

Bewertung der ökologischen Qualität
von Seenlitoralen Schleswig-Holsteins
anhand benthischer Diatomeen
zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie
(Untersuchungsjahr 2004)

Dr. Gabriele Hofmann ♦ Hirtenstraße 19 ♦ 61479 Glashütten September 2006

Im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-
Holstein ♦ Flintbek

Inhalt

1.	Einleitung	1
2.	Material und Methoden	2
2.1	Untersuchte Gewässer	2
2.2	Präparation und mikroskopische Analyse	2
2.3	Bewertung der ökologischen Qualität	4
2.3.1	Modul „Trophie-Index (DIPA)“	4
2.3.2	Modul „Referenzartenquotient (RAQ)“	5
2.3.3	Ermittlung des diatomeen-indizierten ökologischen Zustandes (DIÖZ _{Seen})	6
2.4	Weitere ökologische Kenngrößen	7
2.4.1	Vorkommen von Taxa der Roten Liste	7
2.4.2	Gesellschaftsdiversität	7
3.	Artenspektrum und Häufigkeiten	9
4.	Bewertung der ökologischen Qualität	15
4.1	Steckbriefe der Litoralstellen	15
4.1.1	Ahrensee	16
4.1.2	Barkauer See	19
4.1.3	Behlendorfer See	21
4.1.4	Großer Küchensee	24
4.1.5	Großer Plöner See	27
4.1.6	Großer Pönitzer See	29
4.1.7	Großer Ratzeburger See	33
4.1.8	Großer Segeberger See	36
4.1.9	Schluensee	40
4.1.10	Schwentine See	44
4.1.11	Seedorfer See	48
4.1.12	Süseler See	52
4.1.13	Trammer See	55
4.1.14	Tresdorfer See	59
4.1.15	Vierer See	62
4.1.16	Westensee	66
4.1.17	Wittensee	69

4.2	Bewertung der ökologischen Qualität im Überblick	73
5.	Vorkommen von Taxa der Roten Liste Deutschlands	79
6.	Zusammenfassung	80
7.	Literatur	81

1. Einleitung

Als wesentlicher Bestandteil des Phytobenthos stellen die Kieselalgen (Diatomeen) eine nach der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) relevante biologische Gruppe zur Zustandserfassung und Bewertung von Gewässern dar (EUROPÄISCHE UNION 2000). Diatomeen verfügen über eine hohe Sensibilität gegenüber verschiedenen Zuständen der Gewässerbelastung und werden seit Beginn des vergangenen Jahrhunderts als Bioindikatoren herangezogen (KOLKWITZ & MARSSON 1908). Dabei stand stets der Nachweis und die Quantifizierung spezifischer stofflicher Belastungen und ihrer Folgen im Mittelpunkt des Interesses. Demgegenüber ist nach den Vorgaben der WRRL der ökologische Zustand eines Gewässers durch Vergleich der vorhandenen Gesellschaft mit der gewässertypspezifischen Referenzgemeinschaft und durch den Grad der Abweichung von dieser zu definieren. Dies setzt die Kenntnis der Gesellschaftsstrukturen – charakterisiert durch Artenzusammensetzung und Abundanzen – im sehr guten ökologischen Zustand voraus und erfordert die Entwicklung eines Bewertungssystems unter Verwendung pflanzensoziologischer Verfahren und verschiedener ökologischer Kenngrößen und Indizes (Metrics).

Für die Organismengruppen der Makrophyten und benthischen Diatomeen wurde von SCHAUMBURG et al. (2004) ein WRRL-konformes Verfahren zur Bewertung von Litoralstellen in Seen entwickelt. Das Verfahren wurde in den Jahren 2004 und 2005 in einem bundesweiten Praxistest erprobt und bezüglich der Bewertung der Seen des Norddeutschen Tieflandes modifiziert und erweitert (SCHAUMBURG et al. 2006). Die vorliegende Untersuchung stellt eine der ersten Anwendungen des veränderten Bewertungssystems dar.

2. Material und Methoden

2.1 Untersuchte Gewässer

Im Juli und August sowie im September und Oktober 2004 wurden vom Landesamt für Natur und Umwelt an 17 Seen Schleswig-Holsteins 104 Proben des Diatomeenaufwuchses entnommen und zur Präparation und Analyse überstellt. Die untersuchten Seen sind durch eine unterschiedliche Zahl von Litoralstellen vertreten, die in Abhängigkeit von der Uferlänge im Bereich von einer bis fünf Probestandorten schwankt. Die Kenndaten der untersuchten Gewässer, die Probenahmezeiten sowie die Typisierung und der trophische Ist-Zustand nach LAWA sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Verzeichnis der untersuchten Seen

See	Seenummer	Stellen	Proben	Datum	LAWA-Typ	Trophie nach LAWA (Bezugsjahr)
Ahrensee	0003	3	3	8.10.2004	10	eutroph 1 (2001)
Barkauer See	0016	1	2	12.8./30.9.2004	12	eutroph 2 (2004)
Behlendorfer See	0019	5	10	26.7./28.9.2004	13	eutroph 2 (2004)
Großer Küchensee	0111	2	2	28.9.2004	10	eutroph 1 (2000)
Großer Plöner See	0114	2	2	27.9.2004	13	mesotroph (2004)
Großer Pönitzer See	0115	4	8	12.8./30.9.2004	13	eutroph 1 (2004)
Großer Ratzeburger See	0117	2	2	28.9.2004	10	mesotroph (2000)
Großer Segeberger See	0120	5	10	28.7./27.9.2004	13	eutroph 1 (2004)
Schluensee	0353	4	8	29.7./24.9.2004	13	mesotroph (2004)
Schwentinese	0479	4	8	3.8./29.9.2004	12	eutroph 2 (2004)
Seedorfer See	0376	4	8	2.8./27.9.2004	11	eutroph 2 (2004)
Süseler See	0403	2	4	12.8./30.9.2004	11	polytroph 1 (2004)
Trammer See	0413	5	10	29.7./24.9.2004	13	eutroph 2 (2005)
Tresdorfer See	0420	3	3	24.9.2004	10	eutroph 1 (2005)
Vierer See	0427	5	10	3.8./29.9.2004	10	eutroph 1 (2004)
Westensee	0443	4	4	8.10.2004	11	eutroph 2 (2001)
Wittensee	0449	5	10	30.7./1.10.2004	13	eutroph 1 (2004)

2.2 Präparation und mikroskopische Analyse

Die Bestimmung der Diatomeen auf Artniveau erfolgt anhand der Strukturen des Kieselsäureskeletts und setzt die Herstellung von Dauerpräparaten voraus. Insbesondere kleinschalige Arten können nur im gereinigten Präparat nach Entfernen der organischen Zellbestandteile und weiterer, störender organischer Komponenten sicher zugeordnet werden. Die Aufbereitung der Proben erfolgte durch Behandlung mit Salzsäure und anschließender Oxidation mit Schwefelsäure. Das gereinigte Material wurde abschließend in Dauerpräparate überführt. Eine detaillierte Beschreibung des Präparationsverfahrens ist SCHAUMBURG et al. (2004) zu entnehmen. Zu Dokumentationszwecken

wurde eine Belegsammlung mit detaillierter Beschriftung der Objektträger mit Angabe des Gewässers, der Stellenbezeichnung, des beprobten Substrats und des Datums angelegt. Die Suspensionen und Belegpräparate sind unter den Nummern S 1329 bis S 1372, S 1456 bis S 1499 und S 1561 bis S 1576 in der Sammlung der Bearbeiterin verwahrt und können bei Bedarf eingesehen werden. Folgende Proben konnten aufgrund zu geringer Diatomeengehalte nicht ausgewertet werden: Behlendorfer See 1 und 4 (26.7.2004), Behlendorfer See 1, 2, 4 und 5 (28.9.2004) und Großer Pönitzer See 1 (12.8.2004).

Um repräsentative Verteilungen zu erhalten, wurden in den Streupräparaten bei 1000- bis 1200-facher Vergrößerung jeweils 500 Diatomeenobjekte auf Artniveau bestimmt, teilweise ist nach dem Verfahren von SCHAUMBURG et al. (2004) die Differenzierung von Varietäten erforderlich. Bei der Zählung wurden sowohl die in Schalenansichten liegenden Taxa als auch die Gürtelbänder erfasst. Da bei in Schalenansicht liegenden Vertretern der *Naviculaceae* oftmals nicht sicher erkennbar ist, ob es sich um einzelne Schalen oder um gesamte Frusteln handelt, wurde bei der Zählung grundsätzlich nicht zwischen Einzel- und Doppelschalen unterschieden, sondern es wurden Objekte erfasst. Auf Artniveau nicht bestimmbare Gürtelbänder wurden auf Gattungsniveau zugeordnet und in Größenklassen getrennt. Nach Abschluss der Zählung wurden diese nach dem prozentualen Verhältnis der in Frage kommenden determinierten Arten auf diese verteilt. Bruchstücke wurden nur dann berücksichtigt, wenn ihre Größe die Hälfte der Schalenfläche überstieg.

Bei der Zählung wurden ausschließlich benthische sowie benthisch/planktische Taxa erfasst. Ausschließlich planktisch lebende Formen wurden nicht berücksichtigt. Da verlässliche Literaturangaben zur Lebensweise der centrischen Taxa nicht durchgängig vorhanden und zum Teil widersprüchlich sind, wurden Vertreter der Centrales mit Ausnahme von *Melosira varians* bei der Zählung nicht berücksichtigt. Gleiches gilt für pennate Taxa mit obligatorisch planktischer Lebensweise, z.B. *Asterionella formosa*, *Fragilaria crotonensis*, *Nitzschia acicularis*. Angaben zur Lebensweise wurden KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991) entnommen.

Als Standard-Bestimmungsliteratur diente das vierbändige Werk von KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991), welches im Falle einiger Gattungen bzw. Taxa durch folgende, seit 1993 publizierte Erweiterungen und Revisionen einzelner Gattungen ergänzt wurde: KRAMMER (2000), LANGE-BERTALOT (1993, 2001), LANGE-BERTALOT & MOSER (1994), LANGE-BERTALOT & METZELTIN (1996) und WITKOWSKI et al. (2000).

Die Daten der Taxainventare und -häufigkeiten wurden im Format MS Excel 97 eingegeben und dem Auftraggeber auf Datenträger überstellt. Die Kennzeichnung der Taxa mit DV-Nummern erfolgte in Konformität mit der bundesdeutschen Taxaliste (MAUCH et al. 2003).

2.3 Bewertung der ökologischen Qualität

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie fordert eine Bewertung auf der Basis der typspezifischen Artenzusammensetzung und Abundanz. Die Degradation der Gewässer ist anhand der Abweichung der Gesellschaften vom Referenzzustand zu quantifizieren. Die Bewertung nach SCHAUMBURG et al. (2006) erfolgt durch Kombination zweier Module, die den Kriterien „Artenzusammensetzung und Abundanz“ auf unterschiedliche Weise gerecht werden.

2.3.1 Modul „Trophie-Index (DIPA)“

Zur trophischen Bewertung der Seen des Norddeutschen Tieflandes wurde von SCHÖNFELDER et al. (Mskr.) ein neuer Trophie-Index – als TI_{Nord} oder DIPA (Diatom Index of Phosphorus Availability) bezeichnet – durch Interkalibration und rechnerische Verschneidung der artspezifischen Kenngrößen aus bestehenden Indikationsverfahren erarbeitet (siehe Formel 1). Zeitgleich wurde die Typologie nach MATHES et al. (2002) für die WRRL-relevanten norddeutschen Seen im Expertenkreis (Dr. Mandy Bahnwart, Dr. Jürgen Mathes, Dr. Jochen Schaumburg, Jörg Schönfelder) überarbeitet und erweitert. Die resultierende biozönotische Typologie und die bewertungsrelevanten Klassengrenzen des DIPA sind Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Vorschlag für die Klassengrenzen des Trophie-Index' (DIPA) für die alkalischen Seen des Norddeutschen Tieflandes (verändert nach SCHÖNFELDER 2006)

Diatomeentyp	Geomorphologischer Seetyp	Ökologische Qualität				
		sehr gut	gut	mäßig	unbefr.	schlecht
13.1	Geschichteter See mit einer Verweilzeit über zehn Jahren	< 1,75	1,75-2,24	2,25-2,74	2,75-3,24	> 3,24
13.2/10.1	Geschichteter See mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr (P-limitiert)	< 2,25	2,25-2,74	2,75-3,24	3,25-3,74	> 3,74
10.2	Geschichteter See mit einer Verweilzeit unter einem Jahr (N-limitiert)	< 2,75	2,75-3,24	3,25-3,74	3,75-4,24	> 4,24
14	Ungeschichteter See mit einer Verweilzeit über zehn Jahren	< 2,00	2,00-2,49	2,50-2,99	3,00-3,49	> 3,49
11	Ungeschichteter See mit einer Verweilzeit über 30 Tagen	< 2,50	2,50-2,99	3,00-3,49	3,50-3,99	> 3,99
12	Flusssee mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen	< 3,00	3,00-3,49	3,50-3,99	4,00-4,49	> 4,49

Formel 1: Berechnung des Trophie-Index' ($TI_{\text{Nord}} = \text{DIPA}$)

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

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

2.3.2 Modul „Referenzartenquotient (RAQ)“

Der Trophie-Index zielt auf die Quantifizierung der stofflichen Belastung und ihrer Folgen, fokussiert aber nicht auf die Gesellschaften als solche, wie von der WRRL gefordert. Anhand ihres typspezifischen Vorkommens bei unterschiedlichen ökologischen Zuständen werden daher in alkalischen Seen zwei Artengruppen unterschieden: Artengruppe B umfasst Indikatoren des sehr guten und guten Zustands (Referenzarten und sensible Taxa), Artengruppe C setzt sich aus Degradationszeigern zusammen. Die Ermittlung des Referenzartenquotienten (RAQ) erfolgt durch eine typspezifische Verrechnung der ökologischen Gruppen, wobei nur die Artenzahlen, nicht aber die Häufigkeiten der präsenten Arten berücksichtigt werden (siehe Formel 2). Die typspezifischen Arteninventare sind SCHAUMBURG et al. (2006) zu entnehmen. Tabelle 3 gibt die auf empirischer Basis entwickelten Klassengrenzen wieder, die im Verlauf zukünftiger Erhebungen zu verifizieren, gegebenenfalls zu modifizieren sind. Gleiches gilt für die im bundesweiten Praxistest erarbeiteten typspezifischen Referenzartensätze.

Formel 2: Berechnung des Referenzartenquotienten (RAQ) für die alkalischen Seen der Alpen, des Alpenvorlandes und des Norddeutschen Tieflandes

$$RAQ = \frac{Taxazahl\ B - Taxazahl\ C}{Taxazahl\ B + Taxazahl\ C}$$

Tabelle 3: Klassengrenzen des Referenzartenquotienten (RAQ) für die alkalischen Seen des Norddeutschen Tieflandes

Diatomeentyp	Ökologische Qualität				
	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
13.1	1,00 bis 0,76	0,75 bis 0,01	0,00 bis -0,49	-0,50 bis -0,99	-1,00
13.2/10.1	1,00 bis 0,51	0,50 bis 0,01	0,00 bis -0,49	-0,50 bis -0,99	-1,00
10.2	1,00 bis 0,51	0,50 bis 0,01	0,00 bis -0,49	-0,50 bis -0,99	-1,00
14	-	-	-	-	-
11	1,00 bis 0,51	0,50 bis 0,01	0,00 bis -0,49	-0,50 bis -0,99	-1,00
12	1,00 bis 0,51	0,50 bis 0,01	0,00 bis -0,49	-0,50 bis -0,99	-1,00

Untersuchungen über die zu einer verlässlichen Bewertung nötigen Taxazahl liegen bislang nicht vor. Während SCHAUMBURG et al. (2004) keine Mindestzahl indikativer Arten vorschreiben, wird in SCHAUMBURG et al. (2006) vorgeschlagen, die Zahl der für eine gesicherte Bewertung erforderlichen Taxa in den Typen 13.1, 13.2 und 10.1 auf 12 Taxa bzw. in den Typen 10.2, 11 und 12 auf acht Taxa festzulegen. Werden die genannten Werte auch bei einer über die Zählung hinausgehenden Durchmusterung des Präparats nicht erreicht, erfolgt die Bewertung allein anhand des Moduls "Trophie-Index (DIPA)" und muss als ungesichert gelten. Da die Auswertung der Präparate nach den Vorgaben von SCHAUMBURG et al. (2004) erfolgte und bereits vor der Überarbeitung des Bewertungs-

verfahrens im Rahmen des bundesweiten Praxistests abgeschlossen war, wird die empfohlene Zahl indikativer Arten mehrfach nicht erreicht.

Der LAWA-Typ 14 war im Rahmen der Verfahrensentwicklung durch SCHAUMBURG et al. (2004) durch nur drei Seen mit insgesamt 12 Proben vertreten und kann aufgrund der geringen Datenmenge derzeit nicht bewertet werden. So konnte weder das Modul „Trophie-Index“ verifiziert, noch das zur RAQ-Entwicklung erforderliche Referenzarteninventar definiert werden (vgl. SCHAUMBURG et al. 2006). In der vorliegenden Untersuchung wirkt sich dies allerdings nicht aus, da Seen des Typs 14 nicht enthalten sind.

2.3.3 Ermittlung des diatomeen-indizierten ökologischen Zustandes (DIÖZ_{Seen})

Die Gesamtbewertung der ökologischen Qualität erfolgt durch gleichwertige Verrechnung der Modulwerte „Trophie-Index (DIPA)“ und „Referenzartenquotient (RAQ)“ zum Diatomeenindex_{Seen} (DI_{Seen}). Der Verrechnungsmodus ist den Formeln 3 bis 5 zu entnehmen, die Zuordnung der Indexwerte zu den ökologischen Qualitätsklassen findet sich in Tabelle 4.

Formel 3: Umrechnung des Trophie-Index_{Nord} (DIPA) nach SCHÖNFELDER (2006)

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

$M_{TI_{Nord}}$ = Modul Trophie-Index_{Nord}

0,8 = Modulwert für die Klassengrenze „sehr gut“ / „gut“

TI_{Nord} = Trophie-Index_{Nord} (DIPA)

$TI_{Nord_{H/G}}$ = Wert des TI_{Nord} an der Klassengrenze „sehr gut“ / „gut“

2,00 = Skalenweite zwischen der Klassengrenze „sehr gut“ und „gut“ und dem typspezifisch schlechtesten Trophieindex_{Nord} mit dem Modulwert 0,00 (an der unteren Klassengrenze der ökologischen Zustandsklasse „schlecht“)

Formel 4: Umrechnung des Referenzartenquotienten (RAQ)

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

M_{RAQ} = Modul Referenzartenquotient

RAQ = berechneter Referenzartenquotient

Formel 5: Berechnung des DI_{Seen}

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

DI_{Seen} = Diatomeen-Index_{Seen}

M_{RAQ} = Modul Referenzartenquotient

M_{TI} = Modul Trophie-Index

Tabelle 4: Zuordnung des Diatomeenindex_{Seen} (DI_{Seen}) zu den ökologischen Qualitätsklassen für die alkalischen Seen des Norddeutschen Tieflandes (nach SCHAUMBURG et al. 2006)

Diatomeentyp	Geomorphologischer Seetyp	Ökologische Qualität				
		sehr gut	gut	mäßig	unbefr.	schlecht
13.1	Geschichteter See mit einer Verweilzeit über zehn Jahren	1,00-0,84	<0,84-0,55	<0,55-0,33	<0,33-0,10	<0,10-0,00
13.2/10.1	Geschichteter See mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr	1,00-0,78	<0,78-0,55	<0,55-0,33	<0,33-0,10	<0,10-0,00
10.2	Geschichteter See mit einer Verweilzeit unter einem Jahr	1,00-0,78	<0,78-0,55	<0,55-0,33	<0,33-0,10	<0,10-0,00
14	Ungeschichteter See mit einer Verweilzeit über zehn Jahren	-	-	-	-	-
11	Ungeschichteter See mit einer Verweilzeit über 30 Tagen	1,00-0,78	<0,78-0,55	<0,55-0,33	<0,33-0,10	<0,10-0,00
12	Flusssee mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen	1,00-0,78	<0,78-0,55	<0,55-0,33	<0,33-0,10	<0,10-0,00

2.4 Weitere ökologische Kenngrößen

Ergänzend zu den zwei Modulen der Bewertung können weitere Auswertungen der Gesellschaftsstrukturen Informationen zur ökologischen Qualität der zu untersuchenden Gewässerstelle sowie Interpretationshilfen liefern. Dies gilt insbesondere für das Vorkommen von Arten der Roten Liste sowie für die Diversitäten der Gesellschaften.

2.4.1 Vorkommen von Taxa der Roten Liste

Nahezu sämtliche in der Roten Liste Deutschlands (LANGE-BERTALOT 1996) als gefährdet ausgewiesene Arten sind in ihrem Vorkommen an nährstoffarme Gewässer gebunden, die extrem gefährdete Lebensräume darstellen. Ihre Zahl ist in den vergangenen Jahrzehnten infolge von Eutrophierung durch punktuellen und diffusen Eintrag von Nährstoffen bzw. durch Versauerung infolge von atmosphärischer Deposition von Schwefeldioxid drastisch zurückgegangen. Als zusätzliche Information wurden daher die Arteninventare und Häufigkeiten gefährdeter Taxa ermittelt. Grundlage war hierbei die Rote Liste der Kieselalgen Deutschlands, die insgesamt 535 Taxa umfasst (LANGE-BERTALOT 1996). Dies entspricht 37 % der in Deutschland nachgewiesenen Arten.

2.4.2 Gesellschaftsdiversität

Die Vielfalt der jeweiligen Gesellschaft ist eine von der Artenzusammensetzung unabhängige Größe und wird bestimmt durch Artenzahl und Dominanzstrukturen. Als Diversitätsmaß dient der in der Periphytonforschung gebräuchliche Shannon-Wiener-Index (SHANNON & WEAVER 1949), der ausschließlich die Proportionen der einzelnen Arten zueinander misst (siehe Formel 6). Da nur relative Größen in die Berechnung eingehen, bleiben Bezugsgrößen wie Probevolumen und Probefläche sowie die Gesamtzahl der erfassten Individuen ohne Einfluss.

Formel 6: Berechnung des Shannon-Wiener-Index'

$$H' = - \sum_{i=1}^t p_i * \ln p_i$$

t = Gesamtartenzahl; p_j = relative Häufigkeit der i-ten Art

Da ein Vergleich der Shannon-Wiener-Diversitäten für Gesellschaften mit unterschiedlichen Artenzahlen nicht ohne weiteres möglich ist (HAEUPLER 1982), wurde eine Normierung in Form der Evenness durchgeführt (siehe Formel 7). Diese beschreibt den relativen Anteil der aktuellen Diversität an der maximal möglichen und ist unabhängig von der Zahl der erfassten Taxa.

Formel 7: Berechnung der Evenness

$$E = H'/H'_{max}$$

3. Artenspektrum und Häufigkeiten

In den untersuchten Seen wurden 196 Taxa nachgewiesen, die im Überblick Tabelle 6 zu entnehmen sind. Neben den Taxanamen sind die Autoren und die DV-Nummern nach MAUCH et al. (2003, erweiterterte Fassung vom April 2006) aufgeführt. Zudem wurden die mittleren Häufigkeiten und Stetigkeiten im Gesamtdatensatz berechnet.

Tabelle 5 gibt einen Überblick über jene Taxa, die im Mittel höchste Individuendichten und Zahl der Vorkommen erreichen. Dabei handelt es sich überwiegend um kleinschalige, sessile Vertreter des Epipsammons, die dem Substrat mit hoher Adhäsion anhaften (z.B. *Amphora pediculus*, *Achnanthes clevei*, *Cocconeis neothumensis*, *Achnanthes lanceolata*-Varietäten) oder kettenbildend in den freien Wasserkörper hineinragen und mit dem Substrat nur lose verbunden sind (*Fragilaria brevistriata*, *Fragilaria pinnata*). Die mit Abstand individuenreichsten Vorkommen bildet *Amphora pediculus* aus, gefolgt von *Fragilaria brevistriata* und *Achnanthes clevei*. *Amphora pediculus* stellt gleichzeitig die steteste Art dar und war an allen untersuchten Stellen vertreten.

Tabelle 5: Verzeichnis der individuenreichsten und stetesten Taxa

(S = Stetigkeit in Prozent, SH = Summenhäufigkeit in allen Proben in Prozent)

DV-Nr.	Taxa	S	DV-Nr.	Taxa	SH
6983	<i>Amphora pediculus</i>	100,0	6983	<i>Amphora pediculus</i>	2079,1
6021	<i>Cocconeis placentula</i>	94,8	6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	621,7
6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	92,7	6180	<i>Achnanthes clevei</i>	559,5
6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	92,7	6021	<i>Cocconeis placentula</i>	530,6
6180	<i>Achnanthes clevei</i>	91,7	6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>	441,1
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	89,6	6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	347,7
6260	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. freq.	87,5	6261	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. rostrata	333,2
6261	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. rostrata	87,5	6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	277,8
6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>	86,5	6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	255,3
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	86,5	6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	243,8
6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	84,4	6020	<i>Cocconeis pediculus</i>	194,0
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	84,4	6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	177,0
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	79,2	6260	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. freq.	167,8
6158	<i>Gomphonema parvulum</i>	74,0	6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	156,6
6556	<i>Navicula utermoehlii</i>	72,9	6394	<i>Fragilaria capucina</i> var. perminuta	154,8
6020	<i>Cocconeis pediculus</i>	71,9	6437	<i>Gomphonema pumilum</i>	129,5
6831	<i>Navicula tripunctata</i>	69,8	6831	<i>Navicula tripunctata</i>	114,1
6855	<i>Achnanthes conspicua</i>	67,7	6006	<i>Diatoma vulgare</i>	111,5
6088	<i>Navicula cari</i>	67,7	6095	<i>Navicula minima</i>	102,7
6860	<i>Amphora libyca</i>	63,5	6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>	101,1
16571	<i>Fragilaria capucina</i> distans - Sippen	60,4	6887	<i>Epithemia sorex</i>	100,4
6394	<i>Fragilaria capucina</i> var. perminuta	60,4	16571	<i>Fragilaria capucina</i> distans – Sippen	98,0
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. grunowii	60,4	6065	<i>Cymbella sinuata</i>	79,7
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>	57,3	6514	<i>Navicula menisculus</i> var. grunowii	78,7
6095	<i>Navicula minima</i>	53,1	6158	<i>Gomphonema parvulum</i>	75,3
6248	<i>Achnanthes delicatula</i>	51,0	6088	<i>Navicula cari</i>	74,9
6065	<i>Cymbella sinuata</i>	51,0	6556	<i>Navicula utermoehlii</i>	73,7
6887	<i>Epithemia sorex</i>	51,0	6473	<i>Navicula decussis</i>	72,1

Tabelle 6: Verzeichnis aller nachgewiesenen Taxa

(n = Anzahl der Vorkommen, S = Stetigkeit in Prozent, SH = Summenhäufigkeit in Prozent)

DV-Nr.	Taxa	Autor	n	S	SH
6835	<i>Achnanthes bioretii</i>	GERMAIN	10	10,4	3,5
6180	<i>Achnanthes clevei</i>	GRUNOW	88	91,7	559,5
6855	<i>Achnanthes conspicua</i>	A.MAYER	65	67,7	51,9
6248	<i>Achnanthes delicatula</i>	(KUETZING) GRUNOW	49	51,0	54,0
16112	<i>Achnanthes delicatula</i> ssp. <i>engelbrechtii</i>	(CHOLNOKY) LANGE-BERTALOT	12	12,5	9,2
16585	<i>Achnanthes grana</i>	HOHN & HELLERMANN	35	36,5	58,5
6047	<i>Achnanthes hungarica</i>	(GRUNOW) GRUNOW	1	1,0	0,2
6255	<i>Achnanthes joursacense</i>	HERIBAUD	6	6,3	2,4
6703	<i>Achnanthes kolbei</i>	HUSTEDT	18	18,8	8,5
6258	<i>Achnanthes laevis</i>	OESTRUP	5	5,2	1,0
6244	<i>Achnanthes lanceolata</i> cf. ssp. <i>dubia</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	1	1,0	0,2
6244	<i>Achnanthes lanceolata</i> cf. var. <i>minutissima</i>		3	3,1	5,6
6260	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i>	LANGE-BERTALOT	84	87,5	167,8
16127	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>lanceolata</i>	(BREBISSON) GRUNOW	4	4,2	1,4
6261	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i>	(OESTRUP) LANGE-BERTALOT	84	87,5	333,2
6263	<i>Achnanthes lauenburgiana</i>	HUSTEDT	37	38,5	43,0
6266	<i>Achnanthes minuscula</i>	HUSTEDT	11	11,5	13,2
6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	KUETZING	89	92,7	347,7
6269	<i>Achnanthes oestrupii</i>	(CLEVE-EULER) HUSTEDT	5	5,2	1,6
6984	<i>Achnanthes ploenensis</i>	HUSTEDT	28	29,2	19,1
6160	<i>Achnanthes</i> spp.	BORY DE SAINT VINCENT	5	5,2	3,4
6280	<i>Achnanthes zieglerei</i>	LANGE-BERTALOT	7	7,3	4,0
6282	<i>Amphora aequalis</i>	KRAMMER	7	7,3	2,6
16582	<i>Amphora hemicycla</i>	STOERMER & YANG	2	2,1	0,4
6860	<i>Amphora libyca</i>	EHRENBERG	61	63,5	55,8
6044	<i>Amphora ovalis</i>	(KUETZING) KUETZING	19	19,8	5,5
6983	<i>Amphora pediculus</i>	(KUETZING) GRUNOW	96	100,0	2079,1
6043	<i>Caloneis amphisbaena</i>	(BORY DE ST. VINCENT) CLEVE	2	2,1	0,4
6051	<i>Caloneis bacillum</i>	(GRUNOW) CLEVE	17	17,7	7,4
6052	<i>Caloneis silicula</i>	(EHRENBERG) CLEVE	1	1,0	0,2
6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>	KRAMMER	83	86,5	441,1
6020	<i>Cocconeis pediculus</i>	EHRENBERG	69	71,9	194,0
6021	<i>Cocconeis placentula</i>	EHRENBERG	91	94,8	530,6
6057	<i>Cymatopleura elliptica</i>	(BREBISSON) W. SMITH	4	4,2	0,9
6031	<i>Cymatopleura solea</i>	(BREBISSON) W.SMITH	5	5,2	1,4
6058	<i>Cymbella affinis</i>	KUETZING	21	21,9	17,1
6311	<i>Cymbella amphicephala</i>	NAEGELI	1	1,0	0,2
6891	<i>Cymbella caespitosa</i>	(KUETZING) BRUN	22	22,9	27,7
6157	<i>Cymbella</i> cf. <i>brehmii</i>		2	2,1	0,6
6059	<i>Cymbella cistula</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	13	13,5	6,4
6184	<i>Cymbella helvetica</i>	KUETZING	7	7,3	8,2
6323	<i>Cymbella helvetica</i> var. <i>compacta</i>	(OESTRUP) HUSTEDT	2	2,1	0,4
6062	<i>Cymbella lanceolata</i>	(EHRENBERG) KIRCHNER	6	6,3	1,4

DV-Nr.	Taxa	Autor	n	S	SH
6883	<i>Gomphonema gracile</i>	EHRENBERG	3	3,1	2,3
6428	<i>Gomphonema micropus</i>	KUETZING	1	1,0	0,2
6912	<i>Gomphonema minutum</i>	(J.G.AGARDH) J.G.AGARDH	36	37,5	44,2
6867	<i>Gomphonema olivaceum</i>	(HORNEMANN) BREBISSON	46	47,9	27,3
6158	<i>Gomphonema parvulum</i>	(KUETZING) KUETZING	71	74,0	75,3
6437	<i>Gomphonema pumilum</i>	(GRUNOW) L.-B. & REICHARDT	40	41,7	129,5
6794	<i>Gomphonema</i> spp.	J.G.AGARDH	37	38,5	33,8
6440	<i>Gomphonema subtile</i>	EHRENBERG	8	8,3	4,8
6897	<i>Gomphonema tergestinum</i>	FRICKE	3	3,1	8,9
6188	<i>Gomphonema truncatum</i>	EHRENBERG	21	21,9	12,9
6041	<i>Gyrosigma attenuatum</i>	(KUETZING) RABENHORST	14	14,6	6,0
6005	<i>Melosira varians</i>	J.G.AGARDH	21	21,9	38,4
6026	<i>Meridion circulare</i>	(GREVILLE) J.G.AGARDH	1	1,0	0,8
6448	<i>Navicula absoluta</i>	HUSTEDT	1	1,0	4,3
6018	<i>Navicula accomoda</i>	HUSTEDT	1	1,0	0,2
6117	<i>Navicula atomus</i>	(KUETZING) GRUNOW	1	1,0	0,2
6241	<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	22	22,9	16,2
6087	<i>Navicula bacillum</i>	EHRENBERG	4	4,2	1,2
6461	<i>Navicula bryophila</i>	PETERSEN	7	7,3	3,9
6868	<i>Navicula capitata</i>	EHRENBERG	31	32,3	26,4
6966	<i>Navicula capitata</i> var. <i>hungarica</i>	(GRUNOW) ROSS	4	4,2	2,9
6463	<i>Navicula capitata</i> var. <i>lueneburgensis</i>	(GRUNOW) PATRICK	2	2,1	0,8
6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>	GERMAIN	30	31,3	19,2
6088	<i>Navicula cari</i>	EHRENBERG	65	67,7	74,9
6089	<i>Navicula cincta</i>	(EHRENBERG) RALFS	4	4,2	5,8
6466	<i>Navicula clementis</i>	GRUNOW	1	1,0	0,2
6469	<i>Navicula constans</i>	HUSTEDT	2	2,1	1,6
6470	<i>Navicula costulata</i>	GRUNOW	19	19,8	9,8
6010	<i>Navicula cryptocephala</i>	KUETZING	4	4,2	1,3
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	LANGE-BERTALOT	81	84,4	243,8
6038	<i>Navicula cuspidata</i>	(KUETZING) KUETZING	1	1,0	0,2
6473	<i>Navicula decussis</i>	OESTRUP	47	49,0	72,1
6826	<i>Navicula elginensis</i>	(GREGORY) RALFS	4	4,2	0,8
6967	<i>Navicula gastrum</i>	(EHRENBERG) KUETZING	5	5,2	1,5
6015	<i>Navicula gregaria</i>	DONKIN	23	24,0	19,8
6499	<i>Navicula hofmanniae</i>	LANGE-BERTALOT	2	2,1	0,4
6501	<i>Navicula ignota</i> var. <i>acceptata</i>	(HUSTEDT) LANGE-BERTALOT	8	8,3	10,0
6507	<i>Navicula joubaudii</i>	GERMAIN	1	1,0	0,2
6864	<i>Navicula lanceolata</i>	(J.G.AGARDH) EHRENBERG	5	5,2	1,9
16340	<i>Navicula lucinensis</i>	HUSTEDT	1	1,0	0,2
6094	<i>Navicula menisculus</i>	SCHUMANN	11	11,5	4,8
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	LANGE-BERTALOT	58	60,4	78,7
6095	<i>Navicula minima</i>	GRUNOW	51	53,1	102,7
6861	<i>Navicula monoculata</i>	HUSTEDT	3	3,1	6,8
6521	<i>Navicula oligotrappenta</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN	4	4,2	1,8

DV-Nr.	Taxa	Autor	n	S	SH
6522	<i>Navicula oppugnata</i>	HUSTEDT	9	9,4	10,2
6099	<i>Navicula placentula</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	21	21,9	9,8
6100	<i>Navicula protracta</i>	(GRUNOW) CLEVE	5	5,2	1,0
6525	<i>Navicula pseudanglica</i>	LANGE-BERTALOT	25	26,0	16,6
6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>	HUSTEDT	27	28,1	29,9
6101	<i>Navicula pupula</i>	KUETZING	21	21,9	21,9
6103	<i>Navicula radiosa</i>	KUETZING	11	11,5	3,3
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	LANGE-BERTALOT	86	89,6	156,6
6535	<i>Navicula reichardtiana</i> var. <i>crassa</i>	LANGE-BERTALOT & HOFMANN	4	4,2	1,4
6104	<i>Navicula reinhardtii</i>	GRUNOW	10	10,4	10,2
6536	<i>Navicula rotunda</i>	HUSTEDT	4	4,2	8,5
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>	HUSTEDT	55	57,3	61,3
6541	<i>Navicula scutelloides</i>	W.SMITH	23	24,0	11,7
16368	<i>Navicula seibigiana</i>	LANGE-BERTALOT	1	1,0	0,4
6873	<i>Navicula slesvicensis</i>	GRUNOW	1	1,0	0,2
6990	<i>Navicula</i> spp.	BORY DE SAINT VINCENT	11	11,5	8,0
6547	<i>Navicula subalpina</i>	REICHARDT	6	6,3	2,4
6106	<i>Navicula subhamulata</i>	GRUNOW	1	1,0	1,0
6548	<i>Navicula sublucidula</i>	HUSTEDT	2	2,1	4,3
6896	<i>Navicula subminuscula</i>	MANGUIN	2	2,1	4,0
6831	<i>Navicula tripunctata</i>	(O.F.MUELLER) BORY DE ST. V.	67	69,8	114,1
6870	<i>Navicula trivialis</i>	LANGE-BERTALOT	1	1,0	0,4
16578	<i>Navicula trophicatrix</i>	LANGE-BERTALOT	5	5,2	2,9
6989	<i>Navicula tuscula</i>	(EHRENBERG) GRUNOW	1	1,0	0,4
6555	<i>Navicula tuscula</i> f. <i>minor</i>	KRAMMER & LANGE-BERTALOT	14	14,6	5,4
6556	<i>Navicula utermoehlui</i>	HUSTEDT	70	72,9	73,7
6890	<i>Navicula veneta</i>	KUETZING	10	10,4	9,0
16590	<i>Naviculadicta</i> cf. <i>schaumburgii</i>	LANGE-BERTALOT	1	1,0	0,6
6108	<i>Neidium dubium</i>	(EHRENBERG) CLEVE	5	5,2	1,7
6039	<i>Nitzschia amphibia</i>	GRUNOW	42	43,8	47,3
6991	<i>Nitzschia angustata</i>	(W.SMITH) GRUNOW	2	2,1	1,2
6922	<i>Nitzschia archibaldii</i>	LANGE-BERTALOT	2	2,1	0,6
6578	<i>Nitzschia bacillum</i>	HUSTEDT	2	2,1	0,6
6964	<i>Nitzschia capitellata</i>	HUSTEDT	2	2,1	2,3
6242	<i>Nitzschia constricta</i>	(KUETZING) RALFS	2	2,1	0,8
6921	<i>Nitzschia debilis</i>	ARNOTT	1	1,0	0,2
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>	(KUETZING) GRUNOW	36	37,5	31,5
16579	<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>oligotraphenta</i>	LANGE-BERTALOT	17	17,7	12,3
6586	<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>	(HANTZSCH) GRUNOW	1	1,0	0,3
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	GRUNOW	76	79,2	177,0
6222	<i>Nitzschia fossilis</i>	(GRUNOW) GRUNOW	2	2,1	0,6
6114	<i>Nitzschia hungarica</i>	GRUNOW	2	2,1	0,6
6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>	GRUNOW	42	43,8	101,1
6597	<i>Nitzschia lacuum</i>	LANGE-BERTALOT	45	46,9	52,8
6024	<i>Nitzschia linearis</i>	(J.G.AGARDH) W.SMITH	4	4,2	0,8

DV-Nr.	Taxa	Autor	n	S	SH
16560	<i>Nitzschia linearis</i> - Sippen	KRAMMER & LANGE-BERTALOT	3	3,1	1,2
6198	<i>Nitzschia microcephala</i>	GRUNOW	3	3,1	1,6
6011	<i>Nitzschia palea</i>	(KUETZING) W.SMITH	22	22,9	23,9
6603	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	(KUETZING) GRUNOW	4	4,2	1,5
6199	<i>Nitzschia paleacea</i>	GRUNOW	29	30,2	31,2
6925	<i>Nitzschia pusilla</i>	GRUNOW	1	1,0	0,4
6029	<i>Nitzschia recta</i>	HANTZSCH	9	9,4	5,2
6027	<i>Nitzschia sigmoidea</i>	(NITZSCH) W.SMITH	2	2,1	0,4
6610	<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>delognei</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	2	2,1	2,5
6961	<i>Nitzschia sociabilis</i>	HUSTEDT	4	4,2	0,8
6972	<i>Nitzschia</i> spp.	HASSALL	21	21,9	8,5
6924	<i>Nitzschia supralitorea</i>	LANGE-BERTALOT	5	5,2	4,4
6626	<i>Pinnularia brebissonii</i>	(KUETZING) RABENHORST	1	1,0	0,2
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	(J.G.AGARDH) LANGE-B.	83	86,5	277,8
6677	<i>Rhopalodia gibba</i>	(EHRENBERG) O.MUELLER	18	18,8	11,8
6225	<i>Simonsenia delognei</i>	(GRUNOW) LANGE-BERTALOT	1	1,0	0,6
6693	<i>Surirella brebissonii</i>	KRAMMER & LANGE-BERTALOT	2	2,1	2,5
6091	<i>Tabellaria flocculosa</i>	(ROTH) KUETZING	1	1,0	0,2

4. Bewertung der ökologischen Qualität

4.1 Steckbriefe der Litoralstellen

Im Folgenden sind die untersuchten Gewässerstellen in Form von Steckbriefen in alphabetischer Sortierung charakterisiert. Diese enthalten eine Dokumentation und Kommentierung der Diatomeengesellschaften, die Kenngrößen der ökologischen Qualität (ÖQ) sowie weitere Charakteristika der Gesellschaften wie Taxazahl, Evenness und Zahl von Arten der Roten Liste.

Als Module der Bewertung sind der Trophie-Index (DIPA), der jeweilige Trophiestatus sowie der Referenzartenquotient (RAQ) und die Zahl der indikativen Taxa der Gruppen B und C aufgeführt. Verzeichnet ist zudem die resultierende Bewertung der Einzelmodule, wobei die ökologische Qualität farblich hinterlegt wurde (blau = sehr gute ökologische Qualität, grün = gute ökologische Qualität, gelb = mäßige ökologische Qualität, orange = unbefriedigende ökologische Qualität, rot = schlechte ökologische Qualität). Die Bewertung der Einzelmodule ist nach SCHAUMBURG et al (2006) nicht vorgesehen, wurde hier jedoch aufgeführt, da diese wichtige Informationen in Hinblick auf die Interpretation der Ergebnisse liefern kann. Die Bewertungsskalen der Einzelmodule wurden HOFMANN (2006) entnommen.

Wurde die zur RAQ-Bewertung erforderliche Taxazahl nicht erreicht, entfällt die Bewertung in diesem Modul (graue Hinterlegung). In diesem Fall erfolgt die Bewertung ausschließlich anhand des Trophie-Index' und muss als ungesichert gelten

4.1.1 Ahrensee						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0003					
Probenahmetermin	8. Oktober 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	N 54°18,305' E 9°57,818'	südlich Achterwehr		Sand		
Stelle 2	N 54°18,349' E 9°58,131'	südöstlich Achterwehr		Steine und Feinkies		
Stelle 3	N 54°18,227' E 9°59,060'	Ostufer		Sand, vereinzelt Steine		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	2,90	mäßig	-0,14	-	0,48	mäßig
Stelle 2	3,18	mäßig	-0,23	mäßig	0,41	mäßig
Stelle 3	2,92	mäßig	-0,50	unbefriedigend	0,39	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	Eutroph		39		7	
Stelle 2	Eutroph		52		13	
Stelle 3	Eutroph		49		12	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1	2		0,68		2,48	
Stelle 2	0		0,74		2,92	
Stelle 3	1		0,70		2,73	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die Gesellschaften der untersuchten Litoralstellen zeichnen sich durch eine hohe Ähnlichkeit aus. So dominiert mit <i>Amphora pediculus</i> ein typischer Vertreter des Epipsammons, codominant sind mit <i>Fragilaria brevistriata</i> und <i>Cocconeis neothumensis</i> charakteristische Sandbesiedler hinzugesellt. Mit <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i>, <i>Achnanthes clevei</i> und <i>Fragilaria pinnata</i> treten weitere epipsammische Arten mäßig individuenreich auf. Infolge der ausgeglichenen Häufigkeiten sind die Gesellschaften als divers zu bezeichnen, artenreiche Vorkommen gefährdeter Diatomeen wurden nicht verzeichnet.</p> <p>Während an den Stellen 1 und 3 schwach eutrophe Verhältnisse angezeigt werden, die der Bewertung des Sees nach LAWA (eutroph 1) entsprechen, ist der Trophiestatus der Stelle 2 dem stark eutrophen Bereich zuzuordnen. An Stelle 1 wurden bei der Zählung lediglich sieben RAQ-relevante Arten erfasst. Der RAQ kann daher an diesem Standort zur Bewertung nicht herangezogen werden, was zur Folge hat, dass die Gesamtbewertung der Stelle 1 als ungesichert gelten muss.</p>					

Ahrensee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle		
		1	2	3
6180	Achnanthes clevei	6,0	3,1	6,1
6855	Achnanthes conspicua	0,8	0,2	0,4
16585	Achnanthes grana			0,2
6255	Achnanthes joursacense	0,2		
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	0,2	0,2	0,5
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	7,0	5,0	8,3
6014	Achnanthes minutissima	0,4	2,1	0,5
6280	Achnanthes zieglerei	1,0	0,6	
6282	Amphora aequalis	0,2		0,2
6860	Amphora libyca	0,4	0,2	0,4
6044	Amphora ovalis		0,4	0,2
6983	Amphora pediculus	24,6	25,6	19,9
6306	Cocconeis neothumensis	17,4	4,0	14,1
6020	Cocconeis pediculus		0,6	0,2
6021	Cocconeis placentula	1,4	1,1	0,4
6031	Cymatopleura solea		0,2	
6058	Cymbella affinis	0,2	1,0	
6891	Cymbella caespitosa		0,8	
6157	Cymbella cf. brehmii			0,4
6059	Cymbella cystula		0,2	
6184	Cymbella helvetica		0,4	
6330	Cymbella leptoceros	0,2		
6895	Cymbella microcephala		0,6	0,4
6898	Cymbella silesiaca		0,4	0,4
6006	Diatoma vulgare	2,7	14,9	1,1
6814	Epithemia spp.	0,4		
6388	Fragilaria brevistriata	17,4	7,8	17,0
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	0,2	1,7	0,7
6393	Fragilaria capucina var. mesolepta	0,4	5,5	2,2
6396	Fragilaria capucina var. rumpens		0,2	
6034	Fragilaria construens f. construens	1,0	2,1	1,4
6828	Fragilaria construens f. venter	2,7	1,9	2,7
6829	Fragilaria leptostauron var. martyi	3,3	1,9	2,0
6237	Fragilaria parasitica	0,2		
6078	Fragilaria pinnata	3,3	2,5	7,2
6239	Fragilaria ulna		0,8	0,2
6233	Fragilaria ulna var. acus		0,2	
6080	Gomphonema acuminatum		0,2	
6794	Gomphonema cf. subtile	0,2	1,0	0,2
6912	Gomphonema minutum			0,2
6867	Gomphonema olivaceum		0,2	
6158	Gomphonema parvulum		0,2	0,2
6437	Gomphonema pumilum		0,4	
6794	Gomphonema spp.		0,2	
6188	Gomphonema truncatum		0,4	
6041	Gyrosigma attenuatum		0,2	
6005	Melosira varians		1,0	
6966	Navicula capitata var. hungarica	0,2		
6910	Navicula capitatoradiata	0,2	0,6	1,1
6088	Navicula cari	0,2		0,2
6889	Navicula cryptotenella	0,2	1,9	0,5
6473	Navicula decussis		0,2	0,4

Ahrensee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle		
		1	2	3
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	0,2		0,2
6522	<i>Navicula oppugnata</i>			0,2
6100	<i>Navicula protracta</i>	0,2		
6525	<i>Navicula pseudanglica</i>			0,4
6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>	0,4		
6103	<i>Navicula radiosa</i>		0,2	
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	0,8	1,0	1,1
6535	<i>Navicula reichardtiana</i> var. <i>crassa</i>		0,2	0,2
6536	<i>Navicula rotunda</i>			2,2
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>	2,5		0,9
6541	<i>Navicula scutelloides</i>	0,2	0,8	0,5
6547	<i>Navicula subalpina</i>			0,4
6831	<i>Navicula tripunctata</i>		1,3	0,4
6556	<i>Navicula utermoehlii</i>	2,1	2,3	2,7
6039	<i>Nitzschia amphibia</i>	0,2		0,2
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>		0,2	
16579	<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>oligotrachenta</i>			0,4
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>		1,3	
6597	<i>Nitzschia lacuum</i>			0,2
6011	<i>Nitzschia palea</i>		0,2	
6603	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	0,4	0,4	
6029	<i>Nitzschia recta</i>			0,2
6972	<i>Nitzschia</i> spp.			0,2
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	0,6		0,4

4.1.2 Barkauer See						
Diatomeentyp	12 Flussee mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen					
Seenummer	0016					
Probenahmetermin	12. August / 30. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 12.8.2004	N 54°05,019' E 10°38,661'	Nordostufer		Steine und Sand		
Stelle 1 30.9.2004	N 54°05,019' E 10°38,661'	Nordostufer		Steine und Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 12.8.2004	3,07	gut	-0,50	-	0,51	gut
Stelle 1 30.9.2004	3,22	gut	-0,20	-	0,56	gut
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 12.8.2004	eutroph		38		5	
Stelle 1 30.9.2004	eutroph		33		4	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 12.8.2004	0		0,65		2,35	
Stelle 1 30.9.2004	0		0,82		2,88	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Mit einem Anteil 42 % stellt sich <i>Amphora pediculus</i> im August 2004 als die mit Abstand individuenreichste Art dar, während die September-Probe durch deutlich ausgeglichene Dominanzstrukturen gekennzeichnet ist. So erreichen vier Arten Anteile zwischen 10 % und 14 % (<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i>, <i>Amphora pediculus</i>, <i>Fragilaria brevistriata</i>, <i>Navicula reichardtiana</i>). Die abweichenden Dominanzstrukturen kommen in der Evenness deutlich zum Ausdruck, die im September den hohen Wert von 0,82 erreicht.</p> <p>Trophie-Indizes von 3,07 und 3,22 kennzeichnen die untersuchte Stelle als mäßig bis stark eutroph, was in dem Modul „Trophie-Index“ in einer guten ökologischen Qualität resultiert. Im Vergleich beider Untersuchungstermine wird im September ein merklich höherer Trophiestatus indiziert (siehe dazu auch Kapitel 4.2). So waren zu dieser Zeit Vorkommen saprotoleranter Arten nachzuweisen, die – wenngleich in nur geringer Zahl vertreten – einen deutlichen Hinweis auf eine vorhandene Störung liefern. Zu nennen sind die als saprophil geltende <i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i> (1,6 %) sowie <i>Navicula veneta</i> (1,2 %) und <i>Nitzschia paleacea</i> (0,4 %).</p> <p>Infolge einer zu geringen Zahl indikativer Arten kann das Modul RAQ zur Bewertung nicht herangezogen werden. Insgesamt ergibt sich eine (unge-sicherte) gute ökologische Qualität.</p>					

Barkauer See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

Stelle 1

DV-Nr.	Taxa	August 2004	September 2004
6180	Achnanthes clevei	2,5	3,3
6855	Achnanthes conspicua	5,0	
6248	Achnanthes delicatula		0,8
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	1,7	10,1
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	1,5	7,8
6263	Achnanthes lauenburgiana	5,2	
6014	Achnanthes minutissima	1,0	1,9
6269	Achnanthes oestrupii	0,2	
6860	Amphora libyca	1,9	0,4
6044	Amphora ovalis	0,2	
6983	Amphora pediculus	41,8	13,0
6306	Cocconeis neothumensis	1,3	0,8
6020	Cocconeis pediculus		2,1
6021	Cocconeis placentula	0,2	5,8
6898	Cymbella silesiaca	0,4	
6065	Cymbella sinuata	2,3	
6887	Epithemia sores		0,4
6388	Fragilaria brevistriata	14,6	14,2
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	1,2	0,8
6393	Fragilaria capucina var. mesolepta	1,3	
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae	0,4	
6034	Fragilaria construens f. construens	0,2	
6234	Fragilaria fasciculata	0,6	
6237	Fragilaria parasitica	0,2	
6078	Fragilaria pinnata	5,8	1,6
6794	Gomphonema cf. subtile	0,6	
6217	Gomphonema clavatum	0,4	
6883	Gomphonema gracile	0,6	1,6
6158	Gomphonema parvulum	0,6	1,2
6437	Gomphonema pumilum		0,8
6794	Gomphonema spp.	0,4	
6005	Melosira varians	0,2	0,8
6241	Navicula atomus var. permissis		1,6
6868	Navicula capitata		0,6
6910	Navicula capitatoradiata		0,4
6088	Navicula cari	1,5	
6473	Navicula decussis		3,9
6094	Navicula menisculus	0,2	
6514	Navicula menisculus var. grunowii	0,2	6,6
6095	Navicula minima	1,2	0,4
6522	Navicula oppugnata		0,4
6221	Navicula reichardtiana	1,0	10,1
6926	Navicula schoenfeldii	0,8	
6831	Navicula tripunctata	0,2	
6556	Navicula utermoehlii	1,3	1,6
6890	Navicula veneta		1,2
6039	Nitzschia amphibia	0,4	0,4
6025	Nitzschia fonticola		1,2
6011	Nitzschia palea		0,4
6199	Nitzschia paleacea		0,4
6224	Rhoicosphenia abbreviata	1,0	3,7

4.1.3 Behlendorfer See						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0019					
Probenahmetermin	26. Juli / 28. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 2 26.7.2004	N 53°42,419' E 10°39,924'	Nordwestufer		Schlick		
Stelle 3 26.7.2004	N 53°42,430' E 10°40,213'	Nordostufer		Schlick		
Stelle 3 28.9.2004	N 53°42,430' E 10°40,213'	Nordostufer		Blöcke, Steine, Sand, Makrophyten		
Stelle 5 26.7.2004	N 53°41,814' E 10°41,432'	Südufer		Sand, Steine und Blöcke		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 2 26.7.2004	3,36	unbefriedigend	-0,38	mäßig	0,33	mäßig
Stelle 3 26.7.2004	3,13	mäßig	-0,81	unbefriedigend	0,27	unbefriedigend
Stelle 3 28.9.2004	2,95	mäßig	-0,50	unbefriedigend	0,39	mäßig
Stelle 5 26.7.2004	2,77	mäßig	-0,56	unbefriedigend	0,41	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 2 26.7.2004	eu-polytroph		24		13	
Stelle 3 26.7.2004	eutroph		42		21	
Stelle 3 28.9.2004	eutroph		27		12	
Stelle 5 26.7.2004	eutroph		45		18	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 2 26.7.2004	1		0,68		2,16	
Stelle 3 26.7.2004	1		0,85		3,17	
Stelle 3 28.9.2004	1		0,82		2,70	
Stelle 5 26.7.2004	1		0,81		3,07	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die Gesellschaften sind überwiegend als sehr divers zu charakterisieren. Gesellschaftsanteile über 20 % wurden einzig im Falle von <i>Cocconeis placentula</i> (23,5 % an Stelle 3), <i>Navicula minima</i> und <i>Nitzschia inconspicua</i> (21,9 % bzw. 29,3 % an Stelle 2) erreicht. Stellenweise treten codominant <i>Achnanthes minutissima</i>, <i>Amphora pediculus</i>, <i>Cymbella reichardtii</i>, <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>, <i>Gomphonema pumilum</i> und <i>Navicula cryptotenella</i> hinzu.</p> <p>Die genannten Arten sind als weitgehend trophie-tolerant bzw. als eutraphent zu charakterisieren. Referenzarten wurden in nur geringer Zahl registriert (<i>Achnanthes minutissima</i>, <i>Achnanthes ziegleri</i>, <i>Cymbella microcephala</i>, <i>Navicula absoluta</i>, <i>Navicula bryophila</i>). Störungszeiger überwiegen deutlich, was in einer unbefriedigenden Qualität im Modul RAQ zum Ausdruck kommt.</p>					

Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Stelle 2 ist durch die Dominanz von <i>Nitzschia inconspicua</i> und <i>Navicula minima</i> deutlich von den übrigen Standorten abgegrenzt. <i>Navicula minima</i> gilt als hochgradig saprotolerant, <i>Nitzschia inconspicua</i> ist ein Indikator hoher Salzgehalte, findet sich aber auch massenhaft unter den Bedingungen erhöhter osmotischer Druckschwankungen im Supralitoral. Wie im Kartierprotokoll vermerkt, wurde die Probe von dem Sediment aufliegenden Bättern entnommen, wobei ein leicht modriger Geruch zu verzeichnen war.</p> <p>Sechs der insgesamt sieben im Gesamtprobensatz nicht auswertbaren Proben stammen aus dem Behlendorfer See. Hinzu kommt, dass die Eignung der Daten von Stelle 2 kritisch zu hinterfragen ist. Insgesamt bleibt daher zu diskutieren, ob die vorliegenden Daten für eine verlässliche Bewertung des Behlendorfer Sees als ausreichend anzusehen sind.</p>
--	---

Behlendorfer See					
Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten					
DV-Nr.	Taxa	Stelle			
		2 Juli	3 Juli	3 Sept.	5 Juli
6835	Achnanthes bioretii		0,6		
6180	Achnanthes clevei		0,2		1,7
6855	Achnanthes conspicua	5,2	0,4	0,4	0,9
16585	Achnanthes grana		1,3		
6255	Achnanthes joursacense				0,7
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	3,6	2,6	2,3	0,6
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata		2,9	4,7	1,8
6263	Achnanthes lauenburgiana		0,4		
6266	Achnanthes minuscula		2,0		0,9
6014	Achnanthes minutissima	2,4	12,3	9,9	11,3
6269	Achnanthes oestrupii		0,2		0,4
6280	Achnanthes zieglerei			1,8	
6860	Amphora libyca		1,3	0,4	0,4
6983	Amphora pediculus	2,0	4,4	3,9	11,1
6306	Cocconeis neothumensis				2,2
6020	Cocconeis pediculus		1,3		7,2
6021	Cocconeis placentula	2,2	5,3	23,5	2,8
6895	Cymbella microcephala	0,4	1,5	4,3	0,2
6334	Cymbella reichardtii	18,6	8,6	1,6	0,4
6898	Cymbella silesiaca		0,2		
6065	Cymbella sinuata		3,1		
6887	Epithemia sores			1,2	0,2
6388	Fragilaria brevistriata				0,4
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen				1,7
6394	Fragilaria capucina var. perminuta		3,3		10,7
6828	Fragilaria construens f. venter	0,2		0,4	0,4
6234	Fragilaria fasciculata			0,4	
6078	Fragilaria pinnata		6,8	3,5	1,3
6409	Fragilaria tenera				1,7
6912	Gomphonema minutum	0,5	1,1	2,5	1,7
6158	Gomphonema parvulum		1,8		5,2
6437	Gomphonema pumilum		1,3	11,1	0,7
6794	Gomphonema spp.		0,6		0,2
6188	Gomphonema truncatum				0,2
6448	Navicula absoluta	4,3			

Behlendorfer See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle			
		2 Juli	3 Juli	3 Sept.	5 Juli
6241	<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i>	1,1	2,4		
6461	<i>Navicula bryophila</i>	0,9			0,2
6966	<i>Navicula capitata</i> var. <i>hungarica</i>		0,4		
6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>		0,2		
6088	<i>Navicula cari</i>	0,9		0,6	0,9
6089	<i>Navicula cincta</i>	0,2			
6469	<i>Navicula constans</i>		0,2	1,4	
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	2,0	3,1	9,9	10,5
6038	<i>Navicula cuspidata</i>				0,2
6473	<i>Navicula decussis</i>		0,7		
6015	<i>Navicula gregaria</i>		0,2		
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>		7,4	4,7	0,4
6095	<i>Navicula minima</i>	21,9		0,6	0,9
6099	<i>Navicula placentula</i>		0,2		
6101	<i>Navicula pupula</i>				0,4
6103	<i>Navicula radiosa</i>		0,4		0,6
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	1,1	5,9	2,3	1,5
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>	0,4			0,6
6541	<i>Navicula scutelloides</i>			0,4	
6556	<i>Navicula utermoehlii</i>		0,4		1,5
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>				0,4
16579	<i>Nitzschia dissipata</i> ssp. <i>oligotraphenta</i>		1,3	1,4	0,9
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	0,9	0,9	3,3	8,1
6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>	29,3	3,1	0,6	0,4
6597	<i>Nitzschia lacuum</i>	1,1	8,8		3,7
6199	<i>Nitzschia paleacea</i>	0,4			0,2
6961	<i>Nitzschia sociabilis</i>	0,2			
6972	<i>Nitzschia</i> spp.		0,6		
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	0,4	0,6	3,1	2,0

4.1.4 Großer Kuchensee						
Diatomeentyp	10.2 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit unter einem Jahr					
Seenummer	0111					
Probenahmetermin	28. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	N 53°41,534' E 10°46,731'	Nordostufer bei Dermin		Steine, Sand		
Stelle 2	N 53°41,398' E 10°46,541'	Nordostufer bei Dermin		Steine, Sand, Makroph.		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI _{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	3,32	mäßig	-0,14	-	0,50	mäßig
Stelle 2	2,92	gut	0,45	gut	0,73	gut
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	eu-polytroph		52		7	
Stelle 2	eutroph		53		11	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1	0		0,79		3,12	
Stelle 2	0		0,75		2,98	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Mit 52 bzw. 53 nachgewiesenen Taxa und Shannon-Wiener-Indizes von 2,98 und 3,12 sind die Gesellschaften des Großen Kuchensee als artenreich und sehr divers zu bezeichnen. Ausgeprägte Dominanzen wurden nicht registriert, mit Anteilen zwischen 13 % und 18 % bilden die epipsammischen Arten <i>Achnanthes clevei</i>, <i>Amphora pediculus</i> und <i>Fragilaria brevistriata</i> sowie die überwiegend epiphytisch lebende <i>Achnanthes minutissima</i> die individuenstärksten Populationen aus.</p> <p>In Abweichung von der Trophie-Bewertung nach LAWA, ergibt sich nach PHYLIB eine günstigere trophische Situation. So ist die Litoralstelle 2 als „gut“ zu klassifizieren. An Stelle 1 wird die Grenze zur mäßigen ökologischen Qualität nur knapp überschritten. Eine gleichlautende Bewertung ergibt sich im Modul RAQ, wobei an Stelle 1 nur sieben statt der nach SCHAUMBURG et al. (2006) zu fordernden acht Indikatorarten erfasst wurden. Dies führt insgesamt zu einer ungesicherten Bewertung der Stelle.</p>					

Großer Kuchensee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle 1	Stelle 2
6180	Achnanthes clevei	13,5	7,1
6855	Achnanthes conspicua	0,8	0,2
6248	Achnanthes delicatula	1,3	0,2
16585	Achnanthes grana	0,2	0,2
6703	Achnanthes kolbei		0,6
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	1,3	0,6
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	6,2	2,3
6014	Achnanthes minutissima	2,4	18,0
6984	Achnanthes ploenensis	0,2	
6860	Amphora libyca	0,6	0,4
6044	Amphora ovalis		0,2
6983	Amphora pediculus	16,9	17,4
6051	Caloneis bacillum		0,2
6306	Cocconeis neothumensis	5,3	2,7
6020	Cocconeis pediculus	0,6	0,8
6021	Cocconeis placentula	1,9	8,6
6058	Cymbella affinis	0,4	0,6
6891	Cymbella caespitosa	0,4	
6059	Cymbella cistula		0,2
6184	Cymbella helvetica		0,8
6330	Cymbella leptoceros		0,8
6895	Cymbella microcephala		1,1
6334	Cymbella reichardtii	0,4	
6898	Cymbella silesiaca		0,2
6065	Cymbella sinuata	0,6	0,2
6006	Diatoma vulgare	2,6	
6212	Epithemia adnata	0,4	1,9
6887	Epithemia sores	1,1	0,4
6388	Fragilaria brevistriata	11,4	4,0
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	0,8	1,1
6393	Fragilaria capucina var. mesolepta	0,4	0,4
6394	Fragilaria capucina var. perminuta	0,4	0,4
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae	0,6	0,6
6161	Fragilaria cf. capucina var. rumpens	0,4	
6034	Fragilaria construens f. construens		0,4
6828	Fragilaria construens f. venter	0,2	0,2
6234	Fragilaria fasciculata	0,4	
6829	Fragilaria leptostauron var. martyi	2,8	1,9
6078	Fragilaria pinnata	2,3	0,6
6239	Fragilaria ulna	0,2	0,2
6233	Fragilaria ulna var. acus	0,2	
6794	Gomphonema cf. pumilum		2,5
6794	Gomphonema cf. subtile		1,3
6217	Gomphonema clavatum	0,4	
6867	Gomphonema olivaceum		0,2
6158	Gomphonema parvulum	0,8	0,4
6041	Gyrosigma attenuatum	0,2	
6005	Melosira varians	3,0	1,7
6910	Navicula capitatoradiata	0,6	
6088	Navicula cari	3,9	0,2
6889	Navicula cryptotenella	1,5	8,2
6473	Navicula decussis	0,6	0,2

Großer Kűchensee

Taxainventar und prozentuale Hűufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle 1	Stelle 2
6514	Navicula menisculus var. grunowii	0,8	
6095	Navicula minima	0,6	
6522	Navicula oppugnata	0,2	
6221	Navicula reichardtiana	2,1	1,5
6926	Navicula schoenfeldii	0,4	0,8
6541	Navicula scutelloides		0,2
6831	Navicula tripunctata	2,3	3,3
6555	Navicula tuscula f. minor		0,2
6556	Navicula utermoehlii	0,4	0,6
6039	Nitzschia amphibia	0,2	0,2
6008	Nitzschia dissipata	0,9	0,4
6025	Nitzschia fonticola	0,8	0,4
6597	Nitzschia lacuum		0,8
6224	Rhoicosphenia abbreviata	3,4	1,7
6677	Rhopalodia gibba	0,6	

4.1.5 Großer Plöner See						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0114					
Probenahmetermin	27. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 27.9.2004	N 54°07,459' E 10°21,822'	westlich Sepel		Steine, Sand		
Stelle 2 27.9.2004	N 54°07,419' E 10°22,393'	bei Sepel		Grobkies, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 27.9.2004	3,18	mäßig	-0,71	unbefriedigend	0,29	unbefriedigend
Stelle 2 27.9.2004	3,10	mäßig	-0,80	unbefriedigend	0,28	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 27.9.2004	eutroph		41		14	
Stelle 2 27.9.2004	eutroph		42		20	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 27.9.2004	0		0,82		3,04	
Stelle 2 27.9.2004	0		0,77		2,88	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Bei weitgehend identischem Arteninventar sind im Vergleich beider Stellen deutliche Unterschiede in den Arthäufigkeiten festzustellen. So wird die Gesellschaft an Stelle 1 von <i>Amphora pediculus</i> (19,2 %) dominiert, der codominant <i>Nitzschia fonticola</i> (12,3 %) und <i>Fragilaria brevistriata</i> hinzugesellt sind. Hingegen beherrschen an Stelle 2 schwer bestimmbar Vertreter des Sippenkomplexes um <i>Gomphonema pumilum</i> (25,5 %) die Gesellschaft.</p> <p>In der Bewertung ergeben sich im Vergleich beider Standorte nur geringfügige Abweichungen. So werden übereinstimmend stark eutrophe Verhältnisse angezeigt, der RAQ indiziert eine unbefriedigende ökologische Qualität. In der Gesamtbewertung ist die Qualität der Litoralstellen als „unbefriedigend“ zu charakterisieren.</p>					

Großer Plöner See			
Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten			
DV-Nr.	Taxa	Stelle 1	Stelle 2
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	0,4	0,8
6263	Achnanthes lauenburgiana		0,4
6014	Achnanthes minutissima	2,7	8,5
6984	Achnanthes ploenensis		0,2
6860	Amphora libyca		0,4
6983	Amphora pediculus	19,2	4,6
6051	Caloneis bacillum		0,4

Großer Plöner See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle 1	Stelle 2
6020	Cocconeis pediculus	0,9	1,4
6021	Cocconeis placentula	0,9	
6058	Cymbella affinis	1,6	3,3
6891	Cymbella caespitosa	0,4	
6062	Cymbella lanceolata	0,2	
6898	Cymbella silesiaca	1,5	1,5
6065	Cymbella sinuata	0,2	0,4
6887	Epithemia sorex	0,9	1,2
6814	Epithemia spp.		0,2
6388	Fragilaria brevistriata	11,7	8,9
6033	Fragilaria capucina	0,4	
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	4,2	2,7
6393	Fragilaria capucina var. mesolepta	2,6	
6394	Fragilaria capucina var. perminuta	4,0	1,5
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae	4,0	4,8
6161	Fragilaria cf. capucina var. rumpens	3,3	1,0
6397	Fragilaria construens f. binodis	1,5	0,2
6078	Fragilaria pinnata	1,1	0,4
6239	Fragilaria ulna	1,6	
6233	Fragilaria ulna var. acus	0,9	
6794	Gomphonema cf. pumilum	2,4	25,5
6217	Gomphonema clavatum	0,7	
6912	Gomphonema minutum	0,5	1,5
6867	Gomphonema olivaceum	0,5	0,6
6158	Gomphonema parvulum	0,9	3,1
6188	Gomphonema truncatum	0,7	
6910	Navicula capitatoradiata		0,2
6088	Navicula cari	0,4	0,4
6889	Navicula cryptotenella	2,6	7,2
6473	Navicula decussis		0,6
6514	Navicula menisculus var. grunowii		0,4
6095	Navicula minima		0,4
6221	Navicula reichardtiana	2,9	2,3
6831	Navicula tripunctata	1,6	0,2
6556	Navicula utermoehlii	0,4	0,6
6039	Nitzschia amphibia	1,3	1,4
6922	Nitzschia archibaldii		0,4
16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotrphenta	1,1	1,2
6025	Nitzschia fonticola	12,3	7,4
6595	Nitzschia inconspicua		0,8
6597	Nitzschia lacuum	2,0	0,8
6011	Nitzschia palea	0,2	
6603	Nitzschia palea var. debilis		0,6
6199	Nitzschia paleacea	3,8	1,5
6972	Nitzschia spp.	0,2	
6224	Rhoicosphenia abbreviata	1,1	0,4

4.1.6 Großer Pönitzer See						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0115					
Probenahmetermin	12. August / 30. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 30.9.2004	N 54°02,218' E 10°42,059'	Nordufer		Blöcke, Steine, Grobkies		
Stelle 2 12.8.2004	N 54°01,993' E 10°42,085'	Ostufer		Blöcke, Steine, Grobkies		
Stelle 2 30.9.2004	N 54°01,993' E 10°42,085'	Ostufer		Blöcke, Steine, Grobkies		
Stelle 3 12.8.2004	N 54°02,131' E 10°41,912'	Nordostufer		Steine, Sand		
Stelle 3 30.9.2004	N 54°02,131' E 10°41,912'	Nordostufer		Steine, Sand, Makroph.		
Stelle 4 12.8.2004	N 54°01,570' E 10°41,677'	Südufer		Steine, Grobkies, Sand		
Stelle 4 30.9.2004	N 54°01,570' E 10°41,677'	Südufer		Steine, Grobkies, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 30.9.2004	2,95	mäßig	-0,38	mäßig	0,41	mäßig
Stelle 2 12.8.2004	2,66	gut	-0,30	mäßig	0,49	mäßig
Stelle 2 30.9.2004	3,01	mäßig	-0,43	mäßig	0,39	mäßig
Stelle 3 12.8.2004	2,97	mäßig	-0,67	unbefriedigend	0,34	mäßig
Stelle 3 30.9.2004	3,06	mäßig	-0,50	unbefriedigend	0,36	mäßig
Stelle 4 12.8.2004	2,62	gut	-0,50	unbefriedigend	0,45	mäßig
Stelle 4 30.9.2004	2,66	gut	-0,14	mäßig	0,53	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 30.9.2004	eutroph		36		13	
Stelle 2 12.8.2004	meso-eutroph		52		20	
Stelle 2 30.9.2004	eutroph		40		14	
Stelle 3 12.8.2004	eutroph		48		18	
Stelle 3 30.9.2004	eutroph		34		12	
Stelle 4 12.8.2004	meso-eutroph		45		16	
Stelle 4 30.9.2004	meso-eutroph		34		14	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 30.9.2004	0		0,75		2,68	
Stelle 2 12.8.2004	0		0,80		3,15	
Stelle 2 30.9.2004	0		0,86		3,17	
Stelle 3 12.8.2004	1		0,67		2,59	
Stelle 3 30.9.2004	0		0,78		2,74	

4.1.6 Großer Pönitzer See

Stelle 4 12.8.2004	0	0,70	2,66
Stelle 4 30.9.2004	2	0,75	2,64
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die Gesellschaften des Großen Pönitzer Sees werden von <i>Amphora pediculus</i> dominiert, die sowohl im August als auch im September mit Anteilen bis zu 33 % die höchsten Individuendichten erreicht. Zeitweise codominant sind <i>Gomphonema pumilum</i>, <i>Cocconeis neothumensis</i>, <i>Cocconeis placentula</i> und <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> hinzugesellt. Im Vergleich beider Untersuchungsmonate sind bezüglich der Arthäufigkeiten deutliche Unterschiede zu erkennen. So erreichen im August epipsammische Formen die höchsten Werte (z.B. <i>A. lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i>, <i>C. neothumensis</i>), während im September die Anteile epiphytischer Diatomeen deutlich höhere Werte annehmen (z.B. <i>C. placentula</i>, <i>Cymbella sinuata</i>, <i>Gomphonema pumilum</i>).</p> <p>Nach SCHAUMBURG et al. (2006) ergibt sich in der Gesamtbewertung an allen Stellen eine mäßige ökologische Qualität. An Stelle 4 besteht eine leichte Tendenz zum guten Zustand, während sich Stelle 3 im Übergangsbereich zur unbefriedigenden Qualität bewegt. Die diatomeen-basierte Trophie-Bewertung der Litoralstellen als meso-eutroph bis eutroph steht in Übereinstimmung mit der LAWA-Bewertung des Feiwasserbereiches (eutroph 1).</p>		

Großer Pönitzer See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle							
		1 Sept.	2 Aug.	2 Sept.	3 Aug.	3 Sept.	4 Aug.	4 Sept.	
6794	Gomphonema spp.		0,2		0,4	0,6			
6188	Gomphonema truncatum	0,6		1,9			0,2		
6041	Gyrosigma attenuatum			0,3					
6005	Melosira varians				0,2				
6461	Navicula bryophila		1,5					0,4	
6910	Navicula capitatoradiata							0,4	
6088	Navicula cari	1,6	3,6		0,4		0,2	0,4	
6889	Navicula cryptotenella	0,6	4,4	4,1	0,8	2,2	4,1	4,7	
6473	Navicula decussis				0,9	0,3			
6015	Navicula gregaria				0,2				
6864	Navicula lanceolata	0,2							
6514	Navicula menisculus var. grunowii	0,4			0,8		0,2		
6095	Navicula minima	0,2	0,4		0,6	0,6	0,2		
6530	Navicula pseudotuscula				0,2				
6101	Navicula pupula				0,2				
6103	Navicula radiosa			0,2			0,4		
6221	Navicula reichardtiana	0,4	6,1	1,7	0,6	0,2	0,4	0,7	
6926	Navicula schoenfeldii		0,9		0,6		0,2	0,4	
6541	Navicula scutelloides	0,4	0,6			0,3	0,2		
6831	Navicula tripunctata		0,2	1,4	0,2	0,3		0,4	
6555	Navicula tuscula f. minor	0,6	0,9	0,7		0,3	0,2	0,4	
6556	Navicula utermoehlii	1,6	1,5	0,2	0,9	0,3	0,8	0,4	
6890	Navicula veneta					0,2			
6039	Nitzschia amphibia		0,6			0,3			
6008	Nitzschia dissipata				0,2				
16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotrappenta				0,2	0,5			
6025	Nitzschia fonticola	0,2	0,6	0,7	0,4				
6595	Nitzschia inconspicua		0,4	1,4	5,3	3,3			
6597	Nitzschia lacuum		3,8	0,2	0,6	0,2	1,9	0,7	
6199	Nitzschia paleacea		0,2				0,2		
6029	Nitzschia recta				0,6				
6972	Nitzschia spp.		0,4				0,2		
6224	Rhoicosphenia abbreviata	6,4	0,8	2,9	1,1	9,9	0,4	1,8	
6677	Rhopalodia gibba		0,6		0,2		0,2	0,4	

4.1.7 Großer Ratzeburger See						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0117					
Probenahmetermin	28. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	N 53°42,110' E 10°45,244'	bei St. Georgsberg		Steine, Sand, Makroph.		
Stelle 2	N 53°43,561' E 10°45,960'	bei Römnitz		Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	3,22	mäßig	-0,88	unbefriedigend	0,24	unbefriedigend
Stelle 2	3,52	unbefriedigend	-0,76	unbefriedigend	0,20	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	eutroph		54		16	
Stelle 2	eu-polytroph		49		17	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1	2		0,73		2,90	
Stelle 2	1		0,80		3,10	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die artenreichen Gesellschaften sind durch angenäherte Häufigkeiten der dominanten Taxa gekennzeichnet – so werden nur in wenigen Fällen Anteile über 10 % erreicht. Zu nennen sind lediglich <i>Amphora pediculus</i>, die mit 26 % bzw. 15 % an beiden Stellen die individuenreichsten Vorkommen ausbildet sowie <i>Achnanthes delicatula</i> (11 % an Stelle 2), <i>Fragilaria brevis-triata</i> (12 % an Stelle 1) und <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (11 % an Stelle 2). Die genannten Arten sind ausnahmslos als eutraphent oder weitgehend trophie-tolerant zu charakterisieren. Referenzarten des Typs 13.2/10.1 sind nur durch <i>Achnanthes minutissima</i>, <i>Achnanthes zieglerei</i> und <i>Cymbella affinis</i> vertreten. Dabei handelt es sich mit Ausnahme von <i>A. minutissima</i>, die einen Anteil von 1,4 % erreicht, um Einzelfunde.</p> <p>In der Einzelmodulbewertung ergibt sich überwiegend der unbefriedigende Zustand. Lediglich Stelle 1 ist im Modul „DIPA“ als mäßig zu bewerten, befindet sich jedoch an der Grenze zur unbefriedigenden Qualität, die durch den Wert von 3,25 markiert wird. Die Litoralbewertung weicht damit deutlich von der LAWA-Bewertung ab, die mit einem mesotrophen Ist-Zustand eine nur geringe Abweichung vom oligotrophen Referenzzustand ausweist.</p>					

Großer Ratzeburger See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle	
		1	2
6180	Achnanthes clevei	8,6	2,7
6855	Achnanthes conspicua	1,0	1,6
6248	Achnanthes delicatula	0,2	10,6
16585	Achnanthes grana	0,5	2,3
6703	Achnanthes kolbei		0,5
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	1,2	5,8
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	6,3	9,4
6263	Achnanthes lauenburgiana	0,2	
6266	Achnanthes minuscula		0,2
6014	Achnanthes minutissima		1,4
6984	Achnanthes ploenensis	0,3	0,2
6280	Achnanthes zieglerei		0,2
6860	Amphora libyca	2,7	1,6
6044	Amphora ovalis	0,2	0,4
6983	Amphora pediculus	25,5	14,4
6051	Caloneis bacillum	0,2	0,7
6306	Cocconeis neothumensis	3,8	2,3
6020	Cocconeis pediculus	1,4	0,9
6021	Cocconeis placentula	1,7	9,5
6058	Cymbella affinis	0,2	
6334	Cymbella reichardtii		1,1
6898	Cymbella silesiaca	0,5	
6065	Cymbella sinuata	0,2	
6006	Diatoma vulgare	0,5	
6887	Epithemia sorex		0,2
6388	Fragilaria brevistriata	12,0	2,3
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	1,4	1,1
6394	Fragilaria capucina var. perminuta	1,5	
6396	Fragilaria capucina var. rumpens	0,3	
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae	0,5	0,9
6397	Fragilaria construens f. binodis	0,2	
6034	Fragilaria construens f. construens	0,9	
6828	Fragilaria construens f. venter	3,4	0,9
6234	Fragilaria fasciculata	0,5	
6829	Fragilaria leptostauron var. martyi	3,1	1,3
6078	Fragilaria pinnata	7,2	2,7
6238	Fragilaria pulchella		0,2
6239	Fragilaria ulna	0,2	
6080	Gomphonema acuminatum	0,2	
6794	Gomphonema cf. subtile	0,3	0,4
6912	Gomphonema minutum	0,5	
6158	Gomphonema parvulum	0,3	
6437	Gomphonema pumilum		0,2
6897	Gomphonema tergestinum	0,3	
6041	Gyrosigma attenuatum		0,4
6005	Melosira varians	0,2	
6868	Navicula capitata		0,2
6088	Navicula cari	0,7	0,5
6470	Navicula costulata	0,5	0,4
6889	Navicula cryptotenella	0,5	1,4
6473	Navicula decussis	0,5	1,1
6015	Navicula gregaria		0,7

Großer Ratzeburger See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle	
		1	2
6094	<i>Navicula menisculus</i>	0,2	0,2
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	0,2	0,7
6095	<i>Navicula minima</i>	0,2	0,4
6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>		0,2
6221	<i>Navicula reichardtiana</i>	3,9	1,1
6104	<i>Navicula reinhardtii</i>		0,2
6536	<i>Navicula rotunda</i>	0,5	
6926	<i>Navicula schoenfeldii</i>		1,3
6990	<i>Navicula</i> spp.	0,3	
6831	<i>Navicula tripunctata</i>	0,2	2,9
6556	<i>Navicula utermoehlii</i>	2,1	0,2
6008	<i>Nitzschia dissipata</i>		0,7
6025	<i>Nitzschia fonticola</i>	0,2	0,5
6595	<i>Nitzschia inconspicua</i>		0,5
6603	<i>Nitzschia palea</i> var. <i>debilis</i>	0,2	
6199	<i>Nitzschia paleacea</i>	0,2	
6972	<i>Nitzschia</i> spp.	0,3	
6224	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>	1,2	10,5

4.1.8 Großer Segeberger See

Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0120					
Probenahmetermin	28. Juli / 27. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 28.7.2004	N 53°57,502' E 10°20,199'	Nordufer		Grobkies		
Stelle 1 27.9.2004	N 53°57,502' E 10°20,199'	Nordufer		Grobkies		
Stelle 2 28.7.2004	N 53°57,196' E 10°19,444'	Nordwestufer		Grobkies		
Stelle 2 27.9.2004	N 53°57,196' E 10°19,444'	Nordwestufer		Grobkies		
Stelle 3 28.7.2004	N 53°56,932' E 10°19,248'	Westufer		Steine, Sand		
Stelle 3 27.9.2004	N 53°56,932' E 10°19,248'	Westufer		Steine, Sand		
Stelle 4 28.7.2004	N 53°56,786' E 10°19,324'	Ostufer		Blöcke, Steine, Sand		
Stelle 4 27.9.2004	N 53°56,786' E 10°19,324'	Ostufer		Blöcke, Sand, Steine		
Stelle 5 28.7.2004	N 53°56,660' E 10°19,334'	Ostufer		Steine, Sand		
Stelle 5 27.9.2004	N 53°56,660' E 10°19,334'	Ostufer		Steine, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 28.7.2004	3,11	mäßig	-0,78	unbefriedigend	0,28	unbefriedigend
Stelle 1 27.9.2004	3,34	unbefriedigend	-0,83	unbefriedigend	0,22	unbefriedigend
Stelle 2 28.7.2004	3,02	mäßig	-0,80	unbefriedigend	0,30	unbefriedigend
Stelle 2 27.9.2004	3,31	unbefriedigend	-0,87	unbefriedigend	0,22	unbefriedigend
Stelle 3 28.7.2004	3,02	mäßig	-0,78	unbefriedigend	0,30	unbefriedigend
Stelle 3 27.9.2004	3,16	mäßig	-0,85	unbefriedigend	0,26	unbefriedigend
Stelle 4 28.7.2004	3,02	mäßig	-0,89	unbefriedigend	0,27	unbefriedigend
Stelle 4 27.9.2004	3,31	unbefriedigend	-0,76	unbefriedigend	0,25	unbefriedigend
Stelle 5 28.7.2004	3,31	unbefriedigend	-0,79	unbefriedigend	0,24	unbefriedigend
Stelle 5 27.9.2004	3,97	schlecht	-0,71	unbefriedigend	0,13	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 28.7.2004	eutroph		48		18	
Stelle 1 27.9.2004	eu-polytroph		37		12	
Stelle 2 28.7.2004	eutroph		50		20	
Stelle 2 27.9.2004	eu-polytroph		40		15	
Stelle 3 28.7.2004	eutroph		40		18	
Stelle 3 27.9.2004	eutroph		37		13	
Stelle 4 28.7.2004	eutroph		46		18	

4.1.8 Großer Segeberger See				
Stelle 4	27.9.2004	eu-polytroph	46	17
Stelle 5	28.7.2004	eu-polytroph	45	19
Stelle 5	27.9.2004	polytroph	32	14
		Zahl Rote Liste-Taxa	Evenness	Shannon-Wiener-Index
Stelle 1	28.7.2004	1	0,74	2,85
Stelle 1	27.9.2004	0	0,75	2,70
Stelle 2	28.7.2004	0	0,81	3,18
Stelle 2	27.9.2004	0	0,80	2,95
Stelle 3	28.7.2004	0	0,77	2,84
Stelle 3	27.9.2004	0	0,74	2,66
Stelle 4	28.7.2004	0	0,75	2,88
Stelle 4	27.9.2004	1	0,84	3,20
Stelle 5	28.7.2004	0	0,77	2,92
Stelle 5	27.9.2004	0	0,73	2,52
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Innerhalb der nachgewiesenen Arten sind <i>Amphora pediculus</i> und <i>Achnanthes clevei</i> durch die höchste Stetigkeit ausgezeichnet. An den Stellen 1 bis 4 stellen sie gleichzeitig die individuenreichsten Diatomeen dar. Codominant treten stellenweise <i>Cocconeis neothumensis</i>, <i>Cocconeis placentula</i>, <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i> sowie <i>Navicula cari</i> und <i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i> hinzu. Die nordwestlich von Stipsdorf gelegene Stelle 5 ist durch individuenreiche Vorkommen von <i>Diatoma vulgare</i> (25 %), <i>Melosira varians</i> (13 %), <i>Nitzschia fonticola</i> (19 %) und <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (21 %) strukturell deutlich abgegrenzt.</p> <p>Bei den letztgenannten Arten handelt es sich ausschließlich um Indikatoren hoher Trophiegrade, was an Stelle 5 im Modul „DIPA“ zu einer schlechten Bewertung der ökologischen Qualität führt. Auch an den anderen Untersuchungsstellen wird anhand der Artenzusammensetzung – etwa durch individuenreiche Vorkommen saprobie-toleranter Arten wie <i>Achnanthes delicatula</i> und <i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i> – eine starke Degradation belegt. In der Gesamtbewertung ergibt sich an allen untersuchten Litoralstellen eine unbefriedigende Qualität</p>		

4.1.9 Schluensee

Diatomeentyp	13.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit über zehn Jahren				
Seenummer	0353				
Probenahmetermin	29. Juli / 24. September 2004				
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat	
Stelle 1 29.7.2004	N 54°11,305' E 10°27,674'	Westufer westlich Bad		Blöcke, Steine	
Stelle 1 24.9.2004	N 54°11,305' E 10°27,674'	Westufer westlich Bad		Blöcke, Steine, Makrop.	
Stelle 2 29.7.2004	N 54°11,039' E 10°27,247'	Südwestufer		Steine	
Stelle 2 24.9.2004	N 54°11,039' E 10°27,247'	Südwestufer		Steine	
Stelle 3 29.7.2004	N 54°11,697' E 10°28,753'	Nordufer		Sand, vereinzelt Steine	
Stelle 3 24.9.2004	N 54°11,697' E 10°28,753'	Nordufer		Steine, Grobkies, Sand	
Stelle 4 29.7.2004	N 54°11,758' E 10°28,658'	Nordufer bei Bad		Steine, Grobkies	
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN} ÖQ
Stelle 1 29.7.2004	2,54	mäßig	-0,60	unbefriedigend	0,34 mäßig
Stelle 1 24.9.2004	3,35	schlecht	-0,91	unbefriedigend	0,10 unbefriedigend
Stelle 2 29.7.2004	2,99	unbefriedigend	-0,58	unbefriedigend	0,26 unbefriedigend
Stelle 2 24.9.2004	2,88	unbefriedigend	-0,71	unbefriedigend	0,25 unbefriedigend
Stelle 3 29.7.2004	3,12	unbefriedigend	-0,88	unbefriedigend	0,16 unbefriedigend
Stelle 3 24.9.2004	3,11	unbefriedigend	-0,90	unbefriedigend	0,15 unbefriedigend
Stelle 4 29.7.2004	2,74	mäßig	-0,50	unbefriedigend	0,33 mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl	Taxazahl B + C	
Stelle 1 29.7.2004	meso-eutroph		45	25	
Stelle 1 24.9.2004	eu-polytroph		40	23	
Stelle 2 29.7.2004	eutroph		43	24	
Stelle 2 24.9.2004	eutroph		32	14	
Stelle 3 29.7.2004	eutroph		51	32	
Stelle 3 24.9.2004	eutroph		33	20	
Stelle 4 29.7.2004	meso-eutroph		43	24	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness	Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 29.7.2004	1		0,73	2,78	
Stelle 1 24.9.2004	0		0,83	3,08	
Stelle 2 29.7.2004	1		0,74	2,77	
Stelle 2 24.9.2004	1		0,63	2,18	
Stelle 3 29.7.2004	1		0,75	2,96	

4.1.9 Schluensee			
Stelle 3	24.9.2004	0	0,68
Stelle 4	29.7.2004	0	0,63
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Die Gesellschaften sind durch die ausgeprägte Dominanz der epipsammischen <i>Amphora pediculus</i> charakterisiert, die Anteile von bis zu 49 % erreicht. Maximale Häufigkeiten zwischen 10 % und 20 % wurden im Falle von <i>Achnanthes clevei</i>, <i>Cocconeis placentula</i>, <i>Fragilaria pinnata</i>, <i>Navicula cryptotenella</i> und <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> verzeichnet.</p> <p>Im Vergleich zur Freiwasserbewertung nach LAWA, die den Schluensee als mesotroph klassifiziert, ergeben sich im Litoralbereich überwiegend höhere Trophiegrade. Die indizierte Trophie bewegt sich über eine vergleichsweise weite Spanne vom meso-eutrophen bis eu-polytrophen Bereich. So werden an Stelle 4 meso-eutrophe Zustände indiziert, Stelle 2 ist als schwach bis mäßig eutroph zu charakterisieren, Stelle 3 bewegt sich im Bereich starker Eutrophie. Auffällig ist die stark abweichende Bewertung der Stelle 1, die im Juli 2004 als meso-eutroph zu bewerten ist, während sich im September eu-polytrophe Zustände ergeben. Aus den Kartierprotokollen ergeben sich keine Hinweise auf nutzungsbedingte Veränderungen des Trophiestatus, sodass die Ursachen der stark abweichenden Bewertung unklar bleiben.</p>	

Schluensee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle							
		1		2		3		4	
		Juli	Sept.	Juli	Sept.	Juli	Sept.	Juli	Sept.
6089	Navicula cincta	0,6							
6470	Navicula costulata		0,4			0,2			
6010	Navicula cryptocephala		0,7						
6889	Navicula cryptotenella	3,8	1,6	5,0	12,8	1,1	0,2	5,7	
6473	Navicula decussis					2,7	2,2		
6015	Navicula gregaria		0,5				0,4	0,2	
6094	Navicula menisculus		2,2						
6514	Navicula menisculus var. grunowii					1,1	1,0		
6095	Navicula minima		0,2		0,3	0,2		0,4	
6525	Navicula pseudanglica	1,0				1,3	1,8		
6530	Navicula pseudotuscula	0,8		0,2	0,3	0,4			
6101	Navicula pupula						0,8		
6221	Navicula reichardtiana	3,5	1,1	0,6		4,8	3,7	2,4	
6104	Navicula reinhardtii						0,6		
6926	Navicula schoenfeldii	5,8	0,4	0,2		0,4	1,2	0,6	
6990	Navicula spp.		1,3				0,4		
6547	Navicula subalpina	1,0		0,2				0,4	
6831	Navicula tripunctata	0,2		2,3	2,0	0,2	0,8	0,6	
6989	Navicula tuscula	0,4							
6555	Navicula tuscula f. minor							0,2	
6556	Navicula utermoehlII	1,3	0,4			1,0	0,2	1,2	
6108	Neidium dubium		0,2						
6039	Nitzschia amphibia			0,2	0,2				
6008	Nitzschia dissipata			1,9	0,2	0,4	0,2		
16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotraphenta	1,7			1,3		0,2		
6025	Nitzschia fonticola		1,8		2,2	0,2	0,6	0,2	
6595	Nitzschia inconspicua	0,2	0,4	0,2		3,4		0,6	
6597	Nitzschia lacuum	6,7		0,4	1,8	0,6	0,2	2,0	
6011	Nitzschia palea	0,2	0,5			0,2			
6199	Nitzschia paleacea	0,4							
6972	Nitzschia spp.	0,8							
6224	Rhoicosphenia abbreviata	0,4	7,3	17,8	4,7	0,8		1,4	
6677	Rhopalodia gibba	0,8		0,6				0,8	
6091	Tabellaria flocculosa				0,2				

4.1.10 Schwentineseesee

Diatomeentyp	12 Flussee des Tieflands mit einer Verweilzeit unter 30 Tagen					
Seenummer	0479					
Probenahmetermin	3. August / 29. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 3.8.2004	N 54°10,432' E 10°20,420'	Westufer		Blöcke, Steine		
Stelle 1 29.9.2004	N 54°10,432' E 10°20,420'	Westufer		Blöcke, Steine		
Stelle 2 3.8.2004	N 54°10,124' E 10°21,098'	Westufer		Sand		
Stelle 2 29.9.2004	N 54°10,124' E 10°21,098'	Westufer		Sand, Makrophyten		
Stelle 3 3.8.2004	N 54°09,853' E 10°21,835'	Westufer bei Dörnack		Sand		
Stelle 3 29.9.2004	N 54°09,853' E 10°21,835'	Westufer bei Dörnack		Sand		
Stelle 4 3.8.2004	N 54°10,438' E 10°21,177'	Ostufer bei Wittmoldt		Sand		
Stelle 4 29.9.2004	N 54°10,438' E 10°21,177'	Ostufer bei Wittmoldt		Sand, vereinzelt Steine		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 3.8.2004	3,48	gut	-0,50	unbefriedigend	0,43	mäßig
Stelle 1 29.9.2004	3,79	mäßig	-0,60	-	0,34	mäßig
Stelle 2 3.8.2004	3,38	gut	0,29	gut	0,65	gut
Stelle 2 29.9.2004	3,11	gut	0,71	-	0,81	gut
Stelle 3 3.8.2004	3,44	gut	0,50	gut	0,69	gut
Stelle 3 29.9.2004	3,43	gut	0,27	gut	0,63	gut
Stelle 4 3.8.2004	3,92	mäßig	-0,68	unbefriedigend	0,29	unbefriedigend
Stelle 4 29.9.2004	3,92	mäßig	-0,33	mäßig	0,38	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 3.8.2004	eu-polytroph		42		8	
Stelle 1 29.9.2004	polytroph		25		5	
Stelle 2 3.8.2004	eu-polytroph		60		14	
Stelle 2 29.9.2004	eutroph		34		7	
Stelle 3 3.8.2004	eu-polytroph		62		16	
Stelle 3 29.9.2004	eu-polytroph		33		11	
Stelle 4 3.8.2004	polytroph		71		19	
Stelle 4 29.9.2004	polytroph		38		9	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 3.8.2004	1		0,53		1,99	
Stelle 1 29.9.2004	1		0,62		2,00	
Stelle 2 3.8.2004	2		0,80		3,28	

4.1.10 Schwentineseesee

Stelle 2	29.9.2004	1	0,76	2,67
Stelle 3	3.8.2004	1	0,82	3,36
Stelle 3	29.9.2004	1	0,68	2,37
Stelle 4	3.8.2004	1	0,88	3,74
Stelle 4	29.9.2004	0	0,79	2,86
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Häufigste Art des Schwentinesees ist <i>Amphora pediculus</i>, die zu beiden Untersuchungszeiten an den Stellen 1 und 2 sowie im September 2004 an Stelle 4 die Gesellschaften dominiert. Mit Anteilen von 54 % bzw. 45 % wurden höchste Anteile an Stelle 1 verzeichnet. Codominat treten <i>Achnanthes clevei</i>, <i>Navicula minima</i> und <i>Nitzschia inconspicua</i> (Stelle 1) sowie <i>Cocconeis neothumensis</i> und <i>Cocconeis placentula</i> (Stelle 2) hinzu An Stelle 3 wird <i>A. pediculus</i> als dominante Art durch <i>C. placentula</i> und <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> ersetzt. Die im August 2004 an Stelle 4 entnommene Probe weist neben der höchsten Taxazahl die höchste Evenness im Gesamtdatensatz auf. So überschreitet keine der 71 nachgewiesenen Arten einen Gesellschaftsanteil von 10 %.</p> <p>Die Stellen 2 und 3 sind nach beiden Bewertungsmodulen als „gut“ zu bewerten. An Stelle 1 ergibt sich ein mäßiger Zustand, höchste Degradation wird an der in Wittmoldt gelegenen, als Badestelle genutzten Stelle 4 indiziert, der eine mäßige bzw. unbefriedigende ökologische Qualität zuzuweisen ist.</p>		

Schwentineseesee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle							
		1		2		3		4	
		Aug.	Sept.	Aug.	Sept.	Aug.	Sept.	Aug.	Sept.
6835	<i>Achnanthes bioretii</i>					0,4			
6180	<i>Achnanthes clevei</i>	12,2	0,5	4,8	4,7	0,8	0,4	0,7	
6855	<i>Achnanthes conspicua</i>	0,8		0,2		0,4		0,4	0,3
6248	<i>Achnanthes delicatula</i>			1,2	3,2	1,7	4,3	0,7	1,0
16112	<i>Achnanthes delicatula</i> ssp. <i>engelbr.</i>			0,8		3,4		1,1	
16585	<i>Achnanthes grana</i>	1,3		5,2	2,7	6,9	6,8	1,3	0,5
6703	<i>Achnanthes kolbei</i>	0,2		0,6		0,6			
6244	<i>Achnanthes lanceolata</i> cf. var. <i>minut.</i>			0,2		0,2			
6260	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequent.</i>	1,1	1,7	3,5	7,0	1,0	4,7	4,3	6,6
6261	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i>	0,2		7,1	5,9	20,0	12,4	0,6	1,0
6263	<i>Achnanthes lauenburgiana</i>	1,1	0,3	0,6				2,1	4,0
6266	<i>Achnanthes minuscula</i>			1,9	3,8	2,3			
6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	0,6		2,5	0,4	2,3	0,6	4,3	1,0
6984	<i>Achnanthes ploenensis</i>	0,2	0,7				0,2	0,2	0,3
6160	<i>Achnanthes</i> spp.							0,9	
6860	<i>Amphora libyca</i>	0,2		1,0	0,2	3,4	2,1	0,2	0,3
6044	<i>Amphora ovalis</i>	0,2							
6983	<i>Amphora pediculus</i>	54,3	45,0	21,2	22,6	7,4	3,6	5,0	22,5
6043	<i>Caloneis amphisbaena</i>					0,2		0,2	
6051	<i>Caloneis bacillum</i>	0,2	0,8						0,7
6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>		0,5	9,0	12,3	1,0	0,6	0,6	

4.1.11 Seedorfer See

Diatomeentyp	11 Ungeschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit über 30 Tagen					
Seenummer	0376					
Probenahmetermin	2. August / 27. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 2.8.2004	N 54°03,042' E 10°25,310'	Südostufer		Sand		
Stelle 1 27.9.2004	N 54°03,042' E 10°25,310'	Südostufer		Sand		
Stelle 2 2.8.2004	N 54°03,212' E 10°24,286'	Südufer bei Seedorf		Sand, Feinkies		
Stelle 2 27.9.2004	N 54°03,212' E 10°24,286'	Südufer bei Seedorf		Feinkies, vereinzelt Mak.		
Stelle 3 2.8.2004	N 54°03,228' E 10°24,167'	Südufer westl. Seedorf		Feinkies, Sand		
Stelle 3 27.9.2004	N 54°03,228' E 10°24,167'	Südufer westl. Seedorf		Feinkies, Sand, Makrop.		
Stelle 4 2.8.2004	N 54°03,144' E 10°24,734'	Südufer bei Seedorf		Steine, Sand		
Stelle 4 27.9.2004	N 54°03,144' E 10°24,734'	Südufer bei Seedorf		Steine, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 2.8.2004	2,77	gut	-0,40	mäßig	0,51	mäßig
Stelle 1 27.9.2004	2,99	gut	0,00	-	0,57	gut
Stelle 2 2.8.2004	3,10	mäßig	-0,78	unbefriedigend	0,36	mäßig
Stelle 2 27.9.2004	3,20	mäßig	-0,71	-	0,36	mäßig
Stelle 3 2.8.2004	3,66	unbefriedigend	-0,76	unbefriedigend	0,27	unbefriedigend
Stelle 3 27.9.2004	3,59	unbefriedigend	-0,83	unbefriedigend	0,27	unbefriedigend
Stelle 4 2.8.2004	3,54	unbefriedigend	-0,68	unbefriedigend	0,31	unbefriedigend
Stelle 4 27.9.2004	3,74	unbefriedigend	-1,00	-	0,20	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 2.8.2004	eutroph		51		10	
Stelle 1 27.9.2004	eutroph		26		2	
Stelle 2 2.8.2004	eutroph		39		9	
Stelle 2 27.9.2004	eutroph		34		7	
Stelle 3 2.8.2004	eu-polytroph		50		17	
Stelle 3 27.9.2004	eu-polytroph		43		12	
Stelle 4 2.8.2004	eu-polytroph		65		19	
Stelle 4 27.9.2004	eu-polytroph		31		5	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 2.8.2004	4		0,74		2,91	
Stelle 1 27.9.2004	0		0,72		2,34	
Stelle 2 2.8.2004	0		0,69		2,51	

4.1.11 Seedorfer See				
Stelle 2	27.9.2004	1	0,72	2,55
Stelle 3	2.8.2004	2	0,77	3,01
Stelle 3	27.9.2004	1	0,80	3,00
Stelle 4	2.8.2004	4	0,77	3,20
Stelle 4	27.9.2004	0	0,63	2,17
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Die Gesellschaften des Seedorfer Sees werden durch hohe Anteile der epipsammischen <i>Amphora pediculus</i> geprägt, die an den Stellen 1 und 2 sowie in der Juli-Probe der Stelle 4 die mit Abstand individuenreichste Art darstellt. Codominant treten kleinschalige Vertreter der Gattung <i>Fragilaria</i> hinzu (<i>Fragilaria brevistriata</i>, <i>Fragilaria construens</i>-Varietäten, <i>Fragilaria pinnata</i>), von denen an Stelle 3 <i>F. brevistriata</i> im Juli 2004 <i>A. pediculus</i> als vorherrschende Form ersetzt.</p> <p>Im Vergleich der Litoralstellen wird an den Stellen 3 und 4 ein deutlich höherer Trophiestatus indiziert. Ursache sind die zahlreichen Vorkommen hoch eutraphenter Arten der Gattungen <i>Navicula</i> und <i>Nitzschia</i>, von denen exemplarisch <i>Navicula veneta</i> und <i>Nitzschia palea</i> genannt seien. An Stelle 3 deuten individuenreiche Vorkommen von saprotoleranten und saprophyten Arten (z.B. <i>Gomphonema parvulum</i>, <i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i>, <i>Navicula subminuscula</i>) zusätzlich auf eine mäßige organische Belastung hin. Im Vergleich zur Trophie-Bewertung nach LAWA, nach der der Ist-Zustand des Freiwassers den Referenzbedingungen entspricht, ergeben sich demnach im Litoral deutlich abweichende Verhältnisse.</p> <p>In der Gesamtbewertung resultiert an den Stellen 1 und 2 eine mäßige ökologische Qualität, während diese an den Stellen 3 und 4 als „unbefriedigend“ zu klassifizieren ist. Infolge einer zu geringen Zahl indikativer Taxa kann der RAQ in drei der vier September-Proben nicht zur Bewertung herangezogen werden, was an den betreffenden Stellen zu einer ungesicherten Gesamtbewertung der ökologischen Qualität führt.</p>		

Seedorfer See		Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten							
DV-Nr.	Taxa	Stelle							
		1 Juli	1 Sept.	2 Juli	2 Sept.	3 Juli	3 Sept.	4 Juli	4 Sept.
6835	Achnanthes bioretii							0,2	
6180	Achnanthes clevei	5,9	21,0	5,6	4,4	0,2		1,5	0,2
6855	Achnanthes conspicua	0,2		0,4	0,8	0,2		0,4	
6248	Achnanthes delicatula			0,8	0,6	1,1	0,4		
16112	Achnanthes delicatula ssp. engelbr.	0,4							
16585	Achnanthes grana			0,4		1,4			
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequent.	1,4	1,2	2,5	1,7	2,1	4,2	0,8	0,2
16127	Achnanthes lanceolata ssp. lanceolata	0,2					0,8		
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata	1,4	1,6	7,1	13,4	4,8	8,0		
6263	Achnanthes lauenburgiana			4,4	0,2			1,2	4,7
6014	Achnanthes minutissima	2,9	0,4	2,3	0,6	2,7	1,5	2,7	
6984	Achnanthes ploenensis			0,6	1,7				
6282	Amphora aequalis	0,4							

4.1.12 Süseler See

Diatomeentyp	11 Ungeschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit über 30 Tagen					
Seenummer	0403					
Probenahmetermin	12. August / 30. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 12.8.2004	N 54°04,788' E 10°43,471'	Nordufer bei Bad		Sand, Feinkies		
Stelle 1 30.9.2004	N 54°04,788' E 10°43,471'	Nordufer bei Bad		Sand, Feinkies		
Stelle 2 12.8.2004	N 54°04,608' E 10°43,291'	Westufer bei Süsel		Sand, vereinzelt Steine		
Stelle 2 30.9.2004	N 54°04,608' E 10°43,291'	Westufer bei Süsel		Sand, vereinzelt Steine		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 12.8.2004	3,28	mäßig	-0,54	unbefriedigend	0,39	mäßig
Stelle 1 30.9.2004	3,38	mäßig	-1,00	schlecht	0,26	unbefriedigend
Stelle 2 12.8.2004	3,02	mäßig	-0,25	mäßig	0,50	mäßig
Stelle 2 30.9.2004	3,01	mäßig	-1,00	-	0,32	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 12.8.2004	eu-polytroph		51		13	
Stelle 1 30.9.2004	eu-polytroph		36		8	
Stelle 2 12.8.2004	eutroph		40		8	
Stelle 2 30.9.2004	eutroph		28		5	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1 12.8.2004	2		0,74		2,89	
Stelle 1 30.9.2004	1		0,80		2,87	
Stelle 2 12.8.2004	1		0,70		2,59	
Stelle 2 30.9.2004	1		0,83		2,76	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die Gesellschaften sind durch ausgeglichene Dominanzverhältnisse gekennzeichnet, wobei die individuenreichsten Vorkommen von <i>Amphora pediculus</i>, <i>Cocconeis placentula</i> und <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> gebildet werden. Im September treten <i>Cocconeis neothumensis</i> und die epihytische <i>Gomphonema pumilum</i> in mäßig hohen Individuendichten hinzu.</p> <p>Anhand der Diatomeenflora sind beide als Badestellen genutzten Bereiche als stark eutroph bzw. eu-polytroph zu charakterisieren, was der Freiwasserbewertung nach LAWA (polytroph 1) weitgehend entspricht. In der Gesamtbewertung ergibt sich nach SCHAUMBURG et al. (2006) eine mäßige bzw. unbefriedigende ökologische Qualität.</p>					

Süseler See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle			
		1	1	2	2
		Aug.	Sept.	Aug.	Sept.
6180	<i>Achnanthes clevei</i>	1,5	0,4	1,7	4,8
6855	<i>Achnanthes conspicua</i>	0,8	0,4	1,1	
6248	<i>Achnanthes delicatula</i>	0,2	0,4		2,3
16585	<i>Achnanthes grana</i>	1,5		0,4	1,0
6258	<i>Achnanthes laevis</i>	0,2			
6260	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>frequentissima</i>	1,0	9,0	0,6	5,2
6261	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i>	16,0	16,6	4,8	20,2
6263	<i>Achnanthes lauenburgiana</i>		0,4	1,3	0,2
6014	<i>Achnanthes minutissima</i>	8,6		4,9	
6984	<i>Achnanthes ploenensis</i>		0,4		
6160	<i>Achnanthes</i> spp.				0,6
6860	<i>Amphora libyca</i>	0,2			0,4
6983	<i>Amphora pediculus</i>	21,5	9,2	26,6	13,1
6306	<i>Cocconeis neothumensis</i>	1,5		3,6	10,8
6020	<i>Cocconeis pediculus</i>	0,6	1,2	0,4	
6021	<i>Cocconeis placentula</i>	7,2	11,2	23,4	2,7
6895	<i>Cymbella microcephala</i>	0,2		0,2	
6334	<i>Cymbella reichardtii</i>			0,2	
6065	<i>Cymbella sinuata</i>		0,4	1,0	
6887	<i>Epithemia sorex</i>	0,2		0,2	
6388	<i>Fragilaria brevistriata</i>	4,0	1,8	2,9	5,4
16571	<i>Fragilaria capucina</i> <i>distans</i> - Sippen	0,2		0,4	
6392	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>gracilis</i>	0,2			
6394	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i>		0,2		
6186	<i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>	0,2		0,2	
6034	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>construens</i>	0,6	0,2		
6828	<i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i>	0,4			
6078	<i>Fragilaria pinnata</i>	0,6		1,9	5,2
6239	<i>Fragilaria ulna</i>		2,2		1,0
6912	<i>Gomphonema minutum</i>	0,2			
6867	<i>Gomphonema olivaceum</i>	0,4	3,2	0,2	0,4
6158	<i>Gomphonema parvulum</i>	0,2	0,6	0,2	0,2
6437	<i>Gomphonema pumilum</i>		10,4		0,4
6794	<i>Gomphonema</i> spp.	4,9		6,7	
6188	<i>Gomphonema truncatum</i>	0,2			
6241	<i>Navicula atomus</i> var. <i>permitis</i>	0,8			
6087	<i>Navicula bacillum</i>		0,2		
6461	<i>Navicula bryophila</i>			0,2	
6868	<i>Navicula capitata</i>	1,1	1,2	0,2	1,2
6910	<i>Navicula capitatoradiata</i>		0,4		
6088	<i>Navicula cari</i>	1,5	1,4	1,1	
6470	<i>Navicula costulata</i>	1,5	2,0	0,2	
6889	<i>Navicula cryptotenella</i>	0,6		2,3	
6473	<i>Navicula decussis</i>	1,7	5,4	2,7	3,9
6015	<i>Navicula gregaria</i>	0,6			
6514	<i>Navicula menisculus</i> var. <i>grunowii</i>	2,7	3,6	0,8	3,7
6095	<i>Navicula minima</i>	1,3	1,8	1,3	
6522	<i>Navicula oppugnata</i>	0,4	1,8		
6099	<i>Navicula placentula</i>	0,6	0,4		
6525	<i>Navicula pseudanglica</i>	0,2		0,6	3,5
6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>	1,1	5,6	0,4	5,2

Süseler See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle			
		1 Aug.	1 Sept.	2 Aug.	2 Sept.
6101	Navicula pupula		0,8		
6103	Navicula radiosa	0,2			
6221	Navicula reichardtiana	8,0		1,5	1,3
6104	Navicula reinhardtii		0,6		
6926	Navicula schoenfeldii	1,5		0,4	2,1
6990	Navicula spp.	0,2	0,2		
6831	Navicula tripunctata	0,2		0,6	
16578	Navicula trophicatrix	0,2			
6556	Navicula utermoehlii	1,0		1,1	1,0
6890	Navicula veneta			0,4	
6108	Neidium dubium		0,2		
6039	Nitzschia amphibia	0,2		0,4	
6008	Nitzschia dissipata	0,4			
6025	Nitzschia fonticola		1,4		1,3
6597	Nitzschia lacuum			0,2	
6011	Nitzschia palea				2,7
6199	Nitzschia paleacea	0,2			
6610	Nitzschia sinuata var. delognei		0,4		
6224	Rhoicosphenia abbreviata	1,0	4,6	3,0	0,4

4.1.13 Trammer See						
Diatomeentyp	13.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit über zehn Jahren					
Seenummer	0413					
Probenahmetermin	29. Juli / 24. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1 29.7.2004	N 54°10,380' E 10°24,464'	Westufer bei Bad		Steine, Sand		
Stelle 1 24.9.2004	N 54°10,380' E 10°24,464'	Westufer bei Bad		Sand, Steine, Makroph.		
Stelle 2 29.7.2004	N 54°10,499' E 10°24,771'	Westufer		Sand		
Stelle 2 24.9.2004	N 54°10,499' E 10°24,771'	Westufer		Sand		
Stelle 3 29.7.2004	N 54°09,978' E 10°24,874'	Südufer westl. Bad Plön		Steine		
Stelle 3 24.9.2004	N 54°09,978' E 10°24,874'	Südufer westl. Bad Plön		Steine		
Stelle 4 29.7.2004	N 54°09,987' E 10°25,159'	Südufer Plön		Steine, Sand		
Stelle 4 24.9.2004	N 54°09,987' E 10°25,159'	Südufer Plön		Steine, Sand		
Stelle 5 29.7.2004	N 54°10,299' E 10°25,807'	Ostufer		Steine, Grobkies, Sand		
Stelle 5 24.9.2004	N 54°10,299' E 10°25,807'	Ostufer		Steine, Grobkies, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 29.7.2004	2,67	mäßig	-0,68	unbefriedigend	0,30	unbefriedigend
Stelle 1 24.9.2004	2,73	mäßig	-0,68	unbefriedigend	0,28	unbefriedigend
Stelle 2 29.7.2004	2,70	mäßig	-0,60	unbefriedigend	0,31	unbefriedigend
Stelle 2 24.9.2004	2,57	mäßig	-0,29	mäßig	0,41	mäßig
Stelle 3 29.7.2004	2,73	mäßig	-0,52	unbefriedigend	0,32	unbefriedigend
Stelle 3 24.9.2004	2,91	unbefriedigend	-0,79	unbefriedigend	0,22	unbefriedigend
Stelle 4 29.7.2004	2,65	mäßig	-0,85	unbefriedigend	0,26	unbefriedigend
Stelle 4 24.9.2004	2,86	unbefriedigend	-0,70	unbefriedigend	0,25	unbefriedigend
Stelle 5 29.7.2004	2,87	unbefriedigend	-0,75	unbefriedigend	0,24	unbefriedigend
Stelle 5 24.9.2004	3,36	schlecht	-0,91	unbefriedigend	0,10	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 29.7.2004	meso-eutroph		45		25	
Stelle 1 24.9.2004	meso-eutroph		41		19	
Stelle 2 29.7.2004	meso-eutroph		40		20	
Stelle 2 24.9.2004	meso-eutroph		29		14	
Stelle 3 29.7.2004	meso-eutroph		44		21	
Stelle 3 24.9.2004	eutroph		48		28	
Stelle 4 29.7.2004	meso-eutroph		27		13	

4.1.13 Trammer See

Stelle 4	24.9.2004	eutroph	32	20
Stelle 5	29.7.2004	eutroph	53	32
Stelle 5	24.9.2004	eu-polytroph	38	23
		Zahl Rote Liste-Taxa	Evenness	Shannon-Wiener-Index
Stelle 1	29.7.2004	1	0,67	2,54
Stelle 1	24.9.2004	3	0,76	2,83
Stelle 2	29.7.2004	0	0,63	2,33
Stelle 2	24.9.2004	0	0,77	2,58
Stelle 3	29.7.2004	1	0,78	2,93
Stelle 3	24.9.2004	1	0,73	2,81
Stelle 4	29.7.2004	0	0,58	1,93
Stelle 4	24.9.2004	0	0,62	2,15
Stelle 5	29.7.2004	1	0,77	3,06
Stelle 5	24.9.2004	4	0,68	2,46
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Mit Anteilen zwischen 17 % und 44 % dominiert <i>Amphora pediculus</i> die Gesellschaften, stellenweise codominant treten <i>Achnanthes clevei</i> (Stelle 4), <i>Cocconeis neothumensis</i> (Stellen 2, 4 und 5), <i>Fragilaria brevistriata</i> (Stellen 1, 2 und 3) sowie <i>Navicula cryptotenella</i> (Stelle 3) hinzu. Bemerkenswert sind die hohen Anteile der als epiphytisch geltenden Arten <i>Cymbella leptoceros</i> an Stelle 3 und <i>Epithemia sorex</i> an den Stellen 3 und 5 im Juli 2004.</p> <p>Nach SCHAUMBURG et al. (2006) ergibt sich im Modul „DIPA“ überwiegend der mäßige Zustand, während die Stellen im Modul „RAQ“ infolge der geringen Zahl von Referenzarten nahezu durchgängig als unbefriedigend zu bewerten sind. Die oligo-mesotrophente Artengruppe ist lediglich durch mäßig individuenreiche Vorkommen von <i>Cymbella helvetica</i> und Einzelfunde von <i>Navicula subalpina</i> vertreten. In der Gesamtbewertung ergibt sich eine unbefriedigende ökologische Qualität, die mit der LAWA-Bewertung im Untersuchungsjahr 2005 recht gut übereinstimmt. So weist diese stark eutrophe Verhältnisse und damit eine erhebliche Abweichung vom oligotrophen Referenzzustand aus.</p>		

4.1.14 Tresdorfer See						
Diatomeentyp	10.2 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit unter einem Jahr					
Seenummer	0420					
Probenahmetermin	24. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	N 54°14,381' E 10°27,619'	Nordwestufer		Steine, Sand		
Stelle 2	N 54°14,217' E 10°27,675'	Westufer bei Hügelgrab		Steine, Sand		
Stelle 3	N 54°14,290' E 10°27,947'	Ostufer		Steine, Sand		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	3,19	gut	-0,33	mäßig	0,48	mäßig
Stelle 2	2,64	sehr gut	1,00	-	0,92	sehr gut
Stelle 3	3,11	gut	0,50	gut	0,70	gut
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	eutroph		43		9	
Stelle 2	meso-eutroph		32		4	
Stelle 3	eutroph		44		8	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1	2		0,67		2,54	
Stelle 2	0		0,68		2,34	
Stelle 3	0		0,78		2,95	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die Gesellschaften werden von <i>Amphora pediculus</i> und <i>Fragilaria brevistriata</i> dominiert, die Anteile zwischen 16 % und 36 % erreichen. Stellenweise treten <i>Achnanthes minutissima</i>, <i>Cocconeis placentula</i> und <i>Fragilaria pinnata</i> codominant hinzu. Nennenswerte Individuendichten wurden weiterhin im Falle von <i>Cocconeis pediculus</i>, <i>Cymbella microcephala</i>, <i>Fragilaria construens</i> f. <i>venter</i>, <i>Navicula cryptotenella</i>, <i>Navicula tripunctata</i> und <i>Nitzschia fonticola</i> verzeichnet. Bemerkenswert ist das Vorkommen der gegenüber Eutrophierung sensiblen <i>Cymbella microcephala</i>, die mit einem Anteil von 5,9 % an Stelle 2 den höchsten Wert im Gesamtdatensatz erreicht.</p> <p>Die indizierte Trophie bewegt sich im meso-eutrophen bis eutrophen Bereich und entspricht damit der Referenztrophi bzw. weicht nur um eine Stufe von dieser ab. An den Stelle 2 und 3 kommt es im Modul „RAQ“ zu einer gleichlautenden, sehr guten bzw. guten Bewertung – allerdings wird an Stelle 2 die geforderte Zahl indikativer Arten nicht erreicht, sodass die Bewertung als ungesichert gelten muss. Demgegenüber ergibt sich an Stelle 1 infolge der vergleichsweise hohen Zahl von Störzeigern nur eine mäßige ökologische Qualität, wobei eine Tendenz zum guten Zustand besteht. Die diatomeen-basierte Litoralbewertung weicht von der Freiwasserbewertung nach LAWA ab, die dem Tresdorfer See bei oligotropher Referenztrophi den Status „eutroph 1“ zuweist.</p>					

Tresdorfer See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle		
		1	2	3
6180	Achnanthes clevei	1,9		1,7
6855	Achnanthes conspicua	1,1		0,4
16112	Achnanthes delicatula ssp. engelbrechtii	0,2		
6703	Achnanthes kolbei	0,4	0,2	0,6
6258	Achnanthes laevis			0,2
6260	Achnanthes lanceolata ssp. frequentissima	0,6		0,2
6261	Achnanthes lanceolata ssp. rostrata		2,0	
6266	Achnanthes minuscula		0,2	
6014	Achnanthes minutissima	6,1	14,5	14,8
6984	Achnanthes ploenensis	0,8		
6860	Amphora libyca	1,9		0,6
6044	Amphora ovalis	0,2		0,4
6983	Amphora pediculus	35,6	16,4	18,8
6051	Caloneis bacillum	0,6		
6306	Cocconeis neothumensis	1,3	0,2	0,9
6020	Cocconeis pediculus	0,2		5,3
6021	Cocconeis placentula	16,1	0,2	1,1
6058	Cymbella affinis		0,6	0,2
6330	Cymbella leptoceros	0,2		0,6
6895	Cymbella microcephala	0,8	5,9	1,3
6040	Cymbella prostrata		0,2	
6898	Cymbella silesiaca		0,2	0,6
6065	Cymbella sinuata	1,7		
6349	Diploneis petersenii	0,2		
6388	Fragilaria brevistriata	4,8	25,8	2,1
16570	Fragilaria capucina - Sippen	0,2		
16571	Fragilaria capucina distans - Sippen	0,4		4,9
6392	Fragilaria capucina var. gracilis	0,4		2,8
6394	Fragilaria capucina var. perminuta		0,6	2,6
6186	Fragilaria capucina var. vaucheriae			0,6
6034	Fragilaria construens f. construens	0,6	0,6	
6828	Fragilaria construens f. venter	1,1	5,3	0,2
6829	Fragilaria leptostauron var. martyi	0,4		
6078	Fragilaria pinnata	2,9	12,3	0,4
6409	Fragilaria tenera			0,9
6239	Fragilaria ulna			0,8
6233	Fragilaria ulna var. acus			1,7
6794	Gomphonema cf. pumilum	1,0		2,3
6794	Gomphonema cf. subtile	0,4	0,8	0,6
6912	Gomphonema minutum		0,2	0,2
6867	Gomphonema olivaceum		0,2	0,2
6158	Gomphonema parvulum	0,8	0,2	2,1
6041	Gyrosigma attenuatum			0,2
6910	Navicula capitatoradiata		1,0	0,6
6010	Navicula cryptocephala	0,2		
6889	Navicula cryptotenella	2,5	6,1	5,3
6473	Navicula decussis	0,4		
6015	Navicula gregaria	0,2		
6864	Navicula lanceolata	0,4		
6514	Navicula menisculus var. grunowii	0,6	0,6	
6521	Navicula oligotraphenta	0,2		
6525	Navicula pseudanglica	0,2		

Tresdorfer See

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle		
		1	2	3
6101	Navicula pupula		0,2	
6103	Navicula radiosa			0,4
6221	Navicula reichardtiana	0,4	1,0	1,3
6926	Navicula schoenfeldii		0,4	
6990	Navicula spp.		0,2	
6831	Navicula tripunctata	5,4		9,4
6556	Navicula utermoehlii		2,5	
6039	Nitzschia amphibia	1,0		0,2
6008	Nitzschia dissipata	0,4	1,0	1,7
16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotraphenta			0,6
6025	Nitzschia fonticola	3,8	0,4	7,3
6597	Nitzschia lacuum		0,2	0,2
6961	Nitzschia sociabilis			0,2
6972	Nitzschia spp.		0,2	
6224	Rhoicosphenia abbreviata	1,7		3,0

4.1.15 Vierer See						
Diatomeentyp	13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer	0427					
Probenahmetermin	3. August / 29. September 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich	Substrat			
Stelle 1 3.8.2004	N 54°08,065' E 10°27,934'	Nordostufer	Sand			
Stelle 1 29.9.2004	N 54°08,065' E 10°27,934'	Nordostufer	Sand, Makrophyten			
Stelle 2 3.8.2004	N 54°07,861' E 10°27,110'	Ostufer bei Augstfelde	Feinkies, Sand			
Stelle 2 29.9.2004	N 54°07,861' E 10°27,110'	Ostufer bei Augstfelde	Feinkies, Sand, Makrop.			
Stelle 3 3.8.2004	N 54°07,522' E 10°26,725'	Ostufer	Feinkies			
Stelle 3 29.9.2004	N 54°07,522' E 10°26,725'	Ostufer	Feinkies			
Stelle 4 3.8.2004	N 54°07,239' E 10°26,111'	Südwestufer	Steine			
Stelle 4 29.9.2004	N 54°07,239' E 10°26,111'	Südwestufer	Steine			
Stelle 5 3.8.2004	N 54°07,052' E 10°26,145'	Südufer	Sand			
Stelle 5 29.9.2004	N 54°07,052' E 10°26,145'	Südufer	Sand			
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1 3.8.2004	2,95	mäßig	-0,80	-	0,31	mäßig
Stelle 1 29.9.2004	3,29	unbefriedigend	-0,67	unbefriedigend	0,28	unbefriedigend
Stelle 2 3.8.2004	2,98	mäßig	-0,57	unbefriedigend	0,36	mäßig
Stelle 2 29.9.2004	3,50	unbefriedigend	-0,83	unbefriedigend	0,19	unbefriedigend
Stelle 3 3.8.2004	2,92	mäßig	-0,54	unbefriedigend	0,38	mäßig
Stelle 3 29.9.2004	3,59	unbefriedigend	-0,27	-	0,31	unbefriedigend
Stelle 4 3.8.2004	2,95	mäßig	-0,85	unbefriedigend	0,30	unbefriedigend
Stelle 4 29.9.2004	3,28	unbefriedigend	-0,75	-	0,26	unbefriedigend
Stelle 5 3.8.2004	2,89	mäßig	-0,71	-	0,34	mäßig
Stelle 5 29.9.2004	2,90	mäßig	-1,00	-	0,27	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1 3.8.2004	eutroph		28		10	
Stelle 1 29.9.2004	eu-polytroph		30		12	
Stelle 2 3.8.2004	eutroph		35		14	
Stelle 2 29.9.2004	eu-polytroph		29		12	
Stelle 3 3.8.2004	eutroph		42		13	
Stelle 3 29.9.2004	eu-polytroph		45		11	
Stelle 4 3.8.2004	eutroph		36		13	

4.1.15 Vierer See				
Stelle 4	29.9.2004	eu-polytroph	28	8
Stelle 5	3.8.2004	eutroph	28	7
Stelle 5	29.9.2004	eutroph	22	7
		Zahl Rote Liste-Taxa	Evenness	Shannon-Wiener-Index
Stelle 1	3.8.2004	1	0,69	2,28
Stelle 1	29.9.2004	1	0,67	2,29
Stelle 2	3.8.2004	0	0,72	2,56
Stelle 2	29.9.2004	0	0,68	2,28
Stelle 3	3.8.2004	0	0,72	2,67
Stelle 3	29.9.2004	0	0,78	2,98
Stelle 4	3.8.2004	2	0,64	2,31
Stelle 4	29.9.2004	0	0,67	2,24
Stelle 5	3.8.2004	1	0,62	2,05
Stelle 5	29.9.2004	2	0,60	1,86
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Im Vergleich der im August und September 2004 entnommenen Proben sind bei vergleichbarem Arteninventar deutliche Unterschiede in den Häufigkeitsstrukturen festzustellen. So dominieren im August epipsammische Diatomeen die Gesellschaften, wobei als individuenreichste Arten <i>Amphora pediculus</i>, <i>Achnanthes clevei</i>, <i>Cocconeis neothumensis</i>, <i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> und <i>Fragilaria brevistriata</i> zu nennen sind. Hinzu kommt <i>Achnanthes minutissima</i>, die als epiphytischer Besiedler gilt (HOFMANN 1994).</p> <p>Im September sind die genannten Taxa weiterhin präsent, werden jedoch durch das starke Aufkommen einer Reihe von typischen Epiphyten in ihren Gesellschaftsanteilen deutlich zurückgedrängt. Unter den epiphytisch auf Makrophyten und anderen Algen siedelnden Arten kommt <i>Cocconeis pediculus</i> (Stelle 2), <i>Cocconeis placentula</i> (Stelle 2 und 4), <i>Diatoma vulgare</i> und <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>perminuta</i> (Stelle 3), <i>Gomphonema pumilum</i> (Stelle 1) und <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Stelle 1 bis 4) die größte Bedeutung zu.</p> <p>Das starke Aufkommen epiphytischer Arten im September 2004 wirkt sich deutlich auf den Trophie-Index aus. So weisen die genannten Formen überwiegend höhere artspezifische Indikationswerte auf als die im August vorherrschenden Vertreter des Epipsammons. Dies hat an den Stellen 1 bis 4 eine im Vergleich zum August deutlich höhere indizierte Trophie zur Folge, die sich nachteilig auf die Bewertung der ökologischen Qualität auswirkt: Sind die Litoralstellen im Modul „DIPA“ im August noch als mäßig zu bewerten, ergibt sich September eine unbefriedigende Qualität. Das Modul „RAQ“ bewertet durchgängig als unbefriedigend. Allerdings wird in fünf der zehn Proben die erforderliche Anzahl indikativer Arten nicht erreicht, was zu einer ungesicherten Gesamtbewertung führt.</p>		

4.1.16 Westensee						
Diatomeentyp	11 Ungeschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit über 30 Tagen					
Seenummer	0443					
Probenahmetermin	8. Oktober 2004					
Lage und Substrat	Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	N 54°17,902' E 9°57,195'	bei Felde		Sand, Makrophyten		
Stelle 2	N 54°16,978' E 9°55,000'	bei Resenis		Sand		
Stelle 3	N 54°17,188' E 9°55,180'	östlich Resenis		Steine		
Stelle 4	N 54°16,657' E 9°55,773'	westlich Langniß		Steine		
Bewertung der ökologischen Qualität	Modul „DIPA“		Modul „RAQ“		Gesamtbewertung	
	TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	3,25	mäßig	-0,60	unbefriedigend	0,38	mäßig
Stelle 2	3,21	mäßig	-0,45	mäßig	0,42	mäßig
Stelle 3	3,29	mäßig	-0,87	unbefriedigend	0,31	unbefriedigend
Stelle 4	3,33	mäßig	-0,25	mäßig	0,45	mäßig
Weitere Kenngrößen	Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	eu-polytroph		60		15	
Stelle 2	eutroph		54		11	
Stelle 3	eu-polytroph		56		15	
Stelle 4	eu-polytroph		55		8	
	Zahl Rote Liste-Taxa		Evenness		Shannon-Wiener-Index	
Stelle 1	1		0,76		3,10	
Stelle 2	1		0,73		2,91	
Stelle 3	2		0,72		2,91	
Stelle 4	0		0,83		3,32	
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung	<p>Die artenreichen Gesellschaften werden von <i>Amphora pediculus</i> und <i>Fragilaria brevistriata</i> dominiert, die gemeinsam Anteile zwischen 27 und 41 % erreichen. Darüberhinaus vermögen nur wenige Arten individuenreiche Populationen auszubilden (<i>Achnanthes clevei</i>, <i>Cocconeis neothumensis</i>, <i>Fragilaria capucina</i> var. <i>vaucheriae</i>, <i>Fragilaria pinnata</i>) – was in hohen Shannon-Wiener-Indizes zum Ausdruck kommt.</p> <p>Infolge der hohen Dominanzidentitäten ergibt sich im Modul „DIPA“ an allen untersuchten Stellen eine gleichlautende Bewertung. Die indizierte Trophie bewegt sich im engen Grenzbereich der Eutrophie zur Eu-Polytrophie, was im biozönotischen Typ 11 dem mäßigen Zustand entspricht. Der RAQ bewertet an zwei der vier Stellen schlechter. Die trophische Bewertung des Litorals entspricht damit weitgehend der Klassifikation nach LAWA, die dem See im Jahr 2001 den Status „eutroph 2“ zuweist.</p>					

Westensee

Taxainventar und prozentuale Häufigkeiten

DV-Nr.	Taxa	Stelle			
		1	2	3	4
6005	Melosira varians	0,4	1,5	4,0	4,7
6868	Navicula capitata	0,9			
6966	Navicula capitata var. hungarica	1,2			
6463	Navicula capitata var. lueneburgensis			0,2	
6910	Navicula capitatoradiata	0,7	0,9	0,2	1,7
6088	Navicula cari		0,4	0,4	0,9
6470	Navicula costulata	0,9	0,4	0,2	
6889	Navicula cryptotenella	1,4	1,8	0,6	4,0
6473	Navicula decussis	0,5	0,4	0,8	0,3
6967	Navicula gastrum	0,4	0,2		
6015	Navicula gregaria			0,2	
6094	Navicula menisculus	0,5	0,2	0,2	
6514	Navicula menisculus var. grunowii	0,7	0,4		0,3
6522	Navicula oppugnata	2,5		0,4	
6099	Navicula placentula	0,4	0,2	0,4	
6100	Navicula protracta	0,2			
6525	Navicula pseudanglica	0,7	0,2	0,4	
6530	Navicula pseudotuscula	1,4	0,4	1,0	
6101	Navicula pupula	1,1	0,2		
6103	Navicula radiosia				0,2
6221	Navicula reichardtiana	3,3	1,5	1,1	1,9
6104	Navicula reinhardtii	0,5		0,2	
6926	Navicula schoenfeldii	0,2	0,2	0,6	
6541	Navicula scutelloides	0,2		0,4	
6831	Navicula tripunctata	0,4	0,2		2,6
6556	Navicula utermoehlii	4,4	2,4	2,7	2,4
6108	Neidium dubium			0,2	
6039	Nitzschia amphibia	0,7	4,8	3,1	4,2
6008	Nitzschia dissipata				0,2
16579	Nitzschia dissipata ssp. oligotrachenta				0,2
6586	Nitzschia dissipata var. media				0,3
6025	Nitzschia fonticola	0,5	1,5	0,8	3,0
6597	Nitzschia lacuum		0,2		
6011	Nitzschia palea	0,4	0,4	0,2	0,3
6199	Nitzschia paleacea	0,2	0,5		
6029	Nitzschia recta	0,2			
6027	Nitzschia sigmoidea			0,2	
6972	Nitzschia spp.	0,4	0,4		
6924	Nitzschia supralitorea	0,4			
6224	Rhoicosphenia abbreviata	0,5	2,4	0,8	1,9

4.1.17 Wittensee							
Diatomeentyp		13.2/10.1 Geschichteter See des Tieflands mit einer Verweilzeit zwischen zehn Jahren und einem Jahr					
Seenummer		0449					
Probenahmetermin		30. Juli/ 1. Oktober 2004					
Lage und Substrat		Koordinaten	Bereich		Substrat		
Stelle 1	30.7.2004	N 54°22,457' E 9°44,323'	Südwestufer Bünsdorf		Steine		
Stelle 1	1.10.2004	N 54°22,457' E 9°44,323'	Südwestufer Bünsdorf		Steine, Makrophyten		
Stelle 2	30.7.2004	N 54°23,149' E 9°43,453'	Nordwestufer		Blöcke, Steine		
Stelle 2	1.10.2004	N 54°23,149' E 9°43,453'	Nordwestufer		Blöcke, Steine		
Stelle 3	30.7.2004	N 54°24,330' E 9°46,498'	Nordufer Gr. Wittensee		Sand		
Stelle 3	1.10.2004	N 54°24,330' E 9°46,498'	Nordufer Gr. Wittensee		Sand		
Stelle 4	30.7.2004	N 54°23,703' E 9°47,469'	Ostufer		Steine		
Stelle 4	1.10.2004	N 54°23,703' E 9°47,469'	Ostufer		Steine		
Stelle 5	30.7.2004	N 54°22,549' E 9°45,709'	Südufer Mückenbarg		Steine		
Stelle 5	1.10.2004	N 54°22,549' E 9°45,709'	Südufer Mückenbarg		Steine		
Bewertung der ökologischen Qualität							
		Modul „DIPA“		Modul „RAQ“			
		TI	ÖQ	RAQ	ÖQ	DI_{SEEN}	ÖQ
Stelle 1	30.7.2004	3,28	unbefriedigend	-0,88	unbefriedigend	0,22	unbefriedigend
Stelle 1	1.10.2004	3,38	unbefriedigend	-0,83	unbefriedigend	0,22	unbefriedigend
Stelle 2	30.7.2004	3,22	mäßig	-0,78	unbefriedigend	0,26	unbefriedigend
Stelle 2	1.10.2004	3,59	unbefriedigend	-0,89	unbefriedigend	0,16	unbefriedigend
Stelle 3	30.7.2004	3,14	mäßig	-0,89	unbefriedigend	0,25	unbefriedigend
Stelle 3	1.10.2004	3,49	unbefriedigend	-1,00	schlecht	0,15	unbefriedigend
Stelle 4	30.7.2004	3,18	mäßig	-0,86	unbefriedigend	0,25	unbefriedigend
Stelle 4	1.10.2004	3,65	unbefriedigend	-0,60	-	0,22	unbefriedigend
Stelle 5	30.7.2004	3,33	unbefriedigend	-0,71	unbefriedigend	0,26	unbefriedigend
Stelle 5	1.10.2004	3,53	unbefriedigend	-0,86	unbefriedigend	0,18	unbefriedigend
Weitere Kenngrößen		Indizierte Trophie		Gesamttaxazahl		Taxazahl B + C	
Stelle 1	30.7.2004	eu-polytroph		43		17	
Stelle 1	1.10.2004	eu-polytroph		29		12	
Stelle 2	30.7.2004	eutroph		39		18	
Stelle 2	1.10.2004	eu-polytroph		37		18	
Stelle 3	30.7.2004	eutroph		37		18	
Stelle 3	1.10.2004	eu-polytroph		37		18	
Stelle 4	30.7.2004	eutroph		32		14	

4.1.17 Wittensee				
Stelle 4	1.10.2004	eu-polytroph	10	
Stelle 5	30.7.2004	eu-polytroph	14	
Stelle 5	1.10.2004	eu-polytroph	14	
		Zahl Rote Liste-Taxa	Evenness	Shannon-Wiener-Index
Stelle 1	30.7.2004	1	0,72	2,72
Stelle 1	1.10.2004	0	0,76	2,57
Stelle 2	30.7.2004	1	0,73	2,69
Stelle 2	1.10.2004	1	0,74	2,68
Stelle 3	30.7.2004	0	0,77	2,77
Stelle 3	1.10.2004	2	0,79	2,86
Stelle 4	30.7.2004	1	0,68	2,36
Stelle 4	1.10.2004	0	0,80	2,60
Stelle 5	30.7.2004	0	0,75	2,70
Stelle 5	1.10.2004	0	0,81	2,91
Charakteristik der Gesellschaften und Bewertung		<p>Im Vergleich der untersuchten Seen sind die Litoralabschnitte des Wittensees durch eine hohe Diversität der Dominanzstrukturen ausgezeichnet. Charakterart ist <i>Amphora pediculus</i>, die an der überwiegenden Zahl der Stellen die individuenreichsten Populationen ausbildet, jedoch mit einer Vielzahl weiterer Arten um die Vorherrschaft konkurriert. Zu nennen sind insbesondere <i>Cocconeis pediculus</i> und <i>Cymbella silesiaca</i> (Stelle 4 und 5), <i>Fragilaria brevistriata</i> (Stelle 1 und 3), <i>Nitzschia fonticola</i> (Stelle 2) und <i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Stelle 1). Darüberhinaus vermag eine große Zahl – überwiegend den Gattungen <i>Navicula</i> und <i>Nitzschia</i> zugehöriger, stark eutraphenter – Arten bedeutende Gesellschaftsanteile zu erreichen.</p> <p>Die starke Präsenz von Indikatoren hoher Trophiegrade kommt im DIPA deutlich zum Ausdruck. So werden eutrophe bzw. eu-polytrophe Zustände angezeigt, die im biozönotischen Typ 13.2/10.1 einer mäßigen bzw. unbefriedigenden Qualität entsprechen. Die Litoralbewertung fällt damit merklich schlechter aus als die Freiwasserbewertung nach LAWA, die dem Wittensee den Status „eutroph 1“ zuweist. Das Modul „RAQ“ indiziert nahezu durchgängig den unbefriedigenden Zustand, der sich ebenfalls in der Gesamtbewertung ergibt.</p>		

4.2 Bewertung der ökologischen Qualität im Überblick

Die Bewertung der untersuchten Litoralstellen ist im Überblick Tabelle 7 zu entnehmen. Dokumentiert sind die Bewertungsmodule „Trophie-Index (DIPA)“ und „Referenzartenquotient (RAQ)“, der aus der Verschneidung beider Größen resultierende Diatomeenindex_{Seen} (DI_{Seen}) und die entsprechende ökologische Qualität (ÖQ). Wurde im Modul „RAQ“ die empfohlene Zahl von Indikatorarten nicht erreicht, wird dies durch eine graue Hinterlegung bzw. durch kursive Schrift erkenntlich.

Im Modul „DIPA“ ergibt sich an 1 % der untersuchten Litoralstellen eine sehr gute ökologische Qualität, in 16 % der Fälle wird eine gute Qualität angezeigt (siehe Abbildung 1). An 51 % der Stellen resultiert ein mäßiger ökologischer Zustand, 29 % der Litoralstellen weisen einen unbefriedigenden Zustand auf. Eine schlechte ökologische Qualität wird lediglich an drei Stellen indiziert (Großer Segeberger See 5, Schluensee 1, Trammer See 5).

Im Vergleich bewertet das Modul „RAQ“ deutlich schlechter. So wird überwiegend der unbefriedigende Zustand angezeigt (siehe Abbildung 2). Nachteilig auf die Vergleichbarkeit wirkt sich allerdings aus, dass an 18 % der Stellen die für eine gesicherte Bewertung erforderliche Zahl indikativer Taxa nicht erreicht wurde (vergleiche Kapitel 2.3.2).

In der Gesamtbewertung sind lediglich der Barkauer See sowie die überwiegende Zahl der Litoralstellen des Tresdorfer Sees und Schwentinesees als gut zu bewerten. Durchgängig unbefriedigende Zustände ergeben sich am Großen Plöner See, Großen Ratzeburger See, Großen Segeberger See und am Wittensee. Als überwiegend unbefriedigend sind die Uferstellen des Schluensees, Trammer Sees und Vierer Sees zu bewerten.

Für 38 der insgesamt 59 untersuchten Litoralstellen liegen sowohl aus den Monaten Juli/August als auch September/Okttober Daten vor. Von diesen sind 30 Probenpaare gesichert zu bewerten und können somit für einen zeitlichen Vergleich der Bewertungsergebnisse herangezogen werden. Die Abweichungen des DI_{Seen} liegen im Bereich von 0 bis 0,24, die mittlere Abweichung beträgt 0,07. 90 % der Differenzwerte liegen unter dem Wert von 0,14, was in etwa einer halben Klassenbreite entspricht. An sechs der 30 Litoralstellen weichen die Qualitätsklassen um eine Stufe voneinander ab.

Die Unterschiede im Vergleich beider Untersuchungszeiträume sind somit überwiegend als gering zu bewerten, lassen aber dennoch eindeutige Aussagen zum optimalen Untersuchungszeitraum zu. So werden im zeitlichen Vergleich an 77 % der Stellen schlechtere Zustände in der Spätsommer-/Frühherbstphase angezeigt. Nur in 17 % der Fälle erreicht die ökologische Qualität im Juli/August die schlechteren Werte. Dies verwundert nicht, da die im Spätsommer einsetzende Senescenz der Makrophyten sowie der Zusammenbruch der hochsommerlichen Grün- und Blaualgenblüten die Nährstoffverfügbarkeit erhöhen. Zur Erfassung der Pessimalsituation empfiehlt sich daher als optimaler Probenahmezeitpunkt der Monat September. Angesichts der überwiegend nur geringen Differenzen zu den Hochsommermonaten einerseits und des hohen zeitlichen und finanziellen Aufwands andererseits, den eine von der Makrophytenkartierung zeitlich abgekoppelte Diatomeenprobenahme bedeutet, bleibt eine verbindliche Festlegung der Probenahmezeit zu klären.

Bewertungsmodul "DIPA"

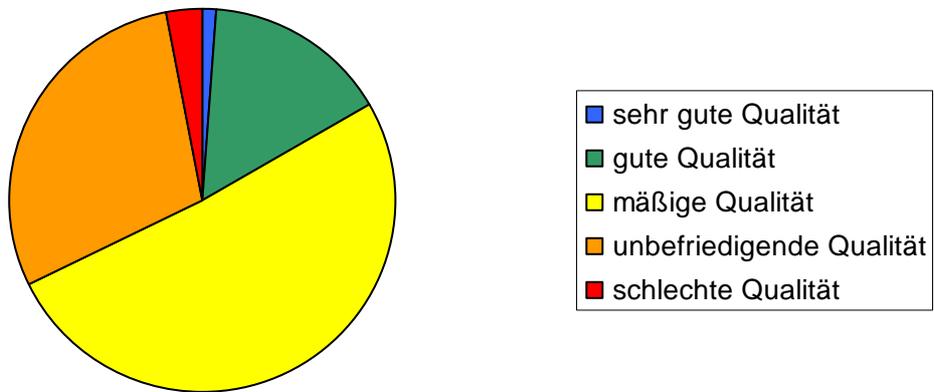


Abbildung 1: Bewertung anhand des Moduls „Trophie-Index (DIPA)“

Bewertungsmodul "RAQ"

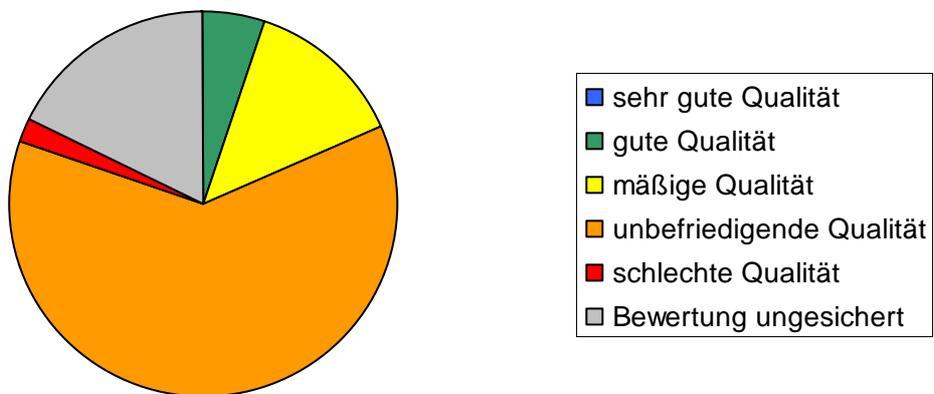


Abbildung 2: Bewertung anhand des Moduls „Referenzartenquotient (RAQ)“

Gesamtbewertung

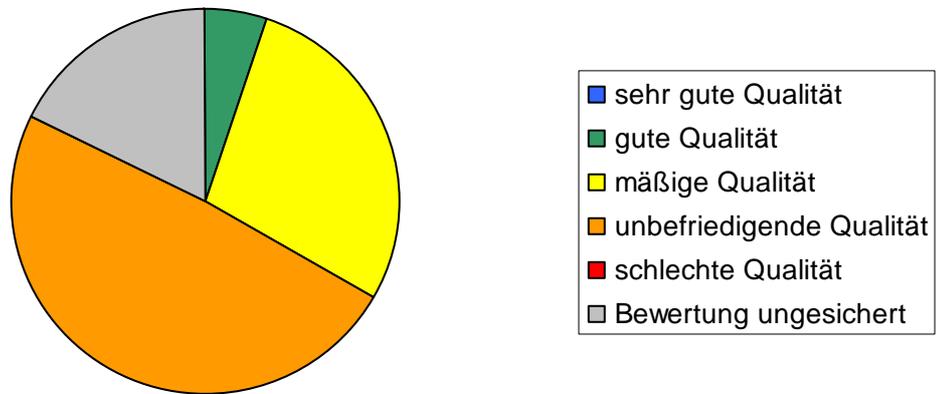


Abbildung 3: Gesamtbewertung der ökologischen Qualität

Tabelle 7: Bewertung der ökologischen Qualität

P-Nr. = Präparatenummer; Typ = Diatomeentyp; DIPA = Trophie-Index; RAQ = Referenzartenquotient (grau: Taxazahl für eine gesicherte Bewertung nicht ausreichend); DI_{Seen} = Diatomeenindex Seen; ÖQ = Ökologische Qualität: blau = sehr gut, grün = gut, gelb = mäßig, orange = unbefriedigend, rot = schlecht; grau bzw. kursiv: Zahl indikativer Taxa im Modul "RAQ" < 8, Bewertung ungesichert

Seenr.	See	Stelle	Datum	P-Nr.	Typ	DIPA	RAQ	DI _{Seen}	ÖQ
0427	Vierer See	5	03.08.2004	1361	10.1	2,89	-0,71	0,34	<i>mäßig</i>
0427	Vierer See	5	29.09.2004	1488	10.1	2,90	-1,00	0,27	<i>mäßig</i>
0443	Westensee	1	08.10.2004	1564	11.2	3,25	-0,60	0,38	mäßig
0443	Westensee	2	08.10.2004	1565	11.2	3,21	-0,45	0,42	mäßig
0443	Westensee	3	08.10.2004	1566	11.2	3,29	-0,87	0,31	unbefriedigend
0443	Westensee	4	08.10.2004	1567	11.2	3,33	-0,25	0,45	mäßig
0449	Wittensee	1	30.07.2004	1348	13.2	3,28	-0,88	0,22	unbefriedigend
0449	Wittensee	1	01.10.2004	1475	13.2	3,38	-0,83	0,22	unbefriedigend
0449	Wittensee	2	30.07.2004	1349	13.2	3,22	-0,78	0,26	unbefriedigend
0449	Wittensee	2	01.10.2004	1476	13.2	3,59	-0,89	0,16	unbefriedigend
0449	Wittensee	3	30.07.2004	1350	13.2	3,14	-0,89	0,25	unbefriedigend
0449	Wittensee	3	01.10.2004	1477	13.2	3,49	-1,00	0,15	unbefriedigend
0449	Wittensee	4	30.07.2004	1351	13.2	3,18	-0,86	0,25	unbefriedigend
0449	Wittensee	4	01.10.2004	1478	13.2	3,65	-0,60	0,22	<i>unbefriedigend</i>
0449	Wittensee	5	30.07.2004	1352	13.2	3,33	-0,71	0,26	unbefriedigend
0449	Wittensee	5	01.10.2004	1479	13.2	3,53	-0,86	0,18	unbefriedigend

5. Vorkommen von Taxa der Roten Liste Deutschlands

An den untersuchten Litoralabschnitten wurden insgesamt 15 Taxa der Roten Liste (LANGE-BERTALOT 1996) registriert – darunter eine als „stark gefährdet“ und sieben als „gefährdet“ eingestufte Arten (siehe Tabelle 8). Hervorzuheben sind insbesondere *Navicula absoluta*, die im Behlendorfer See nachgewiesen wurde sowie *Navicula pseudotuscula*, die innerhalb der gefährdeten Arten die höchste Stetigkeit und Gesamtindividuenzahl erreicht.

Im Vergleich der Litoralstellen wurden die höchsten Taxazahlen im Seedorfer See (Stelle 1 und 4: vier Taxa) und im Trammer See (Stelle 1: drei Taxa) verzeichnet. Gesellschaftsanteile über 5 % wurden von *Gomphonema tergestinum* (Vierer See 1: 8,4 %), *Navicula ignota* var. *acceptata* (Schwentinese 1: 6,8 %) und *Navicula pseudotuscula* (Süseler See 1: 5,6 %, Süseler See 2: 5,2 %, Schwentinese 3: 5,1 %) erreicht. Insgesamt ist das Inventar an Taxa der Roten Liste in den Seen als artenarm zu bezeichnen. Da es sich bei den in der Roten Liste der Bundesrepublik Deutschland geführten Taxa überwiegend um oligotraphente Formen handelt, ist die geringe Zahl nachgewiesener Arten in unmittelbarem Zusammenhang mit der trophischen Situation der Gewässer zu sehen.

Tabelle 8: Verzeichnis der nachgewiesenen Taxa der Roten Liste

Kategorie 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, G = Gefährdung anzunehmen, R = extrem selten

Kategorie	DV-Nr.	Taxa	Zahl der Nachweise	Summenprozent
2	6448	<i>Navicula absoluta</i>	1	4,3
3	6255	<i>Achnanthes joursacense</i>	6	2,4
3	6329	<i>Cymbella lata</i>	1	0,2
3	6349	<i>Diploneis petersenii</i>	1	0,2
3	6521	<i>Navicula oligotraphenta</i>	4	1,8
3	6530	<i>Navicula pseudotuscula</i>	27	29,9
3	16578	<i>Navicula trophicatrix</i>	5	2,9
3	6578	<i>Nitzschia bacillum</i>	2	0,6
G	6897	<i>Gomphonema tergestinum</i>	3	8,9
G	6501	<i>Navicula ignota</i> var. <i>acceptata</i>	8	10,0
R	6345	<i>Diploneis modica</i>	2	0,8
R	6469	<i>Navicula constans</i>	2	1,6
R	6499	<i>Navicula hofmanniae</i>	2	0,4
R	16340	<i>Navicula lucinensis</i>	1	0,2
R	6536	<i>Navicula rotunda</i>	4	8,5

6. Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein im Jahr 2004 durchgeführte Untersuchung der benthischen Diatomeengesellschaften im Litoral von 17 Seen. Anhand der ermittelten Artenzusammensetzungen und Art-häufigkeiten wurde eine typspezifische Bewertung der ökologischen Qualität nach dem von SCHAUMBURG et al. (2006) entwickelten und im Rahmen eines bundesweiten Praxistests erweiterten Verfahren gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie vorgenommen.

Insgesamt wurden 196 Diatomeentaxa nachgewiesen – unter ihnen 15 Arten der Roten Liste, die eine als „stark gefährdet“ und sieben als „gefährdet“ eingestufte Arten einschließen. Die Gesellschaften sind überwiegend durch eine große Ähnlichkeit ausgezeichnet, wobei Arten des Epipsammons (Sandbesiedler) dominieren. Die mit Abstand individuenreichsten Vorkommen bildet *Amphora pediculus* aus, gefolgt von *Fragilaria brevistriata* und *Achnanthes clevei*. *Amphora pediculus* stellt gleichzeitig die steteste Art dar und war an allen untersuchten Stellen vertreten.

Zur Bewertung wurden die Bewertungsmodule „Trophie-Index (DIPA)“, „Referenzartenquotient (RAQ)“ und die aus der Verschneidung beider Größen resultierende ökologische Qualität berechnet und mit den zugrunde liegenden Arteninventaren in Form von Gewässersteckbriefen dokumentiert. Im Modul „DIPA“ ergibt sich an 17 % der Litoralstellen eine sehr gute bzw. gute ökologische Qualität, in 51 % der Fälle wird eine mäßige Qualität angezeigt. An 29 % der Stellen resultiert ein unbefriedigender ökologischer Zustand. Eine schlechte ökologische Qualität wird lediglich an drei Stellen indiziert. Im Vergleich bewertet das Modul „RAQ“ deutlich schlechter. So wird überwiegend der unbefriedigende Zustand angezeigt. Nachteilig auf die Vergleichbarkeit wirkt sich allerdings aus, dass an 18 % der Stellen die für eine gesicherte Bewertung erforderliche Zahl indikativer Taxa nicht erreicht wurde.

In der Gesamtbewertung sind lediglich der Barkauer See sowie die überwiegende Zahl der Litoralstellen des Schwentinesees und Tresdorfer Sees als „gut“ zu bewerten. Durchgängig unbefriedigende Zustände ergeben sich am Großen Plöner See, Großen Ratzeburger See, Großen Segeberger See und am Wittensee. Als überwiegend unbefriedigend sind die Uferstellen des Schluensees, Trammer Sees und Vierer Sees einzustufen.

Für 30 der insgesamt 59 untersuchten Litoralstellen liegt sowohl für den Zeitraum Juli/August 2004 als auch September/Okttober 2004 eine Bewertung der ökologischen Qualität vor. Ein Vergleich der Bewertungsergebnisse erbringt nur geringe Abweichungen. So bewegen sich die Differenzen des DI_{Seen} im Bereich von 0 bis 0,24, die mittlere Abweichungen beträgt 0,07. 90 % der Differenzwerte liegen unter dem Wert von 0,14, was in etwa einer halben Klassenbreite entspricht.

An 77 % der Stellen werden schlechtere Zustände in der Spätsommer-/Frühherbstphase angezeigt. Dies verwundert nicht, da die im Spätsommer einsetzende Senescenz der Makrophyten sowie der Zusammenbruch der hochsommerlichen Algenblüten die Nährstoffverfügbarkeit erhöhen. Als optimaler Probenahmezeitpunkt zur Erfassung der Pessimalsituation empfiehlt sich daher der Monat September.

7. Literatur

- EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik.- Amtsblatt der Europäischen Union L 32771, 22.12.2002.
- HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation.- Diss. Bot. 65.
- HOFMANN, G. (1994): Aufwuchs-Diatomeen in Seen und ihre Eignung als Indikatoren der Trophie.- *Bibliotheca Diatomologica* 30: 1-241.
- HOFMANN, G. (2006): Bundesweiter Praxistest: „Makrophyten & Phytobenthos“ zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie in Seen. Teilbereich: Benthische Diatomeen.- Abschlussbericht im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft: 1-61.
- KOLKWITZ, R. & MARSSON, M. (1908): Ökologie der pflanzlichen Saprobien.- *Ber. Dtsch. Bot. Ges.* 26a: 505-519.
- KRAMMER, K. (2000): The genus *Pinnularia*.- *Diatoms of Europe* 1: 1-703.
- KRAMMER, K. & LANGE-BERTALOT, H. (1986-1991): Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bacillariophyceae. 2/1: Naviculaceae, 876 S.; 2/2: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 S.; 2/3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 S.; 2/4: Achnantheaceae, 437 S.; Stuttgart (Fischer).
- LANGE-BERTALOT, H. (1993): 85 neue Taxa.- *Bibliotheca Diatomologica* 27: 1-454.
- LANGE-BERTALOT, H. (1996): Rote Liste der Kieselalgen (Bacillariophyceae) Deutschlands.- *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* 28: 633-678.
- LANGE-BERTALOT, H. (2001): *Navicula* sensu stricto. 10 Genera Separated from *Navicula* sensu lato. *Frustulia*.- *Diatoms of Europe* 2: 1-526.
- LANGE-BERTALOT, H. & METZELTIN, D. (1996): Oligotrophie-Indikatoren. 800 Taxa repräsentativ für drei diverse Seen-Typen.- *Iconographia Diatomologica* 2: 1-390.
- MATHES, J.; PLAMBECK, G. & SCHAUMBURG, J. (2002): Das Typisierungssystem für stehende Gewässer in Deutschland mit Wasserflächen ab 0,5 km² zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie. In: DENEKE, R. & NIXDORF, B. (Hrsg.): Implementierung der EU-WRRL in Deutschland. Ausgewählte Bewertungsmethoden und Defizite. Aktuelle Reihe 5/2002: 15-23.
- MAUCH, E.; SCHMEDTJE, U.; MAETZE, A. & FISCHER, F. (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde.- *Informationsberichte des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft* 1/03: 1-388.
- SCHAUMBURG, J.; SCHMEDTJE, U.; KÖPF, B.; SCHRANZ, C.; SCHNEIDER, S.; MEILINGER, P.; STELZER, D.; HOFMANN, G.; GUTOWSKI, A. & FOERSTER, J. (2004): Erarbeitung eines ökologischen Bewertungsverfahrens für Fließgewässer und Seen im Teilbereich Makrophyten und Phytobenthos zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Abschlussbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BEO 51 – FKZ 0330033): 1-635.

- SCHAUMBURG, J.; SCHRANZ, C.; STELZER, D. & HOFMANN, G. (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos:1-73.- Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft im Auftrag der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Stand September 2006.
- SCHÖNFELDER, I. (2006): Analyse von planktischen und benthischen Diatomeen in ausgewählten Fließgewässern und Seen im Raum Berlin-Brandenburg im Rahmen eines Praxistests des Bewertungsverfahrens PHYLIB zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Abschlussbericht im Auftrag des Berliner Betriebes für Zentrale Gesundheitliche Aufgaben/Institut für Lebensmittel, Arzneimittel und Tierseuchen Berlin (ILAT): 1-110.
- SCHÖNFELDER, J.; HOFMANN, G. & SCHÖNFELDER, I. (Mskr.): Erweiterung des Moduls „Trophie-Index“ für die Bewertung der Seen im Norddeutschen Tiefland.
- SHANNON, C.E. & WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication.- 117 S.; Urbana (Univ. Illinois Press).
- WITKOWSKI, A.; LANGE.BERTALOT, H. & METZELTIN, D. (2000): Diatoma flora of marine coasts.- *Iconographia Diatomologica* 7: 1-925.