

Kartierung der Makrophytenvegetation zur Bewertung gemäß EU-  
Wasserrahmenrichtlinie

## Hemmelsdorfer See

2007



Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung

Gesamtbewertung des Hemmelsdorfer Sees im Untersuchungsjahr 2007

Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung

Empfehlungen zum weiteren Monitoring

---

Die Kartierung ist Bestandteil des Forschungsauftrages  
„WRRL – Bewertung der Strandseen anhand der Makrophyten“  
Auftraggeber: Landesamt für Natur und Umwelt Schleswig-Holstein  
Ausschreibungsnummer: 4121.3-2006-511 F  
Auftragnehmer: Universität Rostock, Institut für Biowissenschaften, Lehrstuhl für Ökologie



## Zusammenfassung Hemmelsdorfer See

Die Hauptkartierung der Makrophytenvegetation fand im Juni 2007 statt. Um die Entwicklung der Vegetation zu verfolgen bzw. später austreibende Arten zu erfassen, wurde der See im August nachbeprob. Die Beprobungen fanden bei mittlerem bis hohem Wasserstand statt. Insgesamt wurden 12 Transekte untersucht. Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg et al. 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees (4,6 km<sup>2</sup>) eine Mindestzahl von 5 (empfohlen sind 5 bis 10) zu untersuchenden Transekten. Die Makrophytenvegetation des Hemmelsdorfer Sees wurde 2006 von Heinzl & Gettner (2006) untersucht, wobei 4 Transekte nach Phylib bewertet wurden.

Während in der näheren Umgebung des Sees im Süden Weidegrünland überwiegt, wird das Ostufer ackerbaulich genutzt. Im Westen liegen mit Offendorf und Hemmelsdorf zwei dörfliche Siedlungen. Im Norden sind weite Teile der dortigen Niederungen von Aalbek und Mühlenau als NSG ausgewiesen. Hier prägen ausgedehnte Weidengebüsche und Erlenbruchwälder sowie Nasswiesen und Röhrichte das Bild. Im Osten reichen vor den Äckern gelegene Pferdeweiden teilweise bis ans Wasser, im Süden sind Gehölze bzw. Bruchwaldfragmente bis ans Ufer entwickelt, denen vorgelagert im äußersten Süden breite Seerosengürtel auffallen. Im Westen liegt bei Offendorf ein Freibad, das bis ans Ufer reicht. Von dort aus finden sich weiter nördlich in der Ortschaft Hemmelsdorf Wohnbebauungen und die baulichen Anlagen eines Fischereibetriebes.

Der See ist mit der vorgelagerten Ostsee durch die Aalbek im Norden reguliert verbunden und wies im Untersuchungs-jahr in beiden Becken eine geringe Salinität von 0,1 PSU auf. Damit ist der Hemmelsdorfer See im Jahr 2007 als Strandsee des Typs 1 (limnisch) einzuordnen. Er setzt sich aus zwei Becken zusammen, von denen das südliche seine Form als bis zu 38 m tiefes Zungenbecken beibehält, während das nördliche durch Sedimentation zur Zeit der Strandwallbildung sehr flach wurde (Tiefe bis 4 m). Für die Bewertung mit Hilfe der Makrophyten werden die Seebecken getrennt betrachtet, wobei einheitliche Referenzartlisten (ST 1) zur Anwendung kommen.

Zum Zeitpunkt der Erstaufnahme im Juni herrschten durchgängig mäßige Sichttiefen zwischen 0,6 und 1,0 m, wobei diese im Süden etwas höher waren als im Norden. Bei der Kontrollaufnahme im August zeigten sich die Sichttiefen im gesamten See leicht verringert zwischen 0,5 und 0,85 m.

Der Hemmelsdorfer See ist hinsichtlich seiner Makrophytenvegetation mit derzeit 16 Arten als mäßig artenreich einzuschätzen. Gegenüber der Untersuchung von Heinzl & Gettner (2006), die 9 Sippen nachweisen konnten ergibt sich eine geringe Zunahme der Artenzahlen. Die Zunahme liegt jedoch überwiegend in der stärkeren Differenzierung der Arten begründet.

Dem Vorkommen von 2 Arten der ökologischen Kategorie „A“, *Chara contraria* und *Chara globularis*, die jedoch erst bei Vorkommen unter 1 m Tiefe als A-Arten zu werten sind, stehen 13 Arten der Kategorie „B“ sowie 6 Arten der Kategorie „C“ gegenüber.

Der Hemmelsdorfer See wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt in die Zustandsklasse 4 (unbefriedigend) eingeordnet, wobei eine etwas schlechtere Bewertung des Südteils festzustellen ist. Der Nordteil zeigt zudem eine geringe Verschlechterung vom Juni zum August. In 8 von 12 Transekten können die Bewertungsergebnisse als gesichert gelten. Es wird empfohlen, den Hemmelsdorfer See innerhalb des von der EU vorgegebenen Bewertungszeitraumes von 6 Jahren mehrmals zu beproben, da der See deckungsarme und zum Teil makrophytenverödete Bereiche aufweist.

Für das nachfolgende Monitoring werden 8 der 12 untersuchten Transekte zur Beprobung empfohlen, die dem Kapitel „Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung“ bzw. „Empfehlungen zum weiteren Monitoring“ zu entnehmen sind. Die transektbezogenen Artlisten finden sich im Datenanhang des Berichtes „WRRL – Bewertung der Strandseen anhand der Makrophyten“.

# Gesamtbewertung des Hemmelsdorfer Sees im Untersuchungsjahr 2007

## Einleitung

Der 4,6 km<sup>2</sup> große Hemmelsdorfer See liegt nördlich von Lübeck direkt an der Ostsee im Kreis Ostholstein. Er setzt sich aus zwei Becken zusammen, von denen das südliche seine Form als bis zu 38 m tiefes Zungenbecken beibehielt, während das nördliche durch Sedimentation zur Zeit der Strandwallbildung sehr flach wurde (Tiefe bis 4m).

Neben teils ausgedehnten Röhrichtgürteln im Norden, vorwiegend aus Schmalblättrigem Rohrkolben (*Typha angustifolia*), sind im Osten kleinflächig kurzrasige Weiden und Grünländer entwickelt, die von Flächen mit Ackernutzung durchsetzt sind. Im Nordosten befindet sich ein Golfplatz. Im Süden überwiegt Grünland- bzw. Weidenutzung. Seewärts vorgelagert finden sich kleine Erlenbruchwälder. In der engen Südbucht zeigt sich eine ausgedehnte Schwimmblattzone aus Weißer Seerose (*Nymphaea alba*). Am Westufer liegen die beiden Dörfer Hemmelsdorf und Offendorf, nördlich und südlich davon finden sich zu etwa gleichen Teilen Äcker und Grünländer. Der Verlandungsbereich im Norden zwischen Hainholzgraben, Mühlenau und Aalbek gehören zum NSG „Aalbekniederung“. Seit dem Jahr 2000 ist dieser Bereich als FFH-Gebiet an die EU gemeldet. Der Nordteil des Sees ist zudem seit 1992 Vogelschutzgebiet ausgewiesen.

Der Hemmelsdorfer See ist mit der vorgelagerten Ostsee über die Aalbek verbunden. Im Untersuchungsjahr wies er Salinitäten von einheitlich 0,1 PSU auf. Damit ist er im Jahr 2007 als Strandsee des Typs 1 (limnisch) einzuordnen. Diese geringe Salinität lässt eine limnische Charakteristik der Makrophytenvegetation erwarten. Für die Bewertung mit Hilfe der Makrophyten werden die Seebecken getrennt betrachtet, wobei einheitliche Referenzartlisten (ST 1) zur Anwendung kommen.

Die Kartierungen der Makrophytenvegetation fanden Mitte Juni und Ende August statt. Für den Hemmelsdorfer See liegt eine jüngere Voruntersuchung der Makrophytenvegetation durch Heinzl & Gettner (2006) vor. Diese Arbeit bewertet 4 Transekte nach dem Phylib-Verfahren für Seen des Typs TKP.

Zum Zeitpunkt der Erstaufnahme im Juni herrschten durchgängig mäßige Sichttiefen zwischen 0,6 und 1,0 m, wobei das südliche Becken höhere Werte als das nördliche aufwies. Zwischen den Beprobungsterminen haben sich die Sichttiefen verringert, während die Chlorophyll a-Gehalte gestiegen sind. Im Juni wurden im südlichen Becken bei Sichttiefen von 0,8 bis 1,0 m vergleichsweise geringe Chlorophyll a-Gehalte gemessen. Ob die Trübung durch weitere Faktoren verstärkt wurde oder die Chlorophyll a –Werte nicht repräsentativ für den See waren, kann ohne weitere Untersuchungen nicht geklärt werden.

Die 10 %-Eindringtiefe des Lichts (Tab. 1) berechnet sich aus der Trübung des Wasserkörpers (Attenuation). Der in Metern angegebene Wert stellt jene Tiefe dar, in der 10 % des eingestrahlichten Oberflächenlichts gemessen werden können. Dieser Wert wird häufig als ungefähres Maß der potentiellen unteren Verbreitungsgrenze für Makrophyten angesehen. Er liegt für den Hemmelsdorfer See zwischen 0,6 und 0,9 m. Die tatsächliche untere Verbreitungsgrenze der Makrophyten lag im Jahr 2007 zwischen 1,5 und 2 m. Da es sich jedoch um einmalige Messungen handelt und insbesondere die Lichtsituation des Frühjahres, beim Austreiben bzw. keimen der Makrophyten, von Bedeutung ist, können die hier gezeigten Werte nur Anhaltspunkte zur potentiellen Verbreitung der Makrophyten bieten.

	Nord		Süd	
	20.-21.06.2007	22.08.2007	20.-21.06.2007	22.08.2007
Beprobungstermin	20.-21.06.2007	22.08.2007	20.-21.06.2007	22.08.2007
Chlorophyll a Gehalt [ $\mu\text{g l}^{-1}$ ]	51,0	74,5	19,5	79,8
10%Tiefe des Lichts [m]	1,47	n.b.	1,60	n.b.
mittlere Sichttiefe [m]	0,67	0,59	0,94	0,68
maximale untere Vegetationsgrenze [m]	1,50	1,50	1,75-2,0	1,75-2,0

Tab. 1: Rahmenbedingungen der Kartierung 2007. n.b. = nicht beprobt

## Lage der beprobten Transekte

Insgesamt wurden 12 Transekte beprobt. Die von Heinzl & Gettner (2006) bereits nach Phylib bewerteten Transekte T02, T05, T07 und T10 wurden hierbei übernommen. Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg et al. 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees (4,6 km<sup>2</sup>) eine

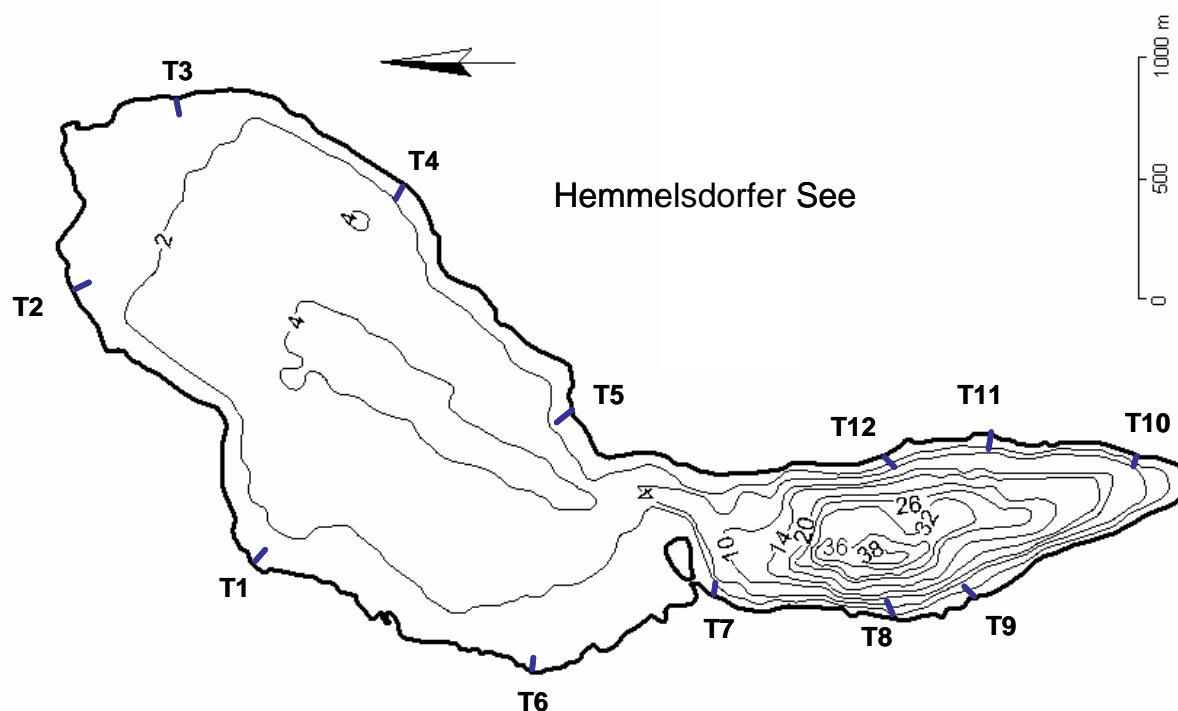


Abb. 1: Untersuchungstransekte im Hemmeldorfer See

Zahl von 5 bis 10 zu untersuchenden Transekten. Die Koordinaten der Transekte sind dem Teilabschnitt „Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung“ zu entnehmen.

### Arteninventar

Die Artenliste (Tab. 2) gibt das aktuelle Gesamtinventar des Hemmeldorfer Sees als Summe beider Beprobungstermine an. Die Unterteilung „bis 1 m“ und „ab 1 m“ entspricht der Tiefenzonierung des Fundortes und ist wegen der Relevanz für die Bewertung aufgeführt worden. In Klammern wird jeweils die ökologische Kategorie der Art für den hier zugrunde liegenden Seentyp ST 1 (limnisch) angegeben.

	bis 1m	ab 1m		bis 1m	ab 1m
<i>Bangia atropurpurea</i> (B)	X		<i>Lemna minor</i> (B)	X	
<i>Butomus umbellatus</i> (B)	X	X	<i>Nymphaea alba</i> (B)	X	X
<i>Chara contraria</i> (B/A)	X	X	<i>Potamogeton crispus</i> (C/B)	X	X
<i>Chara globularis</i> (B/A)	X	X	<i>Potamogeton pectinatus</i> (B)	X	X
<i>Cladophora glomerata</i> (C)	X	X	<i>Potamogeton perfoliatus</i> (B)	X	X
<i>Elodea canadensis</i> (B)	X	X	<i>Ranunculus circinatus</i> (C/B)	X	X
<i>Elodea nuttallii</i> (B)	X	X	<i>Ulva intestinalis</i> (C)	X	
<i>Hydrodictyon reticulatum</i> (C)	X		<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i> (C/B)	X	X

Tab 2: Artenliste der Makrophyten im Untersuchungsjahr 2007. Mit einem Stern versehene Arten wurden driftend gefunden. Die Artkategorie folgt der Phylib-Festlegung (A-Referenzart, B-tolerante oder indifferente Art, C-Störanzeiger)

Gegenüber der Untersuchung von Heinzel & Gettner (2006) ergibt sich eine Zunahme der Artenzahlen von ehemals 9 auf derzeit 16. Diese Veränderungen liegen überwiegend in einer stärkeren Differenzierung der Großalgen begründet und nur ausnahmsweise im Auftreten eines seinerzeit möglicherweise noch nicht vorhandenen Neophyten (*Elodea nuttallii*). Hinzu kommen Neufunde von *Chara globularis*, die seinerzeit wohl bereits vorhanden war, aber verkannt worden sein dürfte. Zudem muss laut den Vorgaben von Phylib-Verfahrens (Schaumburg et al. 2006) ein submerses Vorkommen junger Schwanenblumen (*Butomus umbellatus*), die verschiedentlich in Form von Einzelexemplaren anzu-

treffen waren, als bewertungsrelevant aufgenommen werden. Zu erwähnen ist ein Einzelvorkommen des helophytisch wachsenden und deshalb nicht bewertungsrelevanten Wasser-Knöterichs (*Polygonum amphibium*, s. Titelblatt). Die Art konnte in allen Untersuchungsgewässern ausschließlich am Transekt 05 des Hemmelsdorfer Sees gefunden werden.

<i>Chara contraria</i>	<i>Nymphaea alba</i>	<i>Potamogeton perfoliatus</i>
<i>Elodea canadensis</i>	<i>Potamogeton crispus</i>	<i>Ranunculus circinatus</i>
<i>Nuphar lutea</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>

Tab. 3: Artenliste der Kartierung 2006 (Heinzel & Gettner)

Eine weitere erwähnenswerte Ausnahme zeigt T09. Es fällt durch vergleichsweise hohe Artenzahlen und große Verbreitungstiefen auf, doch zeigen alle Arten nur geringe Deckungen. Wohl begünstigt durch den hiesigen Badebetrieb und gelegentliche Sedimentbewegungen etablieren sich kurzfristig sogar einzelne Sämlinge der oben bereits erwähnten Schwänenblume (*Butomus umbellatus*) bis in Tiefen von ca. 2,3m, erreichen aber nicht die Oberfläche und sterben bald wieder ab. Kanadische Wasserpest (*Elodea canadensis*) und Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttallii*) treten teilweise nebeneinander auf, entfalten jedoch nur geringe Deckung.

Summarisch zeigt sich Nordteil des Sees, der von Heinzel & Martin (2006) als makrophytenverodet bewertet wurde, mit 10 der insgesamt im Gewässer auftretenden Arten nicht auffallend artenärmer als das südliche Becken mit 14 Arten. Allerdings sind im Norden durchweg geringere Deckungsgrade zu verzeichnen. Die drei Transekte im äußersten Norden (T02, T03, T04) sind dabei besonders zu nennen.

Dem Vorkommen von 2 Arten der ökologischen Kategorie „A“, *Chara contraria* und *Ch. globularis*, die zudem erst bei Vorkommen unter 1 m Tiefe als „A“-Art zu werten sind, stehen 13 Arten der Kategorie „B“ (inkl. der beiden vorgenannten Characeen bei Vorkommen oberhalb von 1 m Wassertiefe) sowie sowie 6 Arten der Kategorie „C“ gegenüber. Auch hier können Arten je nach ihrem Auftreten in einer bestimmten Tiefenstufe sowohl als B wie auch als C-Art gezählt worden sein (vgl. Tab. 2). Zu erwarten gewesen wären als A-Arten vor allem weitere großwüchsige Vertreter der Gattung *Chara* (*Ch. polyacantha*, *Ch. tomentosa*, *Ch. hispida*) sowie beispielsweise *Nitella mucronata* (vgl. Referenzartenliste ST 1).

Ein Vergleich der Ergebnisse der bereits von Heinzel & Martin (2006) bewerteten 4 Transekte mit den aktuellen Ergebnissen erscheint nicht möglich, da die aktuelle Untersuchung insbesondere auch Großalgen außer Characeae differenziert und bewertet hat. So berücksichtigen die Autoren in den genannten Transekten zwischen 1 und maximal 4 Makrophyten, die vorliegende Untersuchung jedoch zwischen 1 und 11 Arten.

### Bewertungsgrundlagen - Methoden

Die Kartierung des Hemmelsdorfer Sees erfolgte nach 2 Methoden. Zum einen kam die von Schaumburg et al. (2006) empfohlene Deckungsschätzung auf der Gesamtbreite des Transekts zum Einsatz. Zum anderen wurde bei hohen Deckungsgraden die Vegetation mit Tauchrahmen (1m<sup>2</sup>) erfasst. Dazu erfolgten 5 repräsentative Aufnahmen auf einer Breite von 10-20 m pro Tiefenstufe. Die Einzelrahmen wurden durch Mittelwertbildung zusammengefasst.

Die Bewertung des Sees erfolgt über die Einzelbewertung der Transekte. Die Gesamtbewertung spiegelt dabei den Mittelwert aller bewerteten Einzeltransekte wieder. Den Berechnungen liegt der etablierte Formelapparat des Phylib-Verfahrens (Schaumburg et al. 2006) zu Grunde.

Die zur Bewertung notwendige Einordnung der Arten in die Kategorien A, B und C erfolgt über typspezifische Referenzlisten, die für bestimmte Salinitätsbereiche gelten. Welche der vier Bewertungslisten zugrunde gelegt wird, ergibt sich aus der aktuell gemessenen Salinität am Transekt. Im Falle des Hemmelsdorfer Sees war dies durchweg die Bewertungsliste des Seentyps 1.

Die Aufnahme der Transekte erfolgte auf Grund der zumeist sehr flachen Uferbereiche in Strandseen in 25 cm-Tiefenstufen. Für eine spätere Beprobung sind diese Kartierungsstufen weiterhin empfohlen, jedoch sollte die Aufnahme mindestens in 50 cm Schritten erfolgen (entspricht den Tiefenklassen Tab. 5).

Für jede Tiefenstufe wurde zunächst der Referenzindex ( $R_i$ ) und nachfolgend das Modul Makrophytenbewertung ( $M_{MP}$ ) errechnet. Dieses gibt die Zustandsklasse der Tiefenstufe an (Tab. 4).

Mathes et al. (2002)	Typ 11, 12, 14
Makrophyten	$T_{KP}$
Ökologische Zustandsklasse	
1	1,00 – 0,76
2	<0,76 – 0,51
3	<0,51 – 0,26
4	<0,26 – 0,00
5	Makrophyten fehlen, $Q_{ges} < 8$

Tab. 4 Indexgrenzen der ökologischen Zustandsklasse (Schaumburg et al. 2006)

Im Folgenden werden die Bewertungen der einzelnen Tiefenstufen durch arithmetische Mittelwertbildung zu Tiefenklassen zusammengefasst. Die auf zwei Nachkommastellen berechneten Werte der Tiefenklasse werden wiederum durch Mittelwertbildung zur Gesamtbewertung des Transektes zusammengefasst. Die Bewertung des Sees erfolgt in Analogie durch Zusammenfassung der Einzeltransekte. Erst der Endwert der Bewertung (See) wird auf ganze Klassen gerundet.

Tiefenstufe 1	Tiefenstufe 2	Tiefenklasse
00-25 cm	25-50 cm	I
50-75 cm	75-100 cm	II
100-125 cm	125-150 cm	III
150 cm bis Vegetationsuntergrenze		IV

Tab. 5: Zusammenfassung der untersuchten Tiefenstufen zu Tiefenklassen

Grundsätzlich erfolgte keine Bewertung einer Tiefenstufe, in der Röhricht entwickelt ist, es sei denn, dieses ist so dünn ausgebildet, dass hier dennoch bewertungsrelevante Makrophyten auftraten. Bei der Mittelwertbildung für die Tiefenklasse werden nicht bewertbare Röhrichtbestände einer Tiefenstufe nicht berücksichtigt, so dass die nachfolgende Tiefenstufe für die Bewertung der Tiefenklasse ausschlaggebend ist.

Da brackige Lebensräume auch im natürlichen Zustand durch eine hohe Variabilität in der Artzahl und der Ausbreitung der Gemeinschaften gekennzeichnet sind, wird in Abweichung vom Phylib-Verfahren deshalb in Strandseen eine Aufnahme auch dann bewertet, wenn nur eine einzige Art in geringen Deckungen auftritt. Der Grenzwert zur Makrophytenverödung liegt demnach bei Gesamtquantitäten unter 8. Die Bewertung „schlechter Zustand“ (Klasse 5) erfolgt für einzelne Tiefenstufen a) wenn die Grenzquantität von 8 unterschritten wird und b) wenn in der Tiefenstufe keine Makrophyten auftreten (Makrophytenverödung).

In Anlehnung an das Phylib-Verfahren sollte bei häufig auftretenden Gesamtquantitäten über 8 und unter 35 von unsicheren Beständen ausgegangen werden, für die eine mehrmalige Untersuchung des Makrophyteninventars im Bewertungszeitraum angeraten ist.

### Gesamtbewertung Hemmelsdorfer See

Auf Grundlage der Mittelwertbildung der einzelnen Transekte wird die Probenahme vom 20.-21.06.2007 für den Nordteil mit „mäßig“ und die Probenahme vom 22.08.2007 mit „unbefriedigend“ bewertet. Für den Südteil ergibt sich eine Bewertung als „unbefriedigend“ am 20.-21.06.2007 und ebenfalls mit „unbefriedigend“ am 22.08.2007. Auffällig ist, dass der tiefere Südteil in beiden Probenahmen etwas schlechter zu bewerten ist als der Nordteil, bei dem sich eine geringe Verschlechterung erst im Verlauf des Sommers einstellt. Die Gesamtbewertung beider Probenahmen ergibt bei einem Wert von 3,88 (Nord) und 4,2 (Süd) die **Einstufung in den „unbefriedigenden“ ökologischen Zustand**. Die Bewertung ist insgesamt als relativ sicher einzustufen, da in acht Transekten zu beiden Aufnahmezeitpunkten Quantitäten über 35 festzustellen sind.

Die auffällig gute Bewertung der unteren Tiefenstufen (ab 1 m) von T10 (siehe Transektbewertung) liegt im dortigen Auftreten der beiden Characeen (*Chara contraria* und *Chara globularis*) begründet, die hier in dichteren Beständen bis in 1,75 m vorkommen. Da in dieser Tiefe parallel dazu die Arten der Kategorie "C" fast gänzlich ausfallen, entsteht innerhalb des Transektes bei der Bewertung ein starker Tiefenstufenkontrast. In der Gesamtbewertung liegt das Transekt wegen einer Makrophytenverödung im Flachwasser jedoch näher an den übrigen Mittelwerten.

		20./21.06.2007	22.08.2007
Typisierung		ST1	ST1
Transekt 01	Nordteil	3,50	3,50
Transekt 02		4,00	4,33
Transekt 03		3,00	5,00
Transekt 04		5,00	5,00
Transekt 05		3,17	3,83
Transekt 06		2,75	3,50
Transekt 07	Südteil	3,67	4,33
Transekt 08		5,00	5,00
Transekt 09		4,30	4,50
Transekt 10		4,00	3,37
Transekt 11		4,38	4,00
Transekt 12		4,00	3,87
Gesamtbewertung	Nordteil	<b>3,57</b>	<b>4,19</b>
Gesamtbewertung	Südteil	<b>4,22</b>	<b>4,18</b>

Tab. 6: Bewertung der Untersuchungstransekte und Gesamtbewertung.

**Empfehlungen zum weiteren Monitoring**

Da Vergleichsdaten zur Makrophytenentwicklung durch die Untersuchungen von Heinzel & Martin (2006) vorliegen, kann summarisch auf ein mäßig artenreiches, deutlich limnisch geprägtes Inventar geschlossen werden. Insbesondere die geringe Deckung im äußersten Norden sowie das Vorkommen eines makrophytenverödeten Transekts im Südteil machen jedoch ein intensiveres Monitoring erforderlich, als es in der EU-WRRL vorgeschlagen wird. Für das zukünftige Monitoring sind die 8 Transekte T01, T03, T05, T06, T09, T10, T11 und T12 zur regelmäßigen Beprobung vorgesehen. Die durch anhaltend geringe Deckungsgrade auffälligen Transekte T02, T04, T07 sowie das völlig makrophytenfreie T08 sollten nur überblicksweise beprobt werden, um ggf. die Verschlechterung oder Verbesserung des Sees besser zu dokumentieren. Die Kartierung sollte, um eine größtmögliche Erfassungssicherheit zu gewährleisten, im Frühsommer (Juni bis Mitte Juli) erfolgen.

## Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung

### Transekt 01

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°58'26.4"N, 10°46'34.8"E	53°58'26.4"N, 10°46'34.4"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	22,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,75 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	1,6 m	1,55 m
Ufervegetation	Gehölzsaum/Röhricht/Hochstauden, dahinter Gehölzsaum/Garten	
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Bootssteg	Bootssteg
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	2,00 m	2,00 m
Transektbreite	25 m	25 m
Besonderheiten	an einem kleinen Bootssteg vor einem <i>Typha angustifolia</i> -Röhricht, im Röhricht bei der Erfassung im Juni erste Blaualgenblüte; einzelne Autoreifen im Flachwasser am Steg	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 1,0 m Tiefe	bis 1,0 m Tiefe

### Bewertung 20.06.2007

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,00	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,25	0	2	0	0	65	0	0	0,5	3		3,0
1,50	0	3	0	0	66	0	0	0,5	3		
1,75	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		4
2,00	0	0	0	0	0	0			5		

### Bewertung 22.08.2007

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,00	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,25	0	2	0	0	126	0	0	0,5	3		3,0
1,50	0	2	0	0	126	0	0	0,5	3		
1,75	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		4
2,00	0	0	0	0	0	0			5		

### Gesamtbewertung Transekt 01

20.06.2007: 3,50      unbefriedigend  
 22.08.2007: 3,50      unbefriedigend



**Transekt 02**

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°58'51.6"N, 10°47'38.1"E	53°58'51.4"N; 10°47'38.2"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,75 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	1,1 m	1,0 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter Wald	Röhricht, dahinter Wald
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	1,25 m	1,25 m
Transektbreite	25 m	30 m
Besonderheiten	mit breitem <i>Typha angustifolia</i> -Röhricht, wenige Meter nordöstlich der Aalbek-Mündung	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	locker bis 0,5 m Tiefe	locker bis 0,5 m Tiefe

**Bewertung 20.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Artenzahl			Quantität			R- Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt- tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	1	2	0	8	2	-20	0,4	3	Qges<35	3
1,00	0	2	1	0	28	1	-3,45	0,48	3	Qges<35	
1,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Artenzahl			Quantität			R- Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt- tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	0	0	1	0	0	0,5	3	Röhricht, Qges<35	3
0,50	0	1	0	0	1	0	0	0,5	3	Röhricht, Qges<35	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
1,00	0	0	1	0	0	1	100	0	5	Qges<8	
1,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 02**

20.06.2007: 4,00      unbefriedigend  
 22.08.2007: 4,33      unbefriedigend

**Transekt 03**

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°58'34.9"N, 10°48'21.9"E	53°58'34.1"N, 10°48'21.7"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	22,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,70 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	0,75 m	-
Ufervegetation	ufernah Röhricht, dahinter zusätzlich Gebüsche	ufernah Röhricht, dahinter zusätzlich Gebüsche
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	0,75 m	0,75 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	vor einem breiten Schilfröhricht mit einzelnen Erlen- und Weidengebüschen am NO-Ufer	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,5 m Tiefe	bis 0,5 m Tiefe

**Bewertung 20.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 03**

20.06.2007: 3,00                      mäßig  
 22.08.2007: 5,00                      schlecht

**Transekt 04**

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°58'06.7"N, 10°48'02.8"E	53°58'06.8"N, 10°48'02.5"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,60 m	0,65 m
Vegetationsuntergrenze	1,25 m	1,15 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter zusätzlich Gebüsche/Einzelgehölze	Röhricht, dahinter zusätzlich Gebüsche/Einzelgehölze
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Lager/Badeplatz	Lager/Badeplatz
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,75 m	1,75 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	an einer Badestelle, mittig bis zum Ufer offen (kein Röhricht), seitlich jedoch beiderseits Schilfröhricht, am Ufer Erlen und Weiden in Gruppen	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,5 m Tiefe	bis 0,5 m Tiefe

**Bewertung 20.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	5
1,00	0	1	1	0	1	1	-50	0,25	5	Qges<8	5
1,25	0	1	1	0	1	1	-50	0,25	5	Qges<8	5
bis 1,75 m	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
1,00	0	0	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	5
1,25	0	0	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	5
bis 1,75 m	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 04**

20.06.2007: 5,00                   schlecht  
 22.08.2007: 5,00                   schlecht

**Transekt 05**

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°57'44.5"N, 10°47'12.4"E	53°57'44.6"N, 10°47'12.2"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,65 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	1,2 m	1,3 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter Wiesen/Weiden (extensiv)	Röhricht, dahinter Wiesen/Weiden (extensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus/Fels/Blöcke/ Kies	Sand/Schill/Detritus/Fels/Blöcke/ Kies
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,50 m	1,50 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	an einer Pferdeweise fast ohne Röhricht, Weide reliefreich (Tritt, Gefälle), oberhalb Erdbbeerfeld; große Findlingsblöcke im Flachwasser	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,5 m Tiefe	bis 0,5 m Tiefe

**Bewertung 20.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt- tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	3	0	0	73	8	-9,88	0,45	3		3
0,50	0	3	2	0	153	65	-29,82	0,35	3		
0,75	0	2	2	0	133	28	-17,39	0,41	3		
1,00	1	1	1	27	125	1	16,99	0,58	2		2,5
1,25	0	1	0	0	126	0	0	0,5	3		4
1,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefen- stufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt- tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	2	0	27	91	-77,12	0,11	4		4
0,50	0	1	1	0	27	27	-50	0,25	4		
0,75	0	1	2	0	8	28	-77,78	0,11	4		3,5
1,00	0	1	0	0	1	0	0	0,5	3	Qges<35	
1,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
1,50	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	

**Gesamtbewertung Transekt 05**

20.06.2007: 3,17

mäßig

22.08.2007: 3,83

unbefriedigend

**Transekt 06**

	20.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°57'47.0"N, 10°46'12.2"E	53°57'47.0"N, 10°46'13.9"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,60 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	1,2 m	1,5 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried/Gebüsche/Einzelgehölze, dahinter Gehölzsaum/Wiesen/Weiden (intensiv)	Röhricht/Großseggenried/Gebüsche/Einzelgehölze, dahinter Gehölzsaum/Wiesen/Weiden (intensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus/Fels/Blöcke/Kies	Sand/Schill/Detritus/Fels/Blöcke/Kies
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	1,50 m	1,50 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	nördlich eines kleinen Wäldchens und südlich eines weißen Weidezaungatters an einem dichten Seerosenfeld, oberhalb Weide, Grünland und Gehölzsaum	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernaher Röhrichtgürtel	bis 0,5 m Tiefe	bis 0,5 m Tiefe

**Bewertung 20.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	3	2	0	216	1	-0,46	0,5	3		2,5
1,00	1	2	1	27	189	8	8,48	0,54	2		
1,25	0	2	0	0	72	0	0	0,5	3		4
1,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
1,00	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		
1,25	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3
1,50	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	

**Gesamtbewertung Transekt 06**

20.06.2007: 3,25

mäßig

22.08.2007: 3,50

unbefriedigend

**Transekt 07**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°57'23.9"N, 10°46'28.7"E	53°57'24.0"N, 10°46'28.7"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,80 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	1,2 m	1,3 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter Wiesen/Weiden (extensiv)	Röhricht, dahinter Wiesen/Weiden (extensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	3,0 m	3,0 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	vor einem Erlenbruchwald und einem vorgelagerten <i>Typha angustifolia</i> -Röhricht etwas südlich der Prinzeninsel	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,75 m Tiefe	bis 0,75 m Tiefe

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,00	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,25	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
2,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
1,25	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,50	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
2,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 07**

20.06.2007: 3,67                      unbefriedigend  
 22.08.2007: 4,33                      unbefriedigend

**Transekt 08**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°57'01.7"N, 10°46'24.2"E	53°57'01.7"N, 10°46'24.2"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,95 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	-	-
Ufervegetation	Röhricht, dahinter Wald	Röhricht, dahinter Wald
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	keine Angabe	keine Angabe
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	3,5 m	3,5 m
Transektbreite	25 m	25 m
Besonderheiten	an einem Bruchwald mit vorgelagertem <i>Typha angustifolia</i> -Röhricht, wenig Schilf	
Kartiermethode	watend/schnorchelnd	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	keine Angabe	keine Angabe

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt-tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
0,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
bis 3,5 m	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt-tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
0,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
bis 3,5 m	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 08**

20.06.2007: 5,00                      schlecht  
 22.08.2007: 5,00                      schlecht

**Transekt 09**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°56'48.4"N, 10°46'30.5"E	53°56'48.3"N, 10°46'30.3"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	1,05 m	0,85 m
Vegetationsuntergrenze	2,30 m	2,10 m
Ufervegetation	teilweise Röhricht und Gehölzsaum, teilweise Badeplatz mit Rasen	
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	teilweise Beton-/Steinbefestigung	teilweise Beton-/Steinbefestigung
Ufernutzung	öffentlicher Badeplatz	öffentlicher Badeplatz
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	2,50 m	2,25 m
Transektbreite	40 m	40 m
Besonderheiten	direkt am Badestrand Offendorf beiderseits der Steganlage bzw. parallel zu dieser; Boots- bzw. Badesteg mittig im Transekt	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	teilweise entwickelt (bis ca. 0,75 m Tiefe), hier keine Makrophyten	

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	3	0	1	3	-75	0,125	5	Qges<8	4,5
0,50	0	1	3	0	64	99	-60,74	0,20	4		
0,75	0	1	1	0	27	1	-35,71	0,48	3		4
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
1,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
1,50	0	4	1	0	30	1	-3,23	0,48	3	Qges<35	5
1,75	0	2	0	0	2	0	0	0,5	5	Qges<8	
2,00	0	4	0	0	4	0	0	0,5	5	Qges<8	5
2,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
2,50	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4,5
0,50	0	2	1	0	28	27	-49,09	0,25	4		
0,75	0	2	1	0	28	27	-49,09	0,25	4		3,5
1,00	0	1	1	0	27	8	-22,86	0,38	3		5
1,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
1,50	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	5
1,75	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	
2,00	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	
2,25	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	

**Gesamtbewertung Transekt 09**

20.06.2007: 4,3      unbefriedigend  
 22.08.2007: 4,5      schlecht



**Transekt 10**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°56'25.0"N, 10°47'00.7"E	53°56'25.2"N, 10°47'00.9"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,90 m	0,60 m
Vegetationsuntergrenze	1,70 m	1,60 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter Wald	Röhricht, dahinter Wald
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	2,0 m	2,0 m
Transektbreite	30 m	30 m
Besonderheiten	im Südosten des Sees an einem Erlen-Eschenbruchwald gelegen, bis zum Flachufer zugänglich, unmittelbar südl. davon Weiden ( <i>Salix spec.</i> ) bis ins Wasser, unmittelbar nördlich Schilfröhricht	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	lückig bis 0,75 m Tiefe	

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	5
0,50	0	0	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	5
0,75	0	1	3	0	27	3	-1	0,49	3	Qges<35	4
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
1,25	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3
1,50	1	3	1	1	62	1	0	0,5	3		3
1,75	0	2	0	0	9	0	0	0,5	3	Qges<35	4
2,00	0	0	0	0	0	0			5		4

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
0,50	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	4
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	4
1,00	0	4	3	0	81	62	-43,36	0,28	3		4
1,25	1	4	0	8	179	0	4,28	0,52	2		2
1,50	1	6	0	64	177	0	26,56	0,63	2		2
1,75	1	5	0	27	45	0	37,5	0,69	2		3,5
2,00	0	0	0	0	0	0			5		3,5

**Gesamtbewertung Transekt 10**

20.06.2007: 4,00                      unbefriedigend  
 22.08.2007: 3,37                      mäßig

**Transekt 11**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°56'47.0"N, 10°47'04.4"E	53°56'47.0"N, 10°47'04.5"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,90 m	0,70 m
Vegetationsuntergrenze	1,70 m	1,70 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter zusätzlich Einzelgehölze	Röhricht, dahinter zusätzlich Einzelgehölze
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus/Blöcke	Sand/Schill/Detritus/Blöcke
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	1,75 m	1,75 m
Transektbreite	35 m	30 m
Besonderheiten	an einem breiten Schilf-/ <i>Typha angustifolia</i> -Röhricht vor einem Gehölzgürtel südlich von Grammersdorf	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 1,0 m Tiefe	bis 1,0 m Tiefe

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
0,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
1,25	0	3	1	0	81	8	-8,99	0,45	3		3,5
1,50	0	1	2	0	8	9	-52,94	0,23	4	Qges<35	
1,75	0	1	1	0	1	1	-50	0,25	5	Qges<8	4

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
0,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
1,25	0	2	0	0	2	0	0	0,5	5	Qges<8	5
1,50	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	
1,75	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	5

**Gesamtbewertung Transekt 11**

20.06.2007: 4,38

unbefriedigend

22.08.2007: 5,00

schlecht

**Transekt 12**

	21.06.2007	22.08.2007
Koordinaten	53°56'59.7"N, 10°47'05.1"E	53°56'59.6"N, 10°47'05.1"E
mittlere Salinität	0,7 PSU	0,7 PSU
Temperatur	21,0 °C	20,0 °C
aktuelle Salinität	0,1 PSU	0,1 PSU
Typisierung	ST1	ST1
maximale Tiefe	39 m	39 m
aktuelle Sichttiefe	0,95 m	0,70 m
Vegetationsuntergrenze	1,50 m	1,40 m
Ufervegetation	Röhricht, dahinter zusätzlich Einzelgehölze	Röhricht, dahinter zusätzlich Einzelgehölze
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Löschwasserzufahrt	Löschwasserzufahrt
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus	Sand/Schill/Detritus
Beschattung	sonnig	sonnig
Transekttiefe	2,0 m	2,0 m
Transektbreite	35 m	30 m
Besonderheiten	an einer Löschwasserzufahrt westl. von Grammersdorf; in den Teilquadraten 3,4 und 5 bis in 75cm Tiefe keine Makrophyten, hier Röhricht!	
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	lückig bis 0,75 m Tiefe	lückig bis 0,75 m Tiefe

**Bewertung 21.06.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	2	0	8	91	-91,92	0,04	4		4
0,50	0	1	2	0	8	91	-91,92	0,04	4		
0,75	0	1	2	0	1	91	-98,91	0,01	4		3,5
1,00	0	3	1	0	100	27	-21,26	0,39	3		
1,25	0	5	1	0	126	8	-5,97	0,47	3		3,5
1,50	0	2	1	0	9	8	-47,06	0,26	4	Qges<35	
1,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
2,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	

**Bewertung 22.08.2007**

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	0	1	0	0	64	-100	0	4		4
0,50	0	1	1	0	1	27	-96,43	0,02	4	Qges<35	
0,75	0	1	2	0	27	35	-56,45	0,22	4		3,5
1,00	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		
1,25	0	1	0	0	36	0	0	0,5	3		3
1,50	0	1	0	0	43	0	0	0,5	3		
1,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5
2,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	

**Gesamtbewertung Transekt 12**

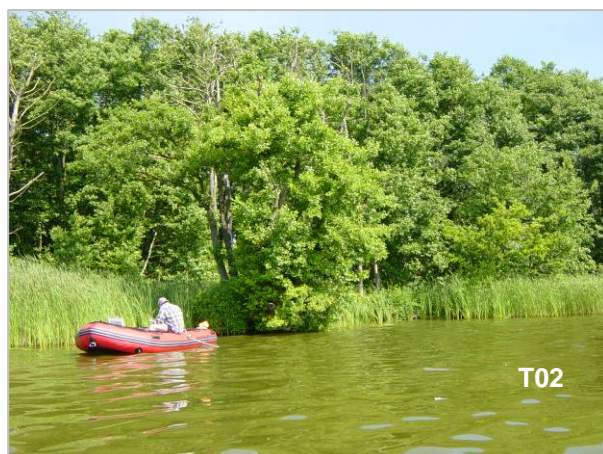
20.06.2007: 4,00 unbefriedigend

22.08.2007: 3,87 unbefriedigend

Fotodokumentation



T01



T02



T03



T04



T05



T06



T07



T08



**Literatur**

Heinzel, K. & Martin, C. (2006): Monitoring der Qualitätskomponente Makrophyten für WRRL und FFH-RL in schleswig-holsteinischen Seen. – Fachgutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. 1-78.

Schaumburg, J., Schranz, C., Stelzer, D. & Hofmann, G. (2006): Handlungsanweisung für die ökologische Bewertung von Seen zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phyto-benthos. Bayerisches Landesamt für Umwelt, 1-71.

## Anhang: Liste der typspezifischen Indikatorarten für Strandseen

Art	Strandseentyp				
	Phylib-Kategorie für Typ T <sub>KP</sub>	ST1	ST2	ST3	ST4
<i>Bangia atropurpurea</i>		B	B	B	B
<i>Butomus umbellatus</i>	B	B	B		
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	B	A	A	A	
<i>Ceramium diaphanum</i>		C	C	C	C
<i>Ceratophyllum demersum</i> (ab 1m)	B	B	B	B	B
<i>Ceratophyllum demersum</i> (bis 1m)	C	C	C	C	C
<i>Ceratophyllum submersum</i>	B	B	B		
<i>Chaetomorpha linum</i>		C	C	C	C
<i>Chara aspera</i>	A	A	A	A	A
<i>Chara baltica</i> (inkl. <i>Ch. liljebladii</i> )(ab 1 m)		A	A	A	A
<i>Chara baltica</i> (inkl. <i>Ch. liljebladii</i> )(bis 1 m)		B	B	B	B
<i>Chara canescens</i> (ab 1 m)			A	A	A
<i>Chara canescens</i> (bis 1 m)			B	B	B
<i>Chara connivens</i>			B	B	B
<i>Chara contraria</i> (ab 1m)	A	A	A	A	A
<i>Chara contraria</i> (bis 1m)	B	B	A	A	A
<i>Chara globularis</i> (ab 1m)	A	A	A	A	A
<i>Chara globularis</i> (bis 1m)	B	B	B	B	B
<i>Chara hispida</i>	A	A	A	A	
<i>Chara horrida</i>				A	A
<i>Chara intermedia</i>	A	A			
<i>Chara polyacantha</i>	A	A			
<i>Chara rudis</i>	A	A			
<i>Chara tomentosa</i>	A	A	A	A	A
<i>Chara virgata</i> (ab 1m)	A	A	A	A	A
<i>Chara virgata</i> (bis 1m)	B	B	B	A	A
<i>Chara vulgaris</i>	A	A	A	A	
<i>Cladophora glomerata</i>		C	C	C	C
<i>Cladophora fracta</i>		C	C	C	C
<i>Cladophora sericea</i>					C
<i>Elodea canadensis</i> (ab 1m)	B	B			
<i>Elodea canadensis</i> (bis 1m)	C	C			
<i>Elodea nuttallii</i> (ab 1m)	B	B	B		
<i>Elodea nuttallii</i> (bis 1m)	C	C	C		
<i>Fucus vesiculosus</i>					A
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>		C	C	C	C
<i>Hildenbrandia rivularis</i>		B	B	B	
<i>Hildenbrandia rubra</i>					B
<i>Hippuris vulgaris</i>	B	B	B		
<i>Hydrodictyon reticulatum</i>		C	C	C	C
<i>Lamprothamnium hansenii</i>					A
<i>Lamprothamnium papulosum</i>					A
<i>Lemna gibba</i>		C	C		
<i>Lemna minor</i>	B	B	B	B	
<i>Lemna trisulca</i>	B	B	B		
<i>Myriophyllum spicatum</i>	B	B	B	B	B
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	A	A			
<i>Najas intermedia</i>	B	A	A	A	A
<i>Najas marina</i>	C	C	C	B	B
<i>Nitella mucronata</i>	A	A			
<i>Nitellopsis obtusa</i> (ab 2m)	A	A	A	A	A
<i>Nitellopsis obtusa</i> (bis 2m)	B	B	B	B	B
<i>Nuphar lutea</i>	B	B	B		
<i>Nymphaea alba</i>	B	B	B		
<i>Potamogeton berchtoldii</i> (ab 2m)	A	A	A		
<i>Potamogeton berchtoldii</i> (bis 2m)	B	B	B		
<i>Potamogeton crispus</i> (ab 1m)	B	B	B	B	B
<i>Potamogeton crispus</i> (bis 1m)	C	C	C	C	C
<i>Potamogeton friesii</i> (ab 2m)	A	B	A		

Art	Phylib-Kategorie für Typ T <sub>KP</sub>	Strandseentyp			
		ST1	ST2	ST3	ST4
<i>Potamogeton friesii</i> (bis 2m)	B	B	A		
<i>Potamogeton lucens</i> (ab 1m)	A	A	A	A	
<i>Potamogeton lucens</i> (bis 1m)	B	B	A	A	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	B	B	B	C	C
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	B	B	A		
<i>Potamogeton pusillus</i>	B	B	B		
<i>Pylaiella littoralis</i>		C	C	C	C
<i>Ranunculus baudotii</i>		C	C	C	C
<i>Ranunculus circinatus</i> (ab 1m)	B	B	B	B	
<i>Ranunculus circinatus</i> (bis 1m)	C	C	C	C	
<i>Ruppia cirrhosa</i>		B	B	B	B
<i>Ruppia maritima</i>		B	B	B	B
<i>Sparganium emersum</i>	B	B			
<i>Spirodela polyrhiza</i>	B	B	B		
<i>Tolypella glomerata</i>	A	A	A		
<i>Tolypella nidifica</i>				B	B
<i>Ulva intestinalis</i>		C	C	C	C
<i>Ulva lactuca</i>		C	C	C	C
<i>Zannichellia palustris</i> (ab 1m)	B	B	B	B	B
<i>Zannichellia palustris</i> (bis 1m)	C	C	C	B	B
<i>Zostera marina</i>				A	A
<i>Zostera noltii</i>				A	A