnanthes laevis var. quadratarea			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
35	6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima			C		C					C	C						C	
36	6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata					C		A										C	
37	6262	Achnanthes lapidosa						A												
38	6705	Achnanthes laterostrata			A			A												
39	6263	Achnanthes lauenburgiana	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C		C	C	
40	6264	Achnanthes levanderi						A												
41	6706	Achnanthes lutheri						A												
42	6265	Achnanthes marginulata						A												
43	16529	Achnanthes microscopica						A												
44	6266	Achnanthes minuscula	C	C			C	C	A			C					A	C	C	
45	6014	Achnanthes minutissima			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
46	6173	Achnanthes minutissima var. affinis	C	C				C												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
47	6240	Achnanthes minutissima var. gracillima	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
48	6267	Achnanthes minutissima var. scotica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
49	6709	Achnanthes nodosa						A												
50	6268	Achnanthes oblongella						A												
51	6270	Achnanthes peragalli						A												
52	6271	Achnanthes petersenii	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
53	6984	Achnanthes ploenensis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
54	16140	Achnanthes pseudoswazi						A												
55	6272	Achnanthes pusilla	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
56	6711	Achnanthes rechtensis						A												
57	6273	Achnanthes rosenstockii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
58	16143	Achnanthes rossii						A												
59	6275	Achnanthes silvahercynia						A												
60	16662	Achnanthes straubiana			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
61	6276	Achnanthes subatomoides			A			A												
62	16146	Achnanthes subexigua						A												
63	6277	Achnanthes suchlandtii						A												
64	6279	Achnanthes trinodis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
65	6713	Achnanthes ventralis			A			A												
66	6280	Achnanthes zieglerei	C	C	A	A		C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
67	6048	Amphipleura pellucida			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
68	6283	Amphora fagediana						A												
69	16582	Amphora hemicycla			C	C	C		C			C	C	C		C		C	C	C
70	6171	Amphora inariensis						A												
71	6860	Amphora libyca			C		C						C						C	C
72	6044	Amphora ovalis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
73	6288	Amphora thumensis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
74	6181	Amphora veneta	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
75	6289	Amphora veneta var. capitata	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
76	6049	Anomoeoneis sphaerophora	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
77	6172	Asterionella ralfsii						A												
78	6291	Brachysira brebissonii						A												
79	6292	Brachysira calcicola	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
80	16165	Brachysira follis						A												
81	16166	Brachysira garrensis						A												
82	6293	Brachysira hofmanniae	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
83	6294	Brachysira liliana	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
84	6295	Brachysira neoxilis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
85	16167	Brachysira procera	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
86	6296	Brachysira serians						A												
87	6297	Brachysira styriaca	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
88	6298	Brachysira vitrea	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
89	16168	Brachysira wygaschii						A												
90	6299	Brachysira zellensis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
91	6300	Caloneis aerophila						A												
92	6166	Caloneis alpestris	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
93	6043	Caloneis amphisbaena	C	C	C	C	C	C				C	C	C		C		C	C	C
94	6051	Caloneis bacillum	C	C			C	C	C										C	
95	6301	Caloneis latiuscula	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
96	6721	Caloneis lauta						A												
97	6174	Caloneis leptosoma						A												
98	6302	Caloneis obtusa	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
99	6304	Caloneis schumanniana	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
100	6810	Caloneis tenuis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
101	6175	Caloneis undulata						A												
102	6306	Cocconeis neothumensis	C	C		A		C				A	A							
103	6020	Cocconeis pediculus	C	C	C			C	C	A										
104	6031	Cymatopleura solea	C	C				C												
105	6058	Cymbella affinis			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
106	16998	Cymbella affinis 2						C												
107	6310	Cymbella alpina	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
108	6311	Cymbella amphicephala	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
109	6739	Cymbella amphicephala var. hercynica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
110	6740	Cymbella amphioxys						A												
111	6741	Cymbella angustata						A												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
112	6313	Cymbella austriaca	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
113	16195	Cymbella austriaca var. erdobyeniana	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
114	6314	Cymbella brehmii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
115	6891	Cymbella caespitosa			C		C					A	A							
116	6183	Cymbella cesatii	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
117	6059	Cymbella cistula							C	A	A	A	A		A		A			
118	16665	Cymbella compacta	C	C				C												
119	6979	Cymbella cymbiformis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
120	6315	Cymbella delicatula	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
121	6316	Cymbella descripta	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
122	6317	Cymbella elginensis						A												
123	6318	Cymbella falaisensis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
124	6319	Cymbella gaeumannii	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
125	6320	Cymbella gracilis						A												
126	6321	Cymbella hebridica						A												
127	6184	Cymbella helvetica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
128	6323	Cymbella helvetica var. compacta	C	C				C												
129	6978	Cymbella hustedtii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
130	6324	Cymbella hybrida	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
131	16581	Cymbella hybrida var. lanceolata	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
132	6325	Cymbella incerta	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
133	6326	Cymbella lacustris			A							A		A						
134	6327	Cymbella laevis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
135	6328	Cymbella lapponica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
136	6331	Cymbella mesiana						A												
137	6895	Cymbella microcephala			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
138	6909	Cymbella minuta	A	A				A		A	A									
139	16196	Cymbella naviculacea						A												
140	6747	Cymbella norvegica						A												
141	6332	Cymbella obscura						A												
142	16197	Cymbella paucistriata						A												
143	6977	Cymbella perpusilla			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
144	6040	Cymbella prostrata	C	C			C	C											C	
145	6333	Cymbella proxima	A	A	A	A			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
146	6334	Cymbella reichardtii	C	C			C	C											C	
147	6749	Cymbella reinhardtii						A												
148	6335	Cymbella rupicola						A												
149	16199	Cymbella schimanskii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
150	6336	Cymbella simonsenii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
151	6065	Cymbella sinuata						A				A	A							
152	6338	Cymbella stauroneiformis						A												
153	6150	Cymbella subaequalis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
154	6066	Cymbella tumida	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
155	6067	Cymbella tumidula	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
156	6339	Cymbella tumidula var. lancettula	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
157	6340	Denticula kuetzingii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
158	6068	Denticula tenuis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
159	6167	Diatoma hyemalis						A												
160	6949	Diatoma mesodon	A	A				A												
161	16206	Diatoma moniliformis ssp. ovalis	C	C			C	C					C						C	C
162	16207	Diatoma problematica	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
163	6006	Diatoma vulgaris	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
164	16208	Diatomella balfouriana						A												
165	6341	Diploneis alpina						A												
166	6807	Diploneis elliptica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
167	6346	Diploneis oblongella	A	A			A													
168	6070	Diploneis ovalis	A	A																
169	6349	Diploneis petersenii					A	A												
170	6754	Entomoneis ornata						A												
171	6351	Epithemia goeppertiana	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
172	6352	Epithemia smithii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
173	6998	Eunotia						A												
174	16666	Eunotia angusta						A												
175	6354	Eunotia arcubus	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
176	16221	Eunotia arculus						A												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
177	6886	Eunotia arcus						A												
178	6760	Eunotia arcus var. bidens	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
179	6213	Eunotia bilunaris						A												
180	16222	Eunotia bilunaris var. linearis						A												
181	6355	Eunotia bilunaris var. mucophila						A												
182	6761	Eunotia botuliformis						A												
183	16223	Eunotia circumborealis						A												
184	6356	Eunotia denticulata						A												
185	16667	Eunotia diadema						A												
186	6357	Eunotia diodon						A												
187	16224	Eunotia elegans						A												
188	6975	Eunotia exigua						A												
189	16225	Eunotia exigua var. undulata						A												
190	6358	Eunotia faba						A												
191	6359	Eunotia fallax						A												
192	6762	Eunotia fallax var. groenlandica						A												
193	6360	Eunotia flexuosa						A												
194	6361	Eunotia formica						A												
195	6362	Eunotia glacialis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
196	6363	Eunotia hexaglyphis						A												
197	6364	Eunotia implicata						A												
198	6214	Eunotia incisa						A												
199	6365	Eunotia intermedia						A												
200	16226	Eunotia islandica						A												
201	16104	Eunotia jemtlandica						A												
202	6366	Eunotia lapponica						A												
203	6072	Eunotia lunaris						A												
204	16228	Eunotia major						A												
205	6367	Eunotia meisteri						A												
206	6368	Eunotia microcephala						A												
207	6885	Eunotia monodon						A												
208	6763	Eunotia monodon var. bidens						A												
209	6764	Eunotia muscicola var. perminuta						A												
210	6370	Eunotia muscicola var. tridentula						A												
211	6371	Eunotia naegelii						A												
212	16695	Eunotia neofallax						A												
213	6372	Eunotia nymanniana						A												
214	6373	Eunotia paludosa						A												
215	6884	Eunotia paludosa var. trinacria						A												
216	6765	Eunotia parallela						A												
217	16533	Eunotia parallela var. angusta						A												
218	6168	Eunotia pectinalis						A												
219	6766	Eunotia pectinalis var. undulata						A												
220	6851	Eunotia praeupta	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
221	6767	Eunotia praeupta var. bidens						A												
222	6374	Eunotia praeupta var. bigibba						A												
223	6768	Eunotia praeupta var. curta						A												
224	6769	Eunotia praeupta var. inflata						A												
225	16229	Eunotia pseudopectinalis						A												
226	6375	Eunotia rhomboidea						A												
227	16230	Eunotia rhynchocephala						A												
228	16231	Eunotia rhynchocephala var. satelles						A												
229	16232	Eunotia ruzickae						A												
230	6376	Eunotia septentrionalis						A												
231	6850	Eunotia serra						A												
232	6770	Eunotia serra var. diadema						A												
233	6377	Eunotia serra var. tetraodon						A												
234	6378	Eunotia silvahercynia						A												
235	6379	Eunotia soleirolii						A												
236	6380	Eunotia steineckeii						A												
237	6381	Eunotia subarcuatoides						A												
238	6382	Eunotia sudetica						A												
239	6383	Eunotia tenella						A												
240	16668	Eunotia tetraodon						A												
241	6771	Eunotia triodon						A												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
242	6827	Eunotia veneris						A												
243	16233	Fragilaria acidoclinata						A												
244	6033	Fragilaria capucina	C	C			C	C	C										C	
245	16571	Fragilaria capucina distans - Sippen				A			A	A	A	A	A							
246	6908	Fragilaria capucina var. amphicephala	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
247	6389	Fragilaria capucina var. austriaca	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
248	6392	Fragilaria capucina var. gracilis			A	A														
249	6393	Fragilaria capucina var. mesolepta	C	C	C		C	C		A	A	A	A						C	
250	6394	Fragilaria capucina var. perminuta	C	C	C	A	C	C					C						C	C
251	6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae	C	C	C	C	C	C	C				C						C	C
252	16234	Fragilaria constricta						A												
253	6399	Fragilaria delicatissima	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
254	6401	Fragilaria exigua			A			A												
255	6915	Fragilaria famelica						C												
256	6234	Fragilaria fasciculata	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C			C	C
257	6405	Fragilaria nanana			A			A												
258	6237	Fragilaria parasitica						C												
259	6238	Fragilaria pulchella			C	C		C												
260	6408	Fragilaria robusta	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
261	6409	Fragilaria tenera	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
262	6239	Fragilaria ulna			C	C	C		C											
263	6169	Fragilaria virescens						A												
264	6187	Frustulia rhomboides						A												
265	6412	Frustulia rhomboides var. crassinervia						A												
266	6413	Frustulia rhomboides var. saxonica						A												
267	6414	Frustulia rhomboides var. viridula						A												
268	6079	Frustulia vulgaris	C	C				C												
269	6417	Gomphonema acutiusculum						A												
270	16246	Gomphonema amoenum						A												
271	6819	Gomphonema angustum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
272	6081	Gomphonema augur						C	A											
273	6419	Gomphonema auritum	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
274	6420	Gomphonema bavaricum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
275	6421	Gomphonema bohemicum						A												
276	6423	Gomphonema dichotomum	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
277	6883	Gomphonema gracile							A											
278	6424	Gomphonema hebridense	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
279	6425	Gomphonema helveticum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
280	6426	Gomphonema lagerheimii						A												
281	6427	Gomphonema lateripunctatum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
282	6912	Gomphonema minutum	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C			C	C
283	6429	Gomphonema occultum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
284	6867	Gomphonema olivaceum	C	C		C	C	C	C				C			C			C	C
285	6430	Gomphonema olivaceum var. minutissimum	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
286	6431	Gomphonema olivaceum var. olivaceoides	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
287	6432	Gomphonema olivaceum var. olivaceolacuum	C	C				C												
288	6158	Gomphonema parvulum	C	C	C		C					C	C	C					C	C
289	6433	Gomphonema parvulum var. exilissimum			A															
290	6434	Gomphonema procerum	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
291	6435	Gomphonema productum						A												
292	6436	Gomphonema pseudoaugur						C	A											
293	6911	Gomphonema pseudotenellum						A												
294	6437	Gomphonema pumilum	C	C	C		C	C		C	C	C	C	C	C				C	C
295	6440	Gomphonema subtile						A	A											
296	6441	Gomphonema tenue	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
297	6897	Gomphonema tergestinum	C	C				C												
298	6999	Gomphonema ventricosum						A												
299	6442	Gomphonema vibrio	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
300	6036	Gyrosigma acuminatum			C							C	C							
301	6443	Gyrosigma nodiferum						C												
302	16279	Mastogloia baltica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2		
303	16281	Mastogloia elliptica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
304	6804	Mastogloia grevillei	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
305	6445	Mastogloia smithii var. lacustris	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
306	6026	Meridion circulare						C													
307	6448	Navicula absoluta	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
308	6018	Navicula accomoda	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
309	16717	Navicula adversa						A													
310	6809	Navicula angusta						A													
311	16653	Navicula antonii	C	C	C		C	C				C	C	C					C	C	
312	16292	Navicula arvensis var. major						C													
313	6117	Navicula atomus	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
314	6241	Navicula atomus var. permitis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
315	6087	Navicula bacillum	C	C	C		C	C		A		C	C	C				A	C	C	
316	6460	Navicula brockmannii						A													
317	6461	Navicula bryophila			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
318	6462	Navicula canoris						C													
319	6868	Navicula capitata	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C					C	C	
320	6966	Navicula capitata var. hungarica	C	C	C	C	C		C		C	C	C	C	C				C	C	
321	6463	Navicula capitata var. lueneburgensis	C	C	C		C					C	C	C					C	C	
322	6910	Navicula capitatoradiata	C	C	C		C	C				C							C	C	
323	6088	Navicula cari	C	C			C	C	C			C								C	C
324	6464	Navicula catalanogermanica				A			A	A	A					A	A	A			
325	16596	Navicula caterva			C		C														
326	6089	Navicula cincta	C	C				C													
327	6968	Navicula citrus						C													
328	6465	Navicula clementioides	C	C	C	C	C		C		C	C	C	C	C	C			C	C	
329	6466	Navicula clementis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
330	6969	Navicula cocconeiformis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
331	6468	Navicula concentrica	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
332	6469	Navicula constans	C	C				C													
333	6470	Navicula costulata	C	C	C	C	C		C			C	C	C		C			C	C	
334	6010	Navicula cryptocephala	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
335	6471	Navicula cryptofallax				A		C													
336	6038	Navicula cuspidata	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C			C	C	
337	6472	Navicula dealpina	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
338	16308	Navicula declivis						A													
339	6473	Navicula decussis	C	C	C		C	C		A	A	C	C	C				A	C	C	
340	6474	Navicula densilineolata	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
341	6475	Navicula detenta			A			A													
342	16000	Navicula digitulus						A													
343	6478	Navicula diluviana	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
344	16001	Navicula disjuncta						A													
345	6826	Navicula elginensis	C	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	C	C	C	A	C	C	C	
346	6481	Navicula erifuga						C													
347	6917	Navicula exilis						A													
348	6485	Navicula festiva						A													
349	6489	Navicula gallica var. perpusilla						A													
350	6967	Navicula gastrum	C	C				C		A									A		
351	6490	Navicula gastrum var. signata	C	C						A									A		
352	6916	Navicula goeppertiana	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
353	6493	Navicula gotlandica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
354	6015	Navicula gregaria	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
355	6833	Navicula halophila	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	
356	6496	Navicula heimansioides						A													
357	16324	Navicula hoefleri						A													
358	6500	Navicula hustedtii						C													
359	6502	Navicula ignota var. palustris						A													
360	6812	Navicula integra	C	C				C													
361	6505	Navicula jaagii	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
362	6506	Navicula jaernefeltii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	
363	6507	Navicula joubaudii						C													
364	6508	Navicula kotschyi						A													
365	6509	Navicula krasskei						A													
366	16330	Navicula lacunolaciniata				C						C	C								
367	6882	Navicula laevisissima	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
368	6864	Navicula lanceolata	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
369	16010	Navicula lapidosa						A												
370	6923	Navicula lenzii	A	A																
371	16011	Navicula leptostriata						A												
372	16337	Navicula levanderii						A												
373	6510	Navicula libonensis						C												
374	16012	Navicula maceria						A												
375	6513	Navicula mediocris						A												
376	6094	Navicula menisculus	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
377	6514	Navicula menisculus var. grunowii	C	C	C	C	C	C				C	C	C					C	C
378	6095	Navicula minima					C					C	C							
379	6515	Navicula minuscula						A												
380	6872	Navicula minuscula var. muralis						C												
381	6516	Navicula minusculoides	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
382	6219	Navicula molestiformis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
383	6861	Navicula monoculata	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
384	16349	Navicula notha			A			A												
385	6521	Navicula oligotraphenta	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
386	16672	Navicula opportuna						A												
387	6522	Navicula oppugnata	C	C	C	C	C	C	C			C	C	C		C		C	C	C
388	16353	Navicula perminuta			C															
389	6866	Navicula phyllepta				C														
390	6099	Navicula placentula	C	C	C	C	C	C	C	A		C	C	C		C	A	C	C	C
391	16356	Navicula porifera var. opportuna						A												
392	6524	Navicula praeterita	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
393	6100	Navicula protracta	C	C	C		C	C				C	C	C					C	C
394	6525	Navicula pseudanglica	C	C	C	A	C	C		A		C	C	C			A	C	C	C
395	6527	Navicula pseudobryophila						A												
396	6529	Navicula pseudoscutiformis	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
397	16028	Navicula pseudosilicula						A												
398	6530	Navicula pseudotuscula					C			A							A	C		
399	6531	Navicula pseudoventralis			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
400	6533	Navicula pusio						A												
401	6102	Navicula pygmaea						C	C			C	C							
402	6103	Navicula radiosa			A	A	A		A	A										
403	6534	Navicula recens	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
404	6221	Navicula reichardtiana	C	C	C	A	C	C											C	
405	6535	Navicula reichardtiana var. crassa					C	C												
406	6104	Navicula reinhardtii	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
407	16362	Navicula rhynchotella	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
408	6536	Navicula rotunda						A												
409	6537	Navicula saprophila	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
410	6538	Navicula schadei	A	A																
411	6539	Navicula schmassmannii			A			A												
412	6926	Navicula schoenfeldii	C	C			C	C					C						C	C
413	6540	Navicula schroeterii						C	C											
414	6541	Navicula scutelloides	C	C			C	C		A	A				A		A	C		
415	6192	Navicula seminulum	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
416	6873	Navicula slesvicensis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
417	6543	Navicula soehrensensis						A												
418	16034	Navicula soehrensensis var. hassiaca						A												
419	6544	Navicula soehrensensis var. muscicola						A												
420	6813	Navicula splendicula						C												
421	6546	Navicula stroemii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
422	16673	Navicula stroesei					C			A	A	A	A				A	C		
423	6547	Navicula subalpina	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
424	6548	Navicula sublucidula						C												
425	6896	Navicula subminuscula	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
426	6549	Navicula submolesta						A												
427	6550	Navicula subrotundata	C	C		A	C	C											C	
428	6878	Navicula subtilissima						A												
429	6551	Navicula suchlandtii						A												
430	6554	Navicula tridentula						A												
431	6831	Navicula tripunctata	C	C	C		C	C					C						C	C
432	6870	Navicula trivialis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2
433	16578	Navicula trophicatrix						C											
434	6989	Navicula tuscula	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
435	6555	Navicula tuscula f. minor	C	C	A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
436	6556	Navicula utermoehlii	C	C		A	C	C										C	
437	16037	Navicula variostrata						A											
438	6890	Navicula veneta	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
439	16736	Navicula ventraloconfusa						A											
440	6037	Navicula viridula	C	C	C														
441	16577	Navicula viridula - Sippen	C	C				C											
442	6832	Navicula viridula var. linearis			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
443	6559	Navicula vitabunda			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
444	6560	Navicula vulpina	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
445	6561	Navicula wildii	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
446	16589	Naviculadicta schaumburgii			C	A	C		A	A	A	C	C	C	A	A	A	C	C
447	6820	Neidium affine	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
448	6563	Neidium alpinum						A											
449	6564	Neidium ampliatum	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
450	6856	Neidium binodis						C											
451	6566	Neidium bisulcatum						A											
452	6567	Neidium carterii						A											
453	16383	Neidium densestriatum						A											
454	6109	Neidium iridis						A											
455	16386	Neidium ladogensis						A											
456	6110	Neidium productum						A											
457	6571	Neidium septentrionale						A											
458	6023	Nitzschia acicularis						C											
459	6965	Nitzschia acula			A			C											
460	6575	Nitzschia alpina	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
461	16100	Nitzschia alpinobacillum	A	A		A	A	A											
462	6039	Nitzschia amphibia	C	C	C	C	C	C				C						C	C
463	6991	Nitzschia angustata				A			A	A	A				A	A	A		
464	6576	Nitzschia angustatula						C											
465	16046	Nitzschia aurariae					C												
466	6577	Nitzschia bacilliformis	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
467	16396	Nitzschia bryophila						A											
468	16048	Nitzschia calida	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
469	6964	Nitzschia capitellata	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
470	6193	Nitzschia clausii						C											
471	6194	Nitzschia communis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
472	6242	Nitzschia constricta	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
473	6584	Nitzschia dealpina	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
474	6921	Nitzschia debilis						C											
475	6008	Nitzschia dissipata	C	C	C			C	C		C			C				C	
476	16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotrappenta						A											
477	6586	Nitzschia dissipata var. media						A											
478	6587	Nitzschia diversa	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
479	6588	Nitzschia draveillensis						C											
480	6589	Nitzschia fibulafissa	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
481	6195	Nitzschia filiformis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
482	6025	Nitzschia fonticola	C	C				C	C			C						C	C
483	6222	Nitzschia fossilis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
484	6196	Nitzschia frustulum	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
485	16749	Nitzschia garrensis						A											
486	6592	Nitzschia gessneri	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
487	6593	Nitzschia gisela	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
488	6963	Nitzschia heufferiana	C	C				C											
489	16051	Nitzschia humbergiensis						A											
490	6114	Nitzschia hungarica	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
491	6595	Nitzschia inconspicua	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
492	6857	Nitzschia intermedia						C											
493	6597	Nitzschia lacuum				A			A	A					A		A		
494	6888	Nitzschia levidensis	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
495	16102	Nitzschia levidensis var. salinarum	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
496	16423	Nitzschia liebetruthii	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
497	6024	Nitzschia linearis	C	C	C	C	C		C			C	C	C		C		C	C

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
498	16560	Nitzschia linearis - Sippen						C												
499	6599	Nitzschia linearis var. subtilis	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
500	6600	Nitzschia linearis var. tenuis	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
501	6198	Nitzschia microcephala	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
502	6011	Nitzschia palea	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C		C	C
503	6199	Nitzschia paleacea	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C		C	C	C
504	16433	Nitzschia paleaeformis						A												
505	6918	Nitzschia pura			A	A	A													
506	6925	Nitzschia pusilla						C		A		C	C							
507	6607	Nitzschia radicola	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
508	6608	Nitzschia regula	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
509	6027	Nitzschia sigmoidea						C												
510	6610	Nitzschia sinuata var. delognei						C	C											
511	6611	Nitzschia sinuata var. tabellaria					A													
512	6961	Nitzschia sociabilis	C	C	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C		C	C	C
513	6612	Nitzschia solita						C												
514	6613	Nitzschia subacicularis						C												
515	6960	Nitzschia sublinearis			A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
516	6959	Nitzschia subtilis	C	C	C	C	C		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
517	6924	Nitzschia supralitorea	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
518	6119	Nitzschia tryblionella						C												
519	6118	Nitzschia umbonata	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
520	16453	Nitzschia valdestriata						C												
521	6120	Nitzschia vermicularis						C												
522	6616	Nitzschia wuellerstorffii						C												
523	6619	Peronia fibula						A												
524	6151	Pinnularia						A												
525	6620	Pinnularia acoricola						A												
526	6847	Pinnularia acrosphaeria						A												
527	16542	Pinnularia acrosphaeria						A												
528	6877	Pinnularia acuminata						A												
529	6846	Pinnularia alpina						A												
530	6621	Pinnularia anglica						A												
531	6622	Pinnularia angusta						A												
532	6623	Pinnularia appendiculata						A												
533	16543	Pinnularia bacilliformis						A												
534	16461	Pinnularia balfouriana						A												
535	6122	Pinnularia biceps						A												
536	6148	Pinnularia borealis						A												
537	16061	Pinnularia borealis var. rectangularis						A												
538	16101	Pinnularia borealis var. scalaris						A												
539	16462	Pinnularia borealis var. thuringiaca						A												
540	6624	Pinnularia brandeliformis						A												
541	6625	Pinnularia brandelii						A												
542	16463	Pinnularia brauniana						A												
543	6881	Pinnularia braunii						A												
544	6626	Pinnularia brebissonii						A												
545	6627	Pinnularia brevicostata						A												
546	6628	Pinnularia cardinaliculus						A												
547	16062	Pinnularia cardinalis						A												
548	16544	Pinnularia carminata						A												
549	6629	Pinnularia cleveiformis						A												
550	16464	Pinnularia cleveiformis var. ventricosa						A												
551	6630	Pinnularia cuneola						A												
552	6631	Pinnularia dactylus						A												
553	6632	Pinnularia divergens						A												
554	16465	Pinnularia divergens var. bacillaris						A												
555	16466	Pinnularia divergens var. decrescens						A												
556	16467	Pinnularia divergens var. elliptica						A												
557	16468	Pinnularia divergens var. ignorata						A												
558	16469	Pinnularia divergens var. linearis						A												
559	16470	Pinnularia divergens var. undulata						A												
560	6633	Pinnularia divergentissima						A												
561	16471	Pinnularia divergentissima var. martinii						A												
562	16472	Pinnularia divergentissima var. minor						A												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
563	16545	Pinnularia elegans						A												
564	6845	Pinnularia episcopalis						A												
565	16063	Pinnularia esox						A												
566	16546	Pinnularia esoxiformis						A												
567	16547	Pinnularia esoxiformis var. eifeliana						A												
568	6634	Pinnularia falaiseana						A												
569	6635	Pinnularia frauenbergiana						A												
570	6636	Pinnularia gentilis						A												
571	6121	Pinnularia gibba						C												
572	6637	Pinnularia gibba var. linearis						A												
573	16064	Pinnularia gibba var. mesogongyla						A												
574	6638	Pinnularia gibbiformis						A												
575	16065	Pinnularia gigas						A												
576	6639	Pinnularia globiceps						A												
577	16548	Pinnularia halophila						A												
578	6223	Pinnularia hemiptera						A												
579	6640	Pinnularia ignobilis						A												
580	6641	Pinnularia inconstans						A												
581	6642	Pinnularia infirma						A												
582	6643	Pinnularia intermedia						A												
583	6844	Pinnularia interrupta						A												
584	6644	Pinnularia irrorata						A												
585	16066	Pinnularia karellica						A												
586	16067	Pinnularia kneuckeri						A												
587	16068	Pinnularia krookiformis						A												
588	6645	Pinnularia krookii						A												
589	6646	Pinnularia kuetzingii						A												
590	16473	Pinnularia lagerstedtii						A												
591	6853	Pinnularia lata						A												
592	6958	Pinnularia legumen						A												
593	6647	Pinnularia legumiformis						A												
594	6843	Pinnularia leptosoma						A												
595	6811	Pinnularia lundii						A												
596	16549	Pinnularia lundii var. baltica						A												
597	6648	Pinnularia macilenta						A												
598	6123	Pinnularia maior						A												
599	16069	Pinnularia maior var. transversa						A												
600	6649	Pinnularia mayeri						A												
601	16474	Pinnularia mayeri var. similis						A												
602	6124	Pinnularia mesolepta						A												
603	16475	Pinnularia mesolepta var. gibberula						A												
604	16476	Pinnularia mesolepta var. intermedia						A												
605	16477	Pinnularia mesolepta var. minuta						A												
606	6125	Pinnularia microstauron	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
607	16550	Pinnularia microstauron var. biundulata						A												
608	6650	Pinnularia microstauron var. brebissonii						A												
609	6651	Pinnularia neomajor						A												
610	6111	Pinnularia nobilis						A												
611	6652	Pinnularia nodosa						A												
612	6653	Pinnularia notabilis						A												
613	6654	Pinnularia obscura						A												
614	6655	Pinnularia oriunda						A												
615	16865	Pinnularia ovata						A												
616	6656	Pinnularia parallela						A												
617	16070	Pinnularia platycephala						A												
618	6842	Pinnularia polyonca						A												
619	6657	Pinnularia problematica						A												
620	6658	Pinnularia pseudogibba						A												
621	16551	Pinnularia pseudogibba var. rostrata						A												
622	16071	Pinnularia pulchra						A												
623	16072	Pinnularia pulchra var. angusta						A												
624	16552	Pinnularia renata						A												
625	6659	Pinnularia rupestris						A												
626	16478	Pinnularia rupestris var. cuneata						A												
627	16553	Pinnularia ruttneri var. lauenburgiana						A												

lfd. Nr.	DV-Nr	Taxon	D 1.1	D 1.2	D 5	D 6	D 7	D 8, D 9, D sauer	ALT nat	ALT/ BS pRh	ALT/ BS gRh	ALT/ BS Aue (VQ>1,5; D 10.1)	ALT/ BS Aue (VQ=1,5; D 13.2)	D 10.1	D 10.2	D 11	D 12	D 13.1	D 13.2	
628	6660	Pinnularia schoenfelderi						A												
629	16073	Pinnularia schroederii						A												
630	16074	Pinnularia silvatica						A												
631	16075	Pinnularia similiformis						A												
632	6661	Pinnularia similis						A												
633	6662	Pinnularia sinistra						A												
634	6957	Pinnularia stauoptera						A												
635	6663	Pinnularia stomatophora						A												
636	16479	Pinnularia stomatophora var. triundulata						A												
637	6664	Pinnularia streptoraphe						A												
638	16076	Pinnularia streptoraphe var. minor						A												
639	16480	Pinnularia streptoraphe var. parva						A												
640	6126	Pinnularia subcapitata						A												
641	16481	Pinnularia subcapitata var. elongata						A												
642	6665	Pinnularia subcapitata var. hilseana						A												
643	16554	Pinnularia subcapitata var. subrostrata						A												
644	6666	Pinnularia subcommutata						A												
645	16555	Pinnularia subdivergens						A												
646	6667	Pinnularia subgibba	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
647	16482	Pinnularia subgibba var. hustedtii						A												
648	16483	Pinnularia subgibba var. undulata						A												
649	6668	Pinnularia subinterrupta						A												
650	16556	Pinnularia submicrostauron						A												
651	6669	Pinnularia subrostrata						A												
652	6670	Pinnularia subrupestris						A												
653	16557	Pinnularia subrupestris var. parva						A												
654	6671	Pinnularia suchlandtii						A												
655	6672	Pinnularia sudetica						A												
656	16484	Pinnularia sudetica var. britannica						A												
657	6673	Pinnularia transversa						A												
658	6876	Pinnularia undulata						A												
659	6674	Pinnularia viridiformis						A												
660	6128	Pinnularia viridis						A												
661	16077	Pinnularia viridis var. commutata						A												
662	6675	Pinnularia viridoides						A												
663	6676	Pinnularia woerthensis						A												
664	6224	Rhoicosphenia abbreviata	C	C	C		C	C					C						C	C
665	6677	Rhopalodia gibba			A	A	A	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
666	6678	Rhopalodia gibba var. parallela	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
667	16495	Rhopalodia rupestris						A												
668	6225	Simonsenia delognei						C												
669	6129	Stauroneis anceps						A												
670	16498	Stauroneis anceps var. siberica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
671	6681	Stauroneis kriegerii	C	C				C												
672	6840	Stauroneis nobilis						A												
673	16866	Stauroneis siberica	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
674	6131	Stauroneis smithii	C	C				C												
675	6689	Stauroneis undata						A												
676	16087	Stenopterobia curvula						A												
677	6690	Stenopterobia delicatissima						A												
678	16503	Stenopterobia densestriata						A												
679	6133	Surirella angusta	C	C																
680	16507	Surirella barrowcliffia						A												
681	6691	Surirella bifrons						A												
682	6693	Surirella brebissonii	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
683	6135	Surirella linearis						A												
684	6229	Surirella minuta	C	C				C												
685	6694	Surirella roba						A												
686	6137	Surirella robusta						A												
687	6097	Surirella spiralis						A												
688	16092	Surirella tenera						A												
689	16518	Surirella turgida						A												
690	16519	Tabellaria binalis						A												
691	6698	Tabellaria ventricosa						A												

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 der für eine gesicherte Bewertung erforderlichen indikativen Taxa für die Gewässer der Alpen, des Alpenvorlandes und der Mittelgebirge (ohne die Gewässer des Typs D 6 und der Rheinaue) auf zwölf festgelegt. Für die Gewässer des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen D 10.1 und D 13.2 werden ebenfalls zwölf indikative Taxa für eine gesicherte Bewertung gefordert. Bei den Gewässern des Typs D 6 und der Rheinaue sowie bei den Gewässern des Norddeutschen Tieflandes der Diatomeentypen D 11 und D 12 sind es acht indikative Taxa. Wird dieser Wert auch bei einer über die Zählung hinausgehenden Durchmusterung des Präparats nicht erreicht, muss das Bewertungsergebnis der benthischen Diatomeen als ungesichert gelten.

4.5.2.4 Zusatzkriterium Säuregrad

Das Zusatzkriterium Säuregrad wird für jeden Befund berechnet, um saure oder versauerte Gewässer zu ermitteln, sollte dieser Zustand noch nicht bekannt sein.

Die Ermittlung des Säuregrades erfolgt anhand der Summenprozentage der quantitativ wichtigsten Indikatoren eines sauren Gewässerzustandes (Tabelle 23). Erreichen die Indikatoren der Versauerung in Summe eine Abundanz von mindestens 10%, wird der Befund mit dem ökoregionunabhängigen Typ „D sauer“ gerechnet. Dieser Typ entspricht prinzipiell bzgl. der Trophie und auch bzgl. der Referenzarten den silikatischen Seen der Mittelgebirge. Jedoch muss für jedes saure bzw. versauerte Gewässer vom zuständigen Bearbeiter festgelegt werden, welches höchste ökologische Potential bzgl. des pH-Wertes für diesen See besteht. Ist dieses im neutralen Bereich, muss bei einer Indikation von Versauerung, abhängig von deren Stärke, der Diatomeenindexwert abgestuft werden.

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 mit dem ursprünglichen karbonatischen Typ gerechnet werden und nach wirksam werden des Zusatzkriteriums Säuregrad ebenfalls abgestuft werden. Eine aus dem Zusatzkriterium Säuregrad hergeleitete Abstufung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials ist immer kritisch zu überprüfen.

Tabelle 23: 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 24):

Tabelle 24: Beschreibung des Säuregrades. Wird der DI_{Seen} nach Anwendung dieses Zusatzkriteriums negativ, so wird er auf „0“ gesetzt.

Summenhäufigkeit Säurezeiger in %	Säuregrad	Wert, der vom DI_{Seen} subtrahiert wird
10 bis 25	schwach sauer	0,25
26 bis 50	mäßig sauer	0,50
51 bis 99	stark sauer	0,75
100	sehr stark sauer	1,00

4.5.2.5 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 $_{\text{Seen}}$ (DI_{Seen}) gemittelt.

Gleichung 5: Umrechnung des berechneten Trophiewertes $TI_{\text{Süd}}$

$$M_{TI_{\text{Süd}}} = 1 - ((TI_{\text{Süd}} - 1) * 0,25)$$

$M_{TI_{\text{Süd}}}$ = Modul Trophie-Index Süd
 $TI_{\text{Süd}}$ = berechneter Trophie-Index $_{\text{Süd}}$

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

$$M_{TI_{Nord}} = 0,8 - 0,8 * ((TI_{Nord} - TI_{Nord_{H/G}}) / 2,00)$$

$M_{TI_{Nord}}$ = Modul Trophie-Index_{Nord}
 0,8 = Modulwert für die Klassengrenze „sehr gut“/„gut“
 TI_{Nord} = berechneter Trophie-Index_{Nord}
 $TI_{Nord_{H/G}}$ = Wert TI_{Nord} der Klassengrenze „sehr gut“/„gut“ (Tabelle 25)
 2,00 = Skalenweite zw. den Klassengrenzen „sehr gut“ und „gut“ und dem typspezifisch schlechtesten Trophieindex_{Nord} mit dem Modulwert 0,00 (an der unteren Klassengrenze der ökologisches Potenzial „schlecht“)

Tabelle 25: Wert des TI_{Nord} der Klassengrenze „sehr gut“ – „gut“

Typ Diatomeen	Klassengrenze sehr gut/gut TI_{Nord}
13.1	1,74
13.2/10.1	2,24
10.2	2,74
14	1,99
11	2,49
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

$$M_{RAQ} = (RAQ + 1) * 0,5$$

M_{RAQ} = Modul Referenzartenquotient
 RAQ = berechneter Referenzartenquotient

Gleichung 8: Berechnung des DI_{Seen}

$$DI_{Seen} = \frac{M_{RAQ} + M_{TI}}{2}$$

DI_{Seen} = Diatomeen-Index_{Seen}
 M_{RAQ} = Modul Referenzartenquotient
 M_{TI} = Modul Trophie-Index

4.6 Gesamtbewertung künstlicher und erheblich veränderter 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.

4.6.1 Bewertung von Litoralstellen

4.6.1.1 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 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 höchst mögliches ökologisches Potenzial im Sinne der WRRL, „0“ dagegen höchste Degradation des Gewässers, d. h. 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. Allerdings ist dann das Endergebnis kritisch zu überprüfen!

Das ungesicherte Ergebnis eines Teilmoduls geht nicht in die Ermittlung des Ökologischen Potenzials ein, es kann zur Interpretation des Ergebnisses herangezogen werden. Ist das Kriterium zur Mindest-Gesamtquantität für ein gesichertes Makrophytenenergebnis nicht erfüllt und ist das Ergebnis somit ungesichert, muss immer auf Makrophytenverödung geprüft werden (siehe Kapitel 4.6.1.2).

Gleichung 10: Berechnung des Indexwertes $M\&P_{Seen}$ zur Ermittlung des ökologischen Potenzials 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

4.6.1.2 Ermitteln des Ökologischen Potenzials

Getrennt nach Ökoregionen sind in Tabelle 26 bis Tabelle 47 die Grenzen des berechneten Index $M\&P_{Seen}$ für die Zuordnung des Ökologischen Potenzials nach WRRL dargestellt. Im Falle einer ungesicherten Bewertung eines Moduls werden diese Ergebnisse zwar unterstützend zur Interpretation des Gesamtergebnisses herangezogen, aus der Ermittlung des Ökologischen Potenzials nach WRRL aber herausgelassen. Die Indexgrenzen für den Fall ungesicherter Einzelbewertungen sind ebenfalls in den genannten Tabellen aufgeführt.

In allen Ökoregionen ist bei einem Fehlen der Makrophyten und damit ungesichertem Modul Makrophyten die Ursache hierfür zu ermitteln. Wird z. B. auf Grund von chemisch-physikalischen Parametern, strukturellen Veränderungen (Verbau), Mahd, Fischbesatz oder anderen anthropogen bedingten Einflüssen eine **degradationsbedingte** Makrophytenverödung festgestellt, muss der Indexwert des Moduls Makrophyten auf 0,0 gesetzt werden.

Liegen in einem Fall nach oben genannten Kriterien nachgewiesener Makrophytenverödung keine Diatomeendaten vor, so wird der Indexwert 0,0 und damit die Potenzialklasse 5 vergeben.

Nicht bewertbar auf der Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes sind versalzten bzw. natürlich stark salzhaltige Seen.

Alpen und Alpenvorland

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 26: 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	
Makrophyten	AKs				AKp	
Diatomeen	D 1.1		D 1.2		D 1.2	
Ökologische Potenzialklasse						
1	1,00	- 0,81	1,00	- 0,74	1,00	- 0,74
2	< 0,81	- 0,54	< 0,74	- 0,47	< 0,74	- 0,47
3	< 0,54	- 0,28	< 0,47	- 0,25	< 0,47	- 0,25
4	< 0,28	- 0,04	< 0,25	- 0,04	< 0,25	- 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 27: 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	D 1.1		D 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 4.3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 28: 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		Typ 2, 3, 4	
Makrophyten	AKp		AKs	
Ökologische Potenzialklasse				
1	1,00	- 0,78	1,00	- 0,78
2	< 0,78	- 0,51	< 0,78	- 0,51
3	< 0,5	- 0,26	< 0,5	- 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 29: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges

MATHES et al. (2002)	Typ 8, 9	
Makrophyten	MTS	
Diatomeen	D 8, D 9	
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00	- 0,87
2	< 0,87	- 0,53
3	< 0,53	- 0,28
4	< 0,28	- 0,04
5	< 0,04	- 0,00

Tabelle 30: 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, Altrheine	
Makrophyten	MKg			
Diatomeen	D 5, ALT/BS gRh, Alt/BS Aue		D 7	
Ökologische Potenzialklasse				
1	1,00	- 0,73	1,00	- 0,76
2	< 0,73	- 0,55	< 0,76	- 0,55
3	< 0,55	- 0,29	< 0,55	- 0,29
4	< 0,29	- 0,05	< 0,29	- 0,05
5	< 0,05	- 0,00	< 0,05	- 0,00

Tabelle 31: 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	D 6, ALT nat, ALT/BS pRh	
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00	- 0,77
2	< 0,77	- 0,53
3	< 0,53	- 0,29
4	< 0,29	- 0,05
5	< 0,05	- 0,00

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 32: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesicherten Modul Makrophyten: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges

MATHES et al. (2002)	Typ 8, 9	
Diatomeen	D 8, D9	
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 33: 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	D 5, ALT/BS gRh, BS Aue		D 7	
Ökologische Potenzialklasse				
1	1,00	- 0,78	1,00	- 0,84
2	< 0,78	- 0,55	< 0,84	- 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 Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Karbonatisch geprägte, polymiktische künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges sowie Seendes Oberrheinischen Tieflandes

MATHES et al. (2002)	Altrheine		Typ 6	
Diatomeen	ALT/BS pRh, ALT nat		D 6	
Ökologische Potenzialklasse				
1	1,00	- 0,78	1,00	- 0,78
2	< 0,78	- 0,55	< 0,78	- 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

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 4.3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 35: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesicherten Modul Diatomeen: Silikatisch geprägte künstliche und erheblich veränderte Seen des Mittelgebirges

MATHES et al. (2002)	Typ 9	
Makrophyten	MTS	
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00	- 0,91
2	< 0,91	- 0,51
3	< 0,51	- 0,26
4	< 0,26	- 0,01
5	< 0,01	- 0,00

Tabelle 36: 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	- 0,56	< 0,76	- 0,51
3	< 0,56	- 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

Der Gewässertyp 14 nach MATHES et al. (2002) kann nur mit dem Modul Makrophyten bewertet werden. Die Indexgrenzen finden sich in der Kategorie Bewertung mit dem Modul Makrophyten, anzuwenden bei ungesichertem Modul Diatomeen in Tabelle 44.

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 37: 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	D 10.1		
Ökologische Potenzialklasse			
1	1,00	-	0,77
2	< 0,77	-	0,53
3	< 0,53	-	0,29
4	< 0,29	-	0,05
5	< 0,05	-	0,00

Tabelle 38: 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	D 13.2		
Ökologische Potenzialklasse			
1	1,00	-	0,77
2	< 0,77	-	0,53
3	< 0,53	-	0,29
4	< 0,29	-	0,05
5	< 0,05	-	0,00

Tabelle 39: 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	D 11		D 12	
Ökologische Potenzialklasse				
1	1,00	-	0,77	1,00 - 0,77
2	< 0,77	-	0,53	< 0,77 - 0,53
3	< 0,53	-	0,29	< 0,53 - 0,29
4	< 0,29	-	0,05	< 0,29 - 0,00
5	< 0,05	-	0,00	< 0,05 - 0,00

Bewertung mit dem Modul Diatomeen, anzuwenden bei ungesichertem Modul Makrophyten

Tabelle 40: 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	D 10.1
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

Tabelle 41: 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	D 13.2
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

Tabelle 42: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Ungeschichtete künstliche und erheblich veränderte Seen des Norddeutschen Tieflandes, Typ 11 und 12 nach MATHES et al. (2002)

MATHES et al. (2002)	Typ 11	Typ 12
Diatomeen	D 11	D 12
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00 - 0,78	1,00 - 0,78
2	< 0,78 - 0,55	< 0,78 - 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

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 4.3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 43: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen 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 - 0,76	1,00 - 0,76
2	< 0,76 - 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	0,001 - 0,00	0,01 - 0,00

Tabelle 44: 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 - 0,76
2	< 0,76 - 0,51
3	< 0,51 - 0,26
4	< 0,26 - 0,01
5	0,01 - 0,00

Ökoregion unabhängig

Bewertung mit den Modulen Makrophyten und Diatomeen

Tabelle 45: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

Mathes et al. (2002)	Typ 9	
Makrophyten	MTS inkl. Säuremodul	
Diatomeen	D 9 inkl. Säuremodul	
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00	- 0,87
2	< 0,87	- 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 46: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Makrophyten: Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

Mathes et al. (2002)	Typ 9	
Diatomeen	D9 inkl. Säuremodul	
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 4.3.2.5). Ist letzteres der Fall, sind auch die Ergebnisse der anderen Module kritisch zu überprüfen.

Tabelle 47: Indexgrenzen für die Einteilung der Ökologischen Potenzialklassen bei ungesichertem Modul Diatomeen; Saure und versauerte künstliche und erheblich veränderte Seen

MATHES et al. (2002)	Typ 9	
Makrophyten	MTS inkl. Säuremodul	
Ökologische Potenzialklasse		
1	1,00	- 0,91
2	< 0,91	- 0,51
3	< 0,51	- 0,26
4	< 0,26	- 0,01
5	< 0,01	- 0,00

4.6.2 Bewertung von See-Wasserkörpern

Für die Bewertung eines See-Wasserkörpers 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 4.1 beschrieben.

Das ökologische Potenzial nach WRRL wird anhand der nach Kapitel 4.3 erhobenen Daten für jedes untersuchte Transekt nach den Vorschriften in Kapitel 4.4 und 4.5 berechnet.

Die so ermittelten Potenzialklassen werden arithmetisch gemittelt und ergeben die ökologische Zustandsklasse nach WRRL anhand der Biokomponente Makrophyten & Phytobenthos.

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

4.6.3 Aufwandsabschätzung

Die Zeitangaben gelten für die Bearbeitung durch mit der Methode vertraute erfahrene Fachleute. Ungeübte Bearbeiter werden entsprechend mehr Zeit benötigen.

Makrophyten

Die Untersuchungen im Freiland (vgl. Handlungsanweisung) dauern pro Stelle 30 bis 90 Minuten. Entscheidend sind die Gegebenheiten vor Ort wie die Sichtverhältnisse, Ufermorphologie und die sich daraus ergebende Länge des zu untersuchenden Transekts sowie der Artenreichtum des Bewuchses. Zusätzlich sind Anfahrtszeit und Vorbereitungen vor Ort (z. B. Boot zu Wasser bringen) zu berücksichtigen. Aus diesem Grund ist anzumerken, dass sich bei Untersuchung mehrerer Stellen innerhalb eines Gewässers der durchschnittliche Zeitaufwand pro Stelle verkürzt.

Es wird empfohlen, die Beprobung von mindestens zwei Personen durchführen zu lassen. Die zusätzliche Aufnahme von Strukturfaktoren nimmt maximal zehn Minuten zusätzlich zur Kartierung der Vegetation in Anspruch.

Die durchgeführte Kartierungsmethodik mit verschiedenen Entnahmegewässern ist ein einfach durchzuführendes, kostengünstiges Probennameverfahren, das in vielen Gewässern problemlos anwendbar ist. Unter besonderen Bedingungen wie starkem Wind (ab Windstärke 3 bzw. 4) kann sich jedoch die Durchführung einer Tauchkartierung als sinnvoller erweisen (KIELER INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSÖKOLOGIE 2002). Auch in Seen mit Vorkommen seltener Arten (z. B. in Schutzgebieten) sollte die Durchführung der schonenden Tauchkartierung in Erwägung gezogen werden.

Zur Nachbestimmung von im Gelände nicht determinierbarer Arten (z. B. Characeen) werden pro Stelle zehn bis 60 Minuten benötigt.

Diatomeen

Die Erfassung des ökologischen Zustands eines Gewässerabschnitts umfasst die Probenahme, die Präparation des Diatomeenmaterials, die Ermittlung der Artenzusammensetzung und der Arthäufigkeiten durch Zählung von 500 Schalen im Lichtmikroskop, die EDV-Erfassung der Gesellschaftsstrukturen sowie die Berechnung der erforderlichen Metrics und der resultierenden Ökologischen Zustandsklasse. Für die Probenahme (exclusive Planung und Anfahrt) ist ein Zeitaufwand von 20 Minuten zu veranschlagen. Die mittlere Dauer der Präparation ist abhängig von der Aufbereitungsmethode und der jeweiligen Zahl der Proben bzw. der Größe der zur Verfügung stehenden Kochplatte. Für eine Präparation durch Oxidation in Salz- und Schwefelsäure mit anschließender Konservierung der Proben und Anfertigung von Dauerpräparaten ist eine Gesamtdauer von etwa zwei bis drei Tagen zu veranschlagen (ohne Standzeit) – dabei erhöht sich der Aufwand mit steigender Zahl der Proben bis hin zu 50 nur unwesentlich. Die mikroskopische Analyse durch den Experten bewegt sich je nach der Schalendichte im Präparat und der Diversität der Gesellschaft in einem Bereich von einer bis drei Stunden.

Für die EDV-Erfassung ist eine mittlere Dauer von 20 bis 30 Minuten zugrunde zu legen.

Gesamtverfahren

Ein Überblick über die benötigten Zeiten wird in Tabelle 48 dargestellt. Die Zeiten für die Anfahrt und das Auffinden der jeweiligen Probestelle sind nicht mit berücksichtigt. Für die Präparation der Diatomeenproben, ist der Zeitaufwand bei der Bearbeitung von bis zu ca. 50 Proben etwa gleich bleibend zwei bis drei Tage. Daher wird die Präparation nicht in der Tabelle aufgeführt.

Tabelle 48: Überblick über den benötigten Zeitaufwand zur Bewertung der Komponente Makrophyten & Phytobenthos nach WRRL pro Probestelle und Beprobung

	Mindest-Aufwand	Maximal-Aufwand	mittlerer Aufwand
Makrophyten	2 h	3 h	2,5 h
Diatomeen	2 h	4 h	3 h
Gesamt	4 h	7 h	5,5 h

5 Zusammenfassung und Ausblick

Das für die Biokomponente Makrophyten und Phytobenthos für natürliche Seen entwickelte Bewertungsverfahren Phylib wurde für die Anwendung an künstlichen (AWB) und erheblich veränderten (HMWB) Seen weiterentwickelt. Die Daten hierfür wurden von den Bundesländern erhoben und zu Verfügung gestellt. Dabei lag der Schwerpunkt der Erhebungen im Bereich Makrophyten bei Baggerseen, bei den Phytobenthosdiatomeen bei Talsperren.

Anhand von Korrespondenzanalysen konnten verschiedenen Gruppen von Seen den natürlichen Seetypen zugeordnet werden. In den Regionen Alpen und Alpenvorland sowie Norddeutsches Tiefland gibt es für alle relevanten Arten von AWB- und HMWB-Seen eine Entsprechung bei den natürlichen Gewässern. Lediglich im Mittelgebirge, wo kaum natürliche Seen vorhanden sind, gibt es diese Entsprechungen nicht immer.

Für die so gruppierten Gewässer wurden die Bewertungsverfahren der ähnlichsten natürlichen Seetypen z.T. mit Modifikationen übernommen. Für die Teilkomponente Makrophyten wurden im Mittelgebirge (inkl. Oberrheinisches Tiefland) zwei neue Typen mit Bewertungsverfahren definiert, die karbonatischen geschichteten Wasserkörper und die karbonatischen polymiktischen Wasserkörper. Bei der Teilkomponente benthische Diatomen konnten die karbonatischen künstlichen Mittelgebirgsseen, für die es keine natürliche Entsprechung gibt, in der Bewertung an diejenige des Norddeutschen Tieflandes angelehnt werden.

Das Prinzip der Probenahmen und der Bewertungsverfahren wurde von der Vorgehensweise bei den natürlichen Seen übernommen, ebenso wie Ermittlung und die Auswahl der für eine OWK-Bewertung nötigen Anzahl von Transekten.

Bei Bewertung von Talsperren muss die Problematik der Stauspiegelschwankungen berücksichtigt werden. Talsperren mit regelmäßigen starken Wasserstandsschwankungen bieten für aquatische Makrophyten keine günstigen Lebensbedingungen. Viele dieser Gewässer können daher mit der Teilkomponente nicht gesichert bewertet werden. Bei der Bewertung darf das Zusatzkriterium „Untere Vegetationsgrenze“ nicht angewendet werden. Für die Teilkomponente Diatomeen wurde eine Empfehlung zur Probenahme in Talsperren entwickelt, da eine ausreichend lange Dauer der Überstauung des Probenahmeortes sichergestellt werden muss um aussagekräftige Diatomeenzönosen zu erhalten.

Ein Zusatzmodul für saure und versauerte Seen wurde erstellt und integriert. Für beide Teilmodule wird der Summenanteil der Biozönose an säurezeigenden oder säureresistenten Organismen ermittelt und in den Bewertungsindex des Teilmoduls eingerechnet. Die für verschiedene Seen unterschiedlichen höchsten ökologischen Potenziale bzgl. des Säurezustandes müssen dabei berücksichtigt werden.

Nach Abschluss dieser Arbeit können bis auf die polymiktischen silikatischen Gewässer des Mittelgebirges alle künstlichen und erheblich veränderten Seen mit Makrophyten und Phytobenthos nach WRRL bewertet werden. Allerdings sind einige Punkte noch besonders zu überprüfen. Das sind u.a. das Erarbeiten von Abgrenzungskriterien zur Bewertbarkeit von Gewässern mit Wasserspiegelschwankungen sowie die Möglichkeit zur Bewertung von Versauerung in Abhängigkeit der seespezifischen Entwicklungsziele.

Der nächste Schritt ist eine Überprüfung des vorgestellten Verfahrens. Dazu sind einerseits die Rückmeldungen der Länder bzgl. der Bewertungsplausibilität nötig. Andererseits auch Anwendung in den Bundesländer und eine Prüfung des Verfahrens anhand eines neuen möglichst großen und umfassenden Datensatzes im Rahmen eines Praxistestes. Damit können ggf. bis dahin noch nicht im Datensatz enthaltene Gewässerarten bearbeitet werden und noch bestehende Unplausibilitäten und Ungenauigkeiten beseitigt werden.

Im Zusammenhang mit relevanten Zusatzinformationen kann es mit einem erweiterten Datensatz möglich sein, zu speziellen Fragestellungen, z.B. die Beeinträchtigungen durch Nutzung, weitere Lösungsansätze zu erarbeiten.

6 Quellenverzeichnis

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1995): Kartier- und Bewertungsverfahren Gewässerstruktur. Erläuterungsbericht, Kartier- und Bewertungsanleitung, 77 S.
- BUNDESAMT FÜR KARTOGRAPHIE UND GEODÄSIE (Hrsg., 1998): Amtliche Topographische Karten auf CD-ROM – Bundesrepublik Deutschland, Maßstab 1: 200 000
- CIS 2.2 – HMWB (2002): Identification and Designation of Heavily Modified and Artificial Water Bodies. Guidance Document No 4. Common Implementation Strategy for the water framework directive (2000/60/EC). 118 S.
- CORING, E., BÄTKE, J. & WEYER, K. VAN DE (2005): Entwicklung eines Bewertungsverfahrens entsprechend der Vorgaben der EU-WRRL auf der Basis der Qualitätskomponente “Makrophyten & Phytobenthos” für die stehenden Gewässer > 50 ha in Rheinland-Pfalz. – Unveröffentlichter Abschlussbericht: 134 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
- HOEHN, E., RIEDMÜLLER, U., ECKERT, B., TWORECK, A. & LEBMANN, D. (2008): Ökologische Bewertung von künstlichen und erheblich veränderten Seen sowie Mittelgebirgsseen anhand der biologischen Komponente Phytoplankton nach den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Bewertungsmodul für Mittelgebirgsseen und Verfahrensanpassungen für Baggerseen, pH-neutrale Tagebauseen, Talsperren und Sondertypen im Tiefland. – Abschlussbericht im Auftrag der LAWA (Projekt Nr O3.06): 98 S.
- HOEHN, E., RIEDMÜLLER, U., ECKERT, B., TWORECK, A. & LEBMANN, D. (2007): Ökologische Bewertung von künstlichen Seen (Baggerseen und pH-neutrale Tagebauseen) sowie von erheblich veränderten Gewässern (Talsperren) anhand der biologischen Komponente Phytoplankton nach den Anforderungen der EU-Wasserrahmenrichtlinie. – Projektarbeitsbericht 2007 im Auftrag der LAWA (Projekt Nr O3.06): 43 S.

- HOFMANN, G. & WERUM, M. (2006): Untersuchung der benthischen Diatomeen in rheinland-pfälzischen Seen und Altrheinarmen sowie Bewertung des trophischen Zustands ausgewählter Litoralstellen nach neuen Verfahren. – Im Auftrag des Landesamtes für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz: 63 S.
- HOFMANN, G. & WERUM, M. (2007): Pilotstudie zur Entwicklung eines Bewertungsverfahrens anhand von benthischen Diatomeen nach EU-Wasserrahmenrichtlinie für künstliche Seen in Hessen. – Im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie: 55 S.
- HOFMANN, G. (1999): Trophiebewertung von Seen anhand von Aufwuchsdiatomeen. – In: VON TÜMLING, W. & FRIEDRICH, G. (Hrsg.): Methoden der Biologischen Wasseruntersuchung 2: Biologische Gewässeruntersuchung. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- HOFMANN, G., HOEHN, E. & WERUM, M. (2004): Untersuchung des Phytoplanktons, des Phyto­benthos und der Makrophyten in vier hessischen Bergbaurestseen sowie Bewertung der ökologischen Qualität nach etablierten und neuen Verfahren. – Bericht im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie: 47 S.
- IRMER, U. & RECHENBERG B. (2004): Die EG-Wasserrahmenrichtlinie: Ausweisung und Bewertung künstlicher und erheblich veränderter Gewässer. – Acta hydrochim. hydrobiol. 32/1: S. 75-88.
- 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.
- KOHLER, A. (1978): Methoden der Kartierung von Flora und Vegetation von Süßwasserbiotopen. Landschaft + Stadt 10/2: 73–85
- KRAMMER, K., LANGE-BERTALOT, H. (1986–91): Bacillariophyceae. Bd 2/1: Naviculaceae; Bd 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae; Bd 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae; Bd 2/4: Achnantheaceae. In: Ettl, H., Gerloff, J., Heyning, H. & Mollenhauer, D. [Hrsg.]: Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd 2/1–2/4. – Gustav Fischer Verlag, Jena.
- LAWA (1998): Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von natürlich entstandenen Seen nach trophischen Kriterien. – Kulturbuch-Verlag, Berlin: 74 S.
- LAWA (2001a): Gewässerbewertung – stehende Gewässer. Vorläufige Richtlinie für die Trophie­klassifikation von Talsperren. – Kulturbuch-Verlag, Berlin: 35 S.
- LAWA (2001b): Tagebaurestseen – Anforderungen an die Wasserqualität. Empfehlungen erstellt vom LAWA-Arbeitskreis „Zielvorgaben“. – Kulturbuch-Verlag, Berlin: 11 S.
- LAWA (2003): Vorläufige Richtlinie für eine Erstbewertung von Baggerseen nach trophischen Kriterien. – Hannover: 27 S.

- 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.
- MELZER, A. & ROTHMEYER, E. (1983): Die Auswirkung der Versauerung der beiden Arberseen im Bayerischen Wald auf die Makrophytenvegetation. Ber. Bayer. Bot. Ges. 54: 9-18.
- MELZER, A., HELD, K. & HARLACHER, R. (1985): Die Makrophytenvegetation des Rachelsees im Bayerischen Wald. Ber. Bayer. Bot. Ges. 56: 223-226.
- 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
- SCHAUMBURG, J., SCHMEDTJE, U., SCHRANZ, C., KÖPF, B., SCHNEIDER, S., MEILINGER, P., STELZER, D., HOFMANN, G., GUTOWSKII, 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/forschung_und_projekte/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/forschung_und_projekte/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/forschung_und_projekte/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., HOFMANN, G., GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2006): Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos (Stand Januar 2006) – Bayerisches Landesamt für Umwelt, München: 124 S.
http://www.lfu.bayern.de/wasser/forschung_und_projekte/phylib_deutsch/verfahrensanleitung/index.htm
- 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, I. (2004): Paläolimnologische Leitbildkonstruktion und biozönotisch basierte Bewertungsansätze für Flusseen am Beispiel der Diatomeen. – Abschlussbericht zum Teilprojekt 1 des Verbundprojekts „Bewirtschaftungsmöglichkeiten im Einzugsgebiet der Havel“ im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Forschung für die Umwelt“ zum Thema „Flusseinzugsgebietmanagement“: 96 S.
- 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 Seenbewertung. Ein Beitrag zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland. Promotion am Department für Ökologie, Wissenschaftszentrum Weihenstephan der TU München, <http://tumb1.biblio.tu-muenchen.de/publ/diss/allgemein.html>
- WEYER, K. VAN DE (2006): Klassifikation und Bewertung der Makrophytenvegetation der großen Seen in Nordrhein-Westfalen gemäß EU-Wasser-Rahmen-Richtlinie. LUA NRW MERKBLATT 52: 108 S.

Anhang

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 Motorbooten 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
<input type="checkbox"/>	häufig
<input type="checkbox"/>	wöchentlich
<input type="checkbox"/>	täglich
<input type="checkbox"/>	saisonal

→ wann: _____

→ wann: _____

→ 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 17: Fragebogen für die Probenahme in Talsperren

Tabelle 49: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ AK(s), UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Messstelle	Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
35159	Walchensee	9	79	100,0	0,0	0	0	100,0	0	100,0	1	1,00
35158	Walchensee	9	111	99,10	0,0	0	0	99,09	0	99,09	1	1,00
35157	Walchensee	9	29	100,0	0,0	0	0	100,0	0	100,0	0	1,00

Tabelle 50: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ MKg, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
35025 Laacher See 00	8,25	550	12%	100%	0	0	1	0	1	1	0,51
35025 Laacher See 00	8,25	700	11%	100%	0	0	1	0	1	1	0,51
36043 Diemeltalsperre	1,5	126	0%	0%	-	0	-	0	-	0	-
36044 Diemeltalsperre		91	0%	70%	-	0	0	0	0	0	0,50
36099 Vorderer Roxheimer Altrhein	3,13	11	0%	100%	-50	0	-82	0	-82	0	0,09
36100 Vorderer Roxheimer Altrhein	3,13	113	79%	76%	-50	0	-10	0	-10	1	0,45
60000 Wiesensee (BW)	6,29	86	0%	100%	-20	0	-36	0	-36	1	0,32
60001 Wiesensee (BW)	6,29	225	0%	100%	-20	0	-57	0	-57	1	0,21
60002 Wiesensee (BW)	6,29	301	5%	100%	-20	0	-45	0	-45	1	0,27
60003 Wiesensee (BW)	6,29	27	37%	100%	-20	0	-44	0	-44	0	0,28
60004 Wiesensee (BW)	6,29	101	10%	90%	-20	0	-89	0	-89	1	0,05
60005 Wiesensee (BW)	6,29	82	12%	88%	-20	0	-63	0	-63	1	0,19
60006 Wiesensee (BW)	6,29	133	2%	98%	-20	0	-31	0	-31	1	0,34
60007 Waidsee	5,96	300	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60008 Waidsee	5,96	365	2%	98%	-20	0	-22	0	-22	1	0,39
60009 Waidsee	5,96	202	0%	100%	-20	0	-100	0	-100	1	0,00
60010 Waidsee	5,96	269	0%	100%	-20	0	-67	0	-67	1	0,17
60011 Waidsee	5,96	178	0%	100%	-20	0	-50	0	-50	1	0,25
60012 Waidsee	5,96	242	0%	100%	-20	0	-29	0	-29	1	0,35
60013 Waidsee	5,96	187	9%	100%	-20	0	-25	0	-25	1	0,37
60014 Waidsee	5,96	276	12%	94%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60015 Waidsee	5,96	317	5%	95%	-20	0	-72	0	-72	1	0,14
60016 Waidsee	5,96	288	0%	100%	-20	0	-59	0	-59	1	0,21
60017 Waidsee	5,96	272	0%	100%	-20	0	-81	0	-81	1	0,09
60018 Waidsee	5,96	131	7%	93%	-20	0	-78	0	-78	1	0,11
60019 Badesees Heddesheim	4,64	30	0%	100%	-20	0	30	-20	10	0	0,55
60020 Badesees Heddesheim	4,64	121	0%	100%	-20	0	0	0	0	1	0,50
60021 Badesees Heddesheim	4,64	86	0%	100%	-20	0	34	-20	14	1	0,57
60022 Badesees Heddesheim	4,64	100	0%	100%	-20	0	-72	0	-72	1	0,14
60023 Badesees Heddesheim	4,64	110	0%	100%	-20	0	6	-20	-14	1	0,43
60024 Badesees Heddesheim	4,64	151	0%	100%	-20	0	-5	0	-5	1	0,48
60025 Badesees Heddesheim	4,64	34	0%	100%	-20	0	6	-20	-14	0	0,43
60026 Badesees Heddesheim	4,64	263	0%	100%	-20	0	21	-20	1	1	0,50
60027 Badesees Heddesheim	4,64	302	0%	100%	-20	0	-39	0	-39	1	0,31
60028 Badesees Heddesheim	4,64	123	0%	100%	-20	0	9	-20	-11	1	0,44
60029 Badesees Heddesheim	4,64	44	18%	82%	-20	0	3	-20	-17	0	0,41
60030 Hohwiesensee	7,24	1008	1%	100%	-20	0	11	-20	-9	1	0,45
60031 Hohwiesensee	7,24	720	0%	100%	-20	0	46	-20	26	1	0,63
60032 Hohwiesensee	7,24	850	0%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,44
60033 Hohwiesensee	7,24	898	0%	100%	-20	0	28	-20	8	1	0,54
60034 Hohwiesensee	7,24	655	10%	100%	-20	0	-10	0	-10	1	0,45
60035 Hohwiesensee	7,24	369	0%	100%	-20	0	-80	0	-80	1	0,10
60036 Hohwiesensee	7,24	944	1%	100%	-20	0	36	-20	16	1	0,58
60037 Hohwiesensee	7,24	649	4%	100%	-20	0	55	-20	35	1	0,68
60038 Hohwiesensee	7,24	911	3%	100%	-20	0	29	-20	9	1	0,54
60039 Hohwiesensee	7,24	479	6%	100%	-20	0	-61	0	-61	1	0,20

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestuffer Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60040 Hohwiesensee	7,24	718	0%	100%	-20	0	70	-20	50	1	0,75
60041 Hohwiesensee	7,24	1000	3%	100%	-20	0	9	-20	-12	1	0,44
60043 Blausee	8,67	509	0%	100%	0	0	-21	0	-21	1	0,39
60044 Blausee	8,67	476	0%	100%	0	0	-4	0	-4	1	0,48
60045 Blausee	8,67	394	0%	100%	0	0	0	0	0	1	0,50
60046 Blausee	8,67	379	0%	100%	0	0	-7	0	-7	1	0,46
60047 Blausee	8,67	240	0%	100%	0	0	16	0	16	1	0,58
60048 Blausee	8,67	210	0%	100%	0	0	34	0	34	1	0,67
60049 St. Leoner See	6,25	237	0%	100%	-20	0	-30	0	-30	1	0,35
60050 St. Leoner See	6,25	178	0%	100%	-20	0	-25	0	-25	1	0,37
60051 St. Leoner See	6,25	81	0%	100%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60052 St. Leoner See	6,25	77	0%	100%	-20	0	-68	0	-68	1	0,16
60053 St. Leoner See	6,25	141	0%	100%	-20	0	-57	0	-57	1	0,21
60054 St. Leoner See	6,25	166	0%	100%	-20	0	-36	0	-36	1	0,32
60055 St. Leoner See	6,25	244	0%	100%	-20	0	-58	0	-58	1	0,21
60056 St. Leoner See	6,25	71	0%	100%	-20	0	-49	0	-49	1	0,25
60057 Eichelgartensee	9,19	1464	4%	100%	0	0	19	0	19	1	0,59
60058 Eichelgartensee	9,19	1626	0%	100%	0	0	58	0	58	1	0,79
60059 Eichelgartensee	9,19	1117	0%	100%	0	0	9	0	9	1	0,55
60060 Eichelgartensee	9,19	1294	0%	100%	0	0	42	0	42	1	0,71
60061 Eichelgartensee	9,19	1517	0%	100%	0	0	32	0	32	1	0,66
60062 Eichelgartensee	9,19	1458	0%	100%	0	0	27	0	27	1	0,64
60063 Eichelgartensee	9,19	1534	0%	100%	0	0	22	0	22	1	0,61
60064 Eichelgartensee	9,19	882	0%	100%	0	0	8	0	8	1	0,54
60065 Eichelgartensee	9,19	892	0%	100%	0	0	15	0	15	1	0,58
60077 Stollenwörthweiher	4,45	711	0%	100%	-20	0	-20	0	-20	1	0,40
60078 Stollenwörthweiher	4,45	313	0%	100%	-20	0	-66	0	-66	1	0,17
60079 Stollenwörthweiher	4,45	716	0%	100%	-20	0	-31	0	-31	1	0,34
60080 Stollenwörthweiher	4,45	626	1%	100%	-20	0	21	-20	1	1	0,50
60081 Stollenwörthweiher	4,45	559	0%	100%	-20	0	-24	0	-24	1	0,38
60082 Stollenwörthweiher	4,45	458	2%	100%	-20	0	-51	0	-51	1	0,25
60083 Stollenwörthweiher	4,45	323	0%	100%	-20	0	-63	0	-63	1	0,18
60084 Stollenwörthweiher	4,45	309	0%	100%	-20	0	-38	0	-38	1	0,31
60085 Stollenwörthweiher	4,45	271	0%	100%	-20	0	-49	0	-49	1	0,25
60086 Stollenwörthweiher	4,45	286	0%	100%	-20	0	-56	0	-56	1	0,22
60087 Stollenwörthweiher	4,45	317	0%	100%	-20	0	-15	0	-15	1	0,42
60088 Pfingstbergweiher	4,00	101	1%	100%	-20	0	16	-20	-4	1	0,48
60089 Pfingstbergweiher	4,00	212	0%	100%	-20	0	49	-20	29	1	0,65
60090 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	1497	0%	100%	-20	0	64	-20	44	1	0,72
60091 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	1485	0%	100%	-20	0	33	-20	13	1	0,56
60092 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	808	0%	100%	-20	0	1	-20	-19	1	0,40
60093 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	555	0%	100%	-20	0	-17	0	-17	1	0,41
60094 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	606	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60095 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	850	0%	100%	-20	0	33	-20	13	1	0,56
60096 Kleiner Rheinhäuser See	7,83	1393	0%	100%	-20	0	47	-20	27	1	0,64
60097 Großer Rheinhäuser See	8,05	959	0%	100%	0	0	74	0	74	1	0,87
60098 Großer Rheinhäuser See	8,05	1214	0%	100%	0	0	52	0	52	1	0,76
60099 Großer Rheinhäuser See	8,05	1176	0%	100%	0	0	55	0	55	1	0,78
60100 Großer Rheinhäuser See	8,05	875	0%	100%	0	0	81	0	81	1	0,91
60103 Erlichsee-West	5,44	342	0%	100%	-20	0	-20	0	-20	1	0,40
60104 Erlichsee-West	5,44	1172	0%	100%	-20	0	60	-20	40	1	0,70
60105 Erlichsee-West	5,44	527	0%	100%	-20	0	0	-20	-20	1	0,40
60106 Erlichsee-West	5,44	931	0%	100%	-20	0	65	-20	45	1	0,72
60107 Erlichsee-West	5,44	692	0%	100%	-20	0	-3	0	-3	1	0,48
60108 Erlichsee-West	5,44	766	0%	100%	-20	0	62	-20	42	1	0,71
60109 Erlichsee-West	5,44	535	0%	100%	-20	0	-35	0	-35	1	0,33
60110 Erlichsee-West	5,44	776	0%	100%	-20	0	63	-20	43	1	0,71
60111 Erlichsee-West	5,44	643	0%	100%	-20	0	-9	0	-9	1	0,46
60112 Erlichsee-West	5,44	546	0%	100%	-20	0	57	-20	37	1	0,68
60113 Erlichsee-West	5,44	275	0%	100%	-20	0	-5	0	-5	1	0,47
60114 Erlichsee-West	5,44	232	0%	100%	-20	0	31	-20	11	1	0,56
60115 Erlichsee-West	5,44	849	0%	100%	-20	0	69	-20	49	1	0,74
60116 Erlichsee-Süd	5,33	1001	0%	100%	-20	0	59	-20	39	1	0,69
60117 Erlichsee-Süd	5,33	636	0%	100%	-20	0	-2	0	-2	1	0,49
60118 Erlichsee-Süd	5,33	698	0%	100%	-20	0	74	-20	54	1	0,77
60119 Erlichsee-Süd	5,33	703	0%	100%	-20	0	49	-20	29	1	0,64
60120 Erlichsee-Süd	5,33	1029	0%	100%	-20	0	-35	0	-35	1	0,33

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60121 Erlichsee-Süd	5,33	905	0%	100%	-20	0	49	-20	29	1	0,64
60122 Erlichsee-Süd	5,33	928	0%	100%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60123 Erlichsee-Süd	5,33	579	0%	100%	-20	0	16	-20	-4	1	0,48
60124 Erlichsee-Süd	5,33	367	0%	100%	-20	0	47	-20	27	1	0,64
60125 Erlichsee-Süd	5,33	95	28%	100%	-20	0	-36	0	-36	1	0,32
60126 Erlichsee-Süd	5,33	535	0%	100%	-20	0	57	-20	37	1	0,68
60127 Erlichsee-Süd	5,33	604	0%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,44
60128 Erlichsee-Süd	5,33	1171	0%	100%	-20	0	60	-20	40	1	0,70
60129 Erlichsee-Süd	5,33	1084	0%	100%	-20	0	73	-20	53	1	0,77
60130 Erlichsee-Süd	5,33	892	0%	100%	-20	0	4	-20	-16	1	0,42
60131 Erlichsee-Nord	5,31	890	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60132 Erlichsee-Nord	5,31	1014	0%	100%	-20	0	-17	0	-17	1	0,42
60133 Erlichsee-Nord	5,31	334	0%	100%	-20	0	-57	0	-57	1	0,22
60134 Erlichsee-Nord	5,31	742	0%	100%	-20	0	68	-20	48	1	0,74
60135 Erlichsee-Nord	5,31	866	0%	100%	-20	0	42	-20	22	1	0,61
60136 Erlichsee-Nord	5,31	939	0%	100%	-20	0	32	-20	12	1	0,56
60137 Erlichsee-Nord	5,31	440	0%	100%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60138 Erlichsee-Nord	5,31	774	0%	100%	-20	0	37	-20	17	1	0,58
60139 Erlichsee-Nord	5,31	611	0%	100%	-20	0	-53	0	-53	1	0,23
60140 Erlichsee-Nord	5,31	717	1%	100%	-20	0	41	-20	21	1	0,61
60141 Erlichsee-Nord	5,31	521	0%	100%	-20	0	-24	0	-24	1	0,38
60142 Erlichsee-Nord	5,31	689	1%	100%	-20	0	34	-20	14	1	0,57
60143 Erlichsee-Nord	5,31	370	0%	100%	-20	0	-65	0	-65	1	0,17
60144 Erlichsee-Nord	5,31	524	0%	100%	-20	0	33	-20	13	1	0,57
60145 Erlichsee-Nord	5,31	717	0%	100%	-20	0	-74	0	-74	1	0,13
60146 Erlichsee-Nord	5,31	673	0%	100%	-20	0	-73	0	-73	1	0,14
60147 Erlichsee-Nord	5,31	1017	0%	100%	-20	0	30	-20	10	1	0,55
60148 Erlichsee-Nord	5,31	536	0%	100%	-20	0	-63	0	-63	1	0,18
60149 Erlichsee-Nord	5,31	1044	0%	100%	-20	0	41	-20	21	1	0,60
60150 Erlichsee-Nord	5,31	628	0%	100%	-20	0	26	-20	6	1	0,53
60151 Erlichsee-Nord	5,31	900	0%	100%	-20	0	52	-20	32	1	0,66
60152 Erlichsee-Nord	5,31	452	0%	100%	-20	0	-15	0	-15	1	0,42
60153 Erlichsee-Nord	5,31	786	0%	100%	-20	0	44	-20	24	1	0,62
60154 Erlichsee-Nord	5,31	1065	0%	100%	-20	0	47	-20	27	1	0,64
60155 Erlichsee-Nord	5,31	1103	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60156 Erlichsee-Nord	5,31	1168	0%	100%	-20	0	27	-20	7	1	0,53
60157 Erlichsee-Nord	5,31	663	0%	100%	-20	0	4	-20	-16	1	0,42
60158 Erlichsee-Nord	5,31	1249	0%	100%	-20	0	27	-20	7	1	0,54
60159 Erlichsee-Nord	5,31	555	0%	100%	-20	0	-21	0	-21	1	0,40
60160 Erlichsee-Ost	3,77	448	0%	100%	-50	0	-78	0	-78	1	0,11
60161 Erlichsee-Ost	3,77	36	3%	100%	-50	0	-72	0	-72	0	0,14
60162 Erlichsee-Ost	3,77	475	0%	100%	-50	0	-70	0	-70	1	0,15
60163 Erlichsee-Ost	3,77	2	0%	100%	-50	-50	-100	-50	-150	0	0,00
60164 Erlichsee-Ost	3,77	303	18%	100%	-50	0	-50	0	-50	1	0,25
60165 Erlichsee-Ost	3,77	19	5%	100%	-50	0	-47	0	-47	0	0,26
60166 Erlichsee-Ost	3,77	400	0%	100%	-50	0	-65	0	-65	1	0,18
60167 Erlichsee-Ost	3,77	1	0%	100%	-50	0	100	-50	50	0	0,75
60168 Erlichsee-Ost	3,77	259	0%	100%	-50	0	-53	0	-53	1	0,23
60169 Erlichsee-Ost	3,77	72	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	1	0,00
60170 KKP Weißenburger	2,13	97	0%	100%	-50	0	-45	0	-45	1	0,27
60171 KKP Weißenburger	2,13	108	0%	99%	-50	0	-56	0	-56	1	0,22
60172 KKP Weißenburger	2,13	150	0%	100%	-50	0	-83	0	-83	1	0,09
60173 KKP Weißenburger	2,13	54	0%	100%	-50	0	-19	0	-19	0	0,41
60175 KKP Weißenburger	2,13	90	0%	100%	-50	0	-58	0	-58	1	0,21
60189 Lußhardtsee	6,50	777	0%	100%	-20	0	28	-20	8	1	0,54
60190 Lußhardtsee	6,50	1035	0%	100%	-20	0	75	-20	55	1	0,77
60191 Lußhardtsee	6,50	1064	0%	100%	-20	0	52	-20	32	1	0,66
60192 Lußhardtsee	6,50	688	0%	100%	-20	0	5	-20	-15	1	0,42
60193 Lußhardtsee	6,50	717	0%	100%	-20	0	43	-20	23	1	0,61
60194 Lußhardtsee	6,50	766	0%	100%	-20	0	82	-20	62	1	0,81
60195 Lußhardtsee	6,50	1016	0%	100%	-20	0	51	-20	31	1	0,66
60196 Lußhardtsee	6,50	858	0%	100%	-20	0	61	-20	41	1	0,71
60197 Lußhardtsee	6,50	561	0%	100%	-20	0	39	-20	19	1	0,60
60198 Lußhardtsee	6,50	120	0%	100%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60199 Lußhardtsee	6,50	768	0%	100%	-20	0	38	-20	18	1	0,59
60200 Lußhardtsee	6,50	584	0%	100%	-20	0	-69	0	-69	1	0,15
60201 Lußhardtsee	6,50	300	0%	100%	-20	0	-8	0	-8	1	0,46

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60202 Lußhardtsee	6,50	827	0%	100%	-20	0	54	-20	34	1	0,67
60214 Schäfersee	3,52	922	0%	100%	-50	0	28	-50	-22	1	0,39
60215 Schäfersee	3,52	636	0%	100%	-50	0	22	-50	-28	1	0,36
60216 Schäfersee	3,52	804	0%	100%	-50	0	10	-50	-40	1	0,30
60217 Schäfersee	3,52	442	0%	100%	-50	0	-88	0	-88	1	0,06
60218 Schäfersee	3,52	581	0%	100%	-50	0	28	-50	-22	1	0,39
60220 Walther-See	8,64	910	3%	100%	0	0	46	0	46	1	0,73
60221 Walther-See	8,64	371	0%	100%	0	0	29	0	29	1	0,64
60222 Walther-See	8,64	1101	0%	100%	0	0	75	0	75	1	0,87
60223 Walther-See	8,64	977	0%	100%	0	0	50	0	50	1	0,75
60224 Walther-See	8,64	959	1%	100%	0	0	72	0	72	1	0,86
60225 Balkert-See	7,25	971	0%	100%	-20	0	27	-20	7	1	0,53
60226 Balkert-See	7,25	631	0%	100%	-20	0	-19	0	-19	1	0,41
60227 Balkert-See	7,25	615	0%	100%	-20	0	25	-20	5	1	0,52
60228 Balkert-See	7,25	502	0%	100%	-20	0	83	-20	63	1	0,81
60229 Hebel-See	6,65	765	0%	100%	-20	0	67	-20	47	1	0,74
60230 Hebel-See	6,65	442	0%	100%	-20	0	28	-20	8	1	0,54
60231 Hebel-See	6,65	888	0%	100%	-20	0	74	-20	54	1	0,77
60232 Hebel-See	6,65	546	0%	100%	-20	0	40	-20	20	1	0,60
60233 Hebel-See	6,65	780	0%	100%	-20	0	51	-20	31	1	0,65
60234 Hebel-See	6,65	865	0%	100%	-20	0	67	-20	47	1	0,73
60235 Hebel-See	6,65	676	0%	100%	-20	0	51	-20	31	1	0,66
60236 Hebel-See	6,65	153	0%	100%	-20	0	23	-20	3	1	0,51
60237 Hebel-See	6,65	802	0%	100%	-20	0	67	-20	47	1	0,74
60238 Brecht-See	13,19	521	0%	100%	0	0	12	0	12	1	0,56
60239 Brecht-See	13,19	527	0%	100%	0	0	31	0	31	1	0,65
60240 Brecht-See	13,19	629	0%	100%	0	0	1	0	1	1	0,51
60241 Brecht-See	13,19	498	0%	100%	0	0	19	0	19	1	0,60
60242 Brecht-See	13,19	819	0%	100%	0	0	7	0	7	1	0,54
60243 Brecht-See	13,19	481	0%	100%	0	0	29	0	29	1	0,65
60244 Brecht-See	13,19	170	0%	100%	0	0	-25	0	-25	1	0,37
60245 Brecht-See	13,19	183	0%	100%	0	0	-24	0	-24	1	0,38
60246 Brecht-See	13,19	412	0%	100%	0	0	24	0	24	1	0,62
60247 Brecht-See	13,19	311	0%	100%	0	0	3	0	3	1	0,52
60248 Brecht-See	13,19	546	0%	100%	0	0	17	0	17	1	0,58
60249 Brecht-See	13,19	574	0%	100%	0	0	-3	0	-3	1	0,48
60250 Brecht-See	13,19	421	0%	100%	0	0	40	0	40	1	0,70
60251 Brecht-See	13,19	688	0%	100%	0	0	22	0	22	1	0,61
60252 Insel Korsika	1,27	138	0%	100%	-50	0	-86	0	-86	1	0,07
60253 Insel Korsika	1,27	287	0%	100%	-50	0	-90	0	-90	1	0,05
60254 Insel Korsika	1,27	163	0%	100%	-50	0	-90	0	-90	1	0,05
60255 Insel Korsika	1,27	173	0%	99%	-50	0	-78	0	-78	1	0,11
60256 Insel Korsika	1,27	21	0%	100%	-50	0	-86	0	-86	0	0,07
60257 Insel Korsika	1,27	19	0%	100%	-50	0	-84	0	-84	0	0,08
60258 Insel Korsika	1,27	10	0%	100%	-50	-50	-90	-50	-140	0	0,00
60259 Insel Korsika	1,27	132	0%	100%	-50	0	-94	0	-94	1	0,03
60260 Insel Korsika	1,27	143	0%	99%	-50	0	-75	0	-75	1	0,12
60261 Insel Korsika	1,27	4	0%	100%	-50	0	-25	0	-25	0	0,38
60265 Althäuser See	0,75	45	0%	100%	-50	0	-62	0	-62	0	0,19
60266 Philippsee	3,36	87	0%	99%	-50	0	-3	0	-3	1	0,48
60267 Philippsee	3,36	163	0%	100%	-50	0	-11	0	-11	1	0,44
60268 Philippsee	3,36	154	0%	99%	-50	0	-6	0	-6	1	0,47
60269 Philippsee	3,36	15	0%	100%	-50	0	-13	0	-13	0	0,43
60270 Philippsee	3,36	80	0%	100%	-50	0	-14	0	-14	1	0,43
60271 Philippsee	3,36	4	0%	75%	-50	0	-67	0	-67	0	0,17
60272 Philippsee	3,36	26	0%	69%	-50	0	-6	0	-6	0	0,47
60273 Philippsee	3,36	108	0%	93%	-50	0	-1	0	-1	1	0,50
60274 Hardt-See	4,35	324	0%	100%	-20	0	43	-20	23	1	0,61
60275 Hardt-See	4,35	499	0%	100%	-20	0	36	-20	16	1	0,58
60276 Hardt-See	4,35	484	0%	100%	-20	0	58	-20	38	1	0,69
60277 Hardt-See	4,35	152	0%	100%	-20	0	82	-20	62	1	0,81
60278 Hardt-See	4,35	486	2%	100%	-20	0	76	-20	56	1	0,78
60279 Hardt-See	4,35	610	0%	100%	-20	0	55	-20	35	1	0,67
60280 Hardt-See	4,35	341	0%	100%	-20	0	73	-20	53	1	0,77
60281 Hardt-See	4,35	674	4%	100%	-20	0	38	-20	18	1	0,59
60282 Hardt-See	4,35	758	5%	100%	-20	0	67	-20	47	1	0,73
60283 Hardt-See	4,35	866	0%	100%	-20	0	57	-20	37	1	0,68

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60284 Hardt-See	4,35	654	2%	100%	-20	0	72	-20	52	1	0,76
60285 Hardt-See	4,35	553	0%	100%	-20	0	84	-20	64	1	0,82
60286 Hardt-See	4,35	465	0%	100%	-20	0	-52	0	-52	1	0,24
60287 Hardt-See	4,35	526	0%	100%	-20	0	2	-20	-18	1	0,41
60288 Hardt-See	4,35	730	2%	100%	-20	0	70	-20	50	1	0,75
60289 Hardt-See	4,35	834	0%	100%	-20	0	36	-20	16	1	0,58
60311 Hardt-See	4,35	802	0%	100%	-20	0	73	-20	53	1	0,77
60312 Hardt-See	4,35	153	0%	100%	-20	0	-28	0	-28	1	0,36
60313 Rußheimer Altrhein	2,50	10	0%	100%	-50	0	-90	0	-90	0	0,05
60314 Rußheimer Altrhein	2,50	17	47%	100%	-50	0	-53	0	-53	0	0,24
60315 Rußheimer Altrhein	2,50	9	89%	100%	-50	0	-11	0	-11	0	0,44
60316 Rußheimer Altrhein	2,50	33	0%	100%	-50	0	-76	0	-76	0	0,12
60317 Rußheimer Altrhein	2,50	1	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
60318 Rußheimer Altrhein	2,50	9	11%	100%	-50	0	-89	0	-89	0	0,06
60319 Heidese Forst	4,76	571	0%	100%	-20	0	-56	0	-56	1	0,22
60320 Heidese Forst	4,76	133	0%	100%	-20	0	-32	0	-32	1	0,34
60321 Heidese Forst	4,76	298	0%	100%	-20	0	-67	0	-67	1	0,16
60322 Heidese Forst	4,76	201	0%	96%	-20	0	-30	0	-30	1	0,35
60323 Heidese Forst	4,76	214	0%	96%	-20	0	-46	0	-46	1	0,27
60324 Heidese Forst	4,76	724	0%	99%	-20	0	-44	0	-44	1	0,28
60325 Heidese Forst	4,76	468	2%	98%	-20	0	-47	0	-47	1	0,27
60326 Gießensee	5,33	575	0%	100%	-20	0	69	-20	49	1	0,74
60327 Gießensee	5,33	762	0%	100%	-20	0	9	-20	-11	1	0,44
60328 Gießensee	5,33	737	0%	100%	-20	0	-22	0	-22	1	0,39
60329 Gießensee	5,33	780	0%	100%	-20	0	-3	0	-3	1	0,48
60330 Gießensee	5,33	960	0%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60331 Gießensee	5,33	610	0%	100%	-20	0	16	-20	-4	1	0,48
60332 Gießensee	5,33	456	0%	100%	-20	0	-6	0	-6	1	0,47
60333 Gießensee	5,33	1063	0%	100%	-20	0	9	-20	-11	1	0,44
60334 Gießensee	5,33	647	0%	100%	-20	0	-1	0	-1	1	0,49
60335 Gießensee	5,33	447	0%	100%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60336 Gießensee	5,33	603	4%	100%	-20	0	-25	0	-25	1	0,37
60337 Gießensee	5,33	616	0%	100%	-20	0	-19	0	-19	1	0,41
60338 Gießensee	5,33	693	0%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60339 Gießensee	5,33	435	0%	100%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60340 Gießensee	5,33	716	2%	99%	-20	0	29	-20	9	1	0,55
60341 Gießensee	5,33	664	0%	100%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60342 Waldsee	5,17	23	0%	100%	-20	0	-4	0	-4	0	0,48
60343 Waldsee	5,17	63	56%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60344 Waldsee	5,17	35	0%	100%	-20	0	-23	0	-23	0	0,39
60345 Walthersee Forst	9,24	1277	0%	100%	0	0	21	0	21	1	0,60
60346 Walthersee Forst	9,24	971	0%	100%	0	0	18	0	18	1	0,59
60347 Walthersee Forst	9,24	846	0%	100%	0	0	15	0	15	1	0,58
60348 Walthersee Forst	9,24	975	0%	100%	0	0	-58	0	-58	1	0,21
60349 Walthersee Forst	9,24	893	0%	100%	0	0	-26	0	-26	1	0,37
60350 Walthersee Forst	9,24	677	4%	100%	0	0	-69	0	-69	1	0,16
60351 Walthersee Forst	9,24	956	0%	100%	0	0	-17	0	-17	1	0,41
60352 Rohrköpfelee	4,58	477	5%	100%	-20	0	-31	0	-31	1	0,35
60353 Rohrköpfelee	4,58	583	0%	100%	-20	0	45	-20	25	1	0,62
60354 Rohrköpfelee	4,58	749	0%	98%	-20	0	-13	0	-13	1	0,44
60355 Rohrköpfelee	4,58	619	0%	99%	-20	0	-28	0	-28	1	0,36
60356 Rohrköpfelee	4,58	956	0%	98%	-20	0	5	-20	-15	1	0,42
60357 Rohrköpfelee	4,58	683	2%	99%	-20	0	5	-20	-15	1	0,43
60358 Rohrköpfelee	4,58	927	1%	98%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60359 Rohrköpfelee	4,58	520	7%	97%	-20	0	-15	0	-15	1	0,43
60360 Rohrköpfelee	4,58	248	15%	97%	-20	0	-25	0	-25	1	0,38
60361 Rohrköpfelee	4,58	347	5%	100%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60362 Rohrköpfelee	4,58	540	11%	94%	-20	0	-6	0	-6	1	0,47
60363 Rohrköpfelee	4,58	539	10%	100%	-20	0	2	-20	-18	1	0,41
60364 Rohrköpfelee	4,58	318	5%	100%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60365 Rohrköpfelee	4,58	764	8%	98%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60366 Rohrköpfelee	4,58	471	0%	100%	-20	0	-40	0	-40	1	0,30
60367 Rohrköpfelee	4,58	202	0%	100%	-20	0	-37	0	-37	1	0,31
60368 Rohrköpfelee	4,58	367	0%	98%	-20	0	-29	0	-29	1	0,35
60369 Rohrköpfelee	4,58	393	4%	96%	-20	0	-7	0	-7	1	0,47
60370 Streitköpfelee	7,19	308	0%	100%	-20	0	-4	0	-4	1	0,48
60371 Streitköpfelee	7,19	404	0%	100%	-20	0	10	-20	-10	1	0,45

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60372 Streitköpflesee	7,19	421	4%	100%	-20	0	15	-20	-5	1	0,47
60373 Streitköpflesee	7,19	462	39%	100%	-20	0	10	-20	-10	1	0,45
60374 Streitköpflesee	7,19	468	0%	100%	-20	0	-20	0	-20	1	0,40
60375 Streitköpflesee	7,19	193	0%	100%	-20	0	-59	0	-59	1	0,20
60376 Streitköpflesee	7,19	603	32%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,43
60377 Streitköpflesee	7,19	502	0%	100%	-20	0	1	-20	-19	1	0,40
60378 Streitköpflesee	7,19	456	15%	100%	-20	0	-19	0	-19	1	0,40
60379 Streitköpflesee	7,19	124	0%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,44
60380 Streitköpflesee	7,19	71	0%	100%	-20	0	13	-20	-7	1	0,46
60381 Streitköpflesee	7,19	68	0%	100%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60382 Streitköpflesee	7,19	224	0%	100%	-20	0	-2	0	-2	1	0,49
60383 Mittelgrund	5,93	389	0%	100%	-20	0	-2	0	-2	1	0,49
60384 Mittelgrund	5,93	719	0%	100%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60385 Mittelgrund	5,93	553	0%	100%	-20	0	-45	0	-45	1	0,27
60386 Mittelgrund	5,93	1026	0%	100%	-20	0	39	-20	19	1	0,59
60387 Mittelgrund	5,93	1249	0%	100%	-20	0	59	-20	39	1	0,70
60388 Mittelgrund	5,93	647	0%	100%	-20	0	61	-20	41	1	0,71
60389 Mittelgrund	5,93	654	4%	100%	-20	0	46	-20	26	1	0,63
60390 Mittelgrund	5,93	461	2%	100%	-20	0	41	-20	21	1	0,60
60391 Mittelgrund	5,93	935	0%	100%	-20	0	36	-20	16	1	0,58
60392 Mittelgrund	5,93	664	0%	100%	-20	0	83	-20	63	1	0,81
60393 Mittelgrund	5,93	539	0%	100%	-20	0	55	-20	35	1	0,68
60395 Blattsee	5,78	317	0%	100%	-20	0	-23	0	-23	1	0,38
60396 Blattsee	5,78	175	0%	100%	-20	0	7	-20	-13	1	0,44
60397 Blattsee	5,78	191	14%	100%	-20	0	-29	0	-29	1	0,36
60398 Blattsee	5,78	349	8%	100%	-20	0	-23	0	-23	1	0,39
60399 Blattsee	5,78	355	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60400 Mezgerallmend	5,50	135	0%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60401 Mezgerallmend	5,50	59	0%	100%	-20	0	-27	0	-27	1	0,36
60402 Mezgerallmend	5,50	65	0%	100%	-20	0	40	-20	20	1	0,60
60403 Mezgerallmend	5,50	348	0%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43
60404 Mezgerallmend	5,50	119	0%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,43
60405 Mezgerallmend	5,50	51	2%	98%	-20	0	-48	0	-48	0	0,26
60406 Mezgerallmend	5,50	147	0%	100%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60407 Mezgerallmend	5,50	185	0%	100%	-20	0	-21	0	-21	1	0,40
60408 Mezgerallmend	5,50	161	0%	100%	-20	0	21	-20	1	1	0,51
60409 Mezgerallmend	5,50	25	0%	100%	-20	0	-36	0	-36	0	0,32
60410 Baggersee Krieger	2,54	28	0%	100%	-50	0	-86	0	-86	0	0,07
60411 Baggersee Krieger	2,54	245	0%	100%	-50	0	-80	0	-80	1	0,10
60412 Baggersee Krieger	2,54	6	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
60413 Baggersee Krieger	2,54	37	0%	100%	-50	0	-46	0	-46	0	0,27
60414 Baggersee Krieger	2,54	17	0%	100%	-50	0	-94	0	-94	0	0,03
60415 Baggersee Krieger	2,54	9	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
60416 Baggersee Krieger	2,54	254	3%	96%	-50	0	-44	0	-44	1	0,28
60417 Baggersee Krieger	2,54	222	0%	100%	-50	0	-23	0	-23	1	0,39
60418 Baggersee Krieger	2,54	103	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	1	0,00
60419 Baggersee Krieger	2,54	88	0%	100%	-50	0	-17	0	-17	1	0,41
60420 Baggersee Krieger	2,54	14	0%	100%	-50	0	-93	0	-93	0	0,04
60421 Baggersee Krieger	2,54	72	0%	100%	-50	0	-60	0	-60	1	0,20
60422 Baggersee Krieger	2,54	11	0%	100%	-50	-50	-100	-50	-150	0	0,00
60423 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	458	0%	100%	0	0	16	0	16	1	0,58
60424 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	502	0%	100%	0	0	44	0	44	1	0,72
60425 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	307	0%	100%	0	0	-21	0	-21	1	0,39
60426 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	377	0%	100%	0	0	42	0	42	1	0,71
60427 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	445	0%	100%	0	0	30	0	30	1	0,65
60428 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	832	11%	100%	0	0	-32	0	-32	1	0,34
60429 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	523	0%	100%	0	0	-50	0	-50	1	0,25
60430 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	588	2%	100%	0	0	-39	0	-39	1	0,30
60431 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	679	0%	100%	0	0	1	0	1	1	0,50
60432 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	561	0%	100%	0	0	-22	0	-22	1	0,39
60433 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	618	0%	100%	0	0	-48	0	-48	1	0,26
60434 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	442	0%	100%	0	0	-39	0	-39	1	0,31
60435 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	429	0%	100%	0	0	-63	0	-63	1	0,19
60436 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	649	0%	100%	0	0	-18	0	-18	1	0,41
60437 Baggersee Fuchs & Gros	12,87	749	0%	100%	0	0	-15	0	-15	1	0,43
60438 Baggersee Staffort	5,20	538	40%	97%	-20	0	-15	0	-15	1	0,43
60439 Baggersee Staffort	5,20	564	67%	89%	-20	0	0	-20	-20	1	0,40

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60440 Baggersee Staffort	5,20	212	30%	100%	-20	0	4	-20	-16	1	0,42
60441 Baggersee Staffort	5,20	529	31%	100%	-20	0	-3	0	-3	1	0,48
60442 Baggersee Staffort	5,20	122	15%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,43
60443 Baggersee Staffort	5,20	88	0%	100%	-20	0	0	0	0	1	0,50
60444 Baggersee Stutz	2,72	79	0%	100%	-50	0	-76	0	-76	1	0,12
60445 Baggersee Stutz	2,72	10	0%	100%	-50	0	-40	0	-40	0	0,30
60446 Baggersee Stutz	2,72	39	0%	100%	-50	0	-92	0	-92	0	0,04
60447 Baggersee Stutz	2,72	29	0%	100%	-50	0	-59	0	-59	0	0,21
60448 Baggersee Stutz	2,72	23	0%	100%	-50	0	-74	0	-74	0	0,13
60449 Baggersee Stutz	2,72	38	0%	100%	-50	0	-95	0	-95	0	0,03
60450 Baggersee Stutz	2,72	12	0%	100%	-50	0	-83	0	-83	0	0,08
60451 Baggersee Stutz	2,72	36	0%	100%	-50	0	-47	0	-47	0	0,26
60452 Baggersee Stutz	2,72	29	0%	100%	-50	0	-34	0	-34	0	0,33
60453 Heidensee Neureut	3,50	11	0%	100%	-50	0	82	-50	32	0	0,66
60458 Grötzingen Baggersee West	9,33	297	0%	100%	0	0	57	0	57	1	0,78
60459 Grötzingen Baggersee West	9,33	459	0%	100%	0	0	18	0	18	1	0,59
60460 Grötzingen Baggersee West	9,33	304	0%	100%	0	0	21	0	21	1	0,61
60461 Grötzingen Baggersee West	9,33	190	0%	100%	0	0	6	0	6	1	0,53
60462 Grötzingen Baggersee West	9,33	402	0%	100%	0	0	28	0	28	1	0,64
60463 Grötzingen Baggersee West	9,33	128	0%	100%	0	0	-28	0	-28	1	0,36
60464 Grötzingen Baggersee West	9,33	368	0%	100%	0	0	-3	0	-3	1	0,49
60465 Grötzingen Baggersee West	9,33	339	0%	100%	0	0	21	0	21	1	0,60
60466 Grötzingen Baggersee West	9,33	415	0%	100%	0	0	35	0	35	1	0,68
60467 Grötzingen Baggersee West	9,33	261	0%	100%	0	0	35	0	35	1	0,68
60468 Grötzingen Baggersee West	9,33	96	0%	100%	0	0	16	0	16	1	0,58
60469 Grötzingen Baggersee West	9,33	128	0%	100%	0	0	72	0	72	1	0,86
60470 Knielinger See	2,47	306	0%	100%	-50	0	-40	0	-40	1	0,30
60471 Knielinger See	2,47	93	0%	100%	-50	0	-69	0	-69	1	0,16
60472 Knielinger See	2,47	155	0%	100%	-50	0	-81	0	-81	1	0,10
60473 Knielinger See	2,47	1206	4%	100%	-50	0	-74	0	-74	1	0,13
60474 Knielinger See	2,47	51	0%	100%	-50	0	-96	0	-96	0	0,02
60475 Knielinger See	2,47	253	1%	100%	-50	0	-95	0	-95	1	0,02
60476 Knielinger See	2,47	365	20%	100%	-50	0	-68	0	-68	1	0,16
60477 Knielinger See	2,47	124	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	1	0,00
60478 Knielinger See	2,47	1	0%	100%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
60479 Knielinger See	2,47	135	0%	100%	-50	0	-99	0	-99	1	0,00
60480 Knielinger See	2,47	68	0%	100%	-50	-50	-96	-50	-146	1	0,00
60481 Knielinger See	2,47	1	0%	100%	-50	-50	-100	-50	-150	0	0,00
60482 Knielinger See	2,47	186	0%	100%	-50	0	-76	0	-76	1	0,12
60483 Knielinger See	2,47	204	0%	100%	-50	0	-80	0	-80	1	0,10
60484 Knielinger See	2,47	74	0%	100%	-50	0	-86	0	-86	1	0,07
60485 Knielinger See	2,47	110	25%	100%	-50	0	-75	0	-75	1	0,12
60486 Knielinger See	2,47	218	0%	100%	-50	0	-98	0	-98	1	0,01
60487 Epple-See	4,27	127	0%	99%	-20	0	3	-20	-17	1	0,42
60488 Epple-See	4,27	131	0%	79%	-20	0	39	-20	19	1	0,60
60489 Epple-See	4,27	43	0%	79%	-20	0	71	-20	51	0	0,75
60490 Epple-See	4,27	107	0%	66%	-20	0	73	-20	53	0	0,77
60491 Epple-See	4,27	27	0%	67%	-20	0	28	-20	8	0	0,54
60492 Epple-See	4,27	410	0%	69%	-20	0	42	-20	22	0	0,61
60493 Epple-See	4,27	137	6%	82%	-20	0	39	-20	19	1	0,60
60494 Epple-See	4,27	148	1%	93%	-20	0	57	-20	37	1	0,68
60495 Epple-See	4,27	110	1%	85%	-20	0	27	-20	7	1	0,53
60496 Epple-See	4,27	115	7%	100%	-20	0	62	-20	42	1	0,71
60497 Epple-See	4,27	414	9%	100%	-20	0	0	0	0	1	0,50
60498 Epple-See	4,27	289	26%	89%	-20	0	-4	0	-4	1	0,48
60499 Epple-See	4,27	149	0%	100%	-20	0	17	-20	-3	1	0,49
60500 Epple-See	4,27	40	0%	100%	-20	0	18	-20	-3	0	0,49
60501 Epple-See	4,27	32	0%	100%	-20	0	-75	0	-75	0	0,13
60503 Glasersee	0,49	36	0%	100%	-50	0	-78	0	-78	0	0,11
60506 Glasersee	0,49	56	0%	100%	-50	0	-48	0	-48	1	0,26
60507 Glasersee	0,49	16	0%	100%	-50	0	-50	0	-50	0	0,25
60508 Glasersee	0,49	99	0%	100%	-50	-50	-92	-50	-142	1	0,00
60509 Glasersee	0,49	1	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60510 Jordansee	8,30	485	0%	100%	0	0	53	0	53	1	0,77
60511 Jordansee	8,30	337	0%	100%	0	0	51	0	51	1	0,76
60512 Jordansee	8,30	566	0%	100%	0	0	41	0	41	1	0,71
60513 Jordansee	8,30	343	0%	100%	0	0	-19	0	-19	1	0,41

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60514 Jordansee	8,30	441	0%	100%	0	0	55	0	55	1	0,77
60515 Jordansee	8,30	576	0%	100%	0	0	5	0	5	1	0,52
60516 Jordansee	8,30	564	0%	100%	0	0	32	0	32	1	0,66
60517 Jordansee	8,30	642	2%	100%	0	0	26	0	26	1	0,63
60518 Jordansee	8,30	837	0%	100%	0	0	44	0	44	1	0,72
60519 Jordansee	8,30	479	0%	100%	0	0	34	0	34	1	0,67
60520 Buchzigsee	5,73	222	0%	100%	-20	0	41	-20	21	1	0,60
60521 Buchzigsee	5,73	262	0%	100%	-20	0	22	-20	2	1	0,51
60522 Buchzigsee	5,73	212	0%	100%	-20	0	18	-20	-2	1	0,49
60523 Buchzigsee	5,73	204	0%	100%	-20	0	-5	0	-5	1	0,47
60524 Buchzigsee	5,73	335	0%	100%	-20	0	-58	0	-58	1	0,21
60525 Buchzigsee	5,73	331	0%	100%	-20	0	19	-20	-1	1	0,49
60526 Buchzigsee	5,73	289	0%	100%	-20	0	-18	0	-18	1	0,41
60527 Buchzigsee	5,73	284	0%	100%	-20	0	14	-20	-6	1	0,47
60528 Buchzigsee	5,73	218	0%	100%	-20	0	-28	0	-28	1	0,36
60529 Buchzigsee	5,73	286	0%	100%	-20	0	-22	0	-22	1	0,39
60530 Buchzigsee	5,73	283	0%	100%	-20	0	-18	0	-18	1	0,41
60531 Buchzigsee	5,73	244	0%	100%	-20	0	-3	0	-3	1	0,48
60532 Buchzigsee	5,73	306	0%	100%	-20	0	-38	0	-38	1	0,31
60533 Buchzigsee	5,73	46	0%	100%	-20	0	-17	0	-17	0	0,41
60534 Buchzigsee	5,73	193	0%	100%	-20	0	-32	0	-32	1	0,34
60535 Rastatter Freizeitparadies	14,71	441	0%	93%	0	0	85	0	85	1	0,93
60536 Rastatter Freizeitparadies	14,71	326	0%	97%	0	0	88	0	88	1	0,94
60537 Rastatter Freizeitparadies	14,71	378	0%	100%	0	0	33	0	33	1	0,66
60538 Rastatter Freizeitparadies	14,71	267	0%	97%	0	0	54	0	54	1	0,77
60539 Rastatter Freizeitparadies	14,71	226	0%	100%	0	0	94	0	94	1	0,97
60540 Rastatter Freizeitparadies	14,71	381	0%	94%	0	0	86	0	86	1	0,93
60541 Rastatter Freizeitparadies	14,71	333	0%	95%	0	0	50	0	50	1	0,75
60542 Kaltenbachsee	3,56	66	0%	100%	-50	0	-12	0	-12	1	0,44
60543 Kaltenbachsee	3,56	206	8%	100%	-50	0	31	-50	-19	1	0,41
60545 Kaltenbachsee	3,56	217	1%	100%	-50	0	88	-50	38	1	0,69
60546 Kaltenbachsee	3,56	5	40%	100%	-50	0	20	-50	-30	0	0,35
60547 Kaltenbachsee	3,56	43	21%	100%	-50	0	-21	0	-21	0	0,40
60548 Kaltenbachsee	3,56	38	45%	100%	-50	0	-24	0	-24	0	0,38
60549 Kaltenbachsee	3,56	25	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60550 Kaltenbachsee	3,56	32	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60556 Kernsee	2,70	434	0%	100%	-50	0	-20	0	-20	1	0,40
60557 Kernsee	2,70	32	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60558 Kernsee	2,70	358	0%	100%	-50	0	-7	0	-7	1	0,47
60559 Kernsee	2,70	859	0%	100%	-50	0	-27	0	-27	1	0,36
60560 Kernsee	2,70	159	0%	100%	-50	0	-5	0	-5	1	0,47
60561 Kernsee	2,70	81	0%	100%	-50	0	-67	0	-67	1	0,17
60562 Kernsee	2,70	364	0%	100%	-50	0	-71	0	-71	1	0,14
60563 Kernsee	2,70	386	0%	100%	-50	0	-39	0	-39	1	0,31
60564 Kernsee	2,70	57	0%	100%	-50	0	-28	0	-28	1	0,36
60565 Kernsee	2,70	292	0%	100%	-50	0	-71	0	-71	1	0,15
60566 Kernsee	2,70	311	0%	100%	-50	0	-25	0	-25	1	0,37
60568 Kernsee	2,70	10	0%	100%	-50	0	-10	0	-10	0	0,45
60569 Kernsee	2,70	9	0%	100%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60570 Kernsee	2,70	218	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	1	0,33
60571 Kernsee	2,70	93	0%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60572 Kernsee	2,70	410	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	1	0,34
60573 Kern-Petersee	3,54	317	0%	100%	-50	0	-41	0	-41	1	0,29
60574 Kern-Petersee	3,54	196	0%	96%	-50	0	-52	0	-52	1	0,24
60575 Kern-Petersee	3,54	100	0%	100%	-50	0	-36	0	-36	1	0,32
60577 Kern-Petersee	3,54	434	0%	100%	-50	0	-30	0	-30	1	0,35
60578 Kern-Petersee	3,54	355	1%	100%	-50	0	-32	0	-32	1	0,34
60579 Kern-Petersee	3,54	419	0%	100%	-50	0	-22	0	-22	1	0,39
60580 Kern-Petersee	3,54	9	0%	100%	-50	0	-11	0	-11	0	0,44
60581 Kern-Petersee	3,54	320	0%	100%	-50	0	-24	0	-24	1	0,38
60582 Kern-Petersee	3,54	219	0%	100%	-50	0	-17	0	-17	1	0,42
60583 Kern-Petersee	3,54	326	0%	100%	-50	0	-36	0	-36	1	0,32
60584 Kern-Petersee	3,54	49	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	0	0,34
60585 Kern-Petersee	3,54	268	0%	100%	-50	0	-13	0	-13	1	0,43
60586 Kern-Petersee	3,54	311	0%	100%	-50	0	-6	0	-6	1	0,47
60587 Erländer See	3,06	308	0%	100%	-50	0	-6	0	-6	1	0,47
60588 Erländer See	3,06	78	0%	100%	-50	0	9	-50	-41	1	0,29

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60589 Erländer See	3,06	136	0%	100%	-50	0	-26	0	-26	1	0,37
60590 Erländer See	3,06	47	0%	100%	-50	0	-53	0	-53	0	0,23
60591 Erländer See	3,06	381	0%	100%	-50	0	-38	0	-38	1	0,31
60592 Erländer See	3,06	219	0%	100%	-50	0	-13	0	-13	1	0,44
60593 Erländer See	3,06	243	0%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60594 Erländer See	3,06	296	0%	100%	-50	0	-3	0	-3	1	0,49
60595 Erländer See	3,06	221	0%	100%	-50	0	16	-50	-34	1	0,33
60603 Kriegersee	2,50	84	0%	100%	-50	0	-19	0	-19	1	0,40
60604 Kriegersee	2,50	9	0%	100%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60605 Kriegersee	2,50	150	0%	100%	-50	0	-11	0	-11	1	0,44
60606 Kriegersee	2,50	97	0%	100%	-50	0	-72	0	-72	1	0,14
60607 Kriegersee	2,50	49	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	0	0,34
60608 Kriegersee	2,50	82	0%	100%	-50	0	-20	0	-20	1	0,40
60609 Kriegersee	2,50	193	0%	96%	-50	0	-39	0	-39	1	0,31
60610 Kriegersee	2,50	99	0%	100%	-50	0	-20	0	-20	1	0,40
60611 Kriegersee	2,50	16	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60621 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	25	0%	100%	-50	0	-72	0	-72	0	0,14
60622 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	772	0%	100%	-50	0	-41	0	-41	1	0,30
60623 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	77	0%	100%	-50	0	-22	0	-22	1	0,39
60624 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	440	6%	100%	-50	0	-43	0	-43	1	0,29
60625 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	93	9%	100%	-50	0	-18	0	-18	1	0,41
60626 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	505	0%	100%	-50	0	-30	0	-30	1	0,35
60627 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	509	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	1	0,33
60628 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	72	49%	100%	-50	0	-15	0	-15	1	0,42
60629 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	39	0%	100%	-50	0	-49	0	-49	0	0,26
60630 Freizeitzentrum-Bühl-Oberbruch	3,65	285	0%	100%	-50	0	-15	0	-15	1	0,42
60631 Goldkanal	2,40	82	0%	100%	-50	0	-66	0	-66	1	0,17
60633 Goldkanal	2,40	32	0%	100%	-50	0	-25	0	-25	0	0,38
60634 Goldkanal	2,40	233	3%	100%	-50	0	-66	0	-66	1	0,17
60635 Goldkanal	2,40	292	0%	100%	-50	0	-92	0	-92	1	0,04
60636 Goldkanal	2,40	51	0%	100%	-50	0	-47	0	-47	0	0,26
60637 Goldkanal	2,40	8	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60638 Goldkanal	2,40	108	0%	100%	-50	0	-59	0	-59	1	0,20
60639 Goldkanal	2,40	1	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60640 Goldkanal	2,40	112	0%	100%	-50	0	-36	0	-36	1	0,32
60641 Goldkanal	2,40	1	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60643 Goldkanal	2,40	48	0%	98%	-50	0	-21	0	-21	0	0,39
60644 Goldkanal	2,40	8	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60645 Goldkanal	2,40	25	0%	100%	-50	0	-64	0	-64	0	0,18
60646 Goldkanal	2,40	241	0%	100%	-50	0	-49	0	-49	1	0,26
60647 Goldkanal	2,40	246	0%	100%	-50	0	-78	0	-78	1	0,11
60648 Goldkanal	2,40	400	0%	100%	-50	0	-63	0	-63	1	0,19
60649 Goldkanal	2,40	665	1%	100%	-50	0	-56	0	-56	1	0,22
60650 Goldkanal	2,40	645	19%	100%	-50	0	-68	0	-68	1	0,16
60651 Goldkanal	2,40	113	0%	100%	-50	0	-69	0	-69	1	0,15
60652 Goldkanal	2,40	92	0%	100%	-50	0	-67	0	-67	1	0,16
60653 Goldkanal	2,40	272	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	1	0,33
60654 Goldkanal	2,40	19	0%	100%	-50	0	-47	0	-47	0	0,26
60655 Goldkanal	2,40	198	0%	100%	-50	0	-31	0	-31	1	0,34
60661 Baggersee Kühl-Peter	2,77	44	0%	100%	-50	0	-61	0	-61	0	0,19
60662 Baggersee Kühl-Peter	2,77	350	0%	100%	-50	0	-28	0	-28	1	0,36
60663 Baggersee Kühl-Peter	2,77	5	0%	100%	-50	0	-40	0	-40	0	0,30
60664 Baggersee Kühl-Peter	2,77	177	0%	100%	-50	0	-60	0	-60	1	0,20
60665 Baggersee Kühl-Peter	2,77	259	0%	100%	-50	0	-49	0	-49	1	0,26
60666 Baggersee Kühl-Peter	2,77	187	0%	100%	-50	0	-19	0	-19	1	0,41
60667 Baggersee Kühl-Peter	2,77	403	0%	100%	-50	0	-24	0	-24	1	0,38
60668 Baggersee Kühl-Peter	2,77	115	0%	100%	-50	0	-56	0	-56	1	0,22
60669 Baggersee Kühl-Peter	2,77	314	0%	100%	-50	0	-34	0	-34	1	0,33
60670 Baggersee Kühl-Peter	2,77	169	0%	100%	-50	0	-59	0	-59	1	0,21
60671 Baggersee Kühl-Peter	2,77	24	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	0	0,33
60672 Baggersee Kühl-Peter	2,77	116	0%	100%	-50	0	-47	0	-47	1	0,27
60673 Baggersee Kühl-Peter	2,77	24	0%	100%	-50	0	-33	0	-33	0	0,33
60674 Baggersee Kühl-Peter	2,77	308	0%	100%	-50	0	7	-50	-43	1	0,28
60675 Baggersee Kühl-Peter	2,77	260	0%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60676 Steingrundsee	3,80	3	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60677 Steingrundsee	3,80	512	0%	100%	-50	0	-17	0	-17	1	0,41
60678 Steingrundsee	3,80	781	0%	97%	-50	0	-29	0	-29	1	0,36

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60679 Steingrundsee	3,80	436	0%	100%	-50	0	-44	0	-44	1	0,28
60680 Steingrundsee	3,80	79	0%	100%	-50	0	-44	0	-44	1	0,28
60681 Steingrundsee	3,80	359	0%	100%	-50	0	-42	0	-42	1	0,29
60682 Steingrundsee	3,80	528	0%	93%	-50	0	-67	0	-67	1	0,16
60683 Steingrundsee	3,80	498	11%	88%	-50	0	-51	0	-51	1	0,25
60684 Steingrundsee	3,80	1	0%	100%	-50	-50	-100	-50	-150	0	0,00
60685 Steingrundsee	3,80	253	11%	89%	-50	0	-72	0	-72	1	0,14
60686 Steingrundsee	3,80	215	4%	100%	-50	0	-36	0	-36	1	0,32
60687 Steingrundsee	3,80	425	0%	100%	-50	0	-19	0	-19	1	0,40
60688 Steingrundsee	3,80	574	0%	97%	-50	0	-8	0	-8	1	0,46
60689 Steingrundsee	3,80	621	0%	100%	-50	0	-30	0	-30	1	0,35
60690 Steingrundsee	3,80	264	0%	94%	-50	0	-39	0	-39	1	0,30
60691 Steingrundsee	3,80	211	0%	96%	-50	0	-71	0	-71	1	0,15
60692 Steingrundsee	3,80	1	0%	100%	-50	-50	-100	-50	-150	0	0,00
60693 Steingrundsee	3,80	603	0%	100%	-50	0	-28	0	-28	1	0,36
60694 Steingrundsee	3,80	432	0%	96%	-50	0	-10	0	-10	1	0,45
60705 Bündwört	18,60	236	0%	93%	0	0	10	0	10	1	0,55
60706 Bündwört	18,60	487	0%	97%	0	0	41	0	41	1	0,71
60707 Bündwört	18,60	104	0%	99%	0	0	36	0	36	1	0,68
60708 Bündwört	18,60	244	0%	100%	0	0	41	0	41	1	0,71
60709 Bündwört	18,60	215	4%	92%	0	0	27	0	27	1	0,64
60710 Bündwört	18,60	312	0%	88%	0	0	82	0	82	1	0,91
60711 Bündwört	18,60	231	0%	81%	0	0	51	0	51	1	0,75
60712 Bündwört	18,60	433	0%	77%	0	0	86	0	86	1	0,93
60713 Bündwört	18,60	134	0%	88%	0	0	48	0	48	1	0,74
60714 Bündwört	18,60	227	0%	93%	0	0	55	0	55	1	0,77
60715 Baggersee Mittelgrund	4,10	260	0%	100%	-20	0	-38	0	-38	1	0,31
60716 Baggersee Mittelgrund	4,10	143	0%	100%	-20	0	-71	0	-71	1	0,15
60717 Baggersee Mittelgrund	4,10	75	0%	100%	-20	0	-84	0	-84	1	0,08
60718 Baggersee Mittelgrund	4,10	293	18%	100%	-20	0	-70	0	-70	1	0,15
60719 Baggersee Mittelgrund	4,10	87	9%	100%	-20	0	-59	0	-59	1	0,21
60720 Baggersee Mittelgrund	4,10	106	15%	100%	-20	0	-27	0	-27	1	0,36
60721 Baggersee Mittelgrund	4,10	108	0%	100%	-20	0	-31	0	-31	1	0,34
60722 Baggersee Mittelgrund	4,10	69	0%	100%	-20	0	-17	0	-17	1	0,41
60723 Baggersee Mittelgrund	4,10	101	0%	100%	-20	0	-36	0	-36	1	0,32
60724 Baggersee Mittelgrund	4,10	63	0%	100%	-20	0	-56	0	-56	1	0,22
60725 Baggersee Mittelgrund	4,10	6	0%	100%	-20	0	-50	0	-50	0	0,25
60726 Baggersee Mittelgrund	4,10	351	0%	100%	-20	0	-38	0	-38	1	0,31
60727 Max Jordan See	3,42	70	11%	100%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60728 Max Jordan See	3,42	54	0%	100%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60729 Max Jordan See	3,42	105	51%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60730 Max Jordan See	3,42	8	0%	100%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60731 Max Jordan See	3,42	56	0%	100%	-50	0	-29	0	-29	1	0,36
60732 Max Jordan See	3,42	1	0%	100%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60733 Johannitermatten	3,00	8	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60734 Johannitermatten	3,00	144	1%	100%	-50	0	1	-50	-49	1	0,26
60735 Waldsee	5,17	409	0%	100%	-20	0	-10	0	-10	1	0,45
60736 Waldsee	5,17	259	0%	100%	-20	0	-18	0	-18	1	0,41
60737 Waldsee	5,17	314	3%	100%	-20	0	-27	0	-27	1	0,37
60748 Badesee Schutterwald	5,09	369	0%	100%	-20	0	5	-20	-15	1	0,42
60749 Badesee Schutterwald	5,09	552	0%	100%	-20	0	3	-20	-17	1	0,42
60750 Badesee Schutterwald	5,09	540	0%	100%	-20	0	-17	0	-17	1	0,41
60751 Badesee Schutterwald	5,09	233	0%	100%	-20	0	-54	0	-54	1	0,23
60752 Badesee Schutterwald	5,09	451	0%	100%	-20	0	-4	0	-4	1	0,48
60753 Badesee Schutterwald	5,09	331	0%	100%	-20	0	-20	0	-20	1	0,40
60754 Badesee Schutterwald	5,09	245	0%	100%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60755 Badesee Schutterwald	5,09	93	0%	100%	-20	0	-47	0	-47	1	0,26
60756 Badesee Schutterwald	5,09	213	0%	100%	-20	0	-51	0	-51	1	0,25
60757 Badesee Schutterwald	5,09	76	1%	100%	-20	0	-84	0	-84	1	0,08
60758 Badesee Schutterwald	5,09	39	0%	100%	-20	0	-41	0	-41	0	0,29
60759 Bürgerwaldsee	5,50	14	0%	100%	-20	0	-29	0	-29	0	0,36
60760 Bürgerwaldsee	5,50	29	0%	100%	-20	0	3	-20	-17	0	0,42
60761 Bürgerwaldsee	5,50	7	0%	100%	-20	0	-29	0	-29	0	0,36
60775 Matschelsee	6,21	241	0%	100%	-20	-50	-7	-50	-57	1	0,21
60776 Matschelsee	6,21	93	0%	100%	-20	0	16	-20	-4	1	0,48
60777 Matschelsee	6,21	157	0%	100%	-20	0	-23	0	-23	1	0,39
60778 Matschelsee	6,21	191	0%	100%	-20	0	-14	0	-14	1	0,43

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60779 Matschelsee	6,21	177	0%	100%	-20	-50	-7	-50	-57	1	0,22
60780 Matschelsee	6,21	98	0%	90%	-20	0	-36	0	-36	1	0,32
60781 Matschelsee	6,21	66	0%	100%	-20	0	-29	0	-29	1	0,36
60782 Alter Vogelbaggersee	2,68	16	0%	100%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60783 Alter Vogelbaggersee	2,68	145	12%	100%	-50	0	-1	0	-1	1	0,50
60784 Alter Vogelbaggersee	2,68	70	0%	100%	-50	0	-11	0	-11	1	0,44
60785 Alter Vogelbaggersee	2,68	244	26%	100%	-50	0	-37	0	-37	1	0,31
60790 Vogelbaggersee	6,30	471	0%	100%	-20	0	8	-20	-12	1	0,44
60791 Vogelbaggersee	6,30	707	1%	100%	-20	0	9	-20	-11	1	0,45
60792 Vogelbaggersee	6,30	201	0%	100%	-20	0	-21	0	-21	1	0,39
60793 Vogelbaggersee	6,30	289	0%	100%	-20	0	-13	0	-13	1	0,43
60794 Vogelbaggersee	6,30	108	0%	100%	-20	0	7	-20	-13	1	0,44
60795 Köndringer Baggersee	6,30	71	0%	100%	-20	0	-37	0	-37	1	0,32
60796 Köndringer Baggersee	6,30	45	0%	100%	-20	0	-87	0	-87	0	0,07
60797 Köndringer Baggersee	6,30	42	0%	100%	-20	0	-62	0	-62	0	0,19
60798 Köndringer Baggersee	6,30	44	0%	100%	-20	0	-100	0	-100	0	0,00
60799 Köndringer Baggersee	6,30	108	0%	100%	-20	0	-81	0	-81	1	0,09
60800 Waltershofer See	-	1	0%	100%	0	0	0	0	0	0	0,50
60802 Flückiger See	4,89	69	0%	100%	-20	0	0	0	0	1	0,50
60803 Flückiger See	4,89	42	0%	100%	-20	0	-45	0	-45	0	0,27
60804 Flückiger See	4,89	22	0%	100%	-20	0	-73	0	-73	0	0,14
60805 Flückiger See	4,89	118	1%	100%	-20	0	-44	0	-44	1	0,28
60806 Flückiger See	4,89	418	90%	100%	-20	0	-8	0	-8	0	0,46
60807 Flückiger See	4,89	190	0%	100%	-20	0	-1	0	-1	1	0,50
60808 Flückiger See	4,89	349	0%	100%	-20	0	-18	0	-18	1	0,41
60809 Flückiger See	4,89	285	0%	100%	-20	0	13	-20	-7	1	0,46
60810 Flückiger See	4,89	195	0%	100%	-20	0	17	-20	-3	1	0,49
60811 Opfinger See	2,84	46	0%	100%	-50	0	-2	0	-2	0	0,49
60812 Opfinger See	2,84	25	32%	100%	-50	0	-4	0	-4	0	0,48
60813 Opfinger See	2,84	61	2%	100%	-50	0	-41	0	-41	1	0,30
60814 Opfinger See	2,84	71	0%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60815 Opfinger See	2,84	134	40%	100%	-50	0	-7	0	-7	1	0,47
60816 Opfinger See	2,84	136	40%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60817 Opfinger See	2,84	302	42%	100%	-50	0	-28	0	-28	1	0,36
60818 Opfinger See	2,84	143	38%	100%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60819 Opfinger See	2,84	198	46%	100%	-50	0	-1	0	-1	1	0,49
60820 Opfinger See	2,84	133	1%	100%	-50	0	-26	0	-26	1	0,37
60821 Opfinger See	2,84	23	0%	100%	-50	0	-13	0	-13	0	0,43
60822 Opfinger See	2,84	101	1%	100%	-50	0	-29	0	-29	1	0,36
60823 Opfinger See	2,84	307	21%	100%	-50	0	-28	0	-28	1	0,36
60824 Opfinger See	2,84	148	0%	100%	-50	0	-16	0	-16	1	0,42
60825 Opfinger See	2,84	45	0%	100%	-50	0	-42	0	-42	0	0,29
60826 Opfinger See	2,84	34	0%	100%	-50	0	-3	0	-3	0	0,49
60988 Talsperre Seebach	3	97	0%	100%	-	0	0	0	0	1	0,50
60989 Talsperre Seebach	3	45	0%	100%	-	0	2	0	2	0	0,51
60990 Talsperre Seebach	3	54	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
60993 Talsperre Heyda	1	81	0%	100%	-	0	0	0	0	1	0,50
60994 Talsperre Heyda	1	63	0%	87%	-	0	0	0	0	1	0,50
60995 Talsperre Heyda	1	9	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
60996 Talsperre Heyda	1	35	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
60997 Talsperre Heyda	1	255	0%	75%	-	0	-34	0	-34	0	0,33
60998 Talsperre Heyda	1	62	0%	100%	-	0	-44	0	-44	1	0,28
61003 Wahnbach- Talsperre	5,73	413	0%	100%	-	0	24	0	24	1	0,62
61004 Wahnbach- Talsperre	5,73	442	0%	100%	-	0	11	0	11	1	0,55
61005 Wahnbach- Talsperre	5,73	44	0%	100%	-	0	-80	0	-80	0	0,10
61006 Wahnbach- Talsperre	5,73	229	0%	100%	-	0	8	0	8	1	0,54
61007 Wahnbach- Talsperre	5,73	287	0%	100%	-	0	-44	0	-44	1	0,28
61008 Wahnbach- Talsperre	5,73	187	0%	100%	-	0	-68	0	-68	1	0,16
61009 Wahnbach- Talsperre	5,73	250	0%	100%	-	0	-40	0	-40	1	0,30
61010 Wahnbach- Talsperre	5,73	285	0%	100%	-	0	-44	0	-44	1	0,28
61011 Wahnbach- Talsperre	5,73	224	0%	100%	-	0	-84	0	-84	1	0,08
61012 Wahnbach- Talsperre	5,73	252	0%	100%	-	0	-75	0	-75	1	0,13
61013 Wahnbach- Talsperre	5,73	279	0%	100%	-	0	-57	0	-57	1	0,22
61021 Aabach- Talsperre	1	36	0%	100%	-	0	53	0	53	0	0,76
61023 Aabach- Talsperre	1	51	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
61024 Aabach- Talsperre	1	8	0%	100%	-	-50	100	-50	50	0	0,75
61025 Bevertalsperre	6,2	43	0%	100%	-	0	-81	0	-81	0	0,09

Befund		mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestuffer Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
61026	Bevertalsperre	6,2	185	0%	100%	-	0	-45	0	-45	1	0,28
61027	Bevertalsperre	6,2	155	0%	100%	-	0	-83	0	-83	1	0,09
61028	Bevertalsperre	6,2	160	0%	100%	-	0	-83	0	-83	1	0,08
61029	Bevertalsperre	6,2	118	0%	100%	-	0	-77	0	-77	1	0,11
61031	Ennepe- Talsperre	1,75	99	0%	100%	-	0	-92	0	-92	1	0,04
61033	Ennepe- Talsperre	1,75	80	0%	100%	-	0	-10	0	-10	1	0,45
61035	Ennepe- Talsperre	1,75	35	0%	100%	-	0	-100	0	-100	0	0,00
61036	Ennepe- Talsperre	1,75	91	0%	100%	-	0	-100	0	-100	1	0,00
61037	Große Dhünn- Talsperre	4	62	0%	100%	-	0	-87	0	-87	1	0,06
61038	Große Dhünn- Talsperre	4	168	0%	100%	-	0	-90	0	-90	1	0,05
61039	Große Dhünn- Talsperre	4	91	0%	100%	-	0	-100	0	-100	1	0,00
61040	Große Dhünn- Talsperre	4	27	0%	100%	-	0	-100	0	-100	0	0,00
61047	Möhne- Talsperre	7,6	145	0%	100%	-	0	-12	0	-12	1	0,44
61048	Möhne- Talsperre	7,6	43	0%	100%	-	0	100	0	100	0	1,00
61049	Möhne- Talsperre	7,6	172	0%	100%	-	0	63	0	63	1	0,82
61050	Möhne- Talsperre	7,6	196	0%	100%	-	0	-9	0	-9	1	0,45
61051	Möhne- Talsperre	7,6	231	0%	100%	-	0	48	0	48	1	0,74
61052	Möhne- Talsperre	7,6	251	0%	100%	-	0	39	0	39	1	0,70
61053	Möhne- Talsperre	7,6	254	0%	100%	-	0	-29	0	-29	1	0,35
61054	Möhne- Talsperre	7,6	180	0%	100%	-	0	-84	0	-84	1	0,08
61055	Möhne- Talsperre	7,6	346	0%	100%	-	0	55	0	55	1	0,77
61056	Möhne- Talsperre	7,6	273	0%	100%	-	0	-59	0	-59	1	0,20
61057	Sorpetalsperre	3	91	0%	100%	-	0	-100	0	-100	1	0,00
61058	Sorpetalsperre	3	8	0%	100%	-	0	-100	0	-100	0	0,00
61059	Sorpetalsperre	3	101	0%	100%	-	0	-91	0	-91	1	0,04
61103	Genkel- Talsperre	5,83	326	0%	100%	-	0	11	0	11	1	0,55
61104	Genkel- Talsperre	5,83	240	0%	100%	-	0	-23	0	-23	1	0,38
61105	Genkel- Talsperre	5,83	155	0%	100%	-	0	-24	0	-24	1	0,38
61107	Genkel- Talsperre	5,83	206	0%	100%	-	0	-18	0	-18	1	0,41
61108	Genkel- Talsperre	5,83	99	0%	100%	-	0	35	0	35	1	0,68
61113	Baggersee im Ochsenfeld	5,50	554	0%	100%	-20	0	-19	0	-19	1	0,40
61114	Baggersee im Ochsenfeld	5,50	391	0%	100%	-20	0	-89	0	-89	1	0,05
61115	Baggersee im Ochsenfeld	5,50	512	0%	100%	-20	0	-57	0	-57	1	0,21
61116	Baggersee im Ochsenfeld	5,50	464	0%	100%	-20	0	-49	0	-49	1	0,25
61127	Laacher See 04	9,33	650	4%	100%	0	0	2	0	2	1	0,51
61128	Laacher See 04	9,33	686	31%	100%	0	0	2	0	2	1	0,51
61129	Laacher See 04	9,33	436	17%	100%	0	0	11	0	11	1	0,56
61130	Laacher See 04	9,33	844	12%	100%	0	0	15	0	15	1	0,58
61131	Laacher See 04	9,33	537	7%	100%	0	0	14	0	14	1	0,57
61132	Laacher See 04	9,33	592	3%	100%	0	0	1	0	1	1	0,51
61133	Landeshafen Wörth	3,00	265	0%	100%	-50	0	-77	0	-77	1	0,11
61134	Landeshafen Wörth	3,00	99	0%	100%	-50	0	-68	0	-68	1	0,16
61135	Landeshafen Wörth	3,00	89	0%	100%	-50	0	-51	0	-51	1	0,25
61136	Landeshafen Wörth	3,00	189	0%	100%	-50	0	-89	0	-89	1	0,05
61145	Otterstädter Altrhein	2,63	187	0%	100%	-50	0	-62	0	-62	1	0,19
61146	Otterstädter Altrhein	2,63	254	0%	100%	-50	0	-34	0	-34	1	0,33
61147	Otterstädter Altrhein	2,63	239	0%	100%	-50	0	-44	0	-44	1	0,28
61148	Otterstädter Altrhein	2,63	67	0%	100%	-50	0	-75	0	-75	1	0,13
61149	Silbersee	9,40	527	0%	100%	0	0	44	0	44	1	0,72
61150	Silbersee	9,40	541	0%	100%	0	0	46	0	46	1	0,73
61151	Silbersee	9,40	601	0%	100%	0	0	11	0	11	1	0,56
61152	Silbersee	9,40	622	0%	100%	0	0	17	0	17	1	0,59
61153	Silbersee	9,40	447	0%	100%	0	0	-5	0	-5	1	0,47
61154	Vorderer Roxheimer Altrhein	3,13	162	0%	100%	-50	0	-63	0	-63	1	0,19
61155	Vorderer Roxheimer Altrhein	3,13	131	0%	100%	-50	0	-35	0	-35	1	0,32
61225	TS Hohenwarte I		35	0%	100%	-	0	-100	0	-100	0	0,00
61231	TS Hohenwarte I		8	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
61234	TS Hohenwarte I		8	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
61244	TS Hohenwarte I		104	0%	84%	-	0	-51	0	-51	1	0,25
61245	TS Hohenwarte I		53	0%	17%	-	0	0	0	0	0	0,50
61248	Neye- Talsperre		194	0%	100%	-	0	-33	0	-33	1	0,34
61249	Neye- Talsperre		263	0%	100%	-	0	44	0	44	1	0,72
61250	Neye- Talsperre		160	0%	100%	-	0	90	0	90	1	0,95
61267	TS Klingenberg	0,58	10	0%	90%	-	0	0	0	0	0	0,50
61269	TS Klingenberg	0,58	28	0%	96%	-	0	0	0	0	0	0,50
61271	TS Klingenberg	0,58	8	0%	100%	-	0	0	0	0	0	0,50
61273	TS Lichtenberg	3,1	260	0%	97%	-	0	3	0	3	1	0,52

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Anteil eingestufte Arten	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
61274 TS Lichtenberg	3,1	246	0%	100%	-	0	-12	0	-12	1	0,44
61275 TS Lichtenberg	3,1	237	0%	77%	-	0	15	0	15	1	0,57
61276 TS Lichtenberg	3,1	252	0%	79%	-	0	36	0	36	1	0,68
61277 TS Lichtenberg	3,1	236	0%	100%	-	0	0	0	0	1	0,50
61284 TS Saidenbach	2	78	0%	62%	-	0	19	0	19	0	0,59
61285 TS Saidenbach	2	148	0%	81%	-	0	23	0	23	1	0,62
61286 TS Saidenbach	2	16	0%	50%	-	0	0	0	0	0	0,50
61287 TS Saidenbach	2	136	0%	47%	-	0	55	0	55	0	0,77
61288 TS Saidenbach	2	126	0%	43%	-	0	50	0	50	0	0,75
61289 TS Saidenbach	2	98	0%	64%	-	0	43	0	43	0	0,71
61290 TS Saidenbach	2	341	0%	24%	-	0	11	0	11	0	0,55
61291 TS Saidenbach	2	36	0%	0%	-	0	-	0	-	0	-
61292 TS Dröda	4,44	285	0%	97%	-	0	0	0	0	1	0,50
61293 TS Dröda	4,44	80	0%	90%	-	0	0	0	0	1	0,50
61294 TS Dröda	4,44	141	0%	94%	-	0	-6	0	-6	1	0,47
61295 TS Dröda	4,44	28	0%	100%	-	0	-96	0	-96	0	0,02
61296 TS Dröda	4,44	73	0%	99%	-	0	-13	0	-13	1	0,44
61297 TS Dröda	4,44	80	0%	100%	-	0	-10	0	-10	1	0,45
61298 TS Dröda	4,44	105	0%	100%	-	0	-33	0	-33	1	0,33
61299 TS Dröda	4,44	18	0%	94%	-	0	88	0	88	0	0,94
61300 TS Pöhl	3,8	78	0%	100%	-	0	-35	0	-35	1	0,33
61301 TS Pöhl	3,8	133	0%	100%	-	0	-6	0	-6	1	0,47
61302 TS Pöhl	3,8	22	0%	100%	-	0	-9	0	-9	0	0,45
61303 TS Pöhl	3,8	65	0%	100%	-	0	0	0	0	1	0,50
61305 TS Pöhl	3,8	17	0%	100%	-	0	-47	0	-47	0	0,26
61306 TS Pöhl	3,8	12	0%	92%	-	0	-91	0	-91	0	0,05
61307 TS Pöhl	3,8	9	0%	100%	-	0	-78	0	-78	0	0,11
61308 TS Pöhl	3,8	18	0%	56%	-	0	-90	0	-90	0	0,05
61309 TS Pöhl	3,8	9	0%	100%	-	-50	-100	-50	-150	0	0,00

Tabelle 51: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ MKp, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60066 Wagner-See	1,9	117	100%	2%	-50	0	-39	0	-39	1	0,303
60067 Wagner-See	1,9	232	100%	0%	-50	0	-71	0	-71	1	0,147
60068 Wagner-See	1,9	190	100%	0%	-50	0	-86	0	-86	1	0,071
60069 Wagner-See	1,9	70	100%	0%	-50	0	-50	0	-50	1	0,250
60070 Wagner-See	1,9	172	100%	0%	-50	0	-79	0	-79	1	0,105
60071 Wagner-See	1,9	97	100%	0%	-50	0	-64	0	-64	1	0,180
60072 Wagner-See	1,9	171	100%	0%	-50	0	-80	0	-80	1	0,102
60073 Wagner-See	1,9	118	100%	0%	-50	0	-77	0	-77	1	0,114
60074 Wagner-See	1,9	171	100%	0%	-50	0	-91	0	-91	1	0,047
60075 Wagner-See	1,9	81	100%	0%	-50	0	-67	0	-67	1	0,167
60076 Wagner-See	1,9	115	100%	0%	-50	0	-86	0	-86	1	0,070
60101 Neptunsee	2,8	152	100%	0%	-50	0	-6	0	-6	1	0,470
60102 Neptunsee	2,8	9	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,500
60176 Freyer-See	5,0	716	100%	0%	0	0	43	0	43	1	0,714
60177 Freyer-See	5,0	825	100%	0%	0	0	28	0	28	1	0,639
60178 Freyer-See	5,0	622	100%	0%	0	0	85	0	85	1	0,927
60179 Freyer-See	5,0	628	100%	0%	0	0	40	0	40	1	0,700
60180 Freyer-See	5,0	801	100%	0%	0	0	69	0	69	1	0,845
60181 Freyer-See	5,0	704	100%	0%	0	0	-14	0	-14	1	0,430
60182 Freyer-See	5,0	1121	100%	0%	0	0	19	0	19	1	0,597
60183 Freyer-See	5,0	796	100%	0%	0	0	8	0	8	1	0,538
60184 Freyer-See	5,0	702	100%	0%	0	0	-35	0	-35	1	0,323
60185 Freyer-See	5,0	777	100%	0%	0	0	12	0	12	1	0,561
60186 Freyer-See	5,0	672	100%	0%	0	0	51	0	51	1	0,754
60187 Freyer-See	5,0	555	100%	0%	0	0	19	0	19	1	0,596
60188 Freyer-See	5,0	338	100%	0%	0	0	89	0	89	1	0,947
60203 Stöhrloch	1,0	1	100%	0%	-50	-50	-100	-50	-100	0	0,000

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte r Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60204 Stöhrloch	1,0	17	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60205 Stöhrloch	1,0	126	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	1	0,000
60206 Vetter-See	4,3	215	100%	13%	0	0	-18	0	-18	1	0,412
60207 Vetter-See	4,3	391	100%	2%	0	0	41	0	41	1	0,707
60208 Vetter-See	4,3	1	100%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,000
60209 Vetter-See	4,3	333	100%	0%	0	0	-55	0	-55	1	0,227
60210 Vetter-See	4,3	191	100%	1%	0	0	10	0	10	1	0,550
60211 Vetter-See	4,3	44	100%	0%	0	0	-59	0	-59	1	0,205
60212 Vetter-See	4,3	363	100%	0%	0	0	64	0	64	1	0,818
60213 Vetter-See	4,3	61	100%	2%	0	0	20	0	20	1	0,598
60262 Bachert-See	3,0	33	100%	0%	-50	0	-27	0	-27	0	0,364
60263 Bachert-See	3,0	145	100%	0%	-50	0	-63	0	-63	1	0,186
60454 Reitschulschlagsee	3,9	269	100%	0%	-50	0	-14	0	-14	1	0,429
60455 Reitschulschlagsee	3,9	40	95%	48%	-50	0	8	-50	-42	1	0,289
60456 Reitschulschlagsee	3,9	41	100%	5%	-50	0	27	-50	-23	1	0,384
60457 Reitschulschlagsee	3,9	48	98%	4%	-50	0	19	-50	-31	1	0,346
60551 See an der Lindenstraße	5,4	43	81%	21%	0	0	14	0	14	1	0,571
60552 See an der Lindenstraße	5,4	189	87%	13%	0	0	82	0	82	1	0,909
60553 See an der Lindenstraße	5,4	124	100%	28%	0	0	49	0	49	1	0,746
60554 See an der Lindenstraße	5,4	22	95%	5%	0	0	71	0	71	0	0,857
60555 See an der Lindenstraße	5,4	116	100%	0%	0	0	85	0	85	1	0,927
60596 Bachgrundsee	4,4	775	92%	0%	0	0	0	0	0	1	0,498
60597 Bachgrundsee	4,4	283	94%	0%	0	0	13	0	13	1	0,566
60598 Bachgrundsee	4,4	367	99%	0%	0	0	-3	0	-3	1	0,486
60599 Bachgrundsee	4,4	596	100%	0%	0	0	45	0	45	1	0,725
60600 Bachgrundsee	4,4	548	93%	0%	0	0	47	0	47	1	0,735
60601 Bachgrundsee	4,4	42	95%	0%	0	0	-20	0	-20	1	0,400
60602 Bachgrundsee	4,4	179	99%	0%	0	0	19	0	19	1	0,596
60612 Müller See	3,4	62	100%	0%	-50	0	-40	0	-40	1	0,298
60613 Müller See	3,4	217	100%	0%	-50	0	-14	0	-14	1	0,431
60614 Müller See	3,4	54	100%	0%	-50	0	-28	0	-28	1	0,361
60615 Müller See	3,4	78	100%	0%	-50	0	-46	0	-46	1	0,269
60616 Müller See	3,4	263	100%	0%	-50	0	3	-50	-47	1	0,267
60617 Müller See	3,4	24	100%	0%	-50	0	-4	0	-4	0	0,479
60618 Müller See	3,4	102	100%	0%	-50	0	-29	0	-29	1	0,353
60619 Müller See	3,4	82	99%	11%	-50	0	-10	0	-10	1	0,451
60620 Müller See	3,4	217	100%	0%	-50	0	-14	0	-14	1	0,431
60656 Baggersee Moos	3,2	178	100%	5%	-50	0	-18	0	-18	1	0,410
60657 Baggersee Moos	3,2	171	100%	14%	-50	0	-17	0	-17	1	0,415
60658 Baggersee Moos	3,2	141	100%	6%	-50	0	-7	0	-7	1	0,465
60659 Baggersee Moos	3,2	132	100%	0%	-50	0	-9	0	-9	1	0,455
60660 Baggersee Moos	3,2	165	100%	38%	-50	0	-11	0	-11	1	0,445
60695 Badensee Freistett	6,4	33	100%	0%	0	0	12	0	12	0	0,561
60696 Badensee Freistett	6,4	85	100%	1%	0	0	35	0	35	1	0,676
60697 Badensee Freistett	6,4	82	100%	0%	0	0	39	0	39	1	0,695
60698 Badensee Freistett	6,4	111	99%	1%	0	0	17	0	17	1	0,586
60699 Badensee Freistett	6,4	103	100%	0%	0	0	63	0	63	1	0,816
60700 Baggersee Memprechtshofen	2,0	18	94%	50%	-50	0	-47	0	-47	0	0,265
60701 Baggersee Memprechtshofen	0,0	9	89%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60702 Baggersee Memprechtshofen	0,0	9	89%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60703 Baggersee Memprechtshofen	0,0	9	89%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60704 Baggersee Memprechtshofen	0,0	9	89%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60738 Wacholdersee	4,6	625	100%	0%	0	0	89	0	89	1	0,943
60739 Wacholdersee	4,6	507	100%	0%	0	0	83	0	83	1	0,913
60740 Wacholdersee	4,6	599	100%	0%	0	0	93	0	93	1	0,965
60741 Wacholdersee	4,6	448	100%	0%	0	0	90	0	90	1	0,948
60742 Wacholdersee	4,6	554	100%	0%	0	0	90	0	90	1	0,949
60743 Wacholdersee	4,6	370	100%	0%	0	0	85	0	85	1	0,927
60744 Wacholdersee	4,6	582	100%	0%	0	0	86	0	86	1	0,930
60745 Fohlengarten	5,0	982	100%	0%	0	0	77	0	77	1	0,887
60746 Fohlengarten	5,0	678	100%	0%	0	0	58	0	58	1	0,788
60747 Fohlengarten	5,0	570	100%	0%	0	0	67	0	67	1	0,837
60762 Königswaldsee	-	2	100%	50%	0	0	-50	0	-50	0	0,250
60763 Königswaldsee	-	1	100%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,000
60764 Königswaldsee	-	10	100%	10%	0	0	-80	0	-80	0	0,100
60765 Königswaldsee	0,0	1	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,500
60766 Königswaldsee	-	8	100%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,000
60767 Königswaldsee	-	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60768 Königswaldsee		0	-	-	0	-	-	-	-	0	-
60769 Königswaldsee	-	1	100%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,000
60771 Pappelwaldsee	3,0	48	100%	0%	-50	0	-19	0	-19	1	0,406
60772 Pappelwaldsee	3,0	181	99%	0%	-50	-50	-5	-50	-55	1	0,225
60773 Pappelwaldsee	3,0	143	99%	6%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,250
60774 Pappelwaldsee	3,0	108	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,250
60786 Schneidergneisengrund	3,0	16	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60787 Schneidergneisengrund	3,0	8	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
60788 Schneidergneisengrund	3,0	43	100%	0%	-50	-50	-100	-50	-150	1	0,000
60789 Schneidergneisengrund	3,0	8	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,000
61141 Neuhofener Altrhein	3,0	347	100%	0%	-50	-50	-43	-50	-93	1	0,305
61142 Neuhofener Altrhein	3,0	254	100%	36%	-50	0	-39	0	-39	1	0,305
61143 Neuhofener Altrhein	3,0	308	100%	30%	-50	0	-21	0	-21	1	0,396
61144 Neuhofener Altrhein	3,0	418	100%	32%	-50	0	-21	0	-21	1	0,395

Tabelle 52: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ MTS; das neue Zusatzkriterium der Versauerungszeiger ist berechnet, geht aber nicht in die Endbewertung ein, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	Ökoregion Illies	Mittlere Vegetationsgrenze	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Nuphar lutea und Nymphaea alba	Quantität Sphagnum/Juncus bulbosus	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	Korrekturfaktor Versauerung	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
36046 Krombachtalsperre	9	3,3	192	100%	0%	0	-50	0	0	2	-50	-48	1	0,26
36142 Steinberger See	9	11,8	424	100%	0%	315	0	0	-50	4	0	4	1	0,52
36143 Steinberger See	9	11,8	209	100%	0%	155	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
36144 Steinberger See	9	11,8	349	100%	0%	253	0	0	-50	8	0	8	1	0,54
36145 Steinberger See	9	11,8	127	100%	0%	8	0	0	0	42	0	42	1	0,71
36146 Steinberger See	9	11,8	254	100%	0%	129	0	0	-50	10	0	10	1	0,55
36147 Steinberger See	9	11,8	281	100%	0%	66	0	0	-30	10	0	10	1	0,55
60866 Kiesgrube Naunhof	14	0,7	8	100%	0%	0	-50	0	0	0	0	0	0	0,50
60880 Paupitzscher See	14	0,0	54	50%	0%	0	-50	0	0	0	0	0	0	0,50
60898 Badeseer Halbbendorf	14	0,9	27	100%	0%	27	-50	0	0	0	0	0	0	0,50
60899 Badeseer Halbbendorf	14	0,9	54	100%	0%	54	-50	0	-30	0	0	0	0	0,50
60901 Olbasee	14	2,9	72	100%	0%	72	-50	0	-30	0	0	0	1	0,50
60902 Olbasee	14	2,9	118	100%	0%	54	-50	0	-30	0	0	0	1	0,50
60999 Talsperre Scheibe-Alsbach	9	9,0	27	0%	0%	0	0	0	-	-	-	-	0	-
61000 Talsperre Scheibe-Alsbach	9	9,0	127	51%	0%	0	0	0	0	0	0	0	0	0,50
61001 Talsperre Scheibe-Alsbach	9	9,0	54	0%	0%	0	0	0	-	-	-	-	0	-
61002 Talsperre Scheibe-Alsbach	9	9,0	27	0%	0%	0	0	0	-	-	-	-	0	-
61015 Wiehl- Talsperre	9	6,0	152	100%	0%	0	-20	-50	0	-100	-50	-100	1	0,00
61016 Wiehl- Talsperre	9	6,0	189	100%	0%	0	-20	-50	0	-100	-50	-100	1	0,00
61017 Wiehl- Talsperre	9	6,0	180	100%	0%	0	-20	-50	0	-99	-50	-100	1	0,00
61018 Wiehl- Talsperre	9	6,0	160	100%	0%	0	-20	-50	0	-100	-50	-100	1	0,00
61020 Breitenbach- Talsperre	9	3,0	64	100%	0%	0	-50	0	0	-3	0	-3	1	0,48
61041 Lister- Talsperre	9	5,3	205	100%	0%	0	-20	-50	0	-100	-50	-100	1	0,00
61042 Lister- Talsperre	9	5,3	216	100%	0%	0	-20	-50	0	-100	-50	-100	1	0,00
61043 Lister- Talsperre	9	5,3	233	100%	0%	0	-20	-50	0	-99	-50	-100	1	0,00
61044 Lister- Talsperre	9	5,3	355	100%	0%	0	-20	-50	0	-93	-50	-100	1	0,00
61045 Lister- Talsperre	9	5,3	376	100%	0%	0	-20	0	0	-62	0	-62	1	0,19
61046 Lister- Talsperre	9	5,3	264	100%	0%	0	-20	0	0	-59	0	-59	1	0,21
61117 Dreifelder Weiher	9	1,6	512	100%	0%	0	-50	0	0	-25	0	-25	1	0,38
61118 Dreifelder Weiher	9	1,6	227	100%	0%	0	-50	0	0	-12	0	-12	1	0,44
61119 Dreifelder Weiher	9	1,6	459	100%	0%	0	-50	0	0	34	-50	-16	1	0,42
61120 Dreifelder Weiher	9	1,6	150	100%	0%	0	-50	0	0	-89	0	-89	1	0,05
61124 Krombachtalsperre	9	3,3	80	100%	0%	0	-50	0	0	-34	0	-34	1	0,33
61125 Krombachtalsperre	9	3,3	206	100%	0%	0	-50	0	0	-35	0	-35	1	0,32
61126 Krombachtalsperre	9	3,3	80	100%	0%	0	-50	0	0	-1	0	-1	1	0,49
61156 Wiesensee (RP)	9	1,5	35	100%	0%	0	-50	0	0	-54	0	-54	0	0,23
61157 Wiesensee (RP)	9	1,5	27	100%	0%	0	-50	0	0	-100	0	-100	0	0,00
61158 Wiesensee (RP)	9	1,5	78	100%	0%	0	-50	0	0	-69	0	-69	1	0,15
61159 Wiesensee (RP)	9	1,5	98	100%	0%	0	-50	0	0	-39	0	-39	1	0,31
61160 Wiesensee (RP)	9	1,5	16	100%	0%	0	-50	0	0	0	0	0	0	0,50

Befund	Ökoregion Illies	Mittlere Vegetationsgrenze	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Nuphar lutea und Nymphaea alba	Quantität Sphagnen/Juncus bulbosus	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	Korrekturfaktor Versauerung	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
61161 Brückelsee	9	2,0	251	100%	0%	251	-50	0	-50	0	0	0	1	0,50
61162 Brückelsee	9	2,0	259	100%	0%	259	-50	0	-50	0	0	0	1	0,50
61163 Brückelsee	9	2,0	9	100%	0%	9	-50	0	0	0	0	0	0	0,50
61164 Brückelsee	9	2,0	126	99%	0%	125	-50	0	-50	0	0	0	1	0,50
61165 Brückelsee	9	2,0	8	100%	0%	8	-50	0	0	0	0	0	0	0,50
61166 Brückelsee	9	2,0	133	100%	0%	133	-50	0	-50	0	0	0	1	0,50
61197 Knappensee	9		504	100%	0%	504	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61198 Knappensee	9		939	100%	0%	939	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61199 Knappensee	9		1000	100%	0%	1000	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61200 Knappensee	9		608	100%	0%	608	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61201 Knappensee	9		504	100%	0%	504	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61202 Knappensee	9		530	100%	0%	530	0	0	-50	0	0	0	1	0,50
61203 Murnersee	9	6,0	51	100%	0%	51	-20	0	-30	0	0	0	0	0,50
61204 Murnersee	9	6,0	285	100%	0%	277	-20	0	-50	0	0	0	1	0,50
61205 Murnersee	9	6,0	184	100%	0%	184	-20	0	-50	0	0	0	1	0,50
61206 Murnersee	9	6,0	131	100%	0%	131	-20	0	-50	0	0	0	1	0,50
61207 Murnersee	9	6,0	270	100%	0%	270	-20	0	-50	0	0	0	1	0,50
61208 Murnersee	9	6,0	179	100%	0%	179	-20	0	-50	0	0	0	1	0,50

Tabelle 53: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ TKg10, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
36093 SP Borna	6,0	507	98%	0%	0	0	50	0	50	1	0,75
36094 SP Borna	6,0	433	100%	0%	0	0	42	0	42	1	0,71
36095 SP Knappenrode	3,3	405	100%	0%	-50	0	-7	0	-7	1	0,46
36096 SP Knappenrode	3,3	485	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60840 See Köckern	5,0	544	100%	0%	0	0	38	0	38	1	0,69
60841 See Köckern	5,0	559	100%	0%	0	0	25	0	25	1	0,62
60842 See Köckern	5,0	470	100%	0%	0	0	39	0	39	1	0,70
60843 See Köckern	5,0	295	100%	0%	0	0	16	0	16	1	0,58
60844 Kayna Südfeldsee	3,2	384	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60845 Kayna Südfeldsee	3,2	163	100%	0%	-50	-50	5	-100	-95	1	0,02
60846 Kayna Südfeldsee	3,2	305	100%	0%	-50	-50	9	-100	-91	1	0,05
60847 Kayna Südfeldsee	3,2	205	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60908 Erikasee	0,6	27	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
61251 SP Friedersdorf, Lohsa 1	3,1	920	100%	0%	-50	0	-47	0	-47	1	0,26
61252 SP Friedersdorf, Lohsa 1	3,1	480	97%	11%	-50	0	-20	0	-20	1	0,40
61253 SP Friedersdorf, Lohsa 1	3,1	684	92%	0%	-50	0	27	-50	-23	1	0,38
61254 SP Friedersdorf, Lohsa 1	3,1	350	100%	0%	-50	0	-53	0	-53	1	0,24
61255 SP Knappenrode	2,9	648	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
61256 SP Knappenrode	2,9	1304	100%	0%	-50	0	-4	0	-4	1	0,48
61257 SP Knappenrode	2,9	698	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61258 SP Knappenrode	2,9	1002	100%	0%	-50	0	-25	0	-25	1	0,38
61259 SP Knappenrode	2,9	844	100%	0%	-50	0	-7	0	-7	1	0,47
61260 SP Knappenrode	2,9	756	100%	0%	-50	0	-9	0	-9	1	0,45
61261 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	1212	99%	0%	-50	0	12	-50	-38	1	0,31
61262 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	684	100%	0%	-50	0	-60	0	-60	1	0,20
61263 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	708	98%	0%	-50	0	-32	0	-32	1	0,34
61264 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	1036	100%	0%	-50	0	57	-50	7	1	0,54
61265 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	60	100%	0%	-50	0	-93	0	-93	1	0,03
61266 SP Mortka, Lohsa 1	4,4	1162	100%	0%	-50	0	52	-50	2	1	0,51
61336 SP Borna		376	96%	0%	0	0	35	0	35	1	0,67
61337 SP Borna		180	100%	0%	0	0	1	0	1	1	0,50
61338 SP Borna		313	100%	0%	0	0	-9	0	-9	1	0,46
61339 SP Borna		206	100%	0%	0	0	0	0	0	1	0,50
61340 SP Borna		44	100%	0%	0	0	2	0	2	0	0,51

Tabelle 54: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ TKg13, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte r Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
36075 Auese	9,00	730	100%	0%	0	0	39	0	39	1	0,70
36076 Unterbacher See	5,50	311	100%	0%	-20	0	-30	0	-30	1	0,35
36097 Kulkwitzer See	18,00	678	100%	0%	0	0	46	0	46	1	0,73
36098 Kiesgrube Eilenburg	5,00	199	100%	0%	-20	0	32	-20	12	1	0,56
53358 SP Witznitz		32	50%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
53359 SP Witznitz		59	27%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
53360 SP Witznitz		24	67%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
53361 SP Witznitz		24	33%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
60290 Goitsche	4,80	299	100%	0%	-50	0	-40	0	-40	1	0,30
60291 Goitsche	4,80	420	100%	0%	-50	0	-44	0	-44	1	0,28
60292 Goitsche	4,80	564	100%	0%	-50	0	-41	0	-41	1	0,30
60293 Goitsche	4,80	772	100%	0%	-50	0	-32	0	-32	1	0,34
60294 Goitsche	4,80	638	100%	0%	-50	0	-23	0	-23	1	0,38
60295 Goitsche	4,80	252	100%	0%	-50	0	-37	0	-37	1	0,32
60296 Goitsche	4,80	157	100%	0%	-50	-50	-88	-50	-100	1	0,00
60297 Goitsche	4,80	126	100%	0%	-50	0	-71	0	-71	1	0,15
60298 Goitsche	4,80	264	100%	0%	-50	0	-48	0	-48	1	0,26
60299 Hufeisensee	9,65	277	100%	0%	0	0	19	0	19	1	0,60
60300 Hufeisensee	9,65	384	100%	0%	0	0	53	0	53	1	0,77
60301 Hufeisensee	9,65	174	100%	0%	0	0	17	0	17	1	0,59
60302 Hufeisensee	9,65	571	100%	0%	0	0	50	0	50	1	0,75
60303 Hufeisensee	9,65	278	100%	0%	0	0	0	0	0	1	0,50
60304 Hufeisensee	9,65	336	100%	0%	0	0	19	0	19	1	0,60
60305 Bergwitzsee	3,71	60	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60306 Bergwitzsee	3,71	107	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60307 Bergwitzsee	3,71	382	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60308 Bergwitzsee	3,71	74	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60309 Bergwitzsee	3,71	350	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60310 Bergwitzsee	3,71	147	99%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60835 Bergwitzsee	3,71	340	100%	2%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60836 Bergwitzsee	3,71	79	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60837 Bergwitzsee	3,71	133	100%	0%	-50	0	1	-50	-49	1	0,25
60838 Bergwitzsee	3,71	60	100%	0%	-50	-50	-2	-50	-52	1	0,24
60839 Bergwitzsee	3,71	1	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60840 See Köckern	5,03	544	100%	0%	-20	0	20	-20	0	1	0,50
60841 See Köckern	5,03	559	100%	0%	-20	0	15	-20	-5	1	0,48
60842 See Köckern	5,03	470	100%	0%	-20	0	12	-20	-8	1	0,46
60843 See Köckern	5,03	295	100%	0%	-20	0	3	-20	-17	1	0,42
60844 Kayna Südfeldsee	3,23	384	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60845 Kayna Südfeldsee	3,23	163	100%	0%	-50	-50	5	-100	-95	1	0,02
60846 Kayna Südfeldsee	3,23	305	100%	0%	-50	-50	9	-100	-91	1	0,04
60847 Kayna Südfeldsee	3,23	205	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60856 Kiesgrube Eilenburg	8,60	289	100%	0%	0	0	22	0	22	1	0,61
60857 Kiesgrube Eilenburg	8,60	107	100%	0%	0	-50	7	-50	-43	1	0,29
60858 Kiesgrube Eilenburg	8,60	51	100%	0%	0	0	53	0	53	0	0,76
60860 Kiesgrube Eilenburg	8,60	228	100%	0%	0	0	43	0	43	1	0,72
60868 Cospudener See	6,74	193	96%	0%	-20	0	-38	0	-38	1	0,31
60869 Cospudener See	6,74	223	81%	0%	-20	0	-4	0	-4	1	0,48
60870 Cospudener See	6,74	249	97%	0%	-20	0	-7	0	-7	1	0,46
60871 Cospudener See	6,74	401	93%	0%	-20	0	-7	0	-7	1	0,46
60872 Cospudener See	6,74	254	100%	0%	-20	0	-7	0	-7	1	0,47
60873 Cospudener See	6,74	258	100%	0%	-20	0	-24	0	-24	1	0,38
60874 Cospudener See	6,74	327	100%	0%	-20	0	2	-20	-18	1	0,41
60875 Kulkwitzer See	15,10	474	100%	0%	0	0	79	0	79	1	0,90
60876 Kulkwitzer See	15,10	774	100%	0%	0	0	56	0	56	1	0,78
60877 Kulkwitzer See	17,50	692	100%	0%	0	0	23	0	23	1	0,61
60878 Kulkwitzer See	17,50	362	100%	0%	0	0	71	0	71	1	0,85
60879 Kulkwitzer See	17,50	414	100%	0%	0	0	48	0	48	1	0,74
60883 Markleeberger See	7,41	283	100%	0%	-20	0	32	-20	12	1	0,56
60884 Markleeberger See	7,41	349	100%	0%	-20	0	16	-20	-4	1	0,48
60885 Markleeberger See	7,41	276	100%	0%	-20	0	21	-20	1	1	0,51
60886 Markleeberger See	7,41	547	99%	0%	-20	0	10	-20	-10	1	0,45
60887 Markleeberger See	7,41	524	100%	0%	-20	0	-16	0	-16	1	0,42
60888 Markleeberger See	7,41	333	92%	0%	-20	0	24	-20	4	1	0,52
60889 Markleeberger See	7,41	358	100%	0%	-20	0	28	-20	8	1	0,54

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60890 Markleeberger See	7,41	312	100%	0%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
60891 Markleeberger See	7,41	202	100%	0%	-20	0	-5	0	-5	1	0,47
60892 Markleeberger See	7,41	234	100%	0%	-20	0	-15	0	-15	1	0,43
60893 Markleeberger See	7,41	84	100%	0%	-20	0	7	-20	-13	1	0,44
60894 Markleeberger See	7,41	385	100%	0%	-20	0	-4	0	-4	1	0,48
60895 Werbener See	11,90	521	98%	0%	0	0	26	0	26	1	0,63
60896 Werbener See	11,90	442	100%	0%	0	0	9	0	9	1	0,54
60897 Werbener See	11,90	510	100%	0%	0	0	42	0	42	1	0,71
60904 Olbersdorfer See	5,70	342	95%	0%	-20	0	-25	0	-25	1	0,37
60905 Olbersdorfer See	5,70	273	87%	0%	-20	0	-24	0	-24	1	0,38
60906 Olbersdorfer See	5,70	312	100%	0%	-20	0	-27	0	-27	1	0,36
60943 Barleber See I	50,00	186	100%	0%	0	0	-39	0	-39	1	0,31
60944 Barleber See I	50,00	629	90%	0%	0	0	13	0	13	1	0,57
60945 Barleber See I	50,00	376	100%	0%	0	0	-24	0	-24	1	0,38
60946 Barleber See I	50,00	490	100%	0%	0	0	-9	0	-9	1	0,45
60947 Strandbad Sandersdorf	50,00	1034	100%	0%	0	0	63	0	63	1	0,81
60948 Strandbad Sandersdorf	50,00	555	100%	0%	0	0	70	0	70	1	0,85
60949 Strandbad Sandersdorf	50,00	942	100%	0%	0	0	38	0	38	1	0,69
60962 Bleibtreusee	6,20	153	100%	0%	-20	0	-23	0	-23	1	0,39
60963 Bleibtreusee	6,20	177	99%	0%	-20	0	-23	0	-23	1	0,38
60964 Bleibtreusee	6,20	169	100%	0%	-20	0	-28	0	-28	1	0,36
60965 Bleibtreusee	6,20	328	100%	0%	-20	0	30	-20	10	1	0,55
60966 Bleibtreusee	6,20	136	99%	0%	-20	0	-17	0	-17	1	0,41
60967 Gremberger See	8,40	19	100%	0%	0	-50	0	-50	-50	0	0,25
60968 Gremberger See	8,40	80	99%	1%	0	0	10	0	10	1	0,55
60969 Gremberger See	8,40	77	100%	0%	0	0	-1	0	-1	1	0,49
60970 Gremberger See	8,40	185	100%	0%	0	0	28	0	28	1	0,64
60971 Gremberger See	8,40	273	100%	0%	0	0	50	0	50	1	0,75
60972 Gremberger See	8,40	212	100%	0%	0	0	24	0	24	1	0,62
60973 Gremberger See	8,40	406	100%	0%	0	0	13	0	13	1	0,57
60974 Gremberger See	8,40	427	100%	0%	0	0	36	0	36	1	0,68
60975 Gremberger See	8,40	288	97%	3%	0	0	47	0	47	1	0,74
60976 Gremberger See	8,40	221	96%	0%	0	-50	0	-50	-50	1	0,25
60977 Libraler See	5,00	275	100%	0%	-20	0	-16	0	-16	1	0,42
60978 Libraler See	5,00	326	98%	0%	-20	0	6	-20	-14	1	0,43
60979 Libraler See	5,00	317	100%	0%	-20	0	18	-20	-2	1	0,49
60980 Libraler See	5,00	349	95%	0%	-20	0	-25	0	-25	1	0,38
60981 Libraler See	5,00	246	100%	0%	-20	0	15	-20	-5	1	0,48
60982 Libraler See	5,00	156	100%	0%	-20	0	-26	0	-26	1	0,37
60983 Weilerhofer See	20,20	97	84%	0%	0	0	100	0	100	1	1,00
60984 Weilerhofer See	20,20	213	100%	0%	0	0	63	0	63	1	0,81
60985 Weilerhofer See	20,20	129	94%	0%	0	0	60	0	60	1	0,80
60986 Weilerhofer See	20,20	257	97%	0%	0	0	73	0	73	1	0,87
60987 Weilerhofer See	20,20	81	100%	0%	0	0	79	0	79	1	0,90
61072 Auesee	7,00	963	100%	0%	-20	0	-6	0	-6	1	0,47
61073 Auesee	7,00	436	100%	0%	-20	0	-21	0	-21	1	0,40
61074 Auesee	7,00	687	100%	0%	-20	0	-6	0	-6	1	0,47
61075 Auesee	7,00	878	100%	0%	-20	0	-12	0	-12	1	0,44
61076 Auesee	7,00	790	100%	0%	-20	0	15	-20	-5	1	0,48
61077 Auesee	7,00	310	95%	0%	-20	0	-40	0	-40	1	0,30
61078 Auesee	7,00	266	100%	0%	-20	0	-3	0	-3	1	0,49
61079 Auesee	7,00	573	100%	0%	-20	0	-21	0	-21	1	0,40
61084 Lohrwardt-West	5,40	687	100%	0%	-20	0	-53	0	-53	1	0,24
61085 Lohrwardt-West	5,40	386	100%	0%	-20	0	-68	0	-68	1	0,16
61086 Lohrwardt-West	5,40	394	100%	0%	-20	0	-22	0	-22	1	0,39
61087 Lohrwardt-West	5,40	875	100%	0%	-20	0	-35	0	-35	1	0,32
61088 Lohrwardt-West	5,40	236	100%	0%	-20	0	39	-20	19	1	0,59
61089 Reeser Bruch-N	5,00	570	100%	0%	-20	0	-35	0	-35	1	0,32
61090 Reeser Bruch-N	5,00	375	100%	0%	-20	0	-24	0	-24	1	0,38
61091 Reeser Bruch-N		390	100%	0%	0	0	1	0	1	1	0,50
61092 Reeser Bruch-N	5,00	612	100%	0%	-20	0	34	-20	14	1	0,57
61093 BS Weserbogen	4,00	382	100%	0%	-50	0	-82	0	-82	1	0,09
61094 BS Weserbogen	4,00	839	100%	0%	-50	0	-63	0	-63	1	0,19
61095 BS Weserbogen	4,00	172	100%	0%	-50	0	-42	0	-42	1	0,29
61096 BS Weserbogen	4,00	314	100%	0%	-50	-50	-100	-50	-100	1	0,00
61097 BS Weserbogen	4,00	315	100%	0%	-50	-50	-100	-50	-100	1	0,00
61098 BS Weserbogen	4,00	502	100%	0%	-50	-50	-87	-50	-100	1	0,00

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
61099 Xantener Nordsee	7,00	457	100%	0%	-20	0	-15	0	-15	1	0,42
61100 Xantener Nordsee	7,00	240	100%	0%	-20	0	22	-20	2	1	0,51
61101 Xantener Nordsee	7,00	545	100%	0%	-20	0	25	-20	5	1	0,53
61102 Xantener Nordsee	7,00	281	100%	0%	-20	0	-83	0	-83	1	0,09
61332 SP Witznitz		32	50%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
61333 SP Witznitz		59	27%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
61334 SP Witznitz		24	67%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00
61335 SP Witznitz		24	33%	0%	0	0	-100	0	-100	0	0,00

Tabelle 55: Bewertung Teilmodul Makrophyten, Typ TKp, UMG = untere Makrophyten-Verbreitungsgrenze

Befund	mittlere UMG	Gesamtquantität submerser Arten	Anteil eingestufte Arten	Anteil Nuphar lutea und Nymphaea alba	Korrekturfaktor UMG	Korrekturfaktor Massen	RI	angewendete Korrekturfaktoren	RI korrigiert	gesichert	RI (umgerechnet)
60827 Speicher Prohn	0,4	1	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60828 Talsperre Farpen	0,7	64	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60829 Talsperre Farpen	0,7	118	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60830 Talsperre Farpen	0,7	27	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60832 Talsperre Farpen	0,7	27	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60833 Talsperre Farpen	0,7	125	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
60834 Talsperre Farpen	0,7	152	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25
60848 Speicher Prohn	0,4	1	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60849 Speicher Prohn	0,4	8	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	0	0,25
60851 Speicher Prohn	0,4	8	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60852 Speicher Prohn	0,4	1	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
60910 Kippenteiche Lohsa	0,8	18	100%	0%	-50	0	44	-50	-6	0	0,47
60911 Kippenteiche Lohsa	0,8	186	96%	1%	-50	0	37	-50	-13	1	0,43
60912 Kippenteiche Lohsa	0,8	152	100%	0%	-50	0	30	-50	-20	1	0,40
60937 Neustädter See	50,0	1545	100%	4%	0	0	-2	0	-2	1	0,49
60938 Neustädter See	50,0	656	100%	0%	0	0	13	0	13	1	0,57
60939 Neustädter See	50,0	716	100%	0%	0	0	13	0	13	1	0,56
60940 Neustädter See	50,0	980	100%	0%	0	0	16	0	16	1	0,58
60941 Neustädter See	50,0	660	100%	0%	0	0	1	0	1	1	0,51
60942 Neustädter See	50,0	454	100%	0%	0	0	-2	0	-2	1	0,49
61060 Stevertalsperre Haltern	5,0	73	100%	0%	0	0	-38	0	-38	1	0,31
61080 Lohheidesee	8,0	868	100%	0%	0	0	48	0	48	1	0,74
61081 Lohheidesee	8,0	954	100%	0%	0	0	48	0	48	1	0,74
61082 Lohheidesee	8,0	646	100%	0%	0	0	18	0	18	1	0,59
61083 Lohheidesee	8,0	459	100%	0%	0	0	49	0	49	1	0,75
61278 TS Quitzdorf	0,8	2	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
61279 TS Quitzdorf	0,8	56	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61280 TS Quitzdorf	0,8	186	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61281 TS Quitzdorf	0,8	300	100%	1%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61282 TS Quitzdorf	0,8	86	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61283 TS Quitzdorf	0,8	70	100%	0%	-50	0	77	-50	27	1	0,64
61324 Horstsee		8	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
61325 Horstsee		91	100%	0%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61328 TS Döllnitzsee		54	100%	50%	-50	0	0	0	0	1	0,50
61330 TS Döllnitzsee		1	100%	0%	-50	0	-100	0	-100	0	0,00
61331 TS Döllnitzsee		8	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
61341 Gr. Teich Torgau		8	0%	0%	-50	0	-	-	-	0	-
61344 Gr. Teich Torgau		8	100%	0%	-50	0	0	0	0	0	0,50
61345 Gr. Teich Torgau		65	100%	0%	-50	-50	0	-50	-50	1	0,25

Tabelle 56: Bewertung des ökologischen Potenzials bzw. des ökologischen Zustands für die Litoralstellen künstlicher und erheblich veränderter Gewässer sowie der natürlichen Seen und Altrheine im karbonatischen Mittelgebirge nach dem neuen Verfahrensentwurf, Teilmodul Diatomeen.

* = Bewertung ungesichert, Gewässerart: BS = Baggersee, TB = Tagebausee, TS = Talsperre, nat = natürlicher, See, ALT nat = natürliche, ungeschichtete Altrheine, ALT/BS Aue = geschichtete, Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue ohne Anbindung an den Rhein, ALT/BS gRh, = geschichtete Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, ALT/BS, pRh = ungeschichtete Altrheine und Baggerseen in der Rheinaue mit Rheinbindung, Diatomeentyp: Angabe in () = noch nicht in die Typologie eingeordnet, Bewertung, angelehnt an den in () angegebenen Diatomeentyp, Kursive Einträge = es konnte kein Verfahren entwickelt werden, vorläufige Bewertung nach dem wahrscheinlichsten Diatomeentyp

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeentyp	Mittelwert OWK	D _{1seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
53177	Brückensee 2007 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,94	1*	1,50	1,00	95
53178	Brückensee 2007 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,94	1*	1,50	1,00	99
53179	Brückensee 2007 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,94	1*	1,50	1,00	99
53180	Brückensee 2007 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,81	2*	1,54	0,50	99
53181	Eixendorfer See 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	4	0,14	4	4,75	-0,58	
53183	Eixendorfer See 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	4	0,16	4	4,54	-0,61	
53184	Eixendorfer See 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	4	0,12	4	4,68	-0,69	
53185	Eixendorfer See 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	4	0,16	4	4,57	-0,57	
53186	Eixendorfer See 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	4	0,16	4	4,68	-0,53	
53187	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,46	3	2,96	-0,20	
53189	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,51	3	2,95	0,00	
53190	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,47	3	3,23	0,00	
53191	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,52	3	3,31	0,25	
53192	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,55	2	2,83	0,11	
53193	Förmitzstausee 2005 6	BY	TS	MG	9	D 9	2,7	0,64	2	2,75	0,45	
53195	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,25	4	2,74	-0,78	
53196	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,46	3	2,22	-0,40	
53197	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,48	3	2,11	-0,38	
53198	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,27	3	2,67	-0,74	
53199	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,60	2	1,71	-0,27	
53200	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,63	2	1,38	-0,09	
53201	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,22	4	3,01	-0,76	
53202	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,26	4	2,81	-0,73	
53203	Großer Brombachsee 2007 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,1	0,44	3	1,91	-0,50	
53204	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,28	3	3,53	-0,60	
53205	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,29	3	3,90	-0,41	
53206	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,18	4	4,24	-0,65	
53207	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,38	3	3,50	-0,23	
53208	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,44	2	3,36	-0,07	
53209	Grüntensee 2006 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3	0,38	3	3,30	-0,33	
53210	Grüntensee 2007 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3,6	0,22	4	4,09	-0,58	
53211	Grüntensee 2007 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3,6	0,26	3	3,92	-0,50	
53212	Grüntensee 2007 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3,6	0,25	3	3,95	-0,53	
53214	Grüntensee 2007 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3,6	0,23	4	4,00	-0,58	
53215	Grüntensee 2007 6	BY	TS	AV	1	D 1.2	3,6	0,18	4	4,32	-0,62	
53228	Knappensee 2006 6	BY	TB	MG		D sauer	1,5	0,80	2*	1,83	0,60	45
53229	Knappensee 2006 6	BY	TB	MG		D sauer	1,5	0,94	1*	1,52	1,00	92
1704	Langwieder See 1990 7	BY	BS	AV	3	D 1.2	1	0,78	1	2,35	0,80	
1705	Langwieder See 1990 7	BY	BS	AV	3	D 1.2	1	0,86	1	2,12	1,00	
1707	Lerchenauer See 1990 7	BY	BS	AV	3	D 1.2	2	0,49	2	3,40	0,14	
1708	Lerchenauer See 1990 7	BY	BS	AV	3	D 1.2	2	0,64	2	2,87	0,50	
53230	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,87	1*	1,50	0,71	96
53231	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,82	2*	1,77	0,67	97
53232	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,94	1*	1,50	1,00	100
53233	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,81	2*	2,04	0,75	97
53234	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,86	1*	1,53	0,71	99
53235	Murnersee 2005 6	BY	TB	MG		D sauer	1,3	0,86	1*	1,65	0,75	93
53236	Rothsee 2006 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,3	0,43	3	2,47	-0,43	
53237	Rothsee 2006 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,3	0,32	4	2,79	-0,62	
53238	Rothsee 2006 6	BY	TS	MG	5	D 5	3,3	0,35	3	2,77	-0,52	
53239	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,20	4	4,04	-0,67	
53240	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,22	4	4,33	-0,47	
53241	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,23	4	4,42	-0,37	
53242	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,12	4	4,55	-0,73	
53243	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,19	4	4,27	-0,60	
53244	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,17	4	4,26	-0,71	
53245	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,20	4	4,18	-0,62	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeen-typ	Mittelwert OWK	DI _{seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
53246	Rottachsee 2007 6	BY	TS	AV	3	D 1.2	4	0,11	4	4,53	-0,78	
53247	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,75	2	1,88	0,43	
53248	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,76	2	2,04	0,57	
53249	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,89	1	1,86	1,00	
53250	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,81	2	1,89	0,69	
53251	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,82	2	1,90	0,73	
53252	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,88	1	1,96	1,00	
53253	Trinkw.talsp. Mauthaus 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	1,9	0,48	3	3,19	0,00	
53254	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,34	3	3,54	-0,36	
53255	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,41	3	3,34	-0,20	
53256	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,39	3	3,05	-0,42	
53257	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,45	3	2,88	-0,28	
53258	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,27	4	4,03	-0,41	
53259	Untreusee 2006 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,3	0,18	4	4,58	-0,48	
1046	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,88	1	1,94	1,00	
1048	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,85	1	1,78	0,80	
1050	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,88	1	1,93	1,00	
1052	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,86	1	1,75	0,82	
1054	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,53	3	2,79	0,00	
1056	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,87	1	1,80	0,87	
1058	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,89	1	1,88	1,00	
1060	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,72	2	1,89	0,33	
1062	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,91	1	1,75	1,00	
1066	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,88	1	1,93	1,00	
1068	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,90	1	1,79	1,00	
1070	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,90	1	1,83	1,00	
1072	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,87	1	2,01	1,00	
1074	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,68	2	2,36	0,40	
1076	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,91	1	1,70	1,00	
1080	Walchensee 1995 8	BY	TS	A	4	D 1.1	1,3	0,83	1	1,91	0,78	
53260	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,44	3	3,52	0,00	
53261	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,25	4	4,17	-0,40	
53262	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,57	2	3,54	0,54	
53263	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,25	4	4,48	-0,25	
53264	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,13	4	4,79	-0,60	
53265	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,23	4	4,43	-0,38	
53266	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,30	3	4,31	-0,14	
53267	Waldnaabspeicher 2005 6	BY	TS	MG	8	D 8	3,4	0,41	3	4,24	0,24	
50021	Borkener See 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,6	0,62	2	1,99	0,17	
50022	Borkener See 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,6	0,72	2	1,96	0,45	
50023	Borkener See 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,6	0,80	2	1,76	0,60	
50024	Borkener See 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,6	1,00	1	1,01	1,00	
50025	Borkener See 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,6	0,94	1	1,30	0,86	
11043	Diemeltalsperre 2004 7	HE	TS	MG	5	D 5	4	0,20	4	3,86	-0,57	
11044	Diemeltalsperre 2004 7	HE	TS	MG	5	D 5	4	0,11	4	3,94	-0,78	
50026	Exbergsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,4	0,78	2	1,82	0,57	
50027	Exbergsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,4	0,84	1	1,62	0,68	
50028	Exbergsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,4	0,80	2	1,52	0,56	
50029	Exbergsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,4	0,86	1	1,33	0,67	
50030	Exbergsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,4	0,86	1	1,33	0,67	
50031	Hellkopfsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,8	0,76	2	1,68	0,50	
50032	Hellkopfsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,8	0,71	2	1,68	0,38	
50033	Hellkopfsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,8	0,74	2	1,87	0,47	
50034	Hellkopfsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,8	0,87	1	1,42	0,72	
50035	Hellkopfsee 2004 8	HE	TB	MG	7	D 7	1,8	0,62	2	1,93	0,17	
11046	Krombachtalsperre 2004 6	HE	TS	MG	9	D 9	3,7	0,38	3	3,23	-0,36	
50005	Mainflingener See 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	2,3	0,62	2	2,82	0,41	
50006	Mainflingener See 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	2,3	0,52	3	2,97	0,17	
50007	Mainflingener See 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	2,3	0,65	2	2,71	0,43	
11045	Twistetalsperre 2004 7	HE	TS	MG	6	D 6	3	0,45	3	3,08	-0,11	
50009	Werratalsee 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	5	0,05	5	4,90	-0,88	
50010	Werratalsee 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	5	0,05	5	5,06	-0,89	
50011	Werratalsee 2004 7	HE	BS	MG	6	D 6	5	0,05	5	4,99	-0,88	
50036	Wölfersheimer See 2004 8	HE	TB	MG	5	D 5	4,4	0,15	4	3,79	-0,79	
50037	Wölfersheimer See 2004 8	HE	TB	MG	5	D 5	4,4	0,12	4	3,60	-0,86	
50038	Wölfersheimer See 2004 8	HE	TB	MG	5	D 5	4,4	0,13	4	3,84	-0,81	
50039	Wölfersheimer See 2004 8	HE	TB	MG	5	D 5	4,4	0,08	5	4,17	-0,85	
50040	Wölfersheimer See 2004 8	HE	TB	MG	5	D 5	4,4	0,05	5	4,12	-0,91	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diato-meen-typ	Mittelwert OWK	D _{seen}	ÖZK Diato-meen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
50132	Altrhein Bienen-Praest 2003 7	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,22	4	3,55	-0,86	
50133	Altrhein Xanten 2003 6	NW	ALT nat	MG		(D 11)	3	0,44	3	3,19	-0,27	
50134	Altrhein Xanten 2003 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	3	0,51	3	3,18	0,00	
50135	Altrhein Xanten 2003 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	3	0,54	3	3,16	0,11	
53318	Altrhein Xanten 2007 9	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,18	4	3,84	-0,79	
53319	Altrhein Xanten 2007 9	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,35	3	3,45	-0,44	
53320	Altrhein Xanten 2007 9	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,24	4	3,55	-0,81	
53321	Altrhein Xanten 2007 9	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,19	4	3,78	-0,81	
53322	Altrhein Xanten 2007 9	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,08	5	4,23	-0,89	
50136	Auesee 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,5	0,46	3	2,56	-0,50	
50137	Auesee 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,5	0,60	2	2,17	-0,25	
50138	Auesee 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,50	3	2,60	-0,33	
11075	Auesee 2004 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,38	3	2,82	-0,60	
53331	Bienener Altrhein 2007 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,18	4	3,73	-0,89	
53332	Bienener Altrhein 2007 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,23	4	3,62	-0,78	
53333	Bienener Altrhein 2007 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,21	4	3,79	-0,73	
53334	Bienener Altrhein 2007 8	NW	ALT nat	MG		(D 11)	4	0,19	4	3,82	-0,79	
50108	Bleibtreusee 2003 7	NW	TB	NT	13	D 13.2	4	0,31	4	3,09	-0,68	
50109	Bleibtreusee 2003 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	4	0,18	4	3,80	-0,63	
53335	Bleibtreusee 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3,2	0,38	3	2,83	-0,60	
53336	Bleibtreusee 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3,2	0,27	4	3,27	-0,69	
53337	Bleibtreusee 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3,2	0,46	3	3,00	-0,14	
53338	Bleibtreusee 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3,2	0,44	3	2,73	-0,43	
53339	Bleibtreusee 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3,2	0,37	3	3,02	-0,50	
53340	BS Lohrwardt Süd 2007 8	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,7	0,60	2	2,08	-0,33	
53341	BS Lohrwardt Süd 2007 8	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,7	0,53	3	2,29	-0,44	
53342	BS Lohrwardt Süd 2007 8	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,7	0,49	3	2,56	-0,38	
50122	BS Weserbogen 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	4	0,12	4	3,90	-0,81	
50110	Elfrather See 2003 6	NW	BS	NT	13	D 13.2	2	0,70	2	1,85	-0,11	
50111	Elfrather See 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,44	3	2,78	-0,40	
53343	Elfrather See 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,58	2	2,03	-0,44	
53344	Elfrather See 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,37	3	3,03	-0,48	
53345	Elfrather See 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,48	3	2,65	-0,37	
53346	Elfrather See 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,43	3	2,70	-0,52	
50124	Füssenicher See (Neffelsee) 2003 7	NW	TB	NT	13	D 13.2	3	0,41	3	2,90	-0,43	
50125	Füssenicher See (Neffelsee) 2003 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3	0,45	3	2,89	-0,27	
53347	Gremberger Angelsee 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,39	3	3,09	-0,38	
53348	Gremberger Angelsee 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,53	3	2,55	-0,23	
53349	Gremberger Angelsee 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,34	3	3,15	-0,52	
53350	Gremberger Angelsee 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,46	3	2,56	-0,50	
53351	Gremberger Angelsee 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,54	3	2,56	-0,17	
50116	Gremberger See 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,38	3	3,09	-0,41	
50117	Gremberger See 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,46	3	2,77	-0,33	
53352	Gremberger See ICE 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	1,8	0,67	2	2,16	0,00	
53353	Gremberger See ICE 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	1,8	0,91	1	1,14	0,64	
53354	Gremberger See ICE 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	1,8	0,70	2	1,87	-0,08	
53355	Gremberger See ICE 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	1,8	0,74	2	1,77	0,00	
53356	Gremberger See ICE 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	1,8	0,74	2	2,09	0,23	
50130	Großer Toeppersee 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	4	0,18	4	3,69	-0,71	
50131	Großer Toeppersee 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	4	0,25	4	3,39	-0,67	
50118	Liblarer See 2003 7	NW	TB	NT	13	D 13.2	2	0,66	2	2,21	0,00	
50119	Liblarer See 2003 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	3	0,49	3	2,78	-0,22	
53358	Liblarer See 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	1,8	0,87	1	1,88	0,60	
53359	Liblarer See 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	1,8	0,72	2	2,23	0,26	
53360	Liblarer See 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	1,8	0,59	2	2,62	0,08	
53361	Liblarer See 2006 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	1,8	0,56	2	2,28	-0,33	
50106	Lohrwardt Süd 2003 6	NW	BS	NT	13	D 13.2	2	0,61	2	2,16	-0,23	
50107	Lohrwardt Süd 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,41	3	3,01	-0,33	
50104	Lohrwardt West 2003 6	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,36	3	3,01	-0,54	
50105	Lohrwardt West 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,42	3	3,04	-0,27	
53366	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,41	3	3,17	-0,20	
53367	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,71	2	1,93	0,00	
53368	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,52	3	2,41	-0,38	
53369	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,33	3	3,13	-0,56	
53370	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,41	3	2,94	-0,41	
53371	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,61	2	2,35	-0,09	
53372	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,54	3	2,63	-0,14	
53373	Lohrward-West See 2006 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,44	3	2,83	-0,38	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeen-typ	Mittelwert OWK	DI _{seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
50120	Lucherberger See 2003 7	NW	TB	NT	13	D 13.2	4	0,29	4	3,09	-0,76	
50121	Lucherberger See 2003 9	NW	TB	NT	13	D 13.2	4	0,30	4	3,18	-0,63	
53379	Monbagsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,37	3	3,16	-0,38	
53380	Monbagsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,37	3	2,97	-0,53	
53381	Monbagsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,42	3	2,70	-0,56	
53382	Monbagsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,52	3	2,26	-0,50	
53383	Monbagsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,59	2	1,97	-0,45	
53390	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,71	2	1,96	0,33	
53391	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,89	1	1,86	1,00	
53392	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,82	2	2,03	0,78	
53393	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,90	1	1,84	1,00	
53394	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,82	2	1,91	0,75	
53395	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,80	2	2,14	0,75	
53396	Oleftalsperre 2006 9	NW	TS	MG	8	D 8	1,6	0,90	1	1,78	1,00	
53407	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TB	MG	7	D 7	3,3	0,53	3	2,68	-0,14	
53408	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,30	4	2,34	-0,50	
53409	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,45	3	2,61	-0,20	
53410	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,40	3	3,32	-0,33	
53411	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,16	4	2,37	-0,71	
53412	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,37	3	2,45	-0,44	
53413	Sorpetsalperre 2006 8	NW	TS	MG	7	D 7	3,3	0,37	3	2,46	-0,41	
50090	Unterbacher See 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	5	0,08	5	4,03	-0,86	
50091	Unterbacher See 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	4	0,18	4	3,68	-0,71	
11076	Unterbacher See 2004 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,32	3	3,03	-0,67	
53414	Unterbacher See 2007 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,2	0,28	4	3,15	-0,75	
53415	Unterbacher See 2007 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,2	0,25	4	3,33	-0,71	
53416	Unterbacher See 2007 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,2	0,58	2	2,39	-0,18	
53417	Unterbacher See 2007 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,2	0,54	3	2,30	-0,38	
53418	Unterbacher See 2007 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,2	0,35	3	3,02	-0,57	
50092	Wolfsee 2003 7	NW	BS	NT	13	D 13.2	4	0,30	4	3,23	-0,60	
50093	Wolfsee 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,45	3	2,67	-0,47	
50126	Xantener Nordsee 2003 6	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,53	3	2,64	-0,17	
50127	Xantener Nordsee 2003 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3	0,52	3	2,53	-0,27	
53430	Xantener Nordsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,3	0,43	3	2,96	-0,29	
53431	Xantener Nordsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,3	0,30	4	3,21	-0,62	
53432	Xantener Nordsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,3	0,40	3	3,06	-0,36	
53433	Xantener Nordsee 2007 9	NW	BS	NT	13	D 13.2	3,3	0,39	3	3,32	-0,17	
50140	Angelhofer Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,51	3	3,46	0,00	
50142	Angelhofer Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,41	3	3,45	-0,40	
50144	Angelhofer Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,37	3	3,69	-0,38	
50146	Angelhofer Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,36	3	3,75	-0,33	
50148	Angelhofer Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,35	3	3,63	-0,47	
50150	Baggersee im Ochsenfeld 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	2,5	0,60	2	2,73	0,18	
50152	Baggersee im Ochsenfeld 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	2,5	0,65	2	2,56	0,25	
50154	Baggersee im Ochsenfeld 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	2,5	0,53	3	2,61	-0,17	
50156	Baggersee im Ochsenfeld 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	2,5	0,53	3	2,71	-0,12	
50158	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,46	3	3,76	-0,13	
50160	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,66	2	3,19	0,20	
50162	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,47	3	3,70	-0,14	
50164	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,43	3	3,68	-0,33	
50166	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,46	3	3,60	-0,29	
50168	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,44	3	3,77	-0,23	
50170	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,62	2	3,37	0,18	
50172	Berghäuser Altrhein 2004 7	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	2,5	0,81	1	2,86	0,52	
50183	Kiefweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	2,7	0,58	2	3,33	0,20	
50184	Kiefweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	2,7	0,53	3	3,35	0,00	
50185	Kiefweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	2,7	0,41	3	3,71	-0,20	
50186	Krombachtalsperre 2004 6	RP	TS	MG	9	D 9	3,7	0,36	3	3,67	-0,22	
50188	Krombachtalsperre 2004 6	RP	TS	MG	9	D 9	3,7	0,28	4	3,93	-0,41	
50190	Krombachtalsperre 2004 6	RP	TS	MG	9	D 9	3,7	0,25	4	4,01	-0,50	
50187	Krombachtalsperre 2004 9	RP	TS	MG	9	D 9	4	0,17	4	4,51	-0,57	
50189	Krombachtalsperre 2004 9	RP	TS	MG	9	D 9	4	0,23	4	4,20	-0,50	
50191	Krombachtalsperre 2004 9	RP	TS	MG	9	D 9	4	0,15	4	4,65	-0,59	
50192	Krombachtalsperre 2004 9	RP	TS	MG	9	D 9	4	0,21	4	4,41	-0,45	
50193	Laacher See 2004 6	RP	nat	MG	7	D 7	4	0,31	4	2,65	-0,44	
50197	Laacher See 2004 6	RP	nat	MG	7	D 7	4	0,28	4	2,86	-0,48	
50194	Laacher See 2004 9	RP	nat	MG	7	D 7	4	0,31	4	2,92	-0,38	
50198	Laacher See 2004 9	RP	nat	MG	7	D 7	4	0,29	4	2,89	-0,49	

Befund-Nr.	ÖWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässer-art	Ökoregion	WRRL-Typ	Diato-meen-typ	Mittelwert ÖWK	D _{seen}	ÖZK Diato-meen	TI-Wert	RAQ	Säure-zeiger in %
50202	Landeshafen Wörth 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3,2	0,34	3	3,67	-0,50	
50204	Landeshafen Wörth 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3,2	0,37	3	3,59	-0,45	
50206	Landeshafen Wörth 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3,2	0,46	3	3,46	-0,18	
50208	Landeshafen Wörth 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3,2	0,33	3	3,75	-0,47	
50210	Landeshafen Wörth 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3,2	0,29	4	3,89	-0,53	
50219	Lingenfelder Altrhein 2004 6	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	3,8	0,32	4	3,82	-0,67	
50222	Lingenfelder Altrhein 2004 6	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	3,8	0,32	4	4,04	-0,50	
50223	Lingenfelder Altrhein 2004 6	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	3,8	0,31	4	3,92	-0,63	
50224	Lingenfelder Altrhein 2004 6	RP	ALT pRh	MG		(D 12)	3,8	0,48	3	3,76	-0,07	
50225	Neuhofener Altrhein 2004 7	RP	ALT nat	MG		(D 11)	3	0,49	3	3,29	0,00	
50226	Neuhofener Altrhein 2004 7	RP	ALT nat	MG		(D 11)	3	0,41	3	3,30	-0,29	
50230	Otterstädter Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,44	3	3,52	-0,22	
50232	Otterstädter Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,26	4	3,96	-0,60	
50234	Otterstädter Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,44	3	3,58	-0,17	
50236	Otterstädter Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,62	2	3,08	0,14	
50238	Otterstädter Altrhein 2004 6	RP	ALT gRh	MG		(D 10.2)	3	0,39	3	3,48	-0,43	
50240	Schäferweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3	0,36	3	3,81	-0,29	
50241	Schäferweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3	0,50	3	3,37	-0,08	
50242	Schäferweiher 2004 6	RP	BS gRh	MG		(D 10.2)	3	0,37	3	3,70	-0,33	
10412	Schalkenmehrener Maar 2000 8	RP	nat	MG	7	D 7	4	0,22	4	3,07	-0,61	
50243	Silbersee 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3,8	0,31	4	3,31	-0,52	
50245	Silbersee 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3,8	0,29	4	3,37	-0,55	
50247	Silbersee 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3,8	0,29	4	3,36	-0,53	
50249	Silbersee 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3,8	0,34	3	3,21	-0,45	
50244	Silbersee 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3	0,51	3	2,63	-0,26	
50246	Silbersee 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3	0,41	3	3,15	-0,24	
50248	Silbersee 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3	0,41	3	3,00	-0,36	
50250	Silbersee 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 13.2)	3	0,37	3	3,20	-0,35	
11099	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 6	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,5	0,09	5	4,11	-0,73	
11100	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 6	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,5	0,27	4	3,43	-0,58	
50251	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,15	4	3,92	-0,64	
50253	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,15	4	3,85	-0,71	
50255	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 7	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,03	5	4,30	-0,85	
50252	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,10	4	3,87	-0,88	
50254	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,16	4	3,81	-0,70	
50256	Vord. Roxheimer Altrhein 2004 9	RP	BS Aue	MG		(D 10.1)	4,3	0,09	5	4,04	-0,82	
53025	Autobahnsee Ammelshain 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	1,7	0,64	2	2,23	-0,06	
53026	Autobahnsee Ammelshain 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	1,7	0,71	2	2,31	0,29	
53027	Autobahnsee Ammelshain 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	1,7	0,82	1	1,61	0,27	
53070	Badesee Halbendorf 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	2	0,66	2*	2,41	0,33	74
53071	Badesee Halbendorf 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	2	0,34	3	3,83	-0,23	0
53072	Badesee Halbendorf 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	2	0,90	1*	1,57	0,87	91
53040	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,82	1	1,77	0,30	
53041	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,86	1	1,64	0,43	
53042	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,77	2	1,99	0,29	
53043	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,82	1	1,37	0,29	
53044	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,81	1	1,73	0,23	
53045	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,70	2	2,15	0,14	
53046	Cospudener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,4	0,67	2	2,22	0,05	
5333	Gr. Teich Torgau 2006 7	SN	TS	NT	11	D 11	4	0,28	4	3,70	-0,50	
5347	Gr. Teich Torgau 2006 7	SN	TS	NT	11	D 11	4	0,28	4	3,57	-0,63	
5348	Gr. Teich Torgau 2006 7	SN	TS	NT	11	D 11	4	0,27	4	3,58	-0,64	
5349	Gr. Teich Torgau 2006 7	SN	TS	NT	11	D 11	4	0,21	4	3,75	-0,76	
11098	Kiesgrube Eilenburg 2004 7	SN	BS	NT	13	D 13.2	4	0,26	4	3,38	-0,65	
53028	Kiesgrube Eilenburg 2006 8	SN	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,56	3	2,46	-0,20	
53029	Kiesgrube Eilenburg 2006 8	SN	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,48	3	2,84	-0,22	
53031	Kiesgrube Eilenburg 2006 8	SN	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,44	3	2,69	-0,50	
53032	Kiesgrube Eilenburg 2006 8	SN	BS	NT	13	D 13.2	2,8	0,60	2	2,27	-0,16	
53033	Kiesgrube Laußig 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	3	0,38	3	3,18	-0,33	
53034	Kiesgrube Laußig 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	3	0,28	4	3,49	-0,48	
53035	Kiesgrube Laußig 2006 6	SN	BS	NT	13	D 13.2	3	0,77	2	1,71	0,09	
53037	Kiesgrube Naunhof 2006 6	SN	BS	NT		D sauer	2	0,70	2*	2,01	0,29	59
53038	Kiesgrube Naunhof 2006 6	SN	BS	NT		D sauer	2	0,78	2*	2,10	0,65	52
53039	Kiesgrube Naunhof 2006 6	SN	BS	NT		D sauer	2	0,71	2*	2,09	0,38	54
11097	Kulkwitzer See 2004 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	2	0,55	2	2,49	-0,20	
53047	Kulkwitzer See 2006 9	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,4	0,56	2	2,40	-0,23	
53048	Kulkwitzer See 2006 9	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,4	0,51	3	2,75	-0,17	
53049	Kulkwitzer See 2006 9	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,4	0,57	2	2,46	-0,14	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeen-typ	Mittelwert OWK	DI _{seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
53050	Kulkwitzer See 2006 9	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,4	0,33	3	3,23	-0,50	
53051	Kulkwitzer See 2006 9	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,4	0,60	2	2,58	0,06	
53055	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,67	2	2,16	0,00	
53056	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,82	1	1,44	0,29	
53057	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,48	3	2,59	-0,42	
53058	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,75	2	2,04	0,25	
53059	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,89	1	1,37	0,54	
53060	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,89	1	1,66	0,57	
53061	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,61	2	2,49	0,04	
53063	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,65	2	2,36	0,09	
53064	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,66	2	2,21	0,00	
53065	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,80	1	1,76	0,22	
53066	Markleeberger See 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	1,6	0,88	1	1,42	0,50	
53073	Olbasee 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	1,7	0,78	2*	2,02	0,64	94
53074	Olbasee 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	1,7	0,74	2*	1,96	0,43	97
53075	Olbasee 2006 6	SN	TB	NT		D sauer	1,7	0,94	1*	1,50	1,00	89
53076	Olbersdorfer See 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	1,7	0,60	2	2,41	-0,05	
53077	Olbersdorfer See 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	1,7	0,91	1	1,24	0,64	
53078	Olbersdorfer See 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	1,7	0,73	2	2,06	0,18	
53053	Paupitzscher See 2006 8	SN	TB	NT		D sauer	1	0,89	1*	1,89	1,00	46
53054	Paupitzscher See 2006 8	SN	TB	NT		D sauer	1	0,89	1*	1,88	1,00	41
11093	SP Borna 2004 7	SN	TB	NT	10	D 10.1	1	1,00	1	1,35	1,00	
11094	SP Borna 2004 7	SN	TB	NT	10	D 10.1	1	0,95	1	1,18	0,78	
5326	SP Borna 2006 7	SN	TB	NT	10	D 10.1	3	0,36	3	2,81	-0,69	
53277	SP Friedersdorf, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	3,3	0,30	4	3,07	-0,73	
53278	SP Friedersdorf, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	3,3	0,50	3	2,69	-0,23	
53279	SP Friedersdorf, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	3,3	0,42	3	2,78	-0,50	
53280	SP Friedersdorf, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	3,3	0,38	3	2,98	-0,50	
11095	SP Knappenrode 2004 7	SN	TB	NT	10	D 10.1	3	0,35	3	3,07	-0,54	
11096	SP Knappenrode 2004 7	SN	TB	NT	10	D 10.1	3	0,39	3	2,93	-0,50	
53281	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,59	2	2,52	0,00	
53282	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,77	2	2,37	0,60	
53283	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,29	4	3,22	-0,67	
53284	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,57	2	2,66	0,00	
53285	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,46	3	2,77	-0,33	
53286	SP Knappenrode 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2,7	0,43	3	2,74	-0,50	
53287	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,68	2	2,01	-0,05	
53288	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,66	2	2,41	0,17	
53289	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,57	2	2,73	0,06	
53290	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,59	2	2,38	-0,14	
53291	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,71	2	2,26	0,27	
53292	SP Mortka, Lohsa 1 2006 8	SN	TB	NT	10	D 10.1	2	0,70	2	2,32	0,25	
53272	SP Radeburg 2 2006 8	SN	TB	NT	11	D 11	4	0,29	4	3,34	-0,78	
53273	SP Radeburg 2 2006 8	SN	TB	NT	11	D 11	4	0,15	4	3,92	-0,87	
53274	SP Radeburg 2 2006 8	SN	TB	NT	11	D 11	4	0,10	4	4,16	-0,85	
53275	SP Radeburg 2 2006 8	SN	TB	NT	11	D 11	4	0,10	4	4,16	-0,88	
53276	SP Radeburg 2 2006 8	SN	TB	NT	11	D 11	4	0,18	4	3,88	-0,75	
5327	SP Witznitz 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	4	0,11	4	4,01	-0,75	
5350	SP Witznitz 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	4	0,29	4	3,22	-0,67	
5351	SP Witznitz 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	4	0,33	4	2,97	-0,71	
5352	SP Witznitz 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	4	0,26	4	3,35	-0,67	
5353	SP Witznitz 2006 7	SN	TB	NT	13	D 13.2	4	0,22	4	3,69	-0,58	
5330	TS Dröda 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3	0,52	3	2,76	-0,23	
5331	TS Dröda 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3	0,49	3	2,51	-0,27	
5332	TS Dröda 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3	0,42	3	2,83	-0,33	
53268	TS Gottleuba 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2	0,75	2	1,92	0,44	
53269	TS Gottleuba 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2	0,62	2	2,37	0,20	
53270	TS Gottleuba 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2	0,70	2	1,69	0,31	
53271	TS Gottleuba 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2	0,75	2	1,55	0,36	
53293	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,78	1	1,54	0,52	
53294	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,68	2	1,84	0,18	
53295	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,69	2	1,71	0,23	
53296	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,80	1	1,49	0,57	
53297	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,80	1	1,39	0,56	
53298	TS Klingenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,3	0,87	1	1,25	0,72	
5318	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,07	5	4,52	-0,85	
5319	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,27	4	3,71	-0,57	
5320	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,20	4	4,21	-0,56	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diato-meen-typ	Mittelwert OWK	D _{1seen}	ÖZK Diato-meen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
5321	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,07	5	4,62	-0,83	
5322	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,06	5	4,55	-0,86	
5323	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,08	5	4,32	-0,76	
5324	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,09	5	4,24	-0,75	
5325	TS Kriebstein 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	4,8	0,04	5	4,36	-0,89	
53299	TS Lichtenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,4	0,81	1	1,24	0,55	
53300	TS Lichtenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,4	0,87	1	1,58	0,83	
53301	TS Lichtenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,4	0,68	2	1,98	0,27	
53302	TS Lichtenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,4	0,75	2	1,36	0,36	
53303	TS Lichtenberg 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	1,4	0,88	1	1,16	0,73	
5334	TS Pirk 2006 7	SN	TS	MG	6	D 6	4	0,21	4	3,81	-0,64	
5335	TS Pirk 2006 7	SN	TS	MG	6	D 6	4	0,18	4	3,70	-0,75	
5341	TS Pirk 2006 7	SN	TS	MG	6	D 6	4	0,13	4	4,23	-0,71	
5342	TS Pirk 2006 7	SN	TS	MG	6	D 6	4	0,19	4	4,01	-0,67	
5343	TS Pirk 2006 7	SN	TS	MG	6	D 6	4	0,15	4	4,20	-0,67	
5328	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,24	4	3,26	-0,67	
5344	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,23	4	3,53	-0,62	
5345	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,36	3	2,93	-0,45	
5346	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,40	3	2,93	-0,33	
5354	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,14	4	3,53	-0,83	
5355	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,19	4	3,59	-0,70	
5356	TS Pöhl 2006 7	SN	TS	MG	5	D 5	3,7	0,16	4	3,80	-0,73	
53304	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,09	5	4,16	-0,89	
53305	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,11	4	4,06	-0,89	
53306	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,12	4	4,04	-0,88	
53307	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,14	4	4,07	-0,78	
53308	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,14	4	3,92	-0,90	
53309	TS Quitzdorf 2006 8	SN	TS	NT	11	D 11	4,2	0,11	4	4,20	-0,79	
53310	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,59	2	2,58	0,08	
53311	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,58	2	2,50	-0,05	
53312	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,46	3	2,81	-0,17	
53313	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,54	3	2,72	0,00	
53314	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,51	3	2,47	-0,17	
53315	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,62	2	2,57	0,10	
53316	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,49	3	2,75	-0,11	
53317	TS Saidenbach 2006 8	SN	TS	MG	5	D 5	2,5	0,64	2	2,43	0,26	
53068	Werbener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,5	0,34	3	3,14	-0,53	
53069	Werbener See 2006 6	SN	TB	NT	13	D 13.2	2,5	0,66	2	2,20	0,00	
53115	Barleber See 1 2007 7	ST	BS	NT	13	D 13.2	4	0,13	4	3,79	-0,83	
53116	Barleber See 1 2007 7	ST	BS	NT	13	D 13.2	4	0,19	4	3,42	-0,90	
53117	Barleber See 1 2007 7	ST	BS	NT	13	D 13.2	4	0,14	4	3,75	-0,83	
53118	Barleber See 1 2007 7	ST	BS	NT	13	D 13.2	4	0,16	4	3,64	-0,85	
53006	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,83	1	1,52	0,33	
53007	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,81	1	1,79	0,29	
53008	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,87	1	1,39	0,47	
53009	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,86	1	1,71	0,43	
53010	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,73	2	2,07	0,18	
53011	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,79	1	2,03	0,41	
53012	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,97	1	1,23	0,86	
53013	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,82	1	1,64	0,27	
53014	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,93	1	1,16	0,70	
53015	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,95	1	1,29	0,79	
53016	Bergwitzsee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,1	0,90	1	1,37	0,60	
53000	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,60	2	2,60	0,08	
53001	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,26	4	3,49	-0,56	
53002	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,51	3	2,66	-0,23	
53003	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,47	3	2,82	-0,25	
53004	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,48	3	2,93	-0,13	
53005	Hufeisensee 2006 8	ST	TB	NT	13	D 13.2	2,8	0,67	2	2,23	0,07	
53021	Kayna Südfeldsee 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,70	2	2,07	0,08	
53022	Kayna Südfeldsee 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,85	1	1,47	0,38	
53023	Kayna Südfeldsee 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,79	1	1,47	0,14	
53024	Kayna Südfeldsee 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,80	1	1,65	0,20	
53097	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,09	5	4,72	-0,86	
53098	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,09	5	4,55	-1,00	
53099	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,19	4	4,26	-0,82	
53100	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,16	4	4,48	-0,75	
53101	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,39	3	3,89	-0,33	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeen-typ	Mittelwert OWK	DI _{seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
53102	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,22	4	4,46	-0,56	
53103	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,27	4	4,38	-0,40	
53104	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,20	4	4,61	-0,50	
53105	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,10	4	4,89	-0,69	
53106	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,20	4	4,47	-0,60	
53107	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,19	4	4,32	-0,79	
53108	Muldestausee 2007 7	ST	TB	NT	12	D 12	4,1	0,24	4	4,53	-0,40	
53017	See Köckern 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,84	1	1,83	0,42	
53018	See Köckern 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,90	1	1,58	0,58	
53019	See Köckern 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,60	2	2,48	0,00	
53020	See Köckern 2006 9	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,3	0,97	1	1,32	0,86	
53119	Strandbad Sandersdorf 2007 7	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,7	0,48	3	2,86	-0,18	
53120	Strandbad Sandersdorf 2007 7	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,7	0,92	1	1,38	0,67	
53121	Strandbad Sandersdorf 2007 7	ST	TB	NT	13	D 13.2	1,7	0,80	1	1,81	0,26	
53145	Talsperre Scheibe-Alsbach 2006 9	TH	TS	MG	8	D 8	2,3	0,74	2	2,11	0,50	
53146	Talsperre Scheibe-Alsbach 2006 9	TH	TS	MG	8	D 8	2,3	0,59	2	2,75	0,23	
53147	Talsperre Scheibe-Alsbach 2006 9	TH	TS	MG	8	D 8	2,3	0,62	2	2,35	0,17	
53148	Talsperre Scheibe-Alsbach 2006 9	TH	TS	MG	8	D 8	2,3	0,39	3	3,51	-0,20	
53140	Talsperre Seebach 2006 8	TH	TS	MG	5	D 5	4,4	0,14	4	3,92	-0,73	
53141	Talsperre Seebach 2006 8	TH	TS	MG	5	D 5	4,4	0,07	5	3,89	-0,91	
53142	Talsperre Seebach 2006 8	TH	TS	MG	5	D 5	4,4	0,04	5	4,27	-0,90	
53143	Talsperre Seebach 2006 8	TH	TS	MG	5	D 5	4,4	0,16	4	3,74	-0,75	
53144	Talsperre Seebach 2006 8	TH	TS	MG	5	D 5	4,4	0,11	4	3,72	-0,84	
53149	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,25	4	3,17	-0,63	
53150	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,22	4	3,69	-0,60	
53151	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,28	4	2,88	-0,68	
53152	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,21	4	3,66	-0,64	
53153	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,31	4	3,06	-0,58	
53154	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,24	4	3,20	-0,69	
53155	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,30	4	2,86	-0,64	
53156	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,28	4	2,90	-0,69	
53157	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,23	4	3,11	-0,73	
53158	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,25	4	3,16	-0,67	
53159	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,16	4	3,66	-0,78	
53160	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,17	4	3,63	-0,74	
53161	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,09	5	4,17	-0,80	
53162	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,06	5	4,06	-0,88	
53163	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,24	4	3,23	-0,67	
53164	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,24	4	3,29	-0,66	
53165	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,28	4	3,05	-0,67	
53166	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,48	3	1,73	-0,50	
53167	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,27	4	3,17	-0,65	
53168	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,26	4	3,17	-0,67	
53169	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,27	4	3,38	-0,58	
53170	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,32	4	2,46	-0,70	
53171	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,30	4	2,89	-0,65	
53172	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,15	4	3,62	-0,80	
53173	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,43	3	2,45	-0,41	
53174	TS Hohenwarte I 2007 8	TH	TS	MG	5	D 5	4	0,23	4	3,27	-0,71	
53364	Lohheider See 2007 9	NW	BS	NT	14	(D 13.2)	3	0,48	3*	2,63	-0,38	
53365	Lohheider See 2007 9	NW	BS	NT	14	(D 13.2)	3	0,38	3*	2,92	-0,53	
50102	Lohheidesee 2003 6	NW	BS	NT	14	(D 13.2)	4	0,23	4*	3,57	-0,63	
50103	Lohheidesee 2003 9	NW	BS	NT	14	(D 13.2)	4	0,27	4*	3,28	-0,67	
50128	Otto-Maigler-See 2003 7	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,39	3*	2,93	-0,50	
50129	Otto-Maigler-See 2003 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,25	4*	3,43	-0,65	
53397	Otto-Maigler-See 2006 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,37	3*	3,10	-0,44	
53398	Otto-Maigler-See 2006 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,52	3*	2,60	-0,23	
53399	Otto-Maigler-See 2006 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,34	3*	3,14	-0,53	
53400	Otto-Maigler-See 2006 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,41	3*	2,83	-0,50	
53401	Otto-Maigler-See 2006 9	NW	TB	NT	14	(D 13.2)	3,1	0,33	3*	3,06	-0,64	
50174	Dreifelder Weiher 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	2,3	0,23	4*	4,32	-0,44	
50176	Dreifelder Weiher 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	2,3	0,61	2*	2,69	0,30	
50178	Dreifelder Weiher 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	2,3	0,67	2*	2,01	0,18	
50180	Dreifelder Weiher 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	2,3	0,58	2*	2,49	0,05	
50175	Dreifelder Weiher 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	3,8	0,24	4*	4,46	-0,33	
50177	Dreifelder Weiher 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	3,8	0,29	4*	4,56	-0,07	
50179	Dreifelder Weiher 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	3,8	0,48	3*	3,15	0,00	

Befund-Nr.	OWK (Jahr, Monat)	BL	Gewässerart	Ökoregion	WRRL-Typ	Diatomeen-typ	Mittelwert OWK	DI _{seen}	ÖZK Diatomeen	TI-Wert	RAQ	Säurezeiger in %
50181	Dreifelder Weiher 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	3,8	0,27	4*	4,13	-0,37	
50182	Dreifelder Weiher 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	3,8	0,24	4*	4,44	-0,33	
50257	Wiesensee (RP) 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,19	4*	4,45	-0,50	
50259	Wiesensee (RP) 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,13	4*	4,64	-0,67	
50261	Wiesensee (RP) 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,17	4*	4,60	-0,52	
50263	Wiesensee (RP) 2004 6	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,26	4*	4,43	-0,26	
50258	Wiesensee (RP) 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,13	4*	4,83	-0,55	
50260	Wiesensee (RP) 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,13	4*	4,85	-0,54	
50262	Wiesensee (RP) 2004 9	RP	TS	MG	poly	(D 9)	4	0,12	4*	4,74	-0,67	
53109	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,13	4*	3,83	-0,83	
53110	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,17	4*	3,49	-0,92	
53111	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,20	4*	3,40	-0,89	
53112	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,09	5*	4,05	-0,79	
53113	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,19	4*	3,49	-0,83	
53114	Neustädter See 2007 7	ST	BS	NT	14	(D 13.2)	4,2	0,16	4*	3,71	-0,79	

Tabelle 57: Gesamtbewertung der Transekte mit gültigen Makrophyten- und Diatomeenbewertungen

PrStNr	Gewässername	Probestelle	BL	M-Typ	ÖZK Makrophyten	D-Typ	ÖZK Diatomeen	Gesamtbewertung
2213	Walchensee	Noerdlich Sassau Diatomeenprst. 14 M D	BY	Typ AK(s)	1	D 1.1	1	1
20046	Krombachtalsperre	1 Auf der Scheid	HE	Typ MTS; Kriterium Versauerungs berechnet, aber nicht bewertet	4	D 9	3	3
20075	Auesee	1 Aue	NW	Typ TKg13	2	D 13.2	3	2
20076	Unterbacher See	1 westl. südlicher Badest.	NW	Typ TKg13	3	D 13.2	3	3
20100	Vorderer Roxheimer Altrhein	2 Ostufer	RP	Typ MKg	3	(D 10.1)	4	3
51466	Cospudener See	OBS01500_4	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51467	Cospudener See	OBS01500_5	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51468	Cospudener See	OBS01500_6	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51469	Cospudener See	OBS01500_7	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51463	Cospudener See	OBS01510_1	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51464	Cospudener See	OBS01510_2	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51465	Cospudener See	OBS01510_3	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
20098	Kiesgrube Eilenburg	Karl-Liebknecht-Sdlg	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	4	3
51451	Kiesgrube Eilenburg	OBS00410_1	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	3	2
51452	Kiesgrube Eilenburg	OBS00410_2	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	3	3
51455	Kiesgrube Eilenburg	OBS00410_5	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
20097	Kulkwitzer See	nördliches Ostufer	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51471	Kulkwitzer See	OBS00110_2	SN	Typ TKg13	1	D 13.2	3	2
51472	Kulkwitzer See	OBS00110_3	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51473	Kulkwitzer See	OBS00110_4	SN	Typ TKg13	1	D 13.2	3	2
51470	Kulkwitzer See	OBS00120_1	SN	Typ TKg13	1	D 13.2	2	2
51474	Kulkwitzer See	OBS00120_5	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51478	Markleeberger See	OBS03000_1	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51479	Markleeberger See	OBS03000_2	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51480	Markleeberger See	OBS03000_3	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	3	3
51481	Markleeberger See	OBS03000_4	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51482	Markleeberger See	OBS03000_5	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51483	Markleeberger See	OBS03000_6	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	1	2
51484	Markleeberger See	OBS03000_7	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51487	Markleeberger See	OBS03010_10	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51488	Markleeberger See	OBS03010_11	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51489	Markleeberger See	OBS03010_12	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51486	Markleeberger See	OBS03010_9	SN	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
20093	SP Borna	1 Nordwestufer	SN	Typ TKg10	2	D 10.1	1	1
20094	SP Borna	2 südwestufer	SN	Typ TKg10	2	D 10.1	1	1
51916	SP Friedersdorf, Lohsa 1	Lohsa 1, Friedersdorf_1	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	4	4
51917	SP Friedersdorf, Lohsa 1	Lohsa 1, Friedersdorf_2	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	3	3

PrStNr	Cewässername	Probestelle	BL	M-Typ	ÖZK Makro- phyten	D-Typ	ÖZK Diato- meen	Gesamt- bewertung
51918	SP Friedersdorf, Lohsa 1	Lohsa 1, Friedersdorf_3	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	3	3
51919	SP Friedersdorf, Lohsa 1	Lohsa 1, Friedersdorf_4	SN	Typ TKg10	4	D 10.1	3	3
20095	SP Knappenrode	1 Westufer	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	3	3
20096	SP Knappenrode	2 Ostufer	SN	Typ TKg10	4	D 10.1	3	3
51910	SP Knappenrode	SP Knappenrode_1	SN	Typ TKg10	4	D 10.1	2	3
51911	SP Knappenrode	SP Knappenrode_2	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	2	2
51912	SP Knappenrode	SP Knappenrode_3	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	4	3
51913	SP Knappenrode	SP Knappenrode_4	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	2	3
51914	SP Knappenrode	SP Knappenrode_5	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	3	3
51915	SP Knappenrode	SP Knappenrode_6	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	3	3
51920	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_1	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	2	3
51921	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_2	SN	Typ TKg10	4	D 10.1	2	3
51922	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_3	SN	Typ TKg10	3	D 10.1	2	3
51923	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_4	SN	Typ TKg10	2	D 10.1	2	2
51924	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_5	SN	Typ TKg10	4	D 10.1	2	3
51925	SP Mortka, Lohsa 1	SP Lohsa 1, Mortka_6	SN	Typ TKg10	2	D 10.1	2	2
51899	TS Lichtenberg	TS Lichtenberg_1	SN	Typ MKg	3	D 5	1	2
51900	TS Lichtenberg	TS Lichtenberg_2	SN	Typ MKg	3	D 5	1	2
51901	TS Lichtenberg	TS Lichtenberg_3	SN	Typ MKg	4	D 5	2	2
51902	TS Lichtenberg	TS Lichtenberg_4	SN	Typ MKg	4	D 5	2	2
51903	TS Lichtenberg	TS Lichtenberg_5	SN	Typ MKg	4	D 5	1	2
51927	TS Quitzdorf	TS Quitzdorf_2	SN	Typ TKp	3	D 11	4	3
51928	TS Quitzdorf	TS Quitzdorf_3	SN	Typ TKp	3	D 11	4	3
51929	TS Quitzdorf	TS Quitzdorf_4	SN	Typ TKp	3	D 11	4	3
51930	TS Quitzdorf	TS Quitzdorf_5	SN	Typ TKp	3	D 11	4	3
51931	TS Quitzdorf	TS Quitzdorf_6	SN	Typ TKp	2	D 11	4	3
51892	TS Saidenbach	TS Saidenbach_2	SN	Typ MKg	4	D 5	2	2
51491	Werbener See	OBS05500_2	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	3	3
51492	Werbener See	OBS05500_3	SN	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51538	Barleber See 1	T1Bar1	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	4	4
51539	Barleber See 1	T2Bar1	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	4	3
51540	Barleber See 1	T3Bar1	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	4	4
51541	Barleber See 1	T4Bar1	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	4	3
51438	Bergwitzsee	T10berg	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	1	2
51429	Bergwitzsee	T1berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51430	Bergwitzsee	T2berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51431	Bergwitzsee	T3berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51432	Bergwitzsee	T4berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51433	Bergwitzsee	T5berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51434	Bergwitzsee	T6berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51435	Bergwitzsee	T7berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51436	Bergwitzsee	T8berg	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51437	Bergwitzsee	T9berg	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	1	2
51423	Hufeisensee	T1huf	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51424	Hufeisensee	T2huf	ST	Typ TKg13	1	D 13.2	4	3
51425	Hufeisensee	T3huf	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	3	2
51426	Hufeisensee	T4huf	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	3	2
51427	Hufeisensee	T5huf	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	3	3
51428	Hufeisensee	T6huf	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	2	2
51444	Kayna Südfeldsee	T1kay	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	2	3
51445	Kayna Südfeldsee	T2kay	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	1	3
51446	Kayna Südfeldsee	T3kay	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	1	3
51447	Kayna Südfeldsee	T4kay	ST	Typ TKg13	4	D 13.2	1	2
51440	See Köckern	T1koe	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51441	See Köckern	T2koe	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51442	See Köckern	T3koe	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	2	2
51443	See Köckern	T4koe	ST	Typ TKg13	3	D 13.2	1	2
51542	Strandbad Sandersdorf	T1San	ST	Typ TKg13	1	D 13.2	3	2
51543	Strandbad Sandersdorf	T2San	ST	Typ TKg13	1	D 13.2	1	1
51544	Strandbad Sandersdorf	T3San	ST	Typ TKg13	2	D 13.2	1	2
51611	Talsperre Seebach	Transekt 1	TH	Typ MKg	3	D 5	4	3
51632	TS Hohenwarte I	Tr. 13	TH	Typ MKg	4	D 5	5	4