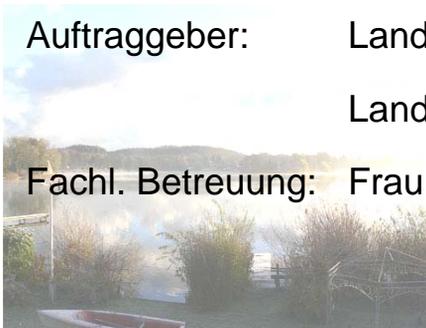


Untersuchung des eulitoralen Makrozoobenthos an zehn Seen in Schleswig-Holstein

Endbericht

Auftraggeber: Landesamt für Natur und Umwelt des
Landes Schleswig-Holstein

Fachl. Betreuung: Frau Dr. Gudrun Plambeck



Auftragnehmer: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und
Binnenfischerei im Forschungsverbund Berlin e. V.
Müggelseedamm 301, 12587 Berlin
Abt. Limnologie von Flusseen



Projektleiter: Herr Dr. Martin Pusch

Projektbearbeiter: Herr Dipl.-Ing. (FH) Mario Brauns
Herr Dr. Xavier-François Garcia



Berlin, den 9. Dezember 2008

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Einleitung	1
2 Methodik	2
2.1 Datenerhebung.....	2
2.2 Statistische Methoden der Datenauswertung	3
2.3 Bewertung des strukturell-biozönotischen Zustands	4
3 Ergebnisse und Diskussion	4
3.1 Allgemein.....	4
3.2 Habitatpräferenzen	9
3.3 Bewertung der Effekte der Uferstrukturtypen	9
3.4 Biozönotische Validierung der abiotischen Seetypen	15
3.5 Bewertung des strukturell-biozönotischen Zustands	18
3.5.1 Strukturelle Bewertung	18
3.5.2 Biozönotische Bewertung	20
3.5.3 Zusammenfassende Strukturell-biozönotische Bewertung.....	21
4 Zusammenfassung	22
5 Literatur	23

Anhang

- I Geographische Lage der Probestellen sowie physikalisch-chemische Parameter
- II Liste der nachgewiesenen Arten, deren Habitatpräferenz und Rote Liste Einstufung
- III-XII Seenspezifische Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos
- XIII Individuendichte der systematischen Großgruppen
- XIV Paarweise Vergleiche der Individuendichte der systematischen Großgruppen
- XV Biozönotischer, struktureller sowie strukturell-biozönotischer Zustand der untersuchten Seen

1 Einleitung

Gemäß der im Dezember 2000 erlassenen EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL, Europäisches Parlament und Europ. Rat 2000) wird von den Mitgliedstaaten eine Bewertung des ökologischen Zustands der Seen gefordert, auf deren Grundlage bei Nichterreichung des „guten ökologischen Zustandes“ gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung des Gewässerzustandes eingeleitet werden sollen. Die Bewertung erfolgt anhand biologischer Qualitätskomponenten, zu denen neben Fischen, Makrophyten, Phytobenthos und Phytoplankton auch das Makrozoobenthos gehört. Bisherige Ansätze und Verfahren zur ökologischen Bewertung von Seen mit dem Makrozoobenthos bezogen sich entweder auf das Sublitoral oder Profundal (Lewis, Klemm & Thoeny 2001; Zenker, Baier & Böhmer 2006), wobei meist die Indikation der Eutrophierung von Seen im Vordergrund stand (Fittkau et al. 1992; Brodersen, Dall & Lindegaard 1998).

In Sanierungskonzepten für Seen wurden in der Vergangenheit Beeinträchtigungen des strukturellen Zustands der Uferzone nur in Einzelfällen berücksichtigt. Durch den zunehmenden Nutzungsdruck auf Seen und Ufergrundstücke wird jedoch vielerorts stärker in die Uferzonen eingegriffen, wobei nun auch bislang wenig beanspruchte Regionen betroffen sind (Walz, Brüggemann & Ostendorp 2002). Zurzeit gibt es allerdings keine landes- oder bundesweiten Erhebungen des strukturellen Beeinträchtigungsgrads der Seeufer. Auch über die ökologischen Auswirkungen verschiedener Nutzungsformen ist wenig bekannt. Insbesondere blieben bisher auch mögliche Beeinträchtigungen des in den Flachwasserzonen von Seen (nachfolgend Eulitoral genannt) lebende Makrozoobenthos bei der Bewertung weitgehend unberücksichtigt (Walz, Brüggemann & Ostendorp 2002; Schmieder 2004). Frühere eigene Arbeiten der Autoren zeigten, dass das Makrozoobenthos des Eulitorals eine starke Bindung zur Uferstruktur aufweist, so dass es als Indikator des strukturellen Zustands der Uferzone potenziell gut geeignet ist (Brauns et al. 2007a, b). Auf Basis dieser Arbeiten wurde am IGB ein Verfahren entwickelt, das eine Bewertung des ökologischen Zustandes auf Basis der Präsenz typischer Habitatstrukturen sowie der darauf angetroffenen Makrozoobenthosgemeinschaft ermöglicht. Erste Anwendungen dieses Verfahrens an Flusseen in Berlin zeigten, dass das strukturell-biozönotische Bewertungsverfahren - mit bestimmten Einschränkungen - geeignet ist, den Zustand der untersuchten Seen anzuzeigen. Der strukturelle Bewertungsteil des Verfahrens folgte weitgehend dem an den dortigen Seen erhobenen morphologischen Zustand, wogegen die biozönotische Bewertung meist in einer schlechteren Einstufung resultierte. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die dem Bewertungsverfahren zugrunde liegenden Datenbasis auch faunistische Daten von Seen enthielt, die sich nicht im Referenzzustand befanden.

Ziel des vorliegenden Berichtes war es, für 10 schleswig-holsteinische Seen anhand der Makrozoobenthos-Besiedlung des Eulitorals a) die Wirkungen verschiedener struktureller Beeinträchtigungen der Uferzone auf das Makrozoobenthos zu beschreiben, b) die dem am IGB entwickelten Verfahren zugrunde liegende Datenbasis zu überarbeiten und c) den ökologischen Zustand der Seen anhand der vorhandenen Ansätze zu bewerten.

2 Methodik

2.1 Datenerhebung

Das eulitorale Makrozoobenthos des Dieksees, Großer Eutiner Sees, Großer Kückensees, Großer Plöner Sees, Großer Ratzeburger Sees, Kellersees, Lanker Sees, Schöhsees, Stendorfer Sees und Suhrer Sees wurde im Zeitraum von 25.04.2008 bis 10.05.2008 durch den von uns - in Absprache mit dem Auftraggeber - beauftragten Herrn Dr. Claus-Joachim Otto nach Vorgabe der „Vorschrift für die standardisierte Probenahme des biologischen Qualitätselementes Makrozoobenthos im Litoral von Seen“ erhoben (Brauns, Garcia & Pusch 2008a). Dazu wurden in jedem der zu untersuchenden Seen Proben von acht Probestellen genommen (Anhang I), die so gewählt wurden, dass der Anteil der vier dort vorhandenen Uferstrukturtypen „Steinschüttung“, „Steganlagen“, „naturnahes Ufer“ und „natürliches Ufer“ prozentual abgedeckt war. Als naturnahe Ufer wurden diejenigen Probestellen klassifiziert, die keinen anthropogenen Uferverbau aufwiesen, deren landwärtige Uferstruktur jedoch durch z.B. Weidelandnutzung anthropogen überprägt war. Zur Festlegung der Anzahl an Probestellen auf die Uferstrukturtypen aktuelle Strukturgütekartierungen (Gr. Plöner See), sowie Satellitenbilder (Google Earth) genutzt. Anhand der prozentualen Anteile der vier Ufertypen wurde die Anzahl der zu beprobenden repräsentativen Probestellen je Ufertyp ermittelt (Anhang I). Die tatsächliche Anzahl an Probestellen je Ufertyp wurde bei der Begehung den realen Gegebenheiten angepasst, die teilweise etwas von den aus Karten und Satellitenbildern zu entnehmenden Informationen abwichen. Die Länge der zu beprobenden Uferzone je Probestelle entsprach bei Uferverbau und Badestellen deren Länge, an natürlichen Ufern betrug die Länge der Probestelle 20 - 50 m.

Die Probenahme des Makrozoobenthos erfolgte in einer Wassertiefe von 0,1 – 1,2 m und umfasste somit die ökologischen Uferzonen des Eu- und Infralitorals. Nach Festlegung der Verteilung der Probestellen auf die vier Uferstrukturtypen im Gelände wurden an jeder Probestelle alle vorkommenden Habitate getrennt voneinander beprobt. Wie in Brauns, Garcia & Pusch (2008a) beschrieben, wurde jedes vorkommende Habitat mit gleicher Intensität besammelt, wobei darauf geachtet wurde, dass die besammelte Fläche je Habitat $0,25 \text{ m}^2$ nicht über- bzw. unterschritt. Zusätzlich dazu wurden physiko-chemische Parameter sowie die landwärtige Ufernutzung erfasst (Anhang I).

2.2 Statistische Methoden der Datenauswertung

Die beschriebene Vorgehensweise der Datenerhebung ermöglichte folgende Zielrichtungen der Datenauswertung:

- Allgemeine Charakterisierung des Arteninventars der Seen basierend auf den Ergebnissen der Probestellen mit natürlichen und naturnahen Ufern
- Vergleichende Bewertung der Effekte der vier Uferstrukturtypen auf räumlicher Ebene der Probestellen und der Seen mittels verschiedener Verfahren
- Biozönotische Validierung der abiotischen Seetypen
- Bewertung des strukturell-biozönotischen Zustands

Als Zielgrößen wurden dazu die Artenzahl, die Individuendichte der systematischen Großgruppen sowie die Artenzusammensetzung statistisch ausgewertet. Für die vergleichende Bewertung der Seen wurde für jede Probestelle eine über die Habitate gewichtete Individuendichte errechnet. Dazu wurden die habitatspezifischen Individuendichten mit dem jeweiligen Anteil des Habitats einer Probestelle multipliziert und anschließend mit den Individuendichten der anderen Habitate der Probestelle addiert.

Die Zielgrößen wurden mittels einfaktorieller Varianzanalyse (ANOVA, paarweise Vergleiche mittels Scheffé's Post-hoc Tests) auf signifikante Unterschiede geprüft. Weiterhin wurde durch Korrelationsanalyse (Pearson-Korrelation) untersucht, ob es einen Zusammenhang zwischen der Anzahl an Habitaten und der Artenzahl gibt. Die für die Analysen vorausgesetzte Normalverteilung der Daten und Varianzhomogenität wurde durch Shapiro-Wilk- und Levenè-Tests geprüft und bei Abweichung von der Normalverteilung durch $\log(x+1)$ -Transformierung angenähert. Alle Tests wurden mit dem Programm SPSS (Version 14, SPSS Inc., Chicago, USA) durchgeführt.

Für den Vergleich der Artenzusammensetzung zwischen den Seen sowie zur Überprüfung der Seentypologie wurde die Nichtmetrische Multidimensionale Skalierung (MDS) verwendet, die aufgrund ihres Distanzmaßes sehr gut geeignet ist, faunistische Ähnlichkeiten abzubilden. Weitere verwendete statistische Verfahren sind in den jeweiligen Ergebniskapiteln angegeben. Zu Vergleichszwecken wurde der zur Bewertung des ökologischen Zustandes von Seen anhand des sublitoralen Makrozoobenthos entwickelte Multimetrische Index (MMI) berechnet (Zenker, Baier & Böhmer 2006). Dieser wurde mit dem auf Microsoft ACCESS basierenden Programm LACCESS (Baier & Zenker 2006) berechnet. Gemäß dem Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland (Mathes, Plambeck & Schaumburg 2002) wurde der Dieksee, Großer Küchensee, Großer Ratzeburger See und Kellersee dem Seetyp 10, der Lanker See, Stendorfer See und Großer Eutiner See dem Seetyp 11 und Großer Plöner See, Schöhsee und Suhrer See dem Seetyp 13 zugeordnet.

2.3 Bewertung des strukturell-biozönotischen Zustands

Der ökologische Zustand des Eulitorals mittels Makrozoobenthos wurde ebenfalls mit dem am IGB entwickelten strukturell-biozönotischen Bewertungsverfahren durchgeführt, das einerseits über das Vorhandensein bzw. Fehlen typischer und wertgebender eulitoraler Habitate (struktureller Zustand), sowie anhand der in den präsenten Habitaten tatsächlich vorgefundenen Makrozoobenthos-Besiedlung (biozönotischer Zustand) bewertet.

Eine ausführliche Beschreibung des zugrunde liegenden Prinzips des Verfahrens sowie ein Rechenbeispiel des eigentlichen Bewertungsablaufs findet sich in Brauns, Garcia & Pusch (2008b).

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Allgemein

Im Rahmen der Untersuchungen wurden an den 10 Seen an insgesamt 80 Probestellen 229 habitatspezifische Proben von einer Fläche von insgesamt 36,6 m² genommen. Dabei wurden 79.507 Individuen gezählt und bestimmt und es konnten 137 Arten bzw. höhere Taxa des Makrozoobenthos aus 79 Gattungen, 61 Familien und 17 Großgruppen nachgewiesen werden (Anhang II-XII). Das eulitorale Makrozoobenthos war – alle untersuchten Seen zusammen betrachtet – zu 34 % durch Schnecken (Gastropoda) dominiert, wobei die nichtheimische Art *Potamopyrgus antipodarum* mit 79 % den Hauptanteil aller Individuen der Gastropoda stellten. Die Zweiflügler (Diptera) trugen 31 % zur Gesamtindividuumdichte bei. Die Insektenordnungen Coleoptera (Wasserkäfer), Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Plecoptera (Steinfliegen), Odonata (Libellen) und Trichoptera (Köcherfliegen) besaßen mit zusammen 8 % einen vergleichsweise geringen Anteil an der eulitoralen Zoozönose.

Zur allgemeinen Charakterisierung der Seen wurden die 10 untersuchten Seen zunächst bezüglich ihrer Artenzahl, Individuumdichte der systematischen Großgruppen und der Artenzusammensetzung verglichen. Dazu wurden die faunistischen Ergebnisse der Probestellen an natürlichen und naturnahen Ufern statistisch analysiert.

Die Auswertung der Artenzahlen (Mittelwert \pm Standardfehler) der Seen ergab, dass der Schöhsee mit 40 (\pm 3) die höchste und der Plöner See mit 22 (\pm 4) Arten die geringste Artenzahl aufwies (Abb. 1). Die Unterschiede zwischen den Seen bezüglich der Artenzahlen war jedoch nicht signifikant (ANOVA, Scheffé's Post-Hoc-Test, $P > 0,05$).

Unterschiede in der Besiedlung der natürlichen und naturnahen Ufer zwischen den untersuchten See wurden in der Zusammensetzung der systematischen Großgruppen gefunden (Anhang XIII). Dabei unterschied sich insbesondere der Lanker See von den übrigen Seen in der Individuendichte der Muscheln (*Bivalvia*) und Wasserwanzen (*Heteroptera partim*).

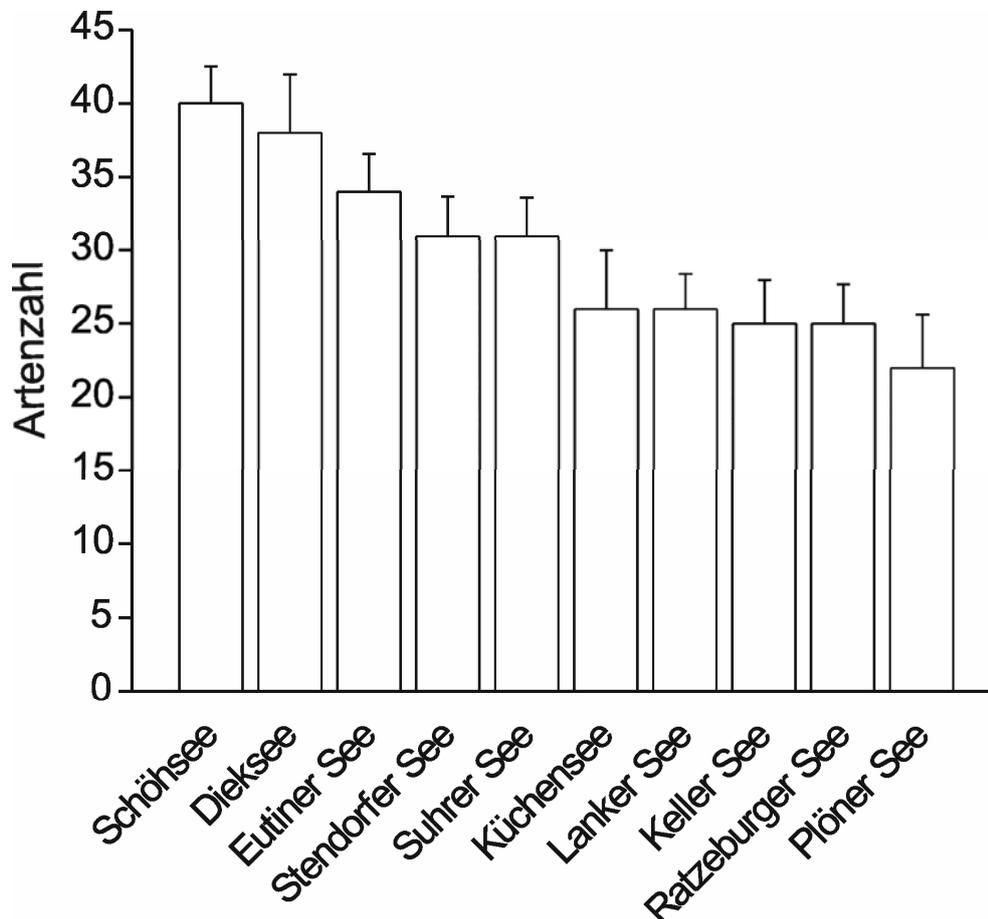


Abb. 1: Artenzahl (Mittelwert + Standardfehler) in den untersuchten Seen an den Probestellen an natürlichen und naturnahen Ufern.

So war die Individuendichte der *Bivalvia* im Lanker See 8-fach geringer als im Dieksee, was aber hauptsächlich auf die Individuendichte der Zebrauschel *Dreissena polymorpha* zurückzuführen war. Diese kam in Dieksee mit einer Dichte von 970 Individuen / m² vor, wogegen im Lanker See nur Dichten von 114 Individuen / m² erreicht wurden. Signifikante Unterschiede wurden auch in der Individuendichte der Egel (*Hirudinea*) gefunden (Anhang XIV). So besaß der Plöner See die geringste Individuendichte, die im Vergleich zum Eutiner See 74-fach geringer war.

Der Vergleich der Artenzusammensetzung der natürlichen und naturnahen Ufer der untersuchten Seen mittels Nichtmetrischer Multidimensionaler Skalierung (MDS) ergab eine deutliche Trennung der Seen voneinander, wobei der teilweise große Abstand der Seen zueinander auf eine hohe faunistische Unähnlichkeit hinweist (Abb. 2). So deutet die isolierte Lage des Plöner Sees und Suhrer Sees im oberen rechten Quadranten des Ordinationsplots auf ein relativ eigenständiges Arteninventar hin. Die deskriptive Einschätzung der faunistischen Ähnlichkeiten wurde durch eine quantitative Ähnlichkeitsanalyse (Analysis of similarity, ANOSIM, PRIMER, Version 6, Primer-E Ltd., Plymouth) überprüft, die auf der gleichen Datenbasis wie die MDS basierte. Die ANOSIM-Analyse ergab, dass sich der Plöner See und Suhrer See hinsichtlich ihrer Artenzusammensetzung nicht signifikant voneinander unterscheiden (ANOSIM, R-Statistik: 0,07 $P > 0,05$), wogegen der Plöner See gegenüber den verbleibenden Seen eine signifikant unterschiedliche Artenzusammensetzung aufwies. Dabei wiesen insbesondere die sehr hohen Werte der R-Statistik darauf hin (Tab. 1), dass die faunistische Ähnlichkeit zwischen den Probestellen eines Sees bedeutend größer war als die faunistische Ähnlichkeit zwischen den Seen.

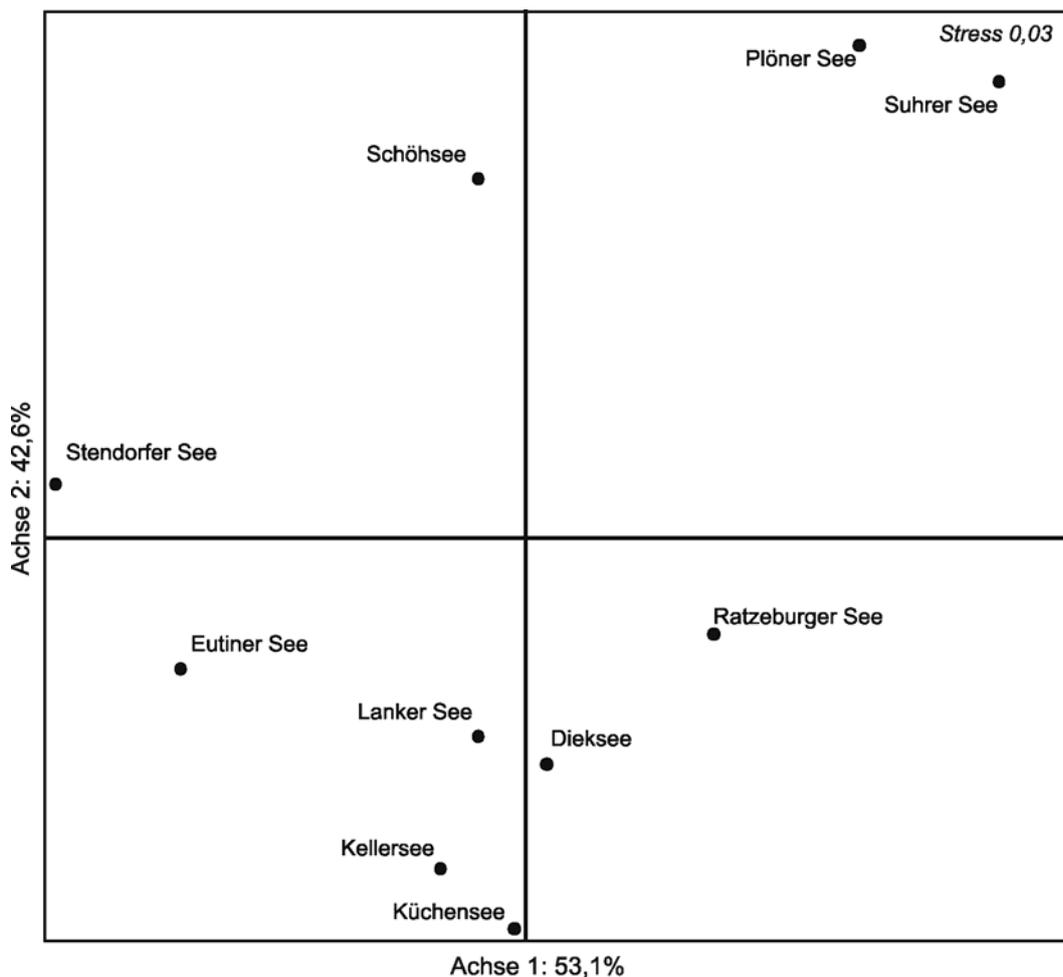


Abb. 2: Ordinationsplot der Nichtmetrischen Multidimensionalen Skalierung basierend auf den faunistischen Daten der Probestellen an natürlichen und naturnahen Ufern.

Tabelle 1: Ergebnisse der Ähnlichkeitsanalyse (ANOSIM). Für jeden signifikanten paarweisen Vergleich ist die R-Statistik angegeben (** $P < 0,001$, ** $P < 0,01$, * $P < 0,05$, ns = nicht signifikant).

	Diek	Eut	Kell	Küch	Lank	Plön	Ratz	Schö	Sten
Eutiner See	0.39*								
Keller See	0.48**	0.28*							
Küchensee	0.58	ns	ns						
Lanker See	ns	ns	ns	ns					
Plöner See	0.60**	0.74***	0.79**	0.75*	0.44*				
Ratzeburger See	0.54**	0.46***	0.48**	ns	0.32**	0.35*			
Schöhsee	0.34*	0.19*	0.34*	0.27*	0.17*	0.39*	0.29*		
Stendorfer See	ns	ns	0.30**	0.32*	0.20*	0.52**	0.42**	0.17*	
Suhrer See	ns	0.60***	0.47*	0.40*	0.44**	ns	0.34*	0.31*	0.55**

Als Ursache für das eigenständige Arteninventar des Plöner Sees könnten die Seegröße und die damit verbundene hohe Windexposition verantwortlich sein. Diese Vermutung wird durch die Indikatoranalyse bestätigt, die zeigte, dass im Plöner See mit *Theodoxus fluviatilis* (Gastropoda) und *Goera pilosa* (Trichoptera) zwei Arten vorkamen, die ihren Vorkommensschwerpunkt an wellenschlagsexponierten und steinigen Brandungsufern haben (Tab. 2). Unter den Charakterarten des Suhrer Sees wurden mit *Leptophlebia marginata* und *L. vespertina* zwei Eintagsfliegenarten (Ephemeroptera) gefunden, die an strukturreiche Habitate wie z.B. submerse Erlenwurzeln gebunden sind.

Im Ratzeburger See wurden mit dem Schlickkrebs *Chelicorophium curvispinum* und mit *Pontogammarus robustoides* (beide Crustacea) zwei typische Neozoa gefunden, deren Vorkommen offenbar durch die Verbindung des Sees mit einem schiffbaren Gewässer, in diesem Fall der Wakenitz, bedingt ist (Tab. 2). Für beide Arten ist die Ausbreitung und Besiedlung von Seen über schiffbare Flüsse nachgewiesen (de Vaate et al. 2002). Zumindest *C. curvispinum* scheint sich derzeit noch nicht weiter ausgebreitet zu haben, da der Schlickkrebs im Rahmen dieser Untersuchung aus dem mit dem Ratzeburger See in Verbindung stehenden Küchensee nicht nachgewiesen wurde. Damit besitzt der Ratzeburger See eine Makrozoobenthos-Besiedlung, die insbesondere durch die Neozoenpräsenz von der natürlichen Besiedlung anderer Seen des Seetyps 10 abweicht und eher der Besiedlung des Seetyps 12 („Flusssee“) ähnelt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Indikatorartenanalyse für die Probestellen an natürlichen und naturnahen Ufern. Es sind jeweils der Indikatorwert (IW) und das statistische Signifikanzniveau (*P*) angegeben.

	IW	<i>P</i>
Dieksee		
<i>Centroptilum luteolum</i>	34,1	0,020
<i>Dreissena polymorpha</i>	26,7	0,014
<i>Mystacides azureus</i>	45,8	0,019
Eutiner See		
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	25,7	0,026
<i>Bithynia tentaculata</i>	27,1	0,019
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	30,1	0,013
<i>Cyrrhus trimaculatus</i>	60,9	0,000
<i>Erpobdella octoculata</i>	24,5	0,015
<i>Glossiphonia concolor</i>	32,6	0,014
<i>Helobdella stagnalis</i>	28,8	0,033
<i>Hemiclepsis marginata</i>	23,6	0,026
<i>Mystacides longicornis/niger</i>	35,7	0,039
<i>Proasellus coxalis</i>	44,1	0,004
Kellersee		
<i>Hydroptila</i> sp.	36,3	0,026
Küchensee		
<i>Sialis lutaria</i>	40,0	0,014
Plöner See		
<i>Goera pilosa</i>	25,3	0,038
Oligochaeta	36,2	0,001
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	33,0	0,006
Ratzeburger See		
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	85,7	0,000
<i>Pontogammarus robustoides</i>	54,4	0,003
Schöhsee		
<i>Agraylea multipunctata</i>	50,6	0,002
<i>Alboglossiphonia hyalina</i>	26,0	0,038
<i>Cloeon simile</i>	50,9	0,002
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>	32,3	0,006
<i>Limnephilus</i> sp.	41,2	0,001
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>	36,0	0,013
<i>Proasellus meridianus</i>	42,9	0,003
<i>Valvata cristata</i>	34,6	0,023
Stendorfer See		
<i>Athripsodes aterrimus</i>	34,2	0,015
<i>Bithynia leachii</i>	86,1	0,000
Coenagrionidae	42,2	0,003
<i>Noterus crassicornis</i>	39,3	0,006
Spongillidae	37,5	0,007
Suhrer See		
<i>Haliphus</i> sp.	33,9	0,013
<i>Leptophlebia marginata</i>	62,7	0,000
<i>Leptophlebia vespertina</i>	31,9	0,030
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	53,1	0,003

3.2 Habitatpräferenzen

Für die Ermittlung der Habitatpräferenzen der nachgewiesenen Arten wurde das anteilige Vorkommen einer Art auf den Habitaten jeweils im Verhältnis zu ihrem Gesamtvorkommen errechnet. Dieses Verhältnis wurde auf eine 10-stufigen Skale sensu Schmedtje & Colling (1996) bezogen und für die Habitate Lithal (Stein), Phytal (Emerse Makrophyten), Psammal (Sand) und Xylal (Totholz, submerse Wurzel) berechnet. Diese Auswertung ergab, dass 134 der insgesamt 137 nachgewiesenen Arten eine Präferenz für eines der vier Habitate aufwiesen (Anhang II). Das Habitat mit der höchsten Zahl der mehr oder weniger stark an sie gebundenen Arten war das Xylal (45 %), gefolgt vom Phytal (26 %) und Psammal (14 %). Lithale Habitate besaßen mit 13 % die geringste Zahl der daran gebundenen Arten. Die Ursache für die Unterschiede der an die Habitate gebundenen Arten ist hauptsächlich in der unterschiedlichen strukturellen Komplexität der Habitate zu suchen. Dabei zeigt die hohe Anzahl der an das Xylal und Phytal gebundenen Arten deutlich die hohe strukturelle Komplexität und damit auch den biozönotischen Wert beider Habitate. So bieten komplexe xylale und phytale Habitate deutlich mehr Rückzugsmöglichkeiten gegenüber Fraßfeinden und bieten gleichzeitig mehr potentielle Nahrungsquellen für das Makrozoobenthos als lithale Habitate (Heino 2000, Taniguchi & Tokeshi 2004).

3.3 Bewertung der Effekte der Uferstrukturtypen

Analyse auf der Datenebene der Probestellen

Ziel dieses Bewertungsschrittes war eine vergleichende Bewertung des Makrozoobenthos der Uferstrukturtypen „natürliche Ufer“ mit „naturnahen Ufern“, „Steinschüttungen“ und dem Uferstrukturtyp „Steganlagen“. Dazu wurde zunächst eine Korrelationsanalyse mit der Fragestellung durchgeführt, ob der bereits für die Uferstrukturtypen Spundwand und Badestellen (siehe Brauns, Garcia & Pusch 2008b) nachgewiesene Zusammenhang zwischen der Anzahl an Habitaten und der Artenzahl hier bestätigt. Diese Analyse ergab für die untersuchten Seen ebenfalls einen signifikant positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl an Habitaten und der Artenzahl (Pearson $r = 0,64$, $P < 0,001$, $N = 80$), d.h. mit steigender Anzahl an Habitaten an einer Probestelle nahm die Anzahl an Arten zu (Abb. 3). Die höchste Anzahl an Habitaten wurde dabei überwiegend an natürlichen Ufern erreicht. Es zeigte sich, dass Probestellen an naturnahen Ufern mit gleicher Habitatzahl wie Probestellen an natürlichen Ufern eine ähnliche Artenzahl besaßen. Weiterhin war zu erkennen, dass Steganlagen trotz struktureller Degradation eine vergleichsweise hohe Habitatzahl (2-4 Habitate) aufwiesen, so dass die dort gefundenen Artenzahlen im Bereich der Artenzahlen der Probestellen mit natürlichen Ufern lagen.

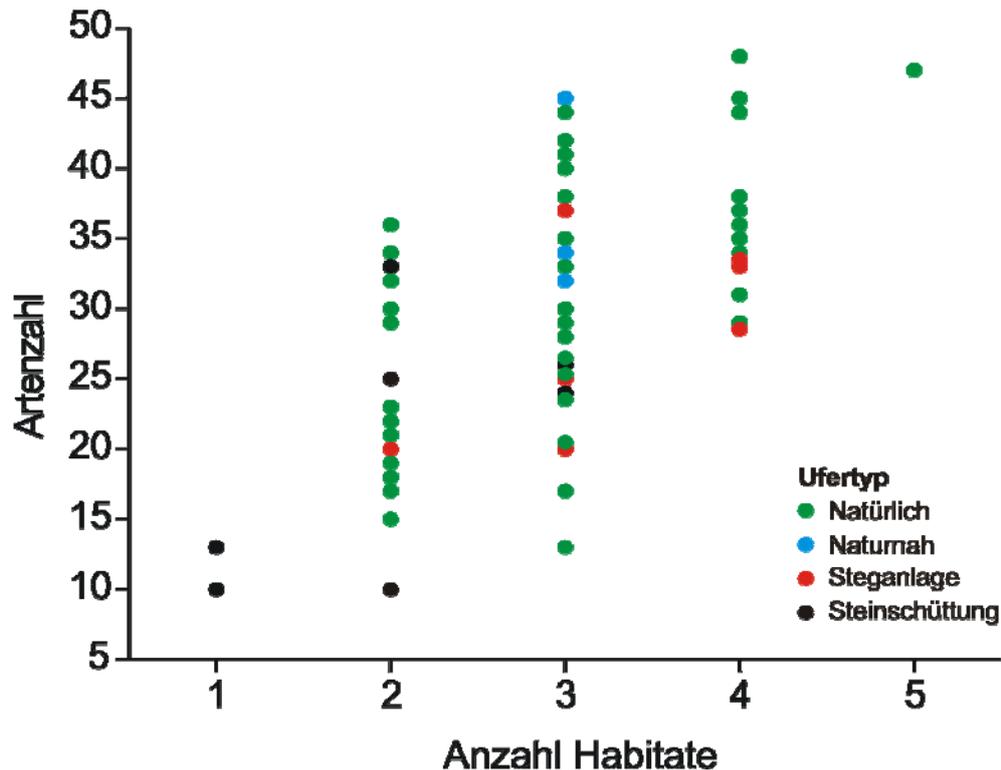


Abb. 3: Beziehung zwischen Artenzahl und der Anzahl an Habitaten der vier Uferstrukturtypen.

Ein daraufhin durchgeführter Test auf Unterschiede in der Artenzahl zwischen den Uferstrukturtypen (ANOVA) bestätigte, dass sich Probestellen an natürlichen und naturnahen Ufern und Steganlagen mit im Mittel 30 Arten nicht signifikant unterschieden (Abb. 4). Demgegenüber stehen die Probestellen mit Steinschüttungen, die mit einer mittleren Artenzahl von 20 Arten eine signifikant geringere Artenzahl ($P=0,012$) aufwiesen als natürliche Ufer (Abb. 4).

Die relativ geringen Unterschiede der Gesamtartenzahl zwischen natürlichen und mäßig veränderten Ufern spiegeln sich auch in den Individuendichten der systematischen Großgruppen wider (Tab. 3). Dort fanden sich größere Unterschiede nur in den Individuendichten der Crustacea und Gastropoda, die an Steinschüttungen signifikant geringer waren als an natürlichen Ufern (Tab. 3).

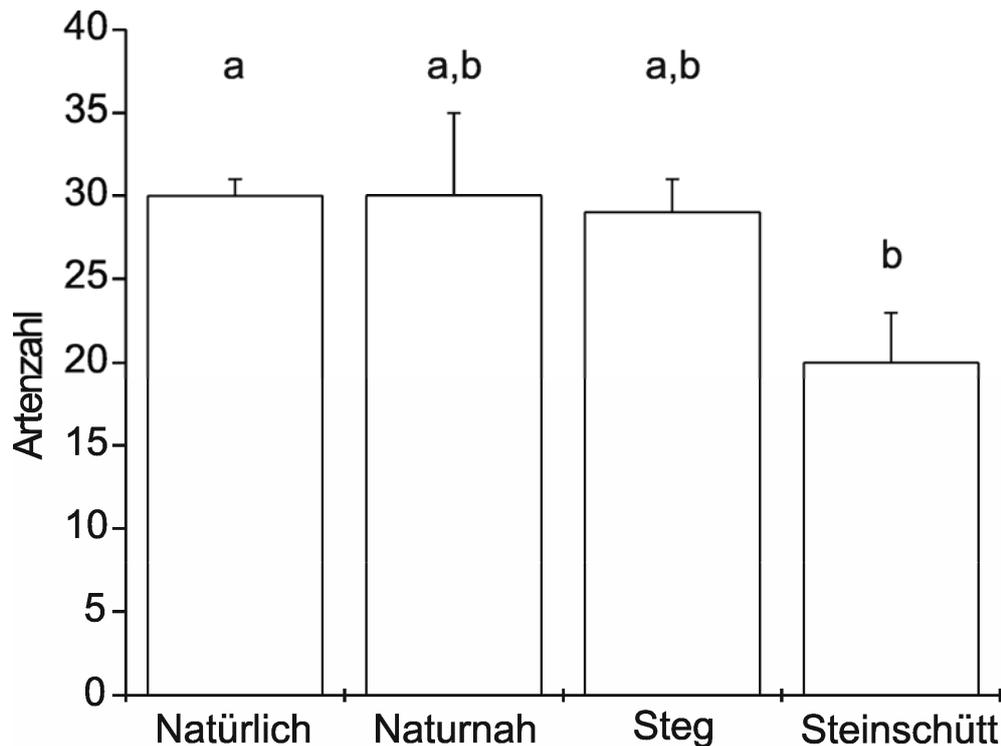


Abb. 4: Artenzahl (Mittelwert + Standardfehler) der Uferstrukturtypen „natürliches Ufer“, „naturnahes Ufer“, „Steganlagen“ (Steg) und „Steinschüttungen“ (Steinschütt). Signifikante Unterschiede ($P < 0,05$, ANOVA, Scheffé's Post-Hoc-Test) zwischen den Uferstrukturtypen sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Auswirkungen struktureller Degradation auf der Ebene der Probestellen an den untersuchten Seen im Vergleich zu Untersuchungen an Berliner Flusseen gering waren (Brauns, Garcia & Pusch 2008b). Im Vergleich zu den an Flusseen häufig auftretenden Spundwänden, die durch Habitatverlust und Reduktion der Habitatkomplexität zu einer deutlichen Veränderung des Makrozoobenthos führen, wurde die Habitatvielfalt nur wenig durch die beiden direkt nutzungsbedingten Uferstrukturtypen beeinträchtigt zumal komplexe Habitate offenbar weitgehend erhalten blieben. Daraus ist zu schließen, dass die Nutzung der Ufer der untersuchten Seen offenbar in nachhaltiger Weise erfolgt, d.h. unter Schonung des Baumbestands, so dass weiterhin Totholz eingetragen wird, und durch schonende Bootsbefahrung, so dass die Schilfbestände erhalten blieben. Daher unterschied sich das Makrozoobenthos in Artenzahl und Artenzusammensetzung an naturnahen Ufern und Steganlagen nur sehr wenig von dem an natürlichen Ufern. Die Sicherung der Ufer mit Steinschüttungen führte dagegen zu einer deutlichen Verringerung der Habitatvielfalt. Komplexe Habitate wie emerse Makrophyten und submerse Wurzeln fehlten an diesem Uferstrukturtyp weitgehend und wurden durch uniformere Habitate wie Steine ersetzt. Infolgedessen fanden sich im Vergleich zu natürlichen Ufern deutlichere Unterschiede in Artenzahl und Artenzusammensetzung.

Tabelle 3: Individuendichte (Mittelwert \pm Standardfehler) der systematischen Großgruppen der Uferstrukturtypen „Natürliche Ufer“, „Naturnahe Ufer“, „Steganlage“ und „Steinschüttung“. Signifikante Unterschiede (ANOVA, Scheffé's Post-Hoc-Test) zwischen natürlichen und veränderten Ufern sind durch Sternchen gekennzeichnet (** $P < 0,001$, * $P < 0,05$).

	Natürlich	Naturnah	Steganlage	Steinschüttung
Bivalvia	565 \pm 70	196 \pm 79	447 \pm 121	631 \pm 353
Coleoptera	30 \pm 5	16 \pm 5	18 \pm 6	10 \pm 4
Crustacea	437 \pm 83 ^a	417 \pm 177 ^a	179 \pm 101 ^{a,b}	29 \pm 14 ^b
Diptera	1454 \pm 146	1583 \pm 452	1422 \pm 234	1125 \pm 545
Ephemeroptera	174 \pm 33	159 \pm 48	100 \pm 44	56 \pm 24
Gastropoda	1897 \pm 517 ^a	409 \pm 131 ^{a,b}	1626 \pm 976 ^{a,b}	175 \pm 52 ^b
Heteroptera	51 \pm 18	100 \pm 57	6 \pm 3	128 \pm 125
Hirudinea	61 \pm 9	66 \pm 8	32 \pm 11	27 \pm 19
Hydrozoa	1 \pm 1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
Lepidoptera	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
Megaloptera	1 \pm 1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
Odonata	6 \pm 2	1 \pm 1	4 \pm 2	1 \pm 1
Oligochaeta	203 \pm 37 ^{a,b}	331 \pm 138 ^a	542 \pm 264 ^{a,b}	117 \pm 74 ^b
Plecoptera	1 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
Porifera	1 \pm 1	0 \pm 0	1 \pm 1	0 \pm 0
Trichoptera	196 \pm 25	100 \pm 25	154 \pm 41	237 \pm 72
Turbellaria	27 \pm 6	14 \pm 8	29 \pm 18	8 \pm 3

Analyse auf der Datenebene der Seen

Zur Bewertung der Effekte struktureller Degradation auf der Ebene der gesamten Seen wurde zunächst für jede Probestelle die Individuendichte mit dem prozentualen Anteil der Habitate multipliziert und anschließend für den gesamten See aufsummiert. Die so ermittelte tatsächliche Gesamtindividuumdichte je See wurde einer theoretischen Gesamtindividuumdichte gegenübergestellt, die sich bei Fehlen jeglicher struktureller Degradation ergeben würde. Dazu wurde der Anteil „natürliches/naturnahes Ufer“ auf 100 % gesetzt und mit der mittleren Individuumdichte des Uferstrukturtyps „natürliches/naturnahes Ufer“ multipliziert. Die Differenz aus der theoretischen Gesamtindividuumdichte und der tatsächlichen Gesamtindividuumdichte wurde dann gegen den prozentualen Anteil an degradierten Ufern - als Summe aus den Anteilen an Steganlagen und Steinschüttungen - abgetragen. Der Eutiner See, Lanker See und Stendorfer See wurden in diese Analyse nicht einbezogen, da die Seen nicht von struktureller Degradation durch Steganlagen und Steinschüttungen betroffen sind.

Tabelle 4: Tatsächliche und theoretische Gesamtabundanz der untersuchten Seen in Abhängigkeit vom Anteil degradiertes Uferabschnitte (= Uferstrukturtypen „Steganlagen“ + „Steinschüttungen“).

See	Anteil Degradation	Gesamtabundanz		Reduktion Gesamtabundanz (%)
		tatsächlich	theoretisch	
Dieksee	38	2.810.663	2.956.180	5
Küchensee	38	2.245.475	2.329.180	4
Plöner See	38	5.279.500	6.147.020	14
Kellersee	25	2.611.838	2.871.200	9
Ratzeburger See	13	2.710.138	2.774.157	2
Schöhsee	13	2.477.250	2.399.686	-3
Suhrer See	13	7.527.950	8.334.800	10

Diese Analyse zeigte, dass die Gesamtabundanz des Makrozoobenthos mit zunehmendem Anteil an struktureller Degradation durch Steganlagen und Steinschüttungen abnahm (Tab. 4). Allerdings unterschied sich die Reduktion der Gesamtabundanz innerhalb gleichen Anteils an Degradation teilweise um bis zu dreifach voneinander, so dass die Stärke der Auswirkungen der Uferstrukturtypen eine große Streuung aufweist. Generell ist allerdings festzustellen, dass die Effekte von struktureller Degradation durch Steganlagen und Steinschüttungen auf See-Ebene im Vergleich zu den Effekten durch Spundwände und Badestellen eher gering sind. So war die tatsächliche Gesamtabundanz im Vergleich zur theoretischen Gesamtabundanz bei einem Anteil von Uferverbau von 30 % an Berliner See um 14 % geringer und an sachsen-anhaltinischen Seen bei einem Anteil von Uferverbau von 36 % um 20 % geringer. Demgegenüber betrug die Reduktion der Gesamtabundanz bei einem Anteil verbauten Ufers von 38 % an den hier untersuchten Seen im Mittel nur 8 %.

Vergleichende Berechnung des Multimetric Index

Ergänzend zur vergleichenden faunistischen Bewertung auf See-Ebene wurden alle untersuchten Seen vergleichsweise auch mithilfe des Multimetric Index (MMI) nach Zenker, Baier & Böhmer (2006) bewertet, um dessen Anwendbarkeit für die Bewertung struktureller Degradation zu testen.

Die Bewertung der Seen des Seentyps 10 (Dieksee, Kellersee, Küchensee, Ratzeburger See) mit dem MMI ergab, dass alle Seen unabhängig vom Anteil an degradierten Ufern den „sehr guten Zustand“ erreichten (Abb. 5). Diese Ergebnisse stimmen mit den oben gezeigten Ergebnissen der vergleichenden faunistischen Bewertung überein, da trotz unterschiedlicher Anteile an Degradation nur geringe faunistische Unterschiede zwischen den Seen bestanden. Die Seen des Seentyps 11 (Eutiner See, Lanker See, Stendorfer See) wurden durch den MMI dem „guten“ bis „sehr guten Zustand“ zugeordnet, was sich ebenfalls mit der vergleichenden faunistischen Bewertung deckt. Im Gegensatz dazu erreichten alle Seen des Seentyps 13 (Plöner See, Schöhsee, Suhrer See) gemäß der multimetricischen Bewertung nur die „unbefriedigende“ bis „schlechte“ Zustandsklasse (Abb. 5).

Das Bewertungsergebnis des Plöner Sees erscheint trotz des hohen Anteils an Uferverbau als zu schlecht, da der See aufgrund seiner Größe und der damit verbundenen hohen Windexposition wahrscheinlich natürlicherweise vergleichsweise artenarm ist (siehe Kap. 3.1). Diese Einschätzung trifft auch auf den Schöhsee und Suhrer See zu, die sich mit TP Gehalten von 15 und 20 µg/L bezüglich der Trophie im Referenzzustand befinden und trotz des Anteils an degradierten Ufern keine größeren faunistischen Defizite aufwiesen. Der MMI ist gemäß dieser Plausibilitätsbetrachtung zumindest für den Seetyp 13 in der derzeitigen Form nicht geeignet, mithilfe des eulitoral Makrozoobenthos den ökologischen Zustand des Litorals zu indizieren.

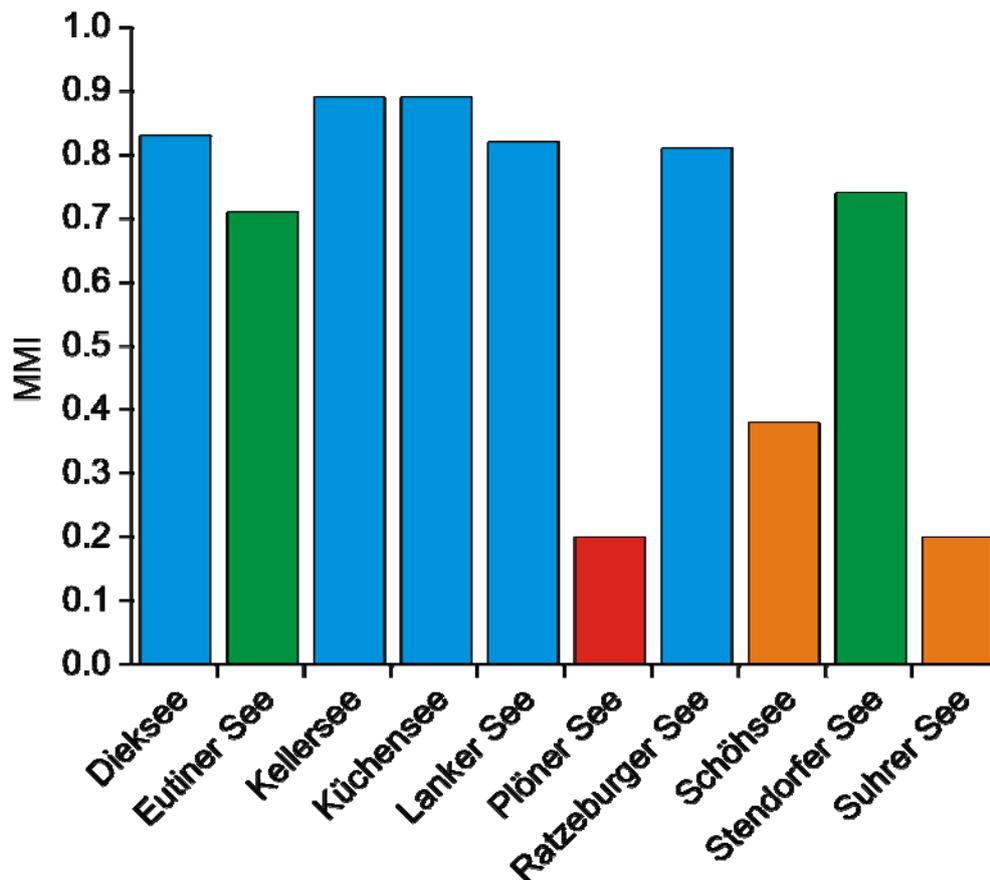


Abb. 5: Ergebnisse der Berechnung des Multimetric Index (MMI) nach Zenker, Baier & Böhmer (2006) für das eulitorale Makrozoobenthos der untersuchten Seen. Die Farbgebung der einzelnen Balken entspricht der ökologischen Zustandsklasse (Blau = „Sehr guter Zustand“, Grün = „Guter Zustand“, Orange = „Unbefriedigender Zustand“, Rot = „Schlechter Zustand“).

3.4 Biozönotische Validierung der abiotischen Seetypen

In diesem Auswertungsschritt wurde geprüft, inwiefern das eulitorale Makrozoobenthos die abiotischen Seetypen sensu Mathes, Plambeck & Schaumburg (2002) widerspiegelt, d.h. ob die abiotischen Seetypen biozönotisch validierbar sind. Dazu wurden die Daten der Probestellen mit natürlichen und naturnahen Ufern der in diesem Projekt untersuchten Seen sowie zusätzlich Makrozoobenthos-Daten aus einem vom Landesumweltamt Brandenburg in Auftrag gegebenen Projekt (Garcia et al. 2002) einbezogen.

Die Analyse der Artenzusammensetzung der 34 Seen mittels MDS ergab, dass Seen des Typs 12 (Flusseen) eine relativ homogene Gruppe bildeten, die sich deutlich von Seen anderen Typs unterschied (Abb. 6).

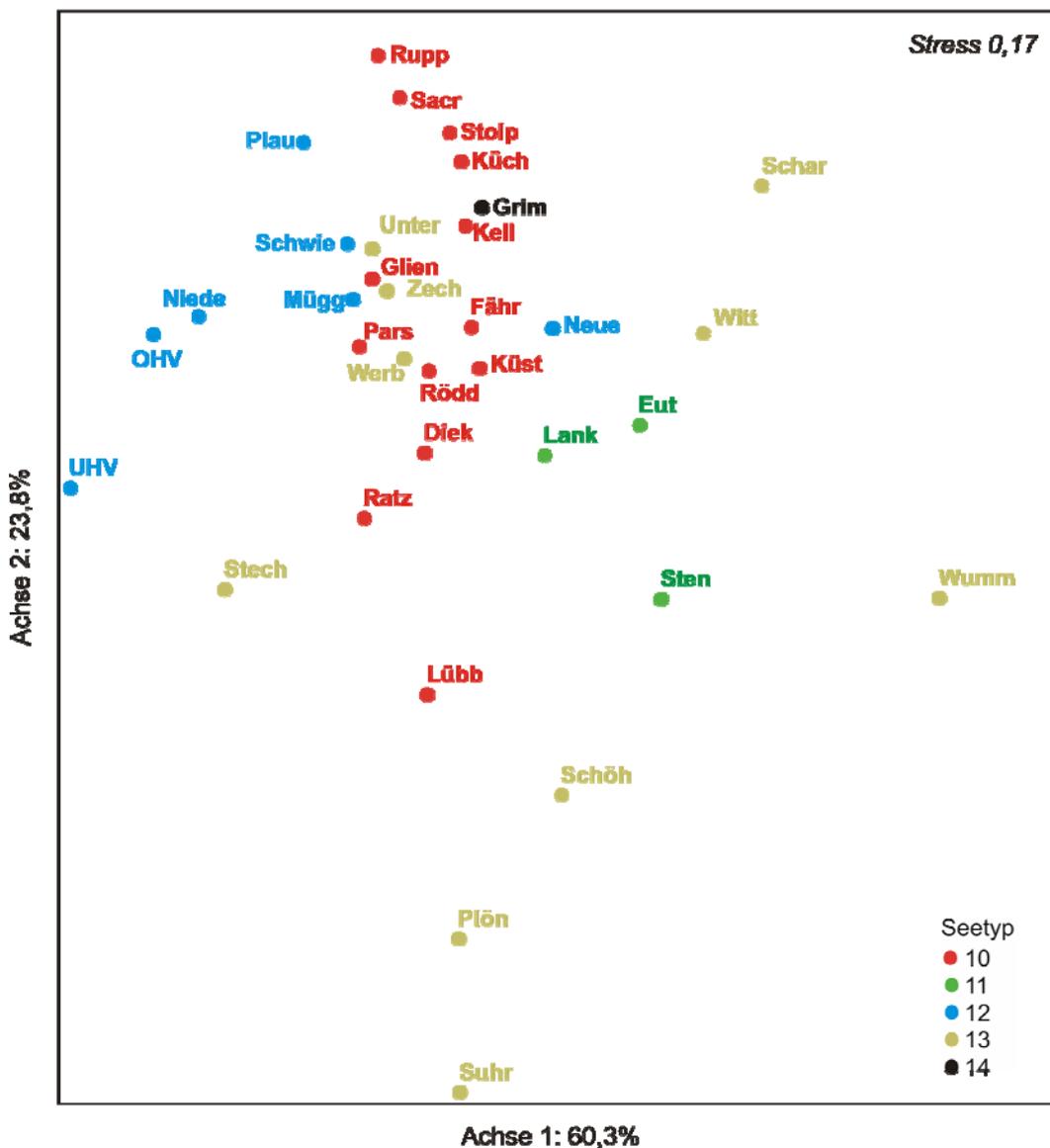


Abb. 6: Ordinationsplot der Nichtmetrischen Multidimensionalen Skalierung (MDS) des eulitoralen Makrozoobenthos von 36 Seen. Die Seen sind gemäß ihrer Zugehörigkeit zu den abiotischen Seetypen nach Mathes, Plambeck & Schaumburg (2002) farbig kodiert.

Weiterhin bildeten die Seen des Typs 11 eine vergleichsweise homogene Gruppe, die allerdings bezüglich ihrer Artenzusammensetzung intermediär zwischen Seetyp 10 und 13 lag. Die Anordnung der Seen des Typs 10 und 13 im Ordinationsplot zeigte, dass die Ähnlichkeit von Seen des gleichen Seetyps vergleichsweise gering war, was auf eine große Variabilität bezüglich ihrer Artenzusammensetzung (Abb. 6) schließen lässt. Die visuelle Interpretation der Artenzusammensetzung wurde durch eine quantitative Ähnlichkeitsanalyse (ANOSIM) überprüft, die auf der gleichen Datenbasis wie die MDS basierte. Die ANOSIM-Analyse zeigte, dass sich Seen des Typs 12 signifikant von allen, bis auf Seetyp 14, Seetypen, unterschied. Dabei sind insbesondere die hohen Werte der R-Statistik ($> 0,4$) bedeutsam (Tab. 5), da die R-Statistik angibt, ob die faunistischen Ähnlichkeiten zwischen Seen gleichen Typs größer sind als die Ähnlichkeiten zwischen Seen unterschiedlichen Typs. Dabei gilt, dass je höher die Werte der R-Statistik (Wertebereich 0-1) sind, um so faunistisch unähnlicher sind die gegeneinander zu testenden Seetypen. Die ANOSIM-Analyse erbrachte weiterhin, dass sich Seen des Typs 13 signifikant von denen der Seetypen 10 und 11 unterschieden. Die vergleichsweise geringen Werte der R-Statistik für die paarweisen Vergleiche zeigten allerdings, dass es sich um eine faunistisch gesehen wenig homogene Gruppe handelt, was in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Ordination steht (Abb. 6).

Tabelle 5: Ergebnisse der faunistischen Ähnlichkeitsanalyse (ANOSIM). Für jeden paarweisen Vergleich der Seetypen ist die R-Statistik, das Signifikanzniveau (P , ns = nicht signifikant) und die Anzahl an Permutationen angegeben.

Seetypen	R-Statistik	P	Anzahl Permutationen
10 vs. 11	0,25	ns	560
10 vs. 12	0,56	0,001	999
10 vs. 13	0,16	0,015	999
10 vs. 14	0,13	ns	14
11 vs. 12	0,77	0,008	120
11 vs. 13	0,29	0,035	286
11 vs. 14	1,00	ns	4
12 vs. 13	0,47	0,002	999
12 vs. 14	0,42	ns	8
13 vs. 14	0,12	ns	11

Seetypen
10 Kalkreich geschichteter Flachsee
11 Kalkreich, großes EZG, ungeschichtet und Verweilzeit > 30 d
12 Kalkreich, großes EZG, ungeschichtet oder geschichtet, von großem Fluss oder Strom durchströmt, mittlere theoretische Verweilzeit < 30 d
13 Kalkreich, kleines EZG, geschichtet
14 Kalkreich, kleines EZG, ungeschichtet

Im nächsten Schritt wurde mittels einer Indikatorarten-Analyse (IndVal) getestet, welche Arten für die faunistische Eigenständigkeit der Seetypen verantwortlich waren. Diese zeigte, dass Seetyp 12 hauptsächlich durch das Vorkommen von invasiven Crustacea gekennzeichnet war. Dabei waren insbesondere *Dikerogammarus* sp. und *Chelicorophium curvispinum* mit einem hohen Indikatorwert ($IW > 0,8$) bedeutsam, was bedeutet, dass beide Arten fast ausschließlich in Flusseen des Typs 12 vorkommen (Tab. 6).

Dies stimmt sehr gut mit der Ökologie beider Arten überein, da deren Verbreitung hauptsächlich über durch Seen führende Wasserstrassen erfolgt.

Tabelle 6: Ergebnisse der Indikatorartenanalyse der Seetypen. Es sind jeweils der Indikatorwert (IW) und das Signifikanzniveau (*P*) angegeben.

Taxon	IW	P
Seetyp 10		
<i>Platambus maculatus</i>	64,6	0,011
Seetyp 11		
<i>Corixidae</i>	95,3	0,000
<i>Glossiphonia concolor</i>	94,1	0,001
<i>Bithynia leachii</i>	92,1	0,021
<i>Hippeutis complanatus</i>	89,8	0,002
<i>Erpobdella nigricollis</i>	81,2	0,001
<i>Gammarus lacustris</i>	77,5	0,002
<i>Marstoniopsis scholtzi</i>	75,4	0,003
<i>Dugesia lugubris/polychroa</i>	73,7	0,002
<i>Oulimnius tuberculatus</i>	71,3	0,003
<i>Helobdella stagnalis</i>	66,9	0,000
<i>Agabus</i> sp.	66,7	0,006
<i>Asellus aquaticus</i>	64,3	0,000
<i>Valvata cristata</i>	63,5	0,025
<i>Theromyzon tessulatum</i>	63,0	0,002
<i>Erpobdella octoculata</i>	60,9	0,000
<i>Mystacides longicornis/nigra</i>	60,0	0,031
<i>Nebrioporus depressus</i>	58,3	0,006
<i>Glossiphonia paludosa</i>	58,0	0,015
<i>Hyphidrus ovatus</i>	56,9	0,004
<i>Polycelis nigra/tenuis</i>	55,7	0,024
<i>Caenis horaria</i>	54,2	0,010
<i>Bithynia tentaculata</i>	52,9	0,022
<i>Athripsodes cinereus</i>	52,4	0,028
<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	52,1	0,044
<i>Anodonta anatina</i>	42,8	0,026
<i>Noterus crassicornis</i>	42,0	0,020
Seetyp 12		
<i>Dikerogammarus</i> sp.	85,1	0,001
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	81,5	0,001
<i>Ferrissia wautieri</i>	58,5	0,012
<i>Obesogammarus crassus</i>	42,9	0,021
<i>Echinogammarus trichiatus</i>	42,9	0,023
<i>Ancylus fluviatilis</i>	42,9	0,025
Seetyp 13		
<i>Oulimnius</i> sp.	89,2	0,001
<i>Centroptilum luteolum</i>	59,9	0,037
<i>Radix balthica</i>	57,6	0,031
<i>Leptophlebia vespertina</i>	49,7	0,030

Für die nachgewiesenen Charakterarten der übrigen Seetypen ist eine Erklärung für das Vorkommen in den Seetypen schwieriger, da die autökologische Ansprüche nicht mit den abiotischen Faktoren, die für die Seetypisierung herangezogen wurden, übereinstimmen. So bevorzugt die als Charakterart für den Seetyp 10 gefundene Art *Platambus maculatus* (Coleoptera) strukturell komplexe Habitate (Hendrich 2003), deren Vorkommen aber weniger vom Seetyp sondern eher vom strukturellen Zustand des Sees abhängt. Dies trifft ebenfalls auf die Corixidae zu, die fast ausschließlich in Seen des Typs 11 nachgewiesen wurden. Der für den Seetyp 13 charakteristische Wasserkäfer *Oulimnius* sp. besiedelt bevorzugt Hartsubstrate, deren Vorkommen wiederum von der Ufernutzung (Totholz) oder durch die Windexposition (Steine an Brandungsufern) abhängt).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass es sich bei dem Seetyp 12 (Flussseen) um einen faunistisch eigenständigen Seetyp handelt, dessen Charakterarten jedoch hauptsächlich Neozoa sind. Dies ist im Rahmen der EU-WRRL problematisch, in der Neozoa zwar nicht speziell erwähnt werden, jedoch im Annex II und V drauf hingewiesen wird, dass diese Arten als potentielle Beeinträchtigung zu sehen sind. Daher wird im Zuge der Interkalibrierung von Seen der Ökoregion „Zentrales Tiefland“ derzeit noch diskutiert, ob das Vorkommen von Neozoa in Seen als ökologische Beeinträchtigung zu bewerten ist oder ob diese Arten zur Bewertung des ökologischen Zustandes verwendet werden sollen. Für die verbleibenden Seetypen konnte nicht zweifelsfrei festgestellt werden, ob die abiotisch definierten Typen durch eine spezifische Artengemeinschaft besiedelt werden. Dies war auch aus ökologischer Sicht nicht unbedingt zu erwarten, da Trophiegrad und Schichtungsverhalten eines Sees die Lebensbedingungen für das litorale Makrozoobenthos nur relativ wenig beeinflussen. Auf der Grundlage des hier dargestellten Kenntnisstands kann bzw. muss daher die Bewertung der Seen der Ökoregion 14 „Zentrales Tiefland“ < 200 m nicht in typspezifischer Weise erfolgen.

3.5 Bewertung des strukturell-biozönotischen Zustands

3.5.1 Strukturelle Bewertung

Die Bewertung des strukturellen Zustands von als natürliches Ufer deklarierten Stellen an den untersuchten Seen erforderte eine Anpassung des am IGB entwickelten Verfahrens. Der dem Verfahren zugrunde liegende strukturelle Referenzzustand sieht das Vorkommen der fünf wichtigsten Habitate (Totholz, submerse Wurzeln, Steine, Schilf, Sand) bzw., wenn Steine natürlicherweise fehlen (an windabgewandten Ufern), das Vorkommen von vier Habitaten vor. Die im Rahmen dieses Projektes durchgeführten Untersuchungen zeigten jedoch, dass selbst bei Fehlen sämtlicher anthropogener Einflüsse im See sowie im näheren Umland auch natürlicherweise nicht alle Habitate vorkommen. So fehlten am Stendorfer See, der strukturell nahezu unbeeinträchtigt ist, Sandhabitats und teilweise auch Wurzelhabitats, da das Eulitoral von einem dichten Schilfgürtel bestanden ist. Daher waren zum Beispiel an Probestelle 1 natürlicherweise nur zwei von fünf Habitaten vorhanden (Anhang XV), so dass

diese Probestelle bei stringenter Anwendung des strukturellen Verfahrens nur den „mäßigen strukturellen Zustand“ erhalten hätte, obwohl keinerlei anthropogene Beeinträchtigung der Uferstruktur vorlag.

Daher wurde entschieden, allen Probestellen ohne erkennbare strukturelle Degradation des Eulitorals und der landwärtigen Uferzone den „sehr guten strukturellen Zustand“ zuzuordnen und somit nur den Zustand von den Probestellen bewerten, die eine erkennbare strukturelle Degradation aufwiesen. Allerdings macht dieses methodische Problem deutlich, dass eine Überprüfung und Anpassung des dem strukturellen Verfahren zugrunde liegenden Referenzzustands notwendig ist, in die auch die in den einzelnen Ländern dazu vorliegenden Kenntnisse einfließen müssen.

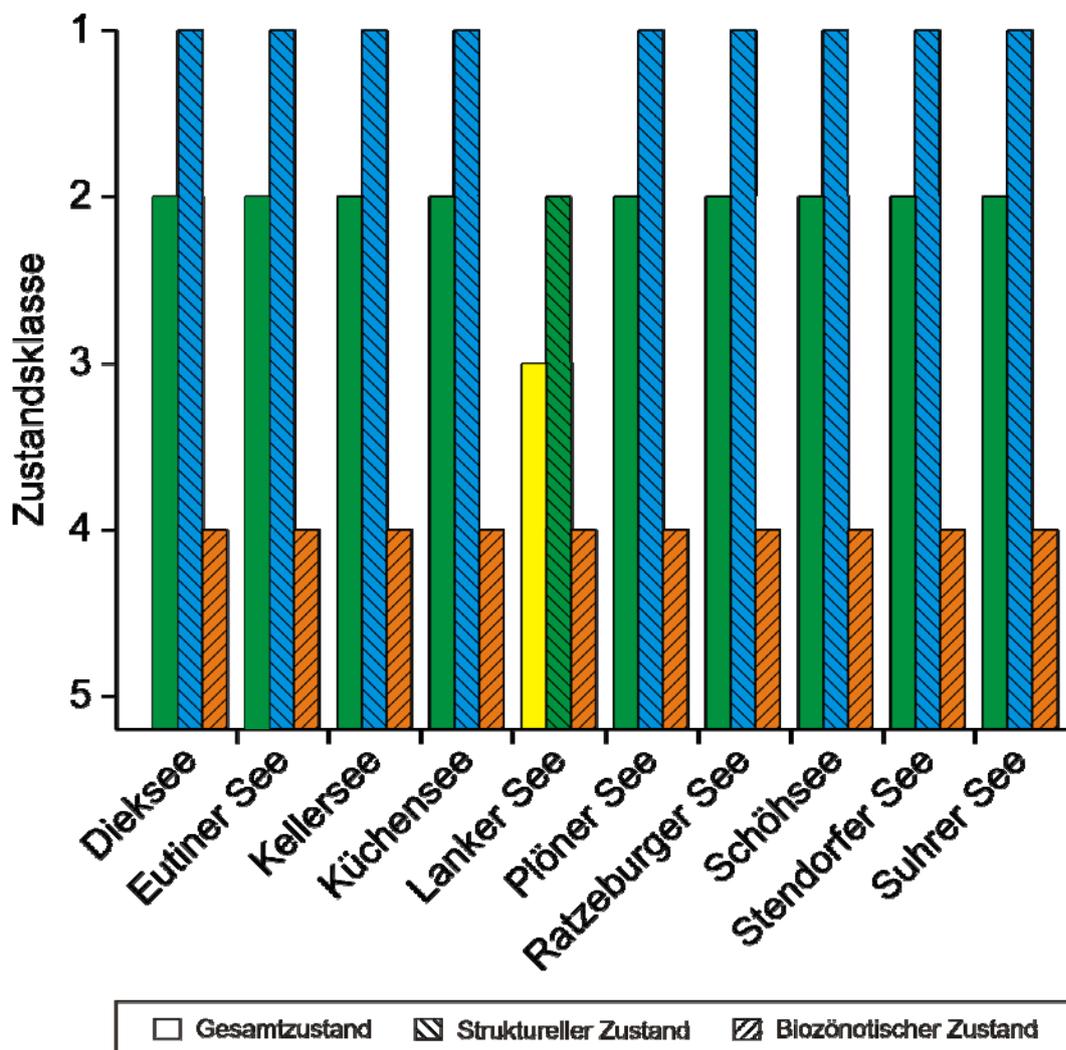


Abb. 7: Ergebnisse der strukturellen, biozönotischen und strukturell-biozönotischen Bewertung nach dem IGB-Verfahren anhand des eulitoral Makrozoobenthos der untersuchten Seen. Die Farbgebung der einzelnen Balken entspricht der Zustandsklasse (Blau = „Sehr gut“, Grün = „Gut“, Gelb = „Mäßig“, Orange = „Unbefriedigend“, Rot = „Schlecht“). Die zugrunde liegenden Ergebnisse der Bewertung der Probestellen finden sich im Anhang XV.

So ist es beispielsweise am Stendorfer See nicht ausgeschlossen, dass sich der Schilfgürtel durch Eutrophierung oder denkbare historische Absenkung des Seespiegels durch Vertiefung der Schwentine anthropogen bedingt verbreitert hat, so dass andere Uferhabitate verdrängt wurden.

Die Bewertung des strukturellen Zustandes anhand der vorgefundenen Habitatkombinationen ergab für alle Seen den „sehr guten“ bis „guten“ strukturellen Zustand“ (Abb. 7). Die Begründung für das Bewertungsergebnis ist im vergleichsweise geringen Anteil an degradierten Ufern und im Zustand der degradiert Ufer zu suchen. So wurden selbst an den Seen mit dem höchsten Anteil degradierten Ufers (z.B. Plöner See) nur 36 % Uferverbau vorgefunden. Weiterhin besaßen diese degradierten Stellen eine vergleichsweise hohe Habitatvielfalt und wiesen biozönotisch wertvolle Habitats wie Wurzeln oder Totholz auf, so dass die ermittelte Zustandsklasse trotz der Modifikation bei der Definition der Referenzstellen plausibel erscheint.

3.5.2 *Biozönotische Bewertung*

Im Gegensatz zur strukturellen Bewertung ergab die biozönotische Bewertung der untersuchten Seen eine durchweg schlechtere Bewertung, da die bewerteten Seen nur den „unbefriedigenden biozönotischen Zustand“ erreichten (Abb. 7). Die Ursache für dieses generell schlechte Ergebnis ist im Fehlen von Indikatorarten mit einer Bindung an ihr präferiertes Habitat begründet. Dies könnte am Plöner See auf die erwähnten hohe Windexposition zurückzuführen sein, da auf den meisten der vorkommenden Habitats keine Indikatorarten mit hohem Indikationsgewicht nachgewiesen werden konnten. Darüber hinaus konnten nur wenig Indikatorarten mit geringerem Indikationsgewicht nachgewiesen werden, so dass alle Probestellen den „schlechten biozönotischen Zustand“ erreichten und damit auch der gesamte Plöner See nur den „schlechten biozönotischen Zustand“ erreichte (Anhang XV). Allerdings ist das Fehlen von Arten im Plöner See wahrscheinlich auf die erwähnte Windexposition zurückzuführen, so dass dieser natürliche Umweltfaktor zukünftig ein stärkeres Gewicht bei der biozönotischen Bewertung bekommen muss.

Für die verbleibenden Seen ist der Grund für den schlechten biozönotischen Zustand im Verfahren selbst zu suchen. Der biozönotische Teil des Verfahrens basiert auf einer Liste von habitatspezifischen Indikatorarten, die mit der bei dieser Untersuchung gefundenen Besiedlung verglichen wurde. Dabei ist im Verfahren festgelegt, dass z.B. beim Habitat Schilf zum Erreichen des „sehr guten“ bzw. „guten biozönotischen Zustands“ mindestens 94 % bzw. 75 % aller potentiellen Indikatorarten auch tatsächlich vorkommen müssen. Diese Werte wurden allerdings selbst von Seen nicht erreicht, die durch das Vorkommen von Arten mit Bindung an biozönotisch wertgebende Habitats gekennzeichnet sind, wie z.B. der Suhrer See (siehe Tab. 2).

Daher muss der biozönotische Teil im Rahmen einer Weiterentwicklung des Verfahrens dahingehend überarbeitet werden, ob weiterhin rein quantitativ über die Anzahl von Indikatorarten oder eher mit höherer Gewichtung der besonders wertgebenden Indikatorarten indiziert werden soll. Der Gewichtungsansatz erscheint eine erfolgversprechende Alternative zum bisherigen Ansatz und wurde bereits bei der Bewertung von schleswig-holsteinischen Seeausflüssen verwendet (Brunke 2004). Weiterhin müssen die Klassenbreiten der biozönotischen Zustandsklassen überarbeitet werden, wobei hier bereits Vorgaben der EU-WRRL existieren, die diese Überarbeitung erleichtern (z.B. Van de Bund & Solimini 2006).

3.5.3 Zusammenfassende Strukturell-biozönotische Bewertung

Als Ergebnis der Verknüpfung des strukturellen und des biozönotischen Zustandes zum integrativen „strukturell-biozönotischen Zustand“ erreichten, bis auf den Lanker See, alle Seen den „guten strukturell-biozönotischen Zustand“ (Abb. 7). Der Lanker See erreichte den „mäßigen strukturell-biozönotischen Zustand“ was wiederum auf das schlechte Bewertungsergebnis des biozönotischen Zustandes zurückzuführen ist, der bei einer Zustandsklasse schlechter als „2“ zu einer Abstufung des strukturell-biozönotischen Zustandes um eine Klasse führte.

4 Zusammenfassung

Die im Rahmen dieses Projektes untersuchten Formen struktureller Degradation, d.h. Steganlagen und Steinschüttungen, hatten sowohl auf Ebene der Probestellen als auch bei Betrachtung auf Seeebene nur eine vergleichsweise geringe Beeinträchtigung des eulitoral Makrozoobenthos zur Folge. Allen untersuchten Seen wurde auf der Grundlage des litoralen Makrozoobenthos ein „guter ökologischer Zustand“ zugeordnet, mit Ausnahme des Lanker Sees, der nur als „befriedigend“ eingestuft wurde. Der überwiegend gute Zustand ist auf die relativ geringen Auswirkungen der praktizierten, offenbar maßvollen Nutzungsformen auf die strukturelle Komplexität und Vielfalt litoraler Habitats der Ufer zurückzuführen. Außerdem sind die Ufer der untersuchten Seen nur zu einem vergleichsweise geringen Anteil durch Nutzungen verändert, so dass die Auswirkungen im Hinblick auf den gesamten See eher gering waren.

Der Multimetric Index nach Zenker, Baier & Böhmer (2006) (MMI) erwies sich zur Bewertung des ökologischen Zustandes derjenigen untersuchten Seen, die den Typen 10 und 11 zugeordnet sind, vermutlich als geeignet, da das Bewertungsergebnis mit der vergleichenden faunistischen Bewertung übereinstimmte. Abweichend davon unterschätzte der MMI für die Seen des Typs 13 den ökologischen Zustand deutlich, so dass vor einer weiteren Verwendung eine Überarbeitung erforderlich erscheint.

Die biozönotische Validierung der abiotischen Seetypen zeigte, dass es sich bei dem Seetyp 12 um einen faunistisch eigenständigen Seetyp handelt. Allerdings wurden als Charakterarten hauptsächlich Neozoa ermittelt, deren Eignung für eine mit der WRRL konformen Typisierung und Bewertung derzeit noch unklar ist. Für die Seen der Typen 10, 11 und 13 spiegelt die litorale Makrozoobenthos-Artengemeinschaft die abiotisch definierte Typzuordnung kaum wider.

Die Bewertung der Seen mit dem am IGB entwickelten strukturell-biozönotischen Verfahren zeigte, dass das Verfahren weiter adaptiert und validiert werden muss, um den regional unterschiedlichen Gegebenheiten an Seen des Norddeutschen Tieflandes gerecht zu werden. Dies betrifft hauptsächlich die Validierung des strukturellen Referenzzustandes sowie die Weiterentwicklung der Indikatorartenliste als Basis für die biozönotische Bewertung.

5 Literatur

- Baier, B. & A. Zenker (2006): Kurzanleitung zur Auswertungssoftware LACCESS 1.0.- Institut für Zoologie, Universität Hohenheim, 8 pp.
- Brauns, M. X.-F. Garcia & M. Pusch (2008a): Vorschrift für die standardisierte Probenahme des biologischen Qualitätselementes „Makrozoobenthos“ im Litoral von Seen.- Projektbericht im Auftrag der Senatsentwicklung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin
- Brauns, M. X.-F. Garcia & M. Pusch (2008b): Validierung der biologischen Bewertungsverfahren an Flusseen, Teil: Makrozoobenthos – Eulitoral/Sublitoral.- Projektbericht im Auftrag der Senatsentwicklung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz Berlin
- Brauns, M., X.-F. Garcia, M. Pusch & N. Walz (2007a): Eulittoral macroinvertebrate communities of lowland lakes: discrimination among trophic states. *Freshwater Biology* 52: 1022-1032.
- Brauns, M., X.-F. Garcia, N. Walz & M. Pusch (2007b): Effects of human shoreline development on littoral macroinvertebrates in lowland lakes.- *Journal of Applied Ecology* 44: 1138-1144.
- Brinkmann, R. & S. Speth (1999): Eintags-, Stein- und Köcherfliegen Schleswig-Holsteins und Hamburgs – Rote Liste.- Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- Brodersen, K.P., P.C. Dall & C. Lindegaard (1998): The fauna in the upper stony littoral of Danish lakes: macroinvertebrates as trophic indicators.- *Freshwater Biology* 39: 577-592.
- Brunke, M. (2004): Stream typology and lake outlets – a perspective towards validation and assessment from northern Germany (Schleswig-Holstein).- *Limnologica* 34: 460-478.
- de Vaate, A.B., K. Jazdzewski, H.A.M. Ketelaars, S. Gollasch & G. van der Velde (2002): Geographical patterns in range extension of Ponto-Caspian macroinvertebrate species in Europe. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 59: 1159-1174.
- Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union (2000): Richtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 zu Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik-kurz: Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL).- Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327 vom 22.12.2000, 1-72.
- Fittkau, E. J., M. Colling, M. Hess, G. Hofmann, C. Orendt, N. Reiff & W. Riss, W. (1993): Biologische Trophieindikation im Litoral von Seen.- *Informationsberichte des Bayerischen Landesamt für Wasserwirtschaft*: 1-184.

- Garcia, X.-F., M. Pusch, M. Brauns, M. Schönherr, S. Noack & N. Walz (2002): Typisierung und Leitbildentwicklung von Seen des Landes Brandenburg anhand des Makrozoobenthos- Projektbericht im Auftrag des Landesumweltamt Brandenburg, Ref. W5
- Heino, J. (2000): Lentic macroinvertebrate assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry.- *Hydrobiologia* 418: 229-242.
- Hendrich, L. (2003): Die Wasserkäfer von Berlin - Struktur der aquatischen Käferfauna in anthropogen beeinflussten Gewässern von Berlin.- Dissertation an der Technischen Universität Berlin
- Lewis, P.A., D.J. Klemm & W.T. Thoeny (2001): Perspectives on use of a multimetric lake bioassessment integrity index using benthic macroinvertebrates.- *Northeastern Naturalist* 8: 233-246.
- Mathes, J., G. Plambeck & J. Schaumburg (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasser-rahmenrichtlinie. In: Deneke, R. & B. Nixdorf (Hrsg.): Implementierung der EU-WRRL in Deutschland: Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. BTU-Aktuelle Reihe 5: 15-23.
- Schmedtje, U. & M. Colling (1996): Ökologische Typisierung der aquatischen Makrofauna.- *Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft* 4: 1-548.
- Schmieder, K. (2004): European lake shores in danger - concepts for a sustainable development. *Limnologia* 34: 3-14.
- Taniguchi, H. & M. Tokeshi (2004): Effects of habitat complexity on benthic assemblages in a variable environment.- *Freshwater Biology* 49: 1164-1178.
- Walz, N., R. Brüggemann & W. Ostendorp (2002): Die ökologische Bewertung von Seeuferrn in Deutschland.- *UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox.* 14 (4): 255-256.
- Wiese, V. (1990): Rote Liste der in Schleswig- Holstein gefährdeten Land- und Süßwassermollusken.- Landesamt für Naturschutz und Landschaftspflege Schleswig-Holstein (Hrsg.), Kiel.
- Van de Bund, Q. & A. Solimini (2006): Ecological quality ratios for ecological quality assessment in inland and marine waters.- <http://www.rbm-toolbox.net/docstore/docs/3.1713.D10.pdf>
- Zenker, A., B. Baier & J. Böhmer (2006): Feinabstimmung des Bewertungsverfahrens für Makrozoobenthos in stehenden Gewässern – Abschlussbericht 2005.- Institut für Zoologie, Universität Hohenheim, 50 pp.

Anhang I: Geographische Lage der Probestellen sowie physikalisch-chemische Begleitparameter.

Seename	Stelle	Gauß-Krüger-Koordinaten		Ufertyp	Landwärtige Uferstruktur	O2 (mg/L)	pH	LF (µS/cm)	Temp. (°C)
		RW	HW						
Dieksee	1	3599933	6005367	Natürlich	Wald	14.70	8.94	427	18.3
Dieksee	2	3601233	6005215	Steganlage	Hafenanlage	12.85	8.69	462	18.3
Dieksee	3	4404841	6004479	Steinschüttung	Parkanlage	15.32	8.82	428	20.6
Dieksee	4	3599758	6004379	Natürlich	Wald	14.13	8.86	433	19.6
Dieksee	5	3599001	6004727	Natürlich	Wald	14.79	8.88	422	19.3
Dieksee	6	3597411	6004330	Natürlich	Wald	13.82	8.82	428	18.3
Dieksee	7	3597687	6005217	Steganlage	Anlegestelle	14.56	8.82	426	17.5
Dieksee	8	3599274	6005657	Natürlich	Wald	15.51	8.95	426	19.3
Eutiner See	1	3607617	6002971	Natürlich	Wald	11.93	8.44	474	15.7
Eutiner See	2	3608493	6002779	Natürlich	Wald	12.10	8.56	471	14.6
Eutiner See	3	3607740	6002274	Natürlich	Wald	12.33	8.61	471	15.4
Eutiner See	4	3607220	6002502	Natürlich	Parkanlage	12.56	8.62	469	15.5
Eutiner See	5	3606461	6001803	Natürlich	Siedlung	12.33	8.52	466	15.7
Eutiner See	6	3606256	6002705	naturnah	Parkanlage	12.72	8.61	470	14.5
Eutiner See	7	3605658	6002978	Natürlich	Auwald	12.34	8.40	491	14.9
Eutiner See	8	3607172	6002681	Natürlich	Auwald	12.40	8.57	470	15.6
Kellersee	1	3604164	6007137	Natürlich	Wald	14.15	8.99	480	11.6
Kellersee	2	3605289	6006941	Natürlich	Weideland/Wald	14.72	9.01	480	12.3
Kellersee	3	3605546	6006234	Natürlich	Wald	15.11	9.07	487	10.5
Kellersee	4	3605224	6005532	Natürlich	Wald	14.48	8.96	482	10.5
Kellersee	5	3605059	6004040	Steganlage	Parkanlage	13.56	9.09	485	9.3
Kellersee	6	3603720	6005303	Natürlich	Wald	14.91	9.06	470	13.1
Kellersee	7	3602329	6005828	Steinschüttung	Parkanlage	14.08	9.02	481	13.2
Kellersee	8	3603187	6006297	Natürlich	Weideland	13.95	8.99	468	14.2
Küchensee	1	3616789	5953338	Steinschüttung	Parkanlage	14.71	8.92	373	15.5
Küchensee	2	3617410	5952950	Steinschüttung	Parkanlage	14.68	8.89	386	14.9
Küchensee	3	3616797	5952247	Natürlich	Wald	13.53	8.84	391	16.5
Küchensee	4	3616574	5952133	Natürlich	Wald	11.26	8.57	389	15.5
Küchensee	5	3616276	5951191	Natürlich	Wald	13.52	8.91	382	16.0
Küchensee	6	3615969	5951897	Natürlich	Wald	13.48	8.95	382	17.0
Küchensee	7	3615936	5952253	Natürlich	Wald	14.08	8.96	376	16.5
Küchensee	8	3616245	5952909	Steganlage	Siedlung	13.93	8.89	376	16.5
Lanker See	1	3584976	6010705	Naturnah	Weideland	10.05	8.43	469	18.8
Lanker See	2	3585567	6010187	Natürlich	Wald	8.67	8.23	468	17.6
Lanker See	3	3585524	6008615	Natürlich	Wald	11.19	8.51	465	20.2
Lanker See	4	3584669	6008067	Naturnah	Weideland/Brache	10.18	8.54	462	18.5
Lanker See	5	3584064	6008350	Naturnah	Weideland	10.19	8.46	463	21.1
Lanker See	6	3584213	6009355	Natürlich	Verlandung	11.23	8.64	462	20.1
Lanker See	7	3583594	6010302	Natürlich	Verlandung	12.37	8.72	465	20.5
Lanker See	8	3584045	6010702	Naturnah	Brache	8.95	8.16	475	18.8
Plöner See	1	3590401	6003199	Natürlich	Wald	11.83	9.07	427	11.7
Plöner See	2	3592859	6004058	Steinschüttung	Parkanlage	14.52	9.26	412	13.0
Plöner See	3	3594451	6003694	Steganlage	Parkanlage	13.91	9.15	488	13.4
Plöner See	4	3594536	6002211	Natürlich	Parkanlage	12.68	9.08	423	13.2
Plöner See	5	3593481	5997042	Natürlich	Parkanlage	15.40	9.33	432	13.4
Plöner See	6	3591332	5999466	Natürlich	Wald	15.41	9.28	415	12.0
Plöner See	7	3587360	5999939	Steinschüttung	Parkanlage	12.50	8.97	438	11.8
Plöner See	8	3587631	6002183	Natürlich	Parkanlage	12.01	8.96	437	12.1
Ratzeburger See	1	3616429	5962526	Natürlich	Parkanlage	11.68	8.67	411	13.7
Ratzeburger See	2	3614946	5961452	Natürlich	Parkanlage	12.63	8.69	411	13.9
Ratzeburger See	3	3614377	5959989	Natürlich	Wald	13.14	8.67	425	15.4
Ratzeburger See	4	3614880	5957889	Natürlich	Wald	12.34	8.65	459	16.5
Ratzeburger See	5	3615224	5956531	Natürlich	Wald	17.45	8.67	407	18.1
Ratzeburger See	6	3615193	5955292	Natürlich	Wald	12.86	8.74	410	15.8
Ratzeburger See	7	3615697	5954135	Natürlich	Wald	13.44	8.43	444	15.0
Ratzeburger See	8	3617716	5953345	Steganlage	Parkanlage	12.37	8.69	411	15.6

Anhang I: Fortsetzung

Seename	Stelle	Gauß-Krüger-Koordinaten		Ufertyp	Landwärtige Uferstruktur	O2 (mg/L)	pH	LF (µS/cm)	Temp. (°C)
		RW	HW						
Schöhsee	1	3594661	6005327	Naturnah	Weideland	11.74	8.32	303	10.9
Schöhsee	2	3595017	6004982	Natürlich	Weideland	11.83	8.15	301	10.2
Schöhsee	3	3594387	6004634	Natürlich	Wald	11.92	8.52	293	10.6
Schöhsee	4	3594254	6004500	Natürlich	Auwald/Wiese	11.56	8.54	291	10.7
Schöhsee	5	3599068	6004337	naturnah	Parkanlage	11.22	8.40	291	11.4
Schöhsee	6	3593497	6004524	Steganlage	Parkanlage	12.33	8.61	298	9.5
Schöhsee	7	3593816	6005034	Natürlich	Parkanlage	12.04	8.61	298	9.5
Schöhsee	8	3594107	6005131	Natürlich	Weideland	11.57	8.54	291	10.4
Stendorfer See	1	3611514	6005264	Natürlich	Wald	11.65	8.56	531	19.7
Stendorfer See	2	3611767	6004812	Natürlich	Weideland	12.73	8.55	525	19.3
Stendorfer See	3	3612064	6004385	Natürlich	Auwald	13.33	8.48	823	20.3
Stendorfer See	4	3611702	6004487	Natürlich	Wald	12.06	8.65	527	19.0
Stendorfer See	5	3611497	6004461	Natürlich	Brache	14.35	8.59	513	20.1
Stendorfer See	6	3611182	6004746	Natürlich	Verlandung	13.99	8.56	518	20.0
Stendorfer See	7	3611020	6005109	Natürlich	Wald	11.81	8.61	528	19.5
Stendorfer See	8	3611259	6005389	Natürlich	Wald	11.32	8.60	533	19.2
Suhrer See	1	3596893	6003851	Natürlich	Auwald	8.99	7.62	398	13.3
Suhrer See	2	3597671	6003615	Natürlich	Parkanlage	11.72	8.45	359	11.8
Suhrer See	3	3597046	6003218	Natürlich	Wald	11.91	8.55	358	11.5
Suhrer See	4	3596769	6002834	Natürlich	Wald	11.36	8.43	360	11.2
Suhrer See	5	3596219	6002518	Natürlich	Wald	11.53	8.51	360	11.5
Suhrer See	6	3595899	6002919	Natürlich	Wald	11.89	8.36	357	11.1
Suhrer See	7	3596109	6003368	Steinschüttung	Parkanlage	12.76	8.68	349	11.7
Suhrer See	8	3596305	6003883	Natürlich	Wald	11.04	8.33	353	12.6

Anhang II: Liste der im Projekt nachgewiesenen Arten und deren Habitatpräferenz sowie Rote Liste Status in Schleswig Holstein.

Taxon	Ökologie					Rote Liste
	Habitatpräferenz				Frequenz	Kat.
	Psammal	Phytal	Lithal	Xylal		
Hydrozoa						
Hydrozoa	0	0	0	10	3	
Porifera						
Spongillidae	0	5	3	2	4	
Turbellaria						
Bdellocephala punctata	0	0	7	3	3	
Dendrocoelum lacteum	2	0	3	5	6	
Dugesia lugubris/polychroa	0	1	3	6	44	
Planaria torva	10	0	0	0	1	
Polycelis nigra/tenuis	1	1	3	5	59	
Gastropoda						
Acroloxus lacustris	0	7	1	2	28	
Anisus vortex	2	5	1	2	30	4
Anisus vorticulus	0	10	0	0	2	2
Bathyomphalus contortus	4	5	0	1	14	
Bithynia leachii	1	3	1	5	68	
Bithynia tentaculata	2	3	1	4	118	
Gyraulus albus	2	4	0	4	39	
Gyraulus crista	2	4	0	4	15	
Hippeutis complanatus	2	4	1	3	12	
Lymnaea stagnalis	2	2	0	6	5	
Marstoniopsis scholtzi	1	3	2	4	26	2
Physa fontinalis	0	7	1	2	8	
Physella sp.	0	10	0	0	1	
Planorbarius corneus	0	7	0	3	3	
Planorbis carinatus	3	4	2	1	22	3
Planorbis planorbis	0	10	0	0	2	
Potamopyrgus antipodarum	3	1	2	4	105	
Radix auricularia	3	6	1	0	8	
Radix balthica	2	3	1	4	20	
Stagnicola sp.	0	3	1	6	8	
Theodoxus fluviatilis	2	1	4	3	99	2
Valvata cristata	1	3	2	4	63	
Valvata piscinalis	4	4	1	1	52	
Viviparus contectus	0	5	0	5	2	
Bivalvia						
Anodonta anatina	3	7	0	0	3	3
Dreissena polymorpha	2	2	2	4	157	
Musculium lacustre	0	5	5	0	2	3
Pisidium sp.	4	3	1	2	90	
Sphaerium corneum	2	4	2	2	42	
Unio pictorum	5	0	5	0	2	2
Unio tumidus	9	1	0	0	7	2
Oligochaeta						
Oligochaeta	3	3	2	2	134	
Hirudinea						
Alboglossiphonia heteroclita	2	4	1	3	18	
Alboglossiphonia hyalina	3	0	3	4	7	
Erpobdella nigricollis	1	3	2	4	50	
Erpobdella octoculata	2	3	2	3	100	
Erpobdella testacea	0	1	4	5	8	
Glossiphonia complanata	1	3	4	2	21	
Glossiphonia concolor	0	2	3	5	12	
Glossiphonia nebulosa/verrucata	5	0	5	0	2	
Glossiphonia paludosa	3	3	4	0	7	

Anhang II: Liste der im Projekt nachgewiesenen Arten und deren Habitatpräferenz sowie Rote Liste Status in Schleswig Holstein.

Taxon	Ökologie					Rote Liste
	Habitatpräferenz				Frequenz	Kat.
	Psammal	Phytal	Lithal	Xylal		
Haemopsis sanguisuga ¹	-	-	-	-		
Helobdella stagnalis	3	2	2	3	65	
Hemiclepsis marginata	2	2	4	2	6	
Piscicolidae	0	3	1	6	14	
Theromyzon tessulatum	1	3	2	4	14	
Crustacea						
Asellus aquaticus	2	2	2	4	132	
Chelicorophium curvispinum	0	4	0	6	11	
Gammarus lacustris	0	3	2	5	22	
Gammarus pulex	1	2	1	6	50	
Orconectes limosus	0	0	0	10	1	
Pontogammarus robustoides	3	2	2	3	26	
Proasellus coxalis	2	2	2	4	19	
Proasellus meridianus	3	0	2	5	4	
Ephemeroptera						
Caenis horaria	3	3	2	2	113	
Caenis luctuosa	5	3	0	2	43	
Caenis robusta	3	5	0	2	22	
Centroptilum luteolum	3	3	1	3	40	
Cloeon dipterum	2	3	1	4	12	
Cloeon simile	2	1	2	5	25	
Ephemera vulgata	8	1	1	0	11	
Leptophlebia marginata	0	0	2	8	22	3
Leptophlebia vespertina	1	1	0	8	11	3
Plecoptera						
Nemoura sp.	2	0	0	8	6	
Odonata						
Aeshna sp.	0	0	0	10	1	
Coenagrionidae	0	4	0	6	30	
Orthetrum sp.	0	10	0	0	1	
Heteroptera						
Corixidae	4	4	1	1	52	
Coleoptera						
Agabus sp.	0	10	0	0	3	
Dryops sp. ¹	-	-	-	-		
Dytiscus sp.	0	0	0	10	1	
Enochrus sp.	0	0	0	10	1	
Halipus sp.	2	2	2	4	59	
Helophorus sp.	0	10	0	0	1	
Hydroglyphus sp.	0	0	0	10	1	
Hydrophilidae	0	0	0	10	1	
Hygrotus sp.	0	5	0	5	2	
Hyphydrus ovatus	0	2	0	8	5	
Laccobius sp.	0	10	0	0	2	
Laccophilus hyalinus	0	0	0	10	6	
Nebriporus depressus	3	2	3	2	6	
Noterus clavicornis	0	3	0	7	3	
Noterus crassicornis	0	2	0	8	5	
Orectochilus villosus	0	1	2	7	25	
Oulimnius sp.	4	1	1	4	17	
Oulimnius troglodytes	0	5	5	0	2	
Oulimnius tuberculatus	1	1	3	5	24	
Platambus maculatus	0	0	3	7	3	
Lepidoptera						

Anhang II: Liste der im Projekt nachgewiesenen Arten und deren Habitatpräferenz sowie Rote Liste Status in Schleswig Holstein.

Taxon	Ökologie					Rote Liste
	Habitatpräferenz				Frequenz	Kat.
	Psammal	Phytal	Lithal	Xylal		
Lepidoptera	0	0	3	7	4	
Megaloptera						
Sialis lutaria	0	10	0	0	2	
Trichoptera						
Agraylea multipunctata	2	0	4	4	5	
Anabolia furcata	2	4	0	4	35	
Anabolia nervosa	10	0	0	0	1	
Apatania cf. auricula	0	0	10	0	1	2
Athripsodes aterrimus	1	3	1	5	23	
Athripsodes cinereus	4	2	2	2	64	
Cyrnus trimaculatus	1	1	4	4	8	
Ecnomus tenellus	2	0	3	5	6	
Glyptotaelius pellucidus	0	0	0	10	3	
Goera pilosa	4	0	3	3	19	
Halesus sp.	2	1	0	7	18	
Holocentropus sp.	0	5	0	5	2	
Hydropsyche angustipennis	0	10	0	0	1	
Hydroptila sp.	0	3	4	3	21	
Lepidostoma hirtum	1	1	4	4	8	
Leptoceridae	0	10	0	0	1	
Leptocerus tineiformis	0	0	0	10	1	
Limnephilus sp.	2	3	1	4	43	
Lype sp.	0	1	1	8	36	
Molanna angustata	7	3	0	0	26	
Mystacides azurea	2	1	1	6	29	
Mystacides longicornis/nigra	2	3	1	4	51	
Notidobia ciliaris	0	3	3	4	3	
Oecetis furva	0	10	0	0	1	
Oecetis ochracea	10	0	0	0	3	
Oecetis testacea	4	0	3	3	3	
Orthotrichia sp.	2	2	3	3	31	
Oxyethira sp.	1	1	3	5	13	
Polycentropus flavomaculatus	0	0	6	4	14	
Polycentropus irroratus ¹	-	-	-	-		3
Sericostoma sp.	0	0	10	0	1	
Silo nigricornis	0	0	10	0	1	3
Tinodes waeneri	1	2	3	4	61	
Triaenodes unanims/bicolor	0	10	0	0	1	
Diptera						
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	3	2	2	3	113	
Chaoboridae	0	0	0	10	2	
Chironomidae	2	2	2	4	192	
Empididae	0	5	0	5	2	
Limoniidae	0	0	0	10	2	
Tabanidae	7	2	1	0	13	

¹ nicht in Berechnung der Habitatbindung eingegangen da nur an degradierten Ufern

Anhang III: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Dieksees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3		4			5			6					7				8			
Ufertypep	Natürlich			Steganlage			Steinschüttung		Natürlich			Natürlich			Natürlich					Steganlage				Natürlich			
Habitat	Sand	Holz	Wurzel	Stahl	Sand	Stein	Sand	Stein	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Pfahl	Sand	Stein	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	
Porifera																											
Spongillidae				5																							
Turbellaria																											
Bdellocephala punctata									4																		
Dendrocoelum lacteum										12																	
Dugesia lugubris/polychroa										4							9					17					
Polycelis nigra/tenuis	4								15	9	42						18										
Gastropoda																											
Bathymphalus contortus						4																					
Bithynia leachii		4	10	15					10	17	67				5		4	5	5								
Bithynia tentaculata	25	8	195	120	35	70			5	13	154	15			75	15		18	70			8		5	35		
Gyraulus albus			10																								9
Lymnaea stagnalis																							5				
Marstoniopsis scholtzi		4													10		4	14	5								
Physa fontinalis						4																					
Planorbis carinatus				10	5					4						5											
Potamopyrgus antipodarum		4		5	5				5	4		1535	25		155	15	4	300	275	20	185	1067	285		20		
Radix auricularia				5																				5			
Radix balthica			5	5						4															5		
Stagnicola sp.						4																					
Theodoxus fluviatilis			5	85	10	61			30	65	21	60	67		10	5	35	27	10	5		25					
Valvata cristata															25		13	18									
Valvata piscinalis	25			10	20	22			10	4	25	5			55	5					40	8				60	
Bivalvia																											
Dreissena polymorpha		854	125	180		74	10	113	45	939	150	155	854	62	180		139	709	20	50	75	12	455	10	25	583	
Pisidium sp.	125		10	20	180				10			155			250	60	4	5			240	8		5	75		
Sphaerium corneum			20		40					9	4				10	5					20	4					
Unio pictorum																					10						
Oligochaeta																											
Oligochaeta	345		10	5	315	4	15		185	13	12	25	8		15	55	4		5		1795	29	5	45	155		
Hirudinea																											

Anhang III: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Dieksees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3		4			5			6					7				8			
Ufertyp	Natürlich			Steganlage			Steinschüttung		Natürlich			Natürlich			Natürlich					Steganlage				Natürlich			
Habitat	Sand	Holz	Wurzel	Stahl	Sand	Stein	Sand	Stein	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Pfahl	Sand	Stein	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	
Alboglossiphonia heteroclita			5						5																		
Alboglossiphonia hyalina										9	4												5				
Erpobdella nigricollis		12	25		5					4	12				20		4	5					5	5			
Erpobdella octoculata	5	25			20	4	5		30	26	8	50	21											10	15	13	
Erpobdella testacea			10																								
Glossiphonia complanata									5						5												
Glossiphonia concolor			15																								
Glossiphonia paludosa												5															
Helobdella stagnalis			5		20				5	4		20					4	5									
Piscicolidae																										4	
Theromyzon tessulatum		4																									
Crustacea																											
Asellus aquaticus	5	54	860	5	35	87		4	60	26	233	25			180	5	9	77	315			29	5	25	10	43	
Gammarus lacustris		133	72									26															
Gammarus pulex		75	543								13								2540			4	65				
Orconectes limosus			5																								
Proasellus coxalis		4	45																				60				
Ephemeroptera																											
Caenis horaria	190	4	130	5	25	9	10		5		4	5	4		20	25	4	5	20		20	12		25	80		
Caenis luctuosa	25		10		70							40							5			12	10	40	15	13	
Caenis robusta			5																								
Centroptilum luteolum			50	30					45		21	10			60				95			4	5	15		4	
Cloeon dipterum				15															5								
Cloeon simile			20												5				5				5				
Ephemera vulgata												5			5										5		
Odonata																											
Coenagrionidae																			15				10				
Heteroptera																											
Corixidae				3			438																8				
Coleoptera																											
Haliplus sp.			30		10				10				4		30									5		13	
Hyphydrus ovatus																			10								
Laccophilus hyalinus																			30								
Nebrioporus depressus				10																							

Anhang III: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Dieksees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3		4			5			6					7				8			
Ufertyp	Natürlich			Steganlage			Steinschüttung		Natürlich			Natürlich			Natürlich					Steganlage				Natürlich			
Habitat	Sand	Holz	Wurzel	Stahl	Sand	Stein	Sand	Stein	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Pfahl	Sand	Stein	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	
Orectochilus villosus										12			8				27										17
Oulimnius sp.															20												
Oulimnius troglodytes															15												
Oulimnius tuberculatus										8					15		4	5	10								
Platambus maculatus			5																								
Trichoptera																											
Anabolia furcata	5		5		5											10											
Anabolia nervosa				10	5																						
Athripsodes aterrimus			15																								
Athripsodes cinereus			5	5	10	17		4		22	42	5	42		30						15	4	5	10			4
Ecnomus tenellus											4																
Goera pilosa						4				13	8	15						13	9								5
Halesus sp.			15																								
Hydroptila sp.													25	58	10						35			17	15	10	130
Lepidostoma hirtum									10	4	17																
Limnephilus sp.		4	15																								5
Lype sp.											67			25	10						30						74
Molanna angustata	5											5			25										10	15	
Mystacides azurea	5	175	5	85		4							8	4						5	5						4
Mystacides longicornis/nigra		4		10							4																
Notidobia ciliaris															5												
Oecetis testacea											4																
Orthotrichia sp.										4			8	8										4		5	335
Oxyethira sp.		4	5											4													
Polycentropus flavomaculatus						4					30	50		46	4						5					15	
Polycentropus irroratus																											10
Sericostoma sp.										4																	
Tinodes waeneri		17					5	35	10		4		17		5		4	14							10		109
Diptera																											
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	5		105		20	78	40	9	30	4	12	35	4	17	60		4	5		5			46	25	75	25	
Chaoboridae					5																						
Chironomidae	935	688	180	190	705	83	15	9	275	57	429	1625	1625	2458	205	45	30	259	20	210	65	121	320	730	350	2491	

Anhang IV: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Eutiner Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3			4				5			6			7	8			
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich			Natürlich				Natürlich			Natürlich	Natürlich						
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Schilf	Sand	Holz	
Hydrozoa																							
Hydrozoa												5											
Turbellaria																							
Dendrocoelum lacteum										4		5											
Dugesia lugubris/polychroa				5				9		4	14	35	5	16	4								4
Polycelis nigra/tenuis				3	2		2	12		2	14	93	8	2							8		7
Gastropoda																							
Acroloxus lacustris				5											15						5		
Anisus vortex	15														10					10			
Bathymphalus contortus	5																						
Bithynia leachii	20			10						13	5		35	56	29	10	5		80				4
Bithynia tentaculata	160	5	72	40	4		4	14	5	57	5	20	155	28	117	15	30	4	380	210		22	
Gyraulus albus			4	5	4								5	4	12	10	5		10	5		9	
Gyraulus crista																10							
Hippeutis complanatus																				35			
Marstoniopsis scholtzi		5								4	9	20		4	4	35			50	50			
Planorbis corneus																			10				
Planorbis carinatus		5											5		4		5		10				
Potamopyrgus antipodarum									5			5					5			5		5	
Radix auricularia																5							
Radix balthica																	5						
Theodoxus fluviatilis				5			75	14	5	39		15					10	17				5	
Valvata cristata	65			5						4		15	70	12	12	50			105	30	5	4	
Valvata piscinalis		45		5		10			10	9			65	4		315	110				35	4	
Viviparus coniectus															8								
Bivalvia																							
Anodonta anatina																				10			
Dreissena polymorpha	5	10	4	35	279	15	25	186	15	143	45	75		8	46	10	25	196	40	15	20	22	
Pisidium sp.		30				60			55	9		20				45	165		20				
Sphaerium corneum	35				8							5	5			5			20	5			
Unio pictorum										4							5						
Unio tumidus									5														
Oligochaeta																							
Oligochaeta	30	55	8	155		225			115	48		10	70	12		65	345			25	45	9	

Anhang IV: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Großen Eutiner Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3			4				5			6			7	8		
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich			Natürlich				Natürlich			Naturnah	Natürlich	Natürlich				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Schilf	Sand	Holz
Hirudinea																						
Alboglossiphonia heteroclita				5					5		10	15	4							5	10	
Erpobdella nigricollis	25		16							5	30	5	4	17		5				15		4
Erpobdella octoculata	40	25	36	25	29	5	17	5		57	9	35	50	8	17	5	25	8	50	30	15	9
Glossiphonia complanata							4		5	4		5										
Glossiphonia concolor				25								5	25		4					5	5	
Glossiphonia paludosa				10			4										10					
Helobdella stagnalis		15		15	4	10	12	18	10	109	9		5		12		10		30		10	
Hemiclepsis marginata	5														4						5	
Piscicolidae								5														
Theromyzon tessulatum											9			4	4		5	4				
Crustacea																						
Asellus aquaticus	175	55	460	95	54	5	17	14	15	135	45	290	235	76	33	45	70	125	95	150	125	100
Gammarus lacustris										4		15	40									
Gammarus pulex	5			15			4				50	325	50	8				4	75	570		
Proasellus coxalis	125	10	92							4			90	4		35		4		90	5	9
Ephemeroptera																						
Caenis horaria	60	165		90		75	4	5	85	52	5	30	100	32	4	135	165		250	100	65	
Caenis luctuosa		5				5			105	26		5				5	20				5	
Caenis robusta	20	25										5	10	8		5			10	15	25	4
Odonata																						
Coenagrionidae													5							5		
Orthetrum sp.																				5		
Heteroptera																						
Corixidae	5	30		50		15			60	26						75			5	35	10	
Coleoptera																						
Halipus sp.	5			10				9		4		10	5				5				10	
Hygrotus sp.													20									
Hyphydrus ovatus													10									
Nebrioporus depressus														8				8				
Orectochilus villosus								5		9	9											
Oulimnius tuberculatus												5										

Anhang IV: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Großen Eutiner Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3			4				5			6			7	8			
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich			Natürlich				Natürlich			Naturnah			Natürlich	Natürlich			
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Stein	Holz	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Schilf	Sand	Holz	
Trichoptera																							
Anabolia nervosa																		5					
Athripsodes aterrimus			4	10	25				15	48		5		8									13
Athripsodes cinereus						50	12		80	22							5	8					
Cyrnus trimaculatus					25	10					13			20									9
Goera pilosa											5												
Holocentropus sp.			4																	5			
Hydroptila sp.				5																			
Limnephilus sp.					8								5								25	9	
Lype sp.										9												8	
Molanna angustata						5											5					5	
Mystacides longicornis/nigra							4	132	5			215	25	4	58	5					10	4	
Orthotrichia sp.							8	5			5				4								
Tinodes waeneri				35	17		25	86	5	22				8	4	5		96			10	4	
Triaenodes unanimitis/bicolor																					5		
Diptera																							
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	15	10	204	20		55	17	14	60	135	91	70	105		33	40	5	29	10	5	15	26	
Chironomidae	150	105	172	340	1258	405	308	1036	605	178	477	45	260	156	546	175	390	712	130	120	40	104	
Tabanidae						5											5						

Anhang V: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Kellersees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5				6			7		8				
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich			Steganlage				Natürlich			Steinschüttung		Natürlich				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Stahl	Pfahl	Sand	Stein	Schilf	Sand	Holz	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel	
Turbellaria																								
Bdellocephala punctata						4																		
Dugesia lugubris/polychroa						4			36					5					7		9			
Polycelis nigra/tenuis				13	7	11		3	3	2					5				4	5	5			
Gastropoda																								
Acroloxus lacustris								30																
Anisus vortex								5	9	4														
Anisus vorticulus															135									
Bathymorphalus contortus															30									
Bithynia leachii															110			25		15		17	25	
Bithynia tentaculata				8	4	4		50	23		45	5		55	55	5	4	105	7	10		17	15	
Gyraulus albus				17					5					5	35	5								10
Hippeutis complanatus		5						5				5												
Marstoniopsis scholtzi														5	30									
Physa fontinalis								5																
Physella sp.								5																
Planorbis carinatus								5					5											
Potamopyrgus antipodarum											5	5		20				35	2					
Radix auricularia																		5						
Radix balthica												5		20										
Theodoxus fluviatilis	5			29	9	8	4	5	5		10			85					9	20	77		10	
Valvata cristata				54					41	4			5	55	275		4		7				10	
Valvata piscinalis	20	135						10			25	15	20	45	20	20		170	9	5	5			
Bivalvia																								
Dreissena polymorpha	10			279	17	312	13	10	223	8	40			280	65			5	123	10	68	96	15	
Pisidium sp.	10	45		17									140					515	14	40	5		90	
Sphaerium corneum	5			38										10	5			5		40	5	4	30	
Unio tumidus																		5		5				
Oligochaeta																								
Oligochaeta	115	845		4	4	4	4	140	14				380		40	110		230	14	290			25	
Hirudinea																								
Alboglossiphonia heteroclita									5															
Erpobdella nigricollis	10		8	12		8		5	5					10	5	5			7	10	14		5	
Erpobdella octoculata				42		29		5	41	4		5	15	20	60	30		30	9	5	18		5	

Anhang V: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Kellersees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5				6			7		8				
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich			Steganlage				Natürlich			Steinschüttung		Natürlich				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Stahl	Pfahl	Sand	Stein	Schilf	Sand	Holz	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel	
<i>Erpobdella testacea</i>																			2					
<i>Glossiphonia complanata</i>	15								9										14	5	9	8		
<i>Glossiphonia concolor</i>				4					5															
<i>Glossiphonia paludosa</i>															5									
<i>Haemopsis sanguisuga</i>																			2					
<i>Helobdella stagnalis</i>								5					5	5	5	5	8	25	49	10	36			
Piscicolidae	5		4										5											
Crustacea																								
<i>Asellus aquaticus</i>	35	15	8	150	17	29	9	105	177					5	85	25		10	81	100	23	8	270	
<i>Gammarus lacustris</i>				12	143	33			23						10		4							20
<i>Gammarus pulex</i>					26																			70
Ephemeroptera																								
<i>Caenis horaria</i>		10				4						5				10		55				5		
<i>Caenis luctuosa</i>														5		5		25	19					
<i>Centroptilum luteolum</i>	20	5						5	9						5	10			5	15	5			
Odonata																								
Coenagrionidae																								5
<i>Orthetrum</i> sp.																		5						
Heteroptera																								
Corixidae		15																						
Coleoptera																								
<i>Haliphus</i> sp.		10		4		4		20	9	12	5	5		10	5	5	4			10	5	4		85
<i>Hygrotus</i> sp.													5											
<i>Laccophilus hyalinus</i>																								10
<i>Nebiroporus depressus</i>																				5				
<i>Orectochilus villosus</i>							4																	
Trichoptera																								
<i>Agraylea multipunctata</i>																			2					
<i>Athripsodes cinereus</i>		15		21					32				15			10			2	15	23			30
<i>Halesus</i> sp.																								5
<i>Hydroptila</i> sp.				304	9	25		15	141	16				5					9		14			
<i>Lype</i> sp.	5		8				4	5		8														117

Anhang V: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Kellersees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5				6			7		8			
Ufertyp	Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich			Steganlage				Natürlich			Steinschüttung		Natürlich			
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Stein	Holz	Schilf	Stein	Holz	Stahl	Pfahl	Sand	Stein	Schilf	Sand	Holz	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel
Molanna angustata																		5					5
Orthotrichia sp.										8				10		5			56	5	59	8	
Oxyethira sp.								15															
Tinodes waeneri									5	4									2	10	55	38	
Diptera																							
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	10	35	4	50	9	8		55	18	4	5	75	25	275	45	35	8	5	21	10	27	4	40
Chironomidae	620	860	1692	1175	970	371	1539	1135	268	984	30	340	145	340	950	530	321	330	116	200	214	883	50
Tabanidae	5	35																					

Anhang VI: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Kuchensees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5		6		7		8	
Ufertyp	Steinschüttung			Steinschüttung		Natürlich		Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich		Steganlage	
Habitat	Sand	Stein	Holz	Stein	Wurzel	Schilf	Holz	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Schilf	Holz	Stein	Holz	Pfahl	Sand
Turbellaria																		
Dugesia lugubris/polychroa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	8	0	0	0	0	0	0
Polycelis nigra/tenuis	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0
Gastropoda																		
Acroloxus lacustris	0	0	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Anisus vortex	0	0	0	0	0	30	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Bathymphalus contortus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Bithynia leachii	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Bithynia tentaculata	0	4	4	4	35	105	67	40	60	12	9	25	0	15	8	0	0	20
Gyraulus albus	0	0	0	0	0	25	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gyraulus crista	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hippeutis complanatus	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Planorbarius corneus	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planorbis carinatus	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Potamopyrgus antipodarum	170	0	0	0	5	40	12	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	30
Radix auricularia	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stagnicola sp.	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Theodoxus fluviatilis	15	62	39	88	45	30	12	10	5	4	36	4	0	0	4	0	0	0
Valvata cristata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	12	5	0	4	0	0	0
Valvata piscinalis	0	0	0	0	0	90	12	0	0	0	0	0	15	0	0	4	0	15
Bivalvia																		
Dreissena polymorpha	15	33	48	179	10	20	8	5	5	17	118	162	0	0	8	0	0	5
Pisidium sp.	30	0	0	0	5	310	12	45	95	0	0	0	180	0	0	0	0	50
Sphaerium corneum	0	0	0	0	0	10	0	70	5	0	27	21	0	0	0	0	0	0
Unio tumidus	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Oligochaeta																		
Oligochaeta	40	0	0	4	0	45	4	30	55	4	0	0	95	5	0	0	5	30
Hirudinea																		
Alboglossiphonia heteroclita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Erpobdella octoculata	0	4	4	0	0	20	33	5	0	0	14	0	0	0	4	0	0	0
Erpobdella testacea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
Glossiphonia complanata	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
Helobdella stagnalis	0	4	4	0	0	10	4	0	0	0	23	0	20	0	4	0	70	5
Piscicolidae	0	0	0	0	20	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Anhang VI: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Kuchensees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5		6		7		8	
Ufertyp	Steinschüttung			Steinschüttung		Natürlich		Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich		Steganlage	
Habitat	Sand	Stein	Holz	Stein	Wurzel	Schilf	Holz	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Schilf	Holz	Stein	Holz	Pfahl	Sand
Theromyzon tessulatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Crustacea																		
Asellus aquaticus	0	0	0	0	5	5	21	85	10	0	18	12	80	10	8	0	0	0
Gammarus pulex	0	4	0	0	30	0	0	0	100	0	0	0	0	150	0	0	0	0
Pontogammarus robustoides	0	0	0	0	0	25	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proasellus coxalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Ephemeroptera																		
Caenis horaria	15	0	9	8	20	45	4	475	85	0	0	0	80	0	0	0	5	130
Caenis luctuosa	115	0	0	4	0	5	4	35	65	0	0	0	0	0	0	0	0	110
Centroptilum luteolum	10	21	4	17	0	65	54	95	130	0	0	0	20	0	0	0	60	25
Ephemera vulgata	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plecoptera																		
Nemoura sp.	0	0	0	0	0	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Odonata																		
Coenagrionidae	0	0	4	0	0	0	0	30	5	0	0	0	5	0	0	0	0	5
Heteroptera																		
Corixidae	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Coleoptera																		
Helophorus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Laccophilus hyalinus	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orectochilus villosus	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oulimnius tuberculatus	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0
Megaloptera																		
Sialis lutaria	0	0	0	0	0	20	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Trichoptera																		
Anabolia furcata	5	0	0	0	0	15	0	135	45	0	0	4	10	0	0	0	0	5
Athripsodes aterrimus	5	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	15
Athripsodes cinereus	35	12	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0
Cyrnus trimaculatus	5	0	4	29	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ecnomus tenellus	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0

Anhang VI: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Großen Kuchensees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3		4			5		6		7		8	
Ufertyp	Steinschüttung			Steinschüttung		Natürlich		Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich		Steganlage	
Habitat	Sand	Stein	Holz	Stein	Wurzel	Schilf	Holz	Schilf	Sand	Holz	Stein	Holz	Schilf	Holz	Stein	Holz	Pfahl	Sand
<i>Goera pilosa</i>	0	0	0	8	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Halesus</i> sp.	0	0	0	0	25	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Hydroptila</i> sp.	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Leptoceridae	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Limnephilus</i> sp.	0	0	0	0	0	5	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Lype</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	0
<i>Molanna angustata</i>	0	0	0	0	0	5	0	15	45	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Mystacides azurea</i>	0	0	4	0	0	0	4	5	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0
<i>Mystacides longicornis/nigra</i>	0	8	0	0	0	10	4	15	0	17	5	8	5	0	0	0	0	0
<i>Notidobia ciliaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0
<i>Orthotrichia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	8	0	0	0	0	0	0
<i>Polycentropus flavomaculatus</i>	5	25	30	8	70	0	0	0	0	0	36	54	0	0	8	0	5	0
<i>Tinodes waeneri</i>	0	233	161	154	35	0	21	0	5	4	0	0	0	0	4	0	10	0
Diptera																		
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	0	4	4	0	15	30	0	20	10	4	9	0	30	25	4	0	35	10
Chironomidae	1125	229	635	242	800	1100	771	335	150	925	423	1412	550	415	188	2161	675	530

Anhang VII: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Lanker Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4			5			6		7		8		
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Naturnah			Naturnah			Natürlich		Natürlich		Naturnah		
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Schilf	Sand	
Turbellaria																								
Dugesia lugubris/polychroa							15			38	14				5		4							
Polycelis nigra/tenuis							20				14													
Gastropoda																								
Acroloxus lacustris							5				5	30			10			20		5			20	
Anisus vortex												5												
Anisus vorticulus																						15		
Bathymphalus contortus				5														10		5				5
Bithynia leachii							10	20	5			45			45			30		15			30	
Bithynia tentaculata	5							15	10		23	45			5			10		10			15	
Gyraulus albus								20				5			5					15	5			
Gyraulus crista												10						5						
Hippeutis complanatus														4										
Marstoniopsis scholtzi								5																
Potamopyrgus antipodarum	190	60	4	930	17	5	2695	100	20	4	14			183	5	5								10
Theodoxus fluviatilis			4	5	38	5	5	10			121	23												
Valvata cristata												70			20			30			10			
Valvata piscinalis	5							25	5			5			5	10		5						
Bivalvia																								
Dreissena polymorpha	5			80	150	150	40	155		158	77	25		9	5		35	10						15
Musculium lacustre															5									
Pisidium sp.	5							45					40		10	5								
Oligochaeta																								
Oligochaeta	120		12	10			15	280	65	8			185	940		160	5		70	90	35	25	40	50
Hirudinea																								
Alboglossiphonia heteroclita																					5			
Erpobdella nigricollis								5	5	8					10			5						5
Erpobdella octoculata			8		83		35	40	10	29	55	25		9	20		13	15		5	5		25	
Erpobdella testacea			4				5			4														15
Glossiphonia concolor										4														
Glossiphonia paludosa										4														
Helobdella stagnalis			8	5	12	5	60	35	10	25	36				25		13		5	20	5	30	10	
Hemiclepsis marginata														4			4							
Piscicolidae						5	5								5									

Anhang VII: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Lanker Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4			5			6		7		8		
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Naturnah			Naturnah			Natürlich		Natürlich		Naturnah		
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Schilf	Sand	
Theromyzon tessulatum	5		8					10			5			4	5			5						
Crustacea																								
Asellus aquaticus			8	5			330	85	50	79	9	495	5	4	250		22	380		320	5	90		
Gammarus lacustris												10												
Gammarus pulex							2570					70						5					10	
Pontogammarus robustoides			4																					
Ephemeroptera																								
Caenis horaria	10			95	4		265	740	650	8	14	90	55	70		45	13	60	25	60	605			
Caenis luctuosa				15				15				5	5								15			
Caenis robusta												20				10		60	5	105	95			
Cloeon dipterum												10				15							5	
Odonata																								
Coenagrionidae							15											15						
Heteroptera																								
Corixidae	430						15	690	110	12		20		9	50			70	5	180	5	110	5	
Coleoptera																								
Agabus sp.												5												
Haliplus sp.											5						4							
Laccobius sp.	30											5												
Noterus clavicornis											14													
Noterus crassicornis											9													
Orectochilus villosus						55	5																	
Oulimnius sp.							5	5	5															
Oulimnius tuberculatus					4	5	45	5		12														
Trichoptera																								
Anabolia furcata							5																	
Athripsodes cinereus				150			40								5									
Ecnomus tenellus				5	8	18	10																	
Hydropsyche angustipennis								5																
Hydroptila sp.																	4							
Limnephilus sp.												35						15				5		
Mystacides longicornis/nigra	5			5	4	100	5	35			41	35		4	5					5	10		5	

Anhang VII: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Lanker Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4			5			6		7		8			
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Naturnah			Naturnah			Natürlich		Natürlich		Naturnah			
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Stein	Holz	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Stein	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Schilf	Sand		
Oecetis furva																		5							
Oecetis ochracea													5									5			
Orthotrichia sp.	5		4		17	164	65	65		271	345	5	5		5		91					5			
Tinodes waeneri				10	83	55	30	5		4															
Diptera																									
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	15		17	5			5	30				20	45									5	10		
Chironomidae	315	885	146	245	246	1791	2295	250	260	42	455	255	1060	474	370	3055	583	200	50	80	195	35	145		
Tabanidae				5				5										10							

Anhang VIII: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Plöner Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3			4			5			6		7			8			
Ufertyp	Natürlich			Steinschüttung		Steganlage			Natürlich			Natürlich			Natürlich		Steinschüttung			Natürlich			
Habitat	Sand	Stein	Holz	Stein		Pfahl	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel
Turbellaria																							
Bdellocephala punctata																							
Dugesia lugubris/polychroa																						5	
Polycelis nigra/tenuis	5			4														12		5	4	8	10
Gastropoda																							
Bithynia tentaculata		4					30											4					
Gyraulus albus																		4					
Potamopyrgus antipodarum	45	8462	4				475	104	1540	355	4	15	61	8	155		15	112	5	3765	300	88	615
Radix balthica							10	4	5											5			
Stagnicola sp.																							5
Theodoxus fluviatilis	60	254	17	179	40	105	222	170	95	4	20	157					12		85	112	46	10	
Valvata cristata																							5
Valvata piscinalis												5			5		20			20			
Bivalvia																							
Dreissena polymorpha	130	521	62	146	20	125	100	295	223	12	195	570		45	46	65	796	920	55	446	38	5	
Pisidium sp.	70	21				60		105	32		35	13		35		905	12		825	25		5	
Sphaerium corneum		8				5		5						5									
Oligochaeta																							
Oligochaeta	220	25			5	1160	9	1250	173	8	845	213		330	4	310	188	15	725	129	12	20	
Hirudinea																							
Erpobdella nigricollis																		4					
Erpobdella octoculata				4										5			4					4	
Crustacea																							
Pontogammarus robustoides	40	67				130	22	290	45	8	75	35		80	17	30	38		110	33		35	
Proasellus coxalis						5																17	
Ephemeroptera																							
Caenis horaria			4			10					5	9		5		5	17	10	75	8	8	20	
Caenis luctuosa	10		4												4		8	10	20				
Plecoptera																							
Nemoura sp.																							
Odonata																							
Coenagrionidae																					4		5

Anhang VIII: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Plöner Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2		3			4			5			6			7			8			
Ufertyp	Natürlich			Steinschüttung		Steganlage			Natürlich			Natürlich			Natürlich			Steinschüttung			Natürlich			
Habitat	Sand	Stein	Holz	Stein	Pfahl	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Holz	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel		
Heteroptera																								
Corixidae	5											4		5		10		5	55					
Coleoptera																								
Halipus sp.	5											4	25	4								4		
Oulimnius sp.	5	8	4	4	5	10							5	4										
Oulimnius troglodytes		12																						
Oulimnius tuberculatus	5		4	4	5	10								5	4		12	20			4			
Lepidoptera																								
Lepidoptera												4												
Trichoptera																								
Agraylea multipunctata																	4							
Anabolia furcata																			5			80		
Athripsodes cinereus	10					60	9	130	36	12	35	39		10					60	8				
Goera pilosa	10					30	9	10	23										5	42	4			
Halesus sp.			4																			60		
Hydroptila sp.				8										4				5				5		
Lepidostoma hirtum		4																						
Limnephilus sp.																						5		
Lype sp.			58		40					4			4		83			30						
Molanna angustata																					5			
Mystacides azurea	5																				5			
Oecetis ochracea											5					5								
Orthotrichia sp.				8												5	38	25	5	4				
Polycentropus flavomaculatus																					4			
Tinodes waeneri	10	62	12	50	5	25	39		32			13		8		88	175	5	79					
Diptera																								
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	5												4			5					8	8	5	
Chironomidae	205	129	629	46	175	910	74	240	86	179	655	126	46	700	358	3405	279	305	635	88	92	90		
Limoniidae					5																	17		
Tabanidae														5										

Anhang IX: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Ratzeburger Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3			4		5			6			7				8		
Ufertyp	Natürlich			Natürlich			Natürlich			Natürlich		Natürlich			Natürlich			Natürlich				Steganlage		
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Sand	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Pfahl	Stein	Wurzel			
Turbellaria																								
Dugesia lugubris/polychroa								4										5						
Polycelis nigra/tenuis														3	5		5	5	5	4	15			
Gastropoda																								
Acroloxus lacustris				5								5			10									
Anisus vortex				5						35	10				5	15								
Bathymphalus contortus	10			5						5					10	5								
Bithynia tentaculata	5	15		90	10	4	5		33	5	45		10	23	60	5			35	33	200			
Gyraulus albus	10			15											5	10		5						
Gyraulus crista																5								
Hippeutis complanatus				5																				
Lymnaea stagnalis				5		4																		
Marstoniopsis scholtzi						4									5									
Physa fontinalis																					5			
Planorbarius corneus				5																				
Planorbis carinatus				10										5	20	25					5			
Planorbis planorbis												10												
Potamopyrgus antipodarum	5	35		10	35	4	1815	35	25		1585	20	50	5	150	75	9	15						
Radix auricularia							10														5			
Radix balthica								4	4		5				10									
Stagnicola sp.	5			5															10		10			
Theodoxus fluviatilis		5					35	4				10	15		10				10	33	35			
Valvata cristata									4								5							
Valvata piscinalis				55	95					70	30				20	25								
Viviparus contectus				5																				
Bivalvia																								
Anodonta anatina							5																	
Dreissena polymorpha	45			235	30	133	1080	487	504		90	20	365	68	10		41	30	25	338	450			
Pisidium sp.	110	135		125	185		290		8	15	570	65	685		85	155		25	5					
Sphaerium corneum												5	10											
Unio tumidus				5																				
Oligochaeta																								
Oligochaeta	65	15			175		10		12	10	20	60	45		115	30		55						
Hirudinea																								

Anhang IX: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Ratzeburger Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3			4		5		6		7				8		
Ufertyp	Natürlich			Natürlich			Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich				Steganlage				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Sand	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Pfahl	Stein	Wurzel	
<i>Erpobdella octoculata</i>	5			5		12																
<i>Erpobdella testacea</i>																		5				
Piscicolidae	5																				5	
Crustacea																						
<i>Asellus aquaticus</i>																		10				
<i>Chelicorophium curvispinum</i>	5			40		38		139	142			20	150	32	45		32	50	135	108	225	
<i>Gammarus pulex</i>															5			240				
<i>Pontogammarus robustoides</i>	80	15	386	120		62	30		1354	15			45		10	5			35	4	255	
Ephemeroptera																						
<i>Caenis horaria</i>	65	100			5		30		167		20	15	10		5			30			5	
<i>Caenis luctuosa</i>	5						15	4	54													
Plecoptera																						
<i>Nemoura</i> sp.																		5				
Odonata																						
Coenagrionidae																					10	
Heteroptera																						
Corixidae		28			28		23			28	115	13			40	108					8	
Coleoptera																						
<i>Dryops</i> sp.																				4		
<i>Haliphus</i> sp.			9									5					5	5				
<i>Laccophilus hyalinus</i>																					5	
<i>Orectochilus villosus</i>	5													91								
<i>Oulimnius</i> sp.							5		8													
<i>Oulimnius tuberculatus</i>								4	12										5			
Trichoptera																						
<i>Anabolia furcata</i>				15				39	79	10	25				5	5			5			
<i>Athripsodes aterrimus</i>											5											
<i>Athripsodes cinereus</i>	5	15		5		21	5	74	42	10	40	5	20		15	35	14			8		
<i>Goera pilosa</i>													10									
<i>Halesus</i> sp.									8									15				
<i>Hydroptila</i> sp.								4							80							

Anhang IX: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Großen Ratzeburger Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2			3			4		5	6		7				8		
Ufertyp	Natürlich			Natürlich			Natürlich			Natürlich		Natürlich	Natürlich		Natürlich				Steganlage		
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Sand	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Schilf	Sand	Holz	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Pfahl	Stein	Wurzel
Limnephilus sp.	5			15		8				5					10		5	45	5		135
Lype sp.						17		139	8					27	40		50	20	5		
Molanna angustata	10							4			40		20			5					
Mystacides longicornis/nigra		5			5						20	5							100		90
Tinodes waeneri								78				5			10		127				
Diptera																					
Ceratopogoninae/Palpomyiinae			5	5						15			5					15		12	
Chironomidae	125	905	14	545	640	108	60	1709	833	145	755	605	355	773	460	880	177	340	775	362	1510
Empididae															10			5			

Anhang X: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Schöhsees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4				5			6				7				8		
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Natürlich				Naturnah			Steganlage				Natürlich				Natürlich		
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Holz	Wurz	Pfahl	Sand	Stein	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Stein	Holz	Wurz
Oligochaeta																													
Oligochaeta	20	155	8	430	29		5	105			15	160	46	12		210		5		45		10	195		5		25	9	5
Hirudinea																													
Alboglossiphonia heteroclita																5													
Alboglossiphonia hyalina													4	4		10		5					5						
Erpobdella nigricollis	5									4						5					8						4		
Erpobdella octoculata	10	25	8		4				5			5	8			25					15		5				4		5
Glossiphonia complanata			4					5	5																			12	
Glossiphonia nebulosa/verrucata		10																										12	
Glossiphonia paludosa																												8	
Helobdella stagnalis		5											4			10		5					10				8		
Piscicolidae																												5	
Crustacea																													
Asellus aquaticus	430	770	171	20	8		50	45	14		175		17	12	175	85	8	115			7	30	90	4		155	350	70	
Gammarus pulex	25						5	9		23	25		29		35	10	12	15			5	5	4	5	25			15	
Proasellus coxalis					4	4										5		15											
Proasellus meridianus					4	4									5	5													
Ephemeroptera																													
Caenis horaria	10	5		25	12	22		55	5		5		12			70				10	9		30				21	5	
Caenis luctuosa	10	10	4					5												5	2					5			
Centroptilum luteolum	30		12		4			9		4	10				5	5						10					21	26	5
Cloeon dipterum				5	4	4										4	5	5											
Cloeon simile	120	15	4								20			8	10	10	8		38		11	10	5			5	8		
Ephemera vulgata								9								15							5						
Leptophlebia marginata							20		9	35	70				25		12	45			2	15				40	40		5

Anhang X: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Schöhsees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4				5			6				7				8			
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Natürlich				Naturnah			Steganlage				Natürlich				Natürlich			
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Holz	Wurz	Pfahl	Sand	Stein	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Stein	Holz	Wurz	
Leptophlebia vespertina											10			8	15	5		30			7					5				
Plecoptera																														
Nemoura sp.										4				4																
Odonata																														
Aeshna sp.																		5												
Coenagrionidae						4												5		4					5			5		
Heteroptera																														
Corixidae																													5	
Coleoptera																														
Halipilus sp.	20	10												4											8	5		5		5
Hyphydrus ovatus																			5										5	
Laccophilus hyalinus															5			5										10		
Nebrioporus depressus								5																	2	5				
Orectochilus villosus									5					4																
Oulimnius sp.		5																10							2					
Oulimnius tuberculatus																				5					12			5		
Lepidoptera																														
Lepidoptera									5		5																			
Trichoptera																														
Agraylea multipunctata			25	5																							5	4		
Anabolia furcata											5		12			5														
Apatania sp.																												21		
Athripsodes cinereus	5	5	4	5								5									5							8		
Cyrnus trimaculatus																										4				5
Goera pilosa																										2				

Anhang X: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Schöhsees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1			2				3				4				5			6				7				8			
Ufertyp	Naturnah			Natürlich				Natürlich				Natürlich				Naturnah			Steganlage				Natürlich				Natürlich			
Habitat	Schilf	Sand	Stein	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Sand	Holz	Wurz	Pfahl	Sand	Stein	Wurz	Sand	Stein	Holz	Wurz	Stein	Holz	Wurz	
Halesus sp.										8													5				5			
Hydroptila sp.																												67		
Lepidostoma hirtum																													5	
Leptocerus tineiformis																										5				
Limnephilus sp.	10		4	25	12			9			50		4	4	60	35		10			2		5	4		5	4			
Lype sp.	5		8											24	10		29	5												
Molanna angustata								5	5			5	12			25				5			15							
Mystacides azurea								14		8				4	10	5	12	25	9	10	7	5		4			10	4		
Mystacides longicornis/nigra								5					4		10	10							20							
Orthotrichia sp.																														
Oxyethira sp.																			38				10				46		25	
Polycentropus flavomaculatus																												4		
Silo nigricornis									5																					
Tinodes waeneri			112																									62		
Diptera																														
Ceratopogoninae/ Palpomyiinae	25		8	65				55		4	5	60	25	4	5	105					25	55		15	8				4	25
Chironomidae	310	65	988	100	54	196	15	518	41	92	40	235	167	288	180	465	217	100	114	1260	258	60	175	279	5	180	958	513	45	
Tabanidae		10							5			5																		

Anhang XI: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Stendorfer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1		2			3		4		5	6			7				8			
Ufertyp	Natürlich		Natürlich			Natürlich		Natürlich		Natürlich	Natürlich			Natürlich							
Habitat	Schilf	Holz	Sand	Schilf	Holz	Schilf	Wurzel	Schilf	Wurzel	Schilf	Schilf	Holz	Schilf	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	
Hydrozoa																					
Hydrozoa									5												35
Porifera																					
Spongillidae	5						5						10	18							
Turbellaria																					
Dugesia lugubris/polychroa						5	10		20				5			10					10
Polycelis nigra/tenuis																					10
Gastropoda																					
Acroloxus lacustris	5	8				5		15	15		5		15			45				4	
Anisus vortex	5				5					5			5	5							
Bithynia leachii	5	17	115	10	64	260	815	110	1115	10	5	23	15	9	48	2935	10	5	113	1640	
Bithynia tentaculata	5		55	20	32	10	85	10	200	35	10		15		9	385	5	15	17	50	
Gyraulus albus				5				5									5				
Gyraulus crista								5		5	5					45					
Hippeutis complanatus						35	5	5								85		5			
Lymnaea stagnalis				5														5			
Marstoniopsis scholtzi	5												5	5		65					
Physa fontinalis	10		5			5				10											
Planorbis carinatus	5		10		5											45					
Planorbis planorbis			10																		
Potamopyrgus antipodarum	5			10				10					5			45		5			15
Radix auricularia	5			5																	
Radix balthica	5		5			15	10			15											
Stagnicola sp.					14																
Theodoxus fluviatilis	5			10				5	15					9	4		15		9	15	
Valvata cristata			5			25	45	15	60				5	14	4	255	15		9	105	
Valvata piscinalis	5			10				5	15												
Bivalvia																					
Anodonta anatina	5																				
Dreissena polymorpha	55	362	40	20		35	20	145	120	40	35	991	35	164	574	155	30	75	161	190	
Pisidium sp.	50			10				30			10		15				25	25			40
Sphaerium corneum	5		15	5				5		10											60
Unio tumidus				5														5			

Anhang XI: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Stendorfer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1		2		3		4		5	6		7				8				
Ufertyp	Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich	Natürlich		Natürlich				Natürlich				
Habitat	Schilf	Holz	Sand	Schilf	Holz	Schilf	Wurzel	Schilf	Wurzel	Schilf	Schilf	Holz	Schilf	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	Wurzel
Oligochaeta																				
Oligochaeta	55		155	90		280	35	55	25	35	15		75	18	4	30	70	40		5
Hirudinea																				
Alboglossiphonia heteroclita						10			5				5		4					10
Erpobdella nigricollis			5			15	10	20						9	70	5				25
Erpobdella octoculata	15	12	20			10	30		25	55	10	14			13	5	10		22	10
Erpobdella testacea							15													
Glossiphonia complanata			5			10	5													
Glossiphonia concolor							15													
Helobdella stagnalis		8	5			15		15	20		10					5	25	5		5
Hemiclepsis marginata														5						
Piscicolidae			5																	
Crustacea																				
Asellus aquaticus	50	12	215		64	360	305	70	955	105	30	5	10	23	4	300	25	45	113	200
Gammarus lacustris			85					5	130	5			5		48	25				25
Ephemeroptera																				
Caenis horaria	15		40	45		40	15	50	15	30	95		65	18			60	185	17	5
Caenis luctuosa				5																
Caenis robusta						10					25				4	5		10		
Odonata																				
Coenagrionidae	10					5	35		15	10	10	5	5		4	60				25
Heteroptera																				
Corixidae	20		20	395		5	5				5		60	9			120	40		
Coleoptera																				
Agabus sp.			20								15									
Dytiscus sp.							10													
Enochrus sp.							5													
Halipus sp.													5							
Hydrophilidae							5													
Hyphydrus ovatus							15													
Laccophilus hyalinus								10												
Nebrioporus depressus	5																			

Anhang XI: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Stendorfer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1		2		3		4		5		6		7				8				
Ufertyp	Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich		Natürlich				Natürlich				
Habitat	Schilf	Holz	Sand	Schilf	Holz	Schilf	Wurzel	Schilf	Wurzel	Schilf	Schilf	Holz	Schilf	Stein	Holz	Wurzel	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	
<i>Noterus clavicornis</i>										5		5									
<i>Noterus crassicornis</i>					18		5					5	5								
<i>Orectochilus villosus</i>														4			10				
<i>Oulimnius tuberculatus</i>																					30
<i>Platambus maculatus</i>																					5
Lepidoptera																					
Lepidoptera									5												
Trichoptera																					
<i>Anabolia furcata</i>	10		5				10	10				5		20	5		75	5	5		5
<i>Athripsodes aterrimus</i>	5	12	5					10	30					10		39	10	30	10	26	55
<i>Athripsodes cinereus</i>	25			95										5			5	20			
<i>Cyrnus trimaculatus</i>											5										
<i>Glyphotaelius pellucidus</i>							5									5					
<i>Limnephilus sp.</i>						5	5					35									
<i>Mystacides longicornis/nigra</i>	5	4	5																	4	5
<i>Tinodes waeneri</i>	35	117	25											15	5	9	5				
Diptera																					
Ceratopogoninae/Palpomyiinae	25					5	25	20	15	5	10	14	5	5	4		10	5			5
Chaoboridae						5															
Chironomidae	140	658	270	2745	9	55	15	35	5	35	395	795	205	5	178	25	130	75	61	115	

Anhang XII: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Suhrer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1				2				3		4				5			6				7	8			
Ufertyp	Natürlich				Natürlich				Natürlich		Natürlich				Natürlich			Natürlich				Steinschüttung	Natürlich			
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Sand	Holz	Wurzel	
Turbellaria																										
Bdellocephala punctata								5																		
Dendrocoelum lacteum						4																				
Dugesia lugubris/polychroa															5							4				5
Polycelis nigra/tenuis								15						5							4			5		5
Gastropoda																										
Bithynia leachii																									4	5
Bithynia tentaculata					5						10	5		5	5			5		8			20	17	70	
Planorbis carinatus																5										
Potamopyrgus antipodarum	15	1000	4	10	9400	84		1165		4	1080	55	4	20	20965	510	8	3760	15	68	95		2885	26	8615	
Radix auricularia	5																									
Radix balthica																						12		4		
Stagnicola sp.																	4									
Theodoxus fluviatilis	5					4			36	4	10				45	70	4	25	40						5	
Valvata cristata								15			5															
Bivalvia																										
Dreissena polymorpha	50	180			5	76		75	676	36	35	235		30	30	655	792	15	1095	76	5	460	115	35	10	
Pisidium sp.	45	115				4		35	4		250			10	920		60						640		50	
Sphaerium corneum						12									20											
Unio tumidus															5											
Oligochaeta																										
Oligochaeta	10	35			110	16		250			50	5		15	25			190						45		
Hirudinea																										
Erpobdella nigricollis								15									4									5
Erpobdella octoculata		3				4					3	8						5	3	2			3			
Glossiphonia complanata						12																				
Glossiphonia concolor																				4						
Helobdella stagnalis						4			4																	
Piscicolidae						4		10														5				
Crustacea																										
Asellus aquaticus		45		30	65	16	9	340			10	15		85	60	10		130	20			4	15		50	
Gammarus pulex	40		4	30		8		30	44					65			160			4	55				10	

Anhang XII: Gesamtartenübersicht des eulitoral Makrozoobenthos des Suhrer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1				2				3		4				5			6				7	8				
Ufertyp	Natürlich				Natürlich				Natürlich		Natürlich				Natürlich			Natürlich				Steinschüttung	Natürlich				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Sand	Holz	Wurzel		
Ephemeroptera																											
Caenis horaria		5			5	4				4	10	10						110						25	9		
Caenis luctuosa		20																170				4	25	9			
Centroptilum luteolum	5	15		5	15		9											10					5	22			
Cloeon dipterum	10			5																						10	
Cloeon simile	25	10	4	5		12		10	4									15	5				5	9			
Ephemera vulgata					5						55							5	5								
Leptophlebia marginata				5		4		100	8	8		20	20	190		5	136				5					5	
Leptophlebia vespertina	40		8	110				35																		20	
Plecoptera																											
Nemoura sp.																											
Odonata																											
Coenagrionidae	5		8											5													5
Heteroptera																											
Corixidae				5	10			5																			5
Coleoptera																											
Haliplus sp.		5	8		15		17	60	36					5	40			10	25	16	10			15	4	5	
Hydroglyphus sp.			4																								
Hygrotus sp.																					10						
Nebrioporus depressus																5											
Orectochilus villosus	5		4				4		8	4			4			5						4				5	
Oulimnius sp.							15								20					4				4		4	
Oulimnius tuberculatus											20	4				10						4					
Platambus maculatus											5																
Trichoptera																											
Agraylea multipunctata																											5
Anabolia furcata	10													10							5						
Athripsodes cinereus											5				85			60	20					35			
Ecnomus tenellus																						8					
Glyphotaelius pellucidus																4											
Goera pilosa						4		5				15			20									5			

Anhang XII: Gesamtartenübersicht des eulitoralen Makrozoobenthos des Suhrer Sees. Abundanzen sind als Individuendichte / m² angegeben.

Stelle	1				2				3		4				5			6				7	8				
Ufertyp	Natürlich				Natürlich				Natürlich		Natürlich				Natürlich			Natürlich				Steinschüttung	Natürlich				
Habitat	Schilf	Sand	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Sand	Stein	Holz	Sand	Stein	Holz	Wurzel	Stein	Sand	Holz	Wurzel		
Halesus sp.		10												5	5		4				10		10		65		
Hydroptila sp.																5						24					
Lepidostoma hirtum									8	4								5									
Limnephilus sp.								15						5				5				4	10		20		
Lype sp.										40							4			16					17		
Molanna angustata		5													15												
Mystacides azurea	5					4	9	5							50			5						4			
Mystacides longicornis/nigra	5													5			4								5		
Oecetis testacea												5			5												
Oxyethira sp.									8							5		10	65	12				4			
Polycentropus flavomaculatus									16	8						15	4		5			28					
Tinodes waeneri			8						20										5			148		17			
Diptera																											
Ceratopogoninae/Palpomyiinae					5			10			10				20			65			10		20	4			
Chaoboridae				35																							
Chironomidae	625	115	908	20	435	96	887	440	304	380	2375	80	268	10	315	275	664	95	155	160	95	236	775	178	40		
Limoniidae								5																			
Tabanidae											20							5									

Anhang XIII: Individuendichte der systematischen Großgruppen (Mittelwert \pm Standardfehler) der natürlichen und naturnahen Probestellen der untersuchten Seen. Für die Ergebnisse des statistischen Tests auf Unterschiede zwischen den Seen siehe Anhang XIV.

	Dieksee	Eutiner See	Kellersee	Küchensee	Lanker See	Plöner See	Ratzeburger See	Schöhsee	Stendorfer See	Suhrer See
Bivalvia	1119 \pm 114	183 \pm 52	244 \pm 59	225 \pm 63	128 \pm 66	765 \pm 202	802 \pm 292	413 \pm 92	446 \pm 139	914 \pm 282
Coleoptera	56 \pm 28	17 \pm 6	33 \pm 18	8 \pm 7	27 \pm 15	20 \pm 10	21 \pm 12	15 \pm 5	23 \pm 6	59 \pm 12
Crustacea	1077 \pm 606	538 \pm 158	233 \pm 72	108 \pm 48	601 \pm 335	170 \pm 47	439 \pm 215	436 \pm 164	402 \pm 132	193 \pm 52
Diptera	2557 \pm 968	1046 \pm 261	2194 \pm 256	1712 \pm 225	1700 \pm 608	862 \pm 97	1356 \pm 255	951 \pm 151	764 \pm 353	1415 \pm 289
Ephemeroptera	205 \pm 68	199 \pm 34	18 \pm 6	236 \pm 170	399 \pm 178	34 \pm 24	75 \pm 39	154 \pm 26	94 \pm 29	201 \pm 41
Gastropoda	753 \pm 299	369 \pm 91	246 \pm 101	170 \pm 80	649 \pm 442	3300 \pm 1646	698 \pm 307	2016 \pm 1553	1210 \pm 494	7176 \pm 2988
Heteroptera	0 \pm 0	34 \pm 11	2 \pm 2	0 \pm 0	214 \pm 98	14 \pm 10	109 \pm 47	1 \pm 1	85 \pm 51	4 \pm 2
Hirudinea	83 \pm 14	148 \pm 30	78 \pm 16	34 \pm 12	103 \pm 34	2 \pm 1	5 \pm 3	37 \pm 9	77 \pm 14	18 \pm 7
Hydrozoa	0 \pm 0	1 \pm 1	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	5 \pm 4	0 \pm 0
Lepidoptera	0 \pm 0	1 \pm 1	0 \pm 0	1 \pm 1	1 \pm 1	0 \pm 0				
Megaloptera	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	9 \pm 6	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0
Odonata	3 \pm 3	2 \pm 1	1 \pm 1	8 \pm 7	4 \pm 2	2 \pm 2	0 \pm 0	3 \pm 1	23 \pm 8	3 \pm 2
Oligochaeta	175 \pm 56	115 \pm 28	266 \pm 146	48 \pm 21	264 \pm 128	791 \pm 223	87 \pm 27	206 \pm 49	123 \pm 37	107 \pm 50
Plecoptera	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	2 \pm 1	0 \pm 0	0 \pm 0	1 \pm 1	1 \pm 1	0 \pm 0	2 \pm 2
Porifera	0 \pm 0	0 \pm 0	0 \pm 0	5 \pm 3	0 \pm 0					
Trichoptera	373 \pm 86	165 \pm 63	173 \pm 69	123 \pm 58	227 \pm 120	201 \pm 53	191 \pm 77	145 \pm 25	105 \pm 30	126 \pm 33
Turbellaria	23 \pm 16	58 \pm 37	26 \pm 7	7 \pm 6	14 \pm 9	7 \pm 6	6 \pm 5	83 \pm 15	9 \pm 3	8 \pm 3

Anhang XIV: Paarweise Vergleiche (Scheffé's Post-Hoc-test) der systematischen Großgruppen zwischen natürlichen Probestellen der untersuchten Seen. Nur signifikante Unterschiede sind angegeben ($p < 0,05$).

Großgruppe			Mittlere Differenz	Signifikanz
Bivalvia	Lanker See	Dieksee	-3.48	0.007
		Ratzeburger See	-2.76	0.035
		Suhrer See	-3.04	0.012
Heteroptera	Lanker See	Dieksee	-4.65	0.001
		Kellersee	-4.19	0.002
		Küchensee	-4.65	0.001
	Ratzeburger See	Schöhsee	4.39	0.001
		Suhrer See	3.74	0.007
		Dieksee	-3.78	0.026
		Küchensee	-3.78	0.026
Hirudinea	Plöner See	Schöhsee	3.53	0.020
		Dieksee	3.68	0.000
		Eutiner See	4.22	0.000
		Kellersee	3.58	0.000
		Küchensee	2.62	0.005
		Lanker See	3.63	0.000
	Ratzeburger See	Schöhsee	2.68	0.002
		Stendorfer See	3.55	0.000
		Dieksee	3.35	0.000
		Eutiner See	3.89	0.000
		Kellersee	3.25	0.000
		Küchensee	2.29	0.017
		Lanker See	3.30	0.000
Suhrer See	Schöhsee	2.35	0.004	
	Stendorfer See	3.22	0.000	
	Eutiner See	2.35	0.004	
Megaloptera	Küchensee	Eutiner See	1.26	0.024
		Kellersee	1.26	0.034
		Lanker See	1.26	0.018
		Ratzeburger See	1.26	0.024
		Schöhsee	1.26	0.024
		Stendorfer See	1.26	0.018
Odonata	Ratzeburger See	Suhrer See	1.26	0.024
		Stendorfer See	-2.70	0.019

Anhang XV: Biozönotischer, struktureller sowie strukturell-biozönotischer Zustand der Probestellen an den untersuchten Seen (Zustandsklasse 1 = „Sehr guter Zustand“, Zustandsklasse 2 = „Guter Zustand“, Zustandsklasse 3 = „Mäßiger Zustand“, Zustandsklasse 4 = „Unbefriedigender Zustand“, Zustandsklasse 5 = „Schlechter Zustand“)

See	Stelle	Ufertyp	Habitat	Biozönotischer Zustand		Struktureller Zustand	Strukturell-biozönotischer Zustand
				Habitat	Stelle		
Dieksee	1	Natürlich	Sand	4	4	1	2
			Holz	4			
			Wurzel	3			
	2	Steganlage	Sand	3	4	4	5
			Stein	4			
	3	Steinschüttung	Sand	4	4	4	5
			Stein	4			
	4	Natürlich	Schilf	4	3	1	1
Stein			3				
Holz			3				
5	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
6	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	3				
		Stein	4				
		Holz	3				
7	Steganlage	Wurzel	4	4	3	4	
		Sand	3				
		Stein	4				
		Holz	4				
8	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	3				
		Holz	4				
Eutiner See	1	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	3			
	2	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	3			
	3	Natürlich	Stein	4	4	1	2
			Holz	4			
			Sand	3			
	4	Natürlich	Stein	3	3	1	1
Holz			4				
Wurzel			3				
Schilf			4				
5	Natürlich	Stein	4	4	1	2	
		Holz	4				
		Schilf	4				
6	Naturnah	Sand	3	4	3	4	
		Holz	4				
		Schilf	4				
7	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Schilf	4				
8	Natürlich	Sand	4	4	1	2	
		Holz	4				
		Holz	4				

Anhang XV: Fortsetzung

See	Stelle	Ufertyp	Habitat	Biozönotischer Zustand		Struktureller Zustand	Strukturell-biozönotischer Zustand
				Habitat	Stelle		
Kellersee	1	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	3			
			Holz	4			
	2	Natürlich	Stein	4	4	1	2
			Holz	4			
	3	Natürlich	Stein	4	4	1	2
			Holz	4			
	4	Natürlich	Schilf	3	4	1	2
Stein			4				
5	Steganlage	Holz	4	4	4	5	
		Sand	4				
6	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	3				
7	Steinschüttung	Sand	3	3	4	4	
		Stein	3				
8	Natürlich	Sand	3	3	1	1	
		Stein	3				
		Holz	4				
		Wurzel	3				
Küchensee	1	Steinschüttung	Sand	3	4	3	4
			Stein	4			
			Holz	4			
	2	Steinschüttung	Stein	3	4	3	4
			Wurzel	4			
	3	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Holz	4			
	4	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
Sand			3				
5	Natürlich	Stein	3	4	1	2	
		Holz	4				
6	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Holz	4				
7	Natürlich	Stein	3	4	1	2	
		Holz	4				
8	Steganlage	Sand	3	3	5	5	
Lanker See	1	Naturnah	Stein	3	3	3	3
			Schilf	4			
	2	Natürlich	Sand	4	4	1	2
			Stein	3			
			Holz	4			
			Wurzel	4			
	3	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	4			
Stein			3				
Holz			4				
4	Naturnah	Schilf	4	4	3	4	
		Sand	4				
		Stein	4				
5	Naturnah	Schilf	4	4	3	4	
		Sand	4				
		Stein	4				
6	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	4				
7	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	4				
8	Naturnah	Schilf	4	4	5	5	
		Sand	5				

Anhang XV: Fortsetzung

See	Stelle	Ufertyp	Habitat	Biozönotischer Zustand		Struktureller Zustand	Strukturell-biozönotischer Zustand
				Habitat	Stelle		
Plöner See	1	Natürlich	Sand	4	4	1	2
			Stein	4			
			Holz	4			
	2	Steinschüttung	Stein	4	4	3	4
	3	Steganlage	Sand	3	4	4	5
			Stein	4			
	4	Natürlich	Sand	4	4	1	2
Stein			4				
Holz			4				
5	Natürlich	Sand	4	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
6	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Holz	4				
7	Steinschüttung	Sand	4	4	3	4	
		Stein	4				
		Holz	4				
8	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
		Wurzel	4				
Ratzeburger See	1	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	4			
	2	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	4			
			Holz	4			
	3	Natürlich	Sand	3	4	1	2
			Holz	4			
			Wurzel	4			
4	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	3				
5	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
6	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Holz	4				
7	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Sand	3				
		Holz	4				
		Wurzel	4				
8	Steganlage	Stein	4	4	3	4	
		Wurzel	4				
Schönensee	1	Naturnah	Sand	3	4	3	4
			Stein	4			
			Schilf	4			
	2	Natürlich	Sand	4	4	1	2
Stein			4				
Holz			4				
Wurzel			4				
3	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
		Wurzel	3				
4	Natürlich	Sand	3	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
		Wurzel	3				

Anhang XV: Fortsetzung

See	Stelle	Ufertyp	Biozönotischer Zustand			Struktureller Zustand	Strukturell-biozönotischer Zustand
			Habitat	Habitat	Stelle		
Schönsee	5	Naturnah	Sand	3	4	3	4
			Holz	4			
			Wurzel	4			
	6	Steganlage	Sand	3	4	3	4
			Stein	4			
			Wurzel	4			
	7	Natürlich	Sand	3	4	1	2
			Stein	4			
Holz			4				
Stendorfer See	8	Natürlich	Wurzel	3	4	1	2
			Stein	4			
			Sand	3			
	1	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Schilf	4			
			Sand	3			
	3	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Wurzel	4			
Schilf			4				
4	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Wurzel	4				
		Schilf	4				
5	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Schilf	4				
		Schilf	4				
6	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Schilf	4				
		Schilf	4				
7	Natürlich	Schilf	4	4	1	2	
		Stein	4				
		Holz	4				
Suhrer See	8	Natürlich	Wurzel	4	3	1	1
			Sand	3			
			Schilf	4			
	1	Natürlich	Schilf	4	4	1	2
			Sand	3			
			Holz	4			
	2	Natürlich	Wurzel	4	4	1	2
			Sand	4			
Stein			4				
3	Natürlich	Holz	4	4	1	2	
		Stein	4				
		Sand	3				
4	Natürlich	Wurzel	4	4	1	2	
		Sand	3				
		Stein	4				
5	Natürlich	Holz	4	4	1	2	
		Stein	4				
		Sand	3				
6	Natürlich	Wurzel	4	4	1	2	
		Sand	3				
		Stein	4				
7	Steinschüttung	Holz	4	4	5	5	
		Stein	4				
		Sand	3				
8	Natürlich	Wurzel	3	3	1	1	
		Holz	4				
		Sand	3				