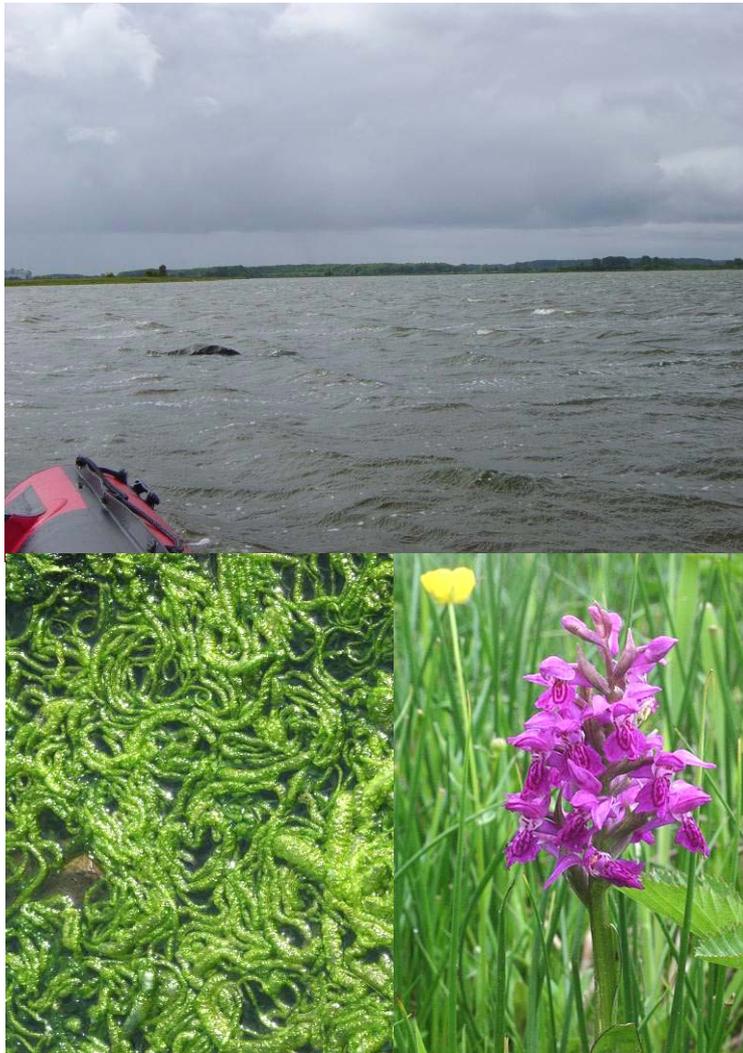


Kartierung der Makrophytenvegetation zur Bewertung gemäß EU-
Wasserrahmenrichtlinie

Schwansener See

2007



Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung

Gesamtbewertung des Schwansener 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 Schwansener See

Der Schwansener See liegt im Nordosten des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Der 1,1 km² große See ist mit einer maximalen Tiefe von 1,2 m und einer mittleren Tiefe von 0,8 m ein sehr flacher Strandsee, der durch das weitgehende Fehlen von Ufergehölzen eine große Windangriffsfläche bietet. Der See selbst und der größte Teil des östlich anschließenden Umlandes und Strandwalls ist auf Grund der zahlreich brütenden Wasservögel und als wichtiger Rastplatz des Vogelzugs Naturschutzgebiet.

Der See ist mit der vorgelagerten Ostsee durch einen kurzen, regulierten Graben verbunden und wies im Untersuchungsjahr Salinitäten von 5,5 bis 11,4 PSU auf. Das Gewässer ist im Norden, Westen und Süden von einem etwa 1 m hohen Deich umgrenzt, landseitig schließen sich intensiv genutzte Acker- und beweidete Grünlandflächen an. Im Osten wird der See durch naturnahe Strandwälle begrenzt. Im Südosten findet sich ein großer Campingplatz. Die Ufer sind überwiegend flach und in der Regel mit einem breiten Schilfsaum bewachsen. In Bereichen der Weidewirtschaft treten teilweise intensive Trittschäden auf.

Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg et al. 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees eine Mindestzahl von 4 (bis 8) zu untersuchenden Transekten. Im Jahr 2007 wurden 6 Transekte beprobt. Die Makrophytenvegetation wurde letztmalig im Jahr 2001 untersucht (Stuhr 2001). Historische Daten sind nicht bekannt.

Die Makrophytenvegetation des Schwansener Sees ist mit derzeit 7 Arten als artenarm einzuschätzen. Diese Aussage wird noch dadurch verstärkt, dass von diesen 7 Arten 3 aus der Ostsee eingespült wurden. Gegenüber der Untersuchung von Stuhr ergibt sich keine nennenswerte Veränderung der Artenzahlen von seinerzeit 6 Sippen, von denen ebenfalls 3 eingespült waren. Zum Zeitpunkt der Erstaufnahme im Juni herrschten durchgängig mäßige Sichttiefen von 0,5 m. Bei der Kontrollaufnahme Ende Juli waren diese Sichttiefen unverändert.

Zwei der aktuell 4 Arten des Sees (*Potamogeton pectinatus* und *Ruppia cirrhosa*) gehören zur ökologischen Kategorie „B“ (tolerant/indifferent). Störungszeiger der Kategorie „C“ sind mit ebenfalls zwei Arten (*Ulva intestinalis*, *Cladophora glomerata*) vertreten, erreichen aber oft nur geringe Deckungen. Arten der Kategorie „A“ (Referenzarten) fehlen.

Der Schwansener See wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt in die Zustandsklasse 3 (mäßig) eingeordnet, wobei die Bewertung in erster Linie die hohen Deckungen der Arten, nicht deren Vielfalt widerspiegelt. In allen Transekten können die Bewertungsergebnisse als gesichert gelten. Es wird dennoch empfohlen, den Schwansener See innerhalb des von der EU vorgegebenen Bewertungszeitraumes von 6 Jahren mehrmals zu beproben.

Für das nachfolgende Monitoring werden die 6 Transekte der aktuellen 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 Schwansener Sees im Untersuchungs- jahr 2007

Einleitung

Der Schwansener See liegt im Nordosten des Kreises Rendsburg-Eckernförde. Bei einer Größe von 1,11 km² weist er als größte Wassertiefe einen Pegel von 1,2 m auf. Das Gewässer ist im Norden, Westen und Süden von einem etwa 1 m hohen Deich umgrenzt, landseitig schließen sich intensiv genutzte Acker- und Weidegrünlandflächen an. Im Südosten findet sich ein großer Campingplatz. Die Ufer sind überwiegend flach und weisen bei Weidewirtschaft intensive Trittschäden auf.

Der See ist durch eine unterirdische Schleuse mit anschließendem Rohrdurchlass von der Ostsee abgetrennt. Durch die Campingplatzbetreiber wird die Schleuse nahezu ganzjährig offengehalten (vgl. Larsen & Pohl 2006). Im Untersuchungsjahr wies der See Salinitäten von 5,5 bis 11,4 PSU auf. Während der Erstbeprobung konnten mit Ausnahme des Transektes 05 im gesamten See 11,4 PSU gemessen werden (T05: 8,6 PSU). Durch die niederschlagsreichen Sommermonate war der See zum 2. Beprobungstermin stark ausgesüßt. Die Transekte wiesen Salinitäten von 5,8 bis 6,6 PSU auf. Die geringsten Salinitäten wurden jeweils am Süßwasserzufluss nahe des Transektes 05 gemessen. Die Ausbildung eines Salinitätsgradienten zwischen dem östlich gelegenen Ostseezufluss und dem westlichen Süßwasserzufluss konnte nicht beobachtet werden, was ein Hinweis auf die gute Durchmischung des gesamten Seebeckens ist. Trotz der Aussüßung liegen die Salinitäten oberhalb 5 PSU, so dass der See im Jahr 2007 als Strandsee des Typs 4 einzuordnen ist. Diese Salinität lässt eine brackwasserbeeinflusste Charakteristik der Makrophytenvegetation erwarten.

Vom Schwansener See liegt eine Makrophytenvoruntersuchung durch Stuhr (2001) vor. Historische Daten zur Vegetation sind nicht bekannt.

Zu beiden Probenahmeterminen herrschten im gesamten See mäßige Sichttiefen von etwa 0,5 m, die sich u.a. durch einen erhöhten Chlorophyll a Wert von 83 µg l⁻¹ begründen.

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 eingestrahnten Oberflächenlichts gemessen werden können. Dieser Wert wird häufig als ungefähres Maß der potentiellen unteren Verbreitungsgrenze für Makrophyten angesehen und liegt im Schwansener See zwischen 0,6 und 1 m. Die tatsächliche untere Verbreitungsgrenze der Makrophyten lag im Untersuchungsjahr in vergleichbaren Tiefen.

Beprobungstermin	05.-06.06.2007	31.07.2007
Chlorophyll a Gehalt [µg l ⁻¹]	82,7	n.b.
10%Tiefe des Lichts [m]	1,0	0,6
mittlere Sichttiefe [m]	0,5	0,5
maximale untere Vegetationsgrenze [m]	1,0	1,2

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

Lage der beprobten Transekte

Insgesamt wurden 6 Transekte beprobt. Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg et al. 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees (1,11 km²) eine Zahl von 4 bis 8 zu untersuchenden Transekten. Die Koordinaten der Transekte sind dem Teilabschnitt „Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung“ zu entnehmen.

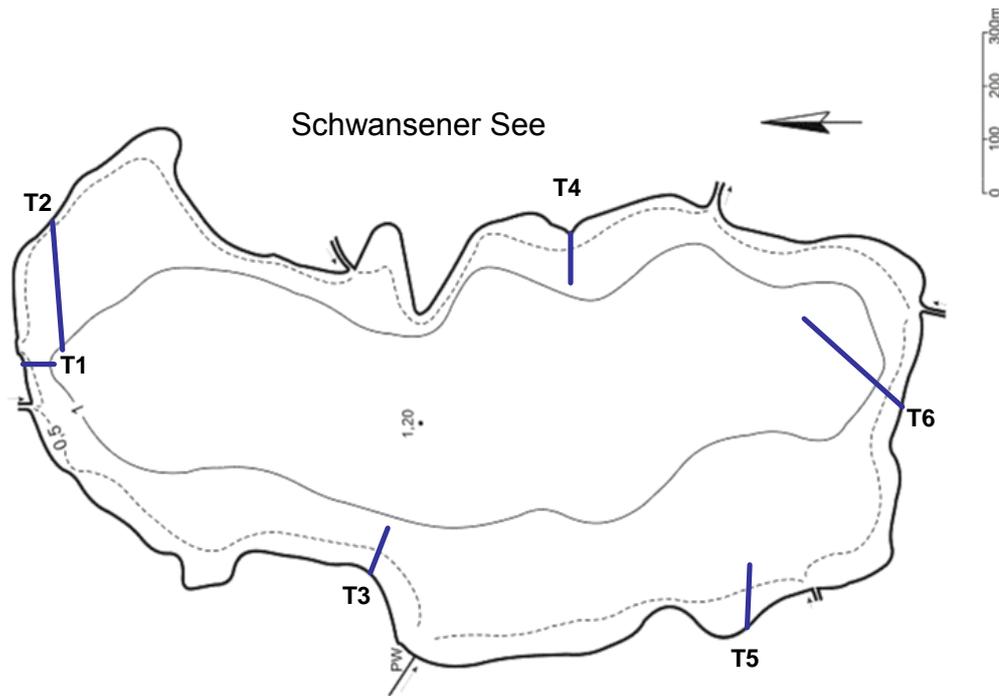


Abb. 1: Untersuchungstransekte im Schwansener See

Arteninventar

Die Artenliste (Tab. 2) gibt das aktuelle Gesamtinventar des Schwansener 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 hier aufgeführt worden. In Klammern wird jeweils die ökologische Kategorie der Art für den hier zugrunde liegenden Seentyp ST 4 (β -mesohalin) angegeben. Durch die regulierte Verbindung mit der Ostsee kommt es regelmäßig zu Einschwemmungen mariner Makrophyten (u.a. *Ceramium diaphanum*, *Dellesseria sanguinea* oder *Furcellaria lumbricalis*), die sich aber durchweg nicht dauerhaft ansiedeln und nur driftend angetroffen wurden. Sie sind grundsätzlich nicht in die Bewertung eingeflossen.

	bis 1m	ab 1m		bis 1m	ab 1m
<i>Ceramium diaphanum</i> *	X		<i>Furcellaria lumbricalis</i> *	X	
<i>Cladophora glomerata</i> (C)	X		<i>Potamogeton pectinatus</i>	X	X
<i>Dellesseria sanguinea</i> *	X		<i>Ruppia cirrhosa</i>	X	X
<i>Ulva intestinalis</i> (C)	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)

Verglichen mit der Untersuchung von Stuhr (2001) ergibt sich keine nennenswerte Veränderung der Artenzahlen. Die im See etablierten Arten sind unverändert. Lediglich für die driftend angetroffenen Arten wurden Unterschiede im Artspektrum festgestellt, die jedoch keine Aussage zur Bewertung zulassen.

<i>Chlorophyceae</i>	<i>Myriophyllum spicatum</i> *	<i>Ruppia cirrhosa</i>
<i>Fucus vesiculosus</i> *	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Zostera marina</i> *

Tab. 3: Artenliste der Kartierung 2000 (Stuhr). Mit einem Stern versehene Arten wurden driftend gefunden

Dem vollständigen Fehlen von Arten der ökologischen Kategorie „A“ (zu erwarten gewesen wären vor allem weitere Vertreter der Gattung *Chara*, vgl. Referenzartenliste ST 4) stehen die beiden Gefäßpflanzen *Potamogeton pectinatus* und *Ruppia cirrhosa* als Vertreter der Kategorie „B“ sowie ebenfalls zwei Makroalgen der Kategorie „C“ (*Ulva intestinalis* und *Cladophora glomerata*) gegenüber.

Bewertungsgrundlagen - Methoden

Die Kartierung des Schwansener Sees erfolgte nach 2 Methoden. Zum einen kam die von Schaumburg et al. (2006) empfohlene Deckungsschätzung auf der Gesamtbreite des Transektes zum Einsatz. Zum anderen wurde bei hohen Deckungsgraden die Vegetation mit Tauchrahmen (1 m²) 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. Für den Schwansener See ergaben sich deshalb auf Grund des starken Salinitätsrückganges und des angetroffenen Salinitätsgradienten unterschiedliche Bewertungsgrundlagen.

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 der Makrophytenindex (M_{MP}) errechnet. Dieser 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 (nach Schaumburg et al. 2006)

Im Folgenden wurden 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 erfolgte in Analogie durch Zusammenfassung der Einzeltransekte. Erst der Endwert der Bewertung (See) wurde 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 Schwansener See

Auf Grundlage der Mittelwertbildung der einzelnen Transekte wird die Probenahme vom 05.-06.06.2007 mit „mäßig“ und die Probenahme vom 31.07.2007 ebenfalls mit „mäßig“ bewertet. Die Bewertung ist insgesamt als relativ sicher einzustufen, da in allen Transekten zu beiden Aufnahmezeitpunkten Quantitäten über 35 festzustellen sind. Die Gesamtbewertung beider Probenahmen ergibt bei einem Wert von 3,06 die **Einstufung in den „mäßigen“ ökologischen Zustand**.

	06.06.2007	31.07.2007
Typisierung	ST4	ST4
Transekt 01	3,00	3,00
Transekt 02	3,00	3,50
Transekt 03	3,00	3,00
Transekt 04	3,00	3,17
Transekt 05	3,00	3,00
Transekt 06	3,00	3,00
Gesamtbewertung	3,00	3,11

Tab. 6: Bewertung der Untersuchungstransekte und Gesamtbewertung.

Empfehlungen zum weiteren Monitoring

Da Vergleichsdaten zur Makrophytenentwicklung durch die Untersuchungen von Stühr (2001) vorliegen, kann summarisch auf ein artenarmes, von eingeschwemmten Zufallsbeimischungen geprägtes Inventar geschlossen werden. Da bestandsbildende Makrophyten nur mit 2 Arten auftreten, sollte der See einem intensiveren Monitoring unterzogen werden. Für das zukünftige Monitoring werden alle sechs Transekte zur regelmäßigen Beprobung vorgeschlagen. Die Kartierung sollte, um eine größtmögliche Erfassungssicherheit zu gewährleisten, im Frühsommer (Juni bis Mitte Juli) erfolgen.

Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung

Transekt 01

	05.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'57,2"N 10°01'20,0"E	54°36'56.7"N, 10°01'20.0"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	4,8 PSU
Temperatur	19,5 °C	19,5 °C
aktuelle Salinität	11,3 PSU	6,5 PSU
Typisierung	ST4	ST4
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
aktuelle Sichttiefe	0,55 m	0,55 m
Vegetationsuntergrenze	0,95 m	0,90 m
Ufervegetation	Wiesen/Weiden	Wiesen/Weiden
Uferbeschaffenheit	Steilufer/Böschung	Steilufer/Böschung
Uferverbau	kein Verbau, aber Findlinge und Blöcke am Ufer	kein Verbau, aber Findlinge und Blöcke am Ufer
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Schlick/Sand/Detritus	Schlick/Sand/Detritus
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m	1,0 m
Transekbreite	10 m	20 m
Besonderheiten	angeschwemmter Müll (gering)	angeschwemmter Müll (gering)
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,75 m Tiefe	bis 0,75 m Tiefe

Bewertung 06.06.2007

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				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3	Röhricht	3
1,00	0	2	0	0	91	0	0	0,5	3		

Bewertung 30.07.2007

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				Röhricht	
0,50	0	0	0	0	0	0				Röhricht	
0,75	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3	Röhricht	3
1,00	0	2	0	0	126	0	0	0,5	3		

Gesamtbewertung Transekt 01:

05.06.2007: 3,00 mäßig
 31.07.2007: 3,00 mäßig

Transekt 02

	05.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'53.6"N 10°01'29.7"E	54°36'54.3"N 10°01'31.0"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	4,8 PSU
Temperatur	19,5 °C	19,0 °C
aktuelle Salinität	11,3 PSU	5,5 PSU
Typisierung	ST4	ST4
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
aktuelle Sichttiefe	0,55 m	0,55 m
Vegetationsuntergrenze	0,95 m	0,70 m
Ufervegetation	Gebüsche/Röhricht	Gebüsche/Röhricht
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Schlick/Sand/Schill/ Detritus/Blöcke	Schlick/Sand/Schill/ Detritus/Blöcke
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m	1,00 m
Transekbreite	10 m	20 m
Besonderheiten	Vegetationsgrenze sehr abrupt	Vegetationsgrenze sehr abrupt
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe	bis 0,25 m Tiefe

Bewertung 06.06.2007

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	3
0,50	0	1	1	0	64	27	0	0,5	3		
0,75	0	2	0	0	91	0	0	0,5	3		
1,00	0	2	0	0	128	0	0	0,5	3		

Bewertung 30.07.2007

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	3
0,50	0	1	1	0	27	1	-3,57	0,48	3	Qges<35	
0,75	0	1	1	0	125	27	-17,76	0,41	3		4
1,00	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	

Gesamtbewertung Transekt 02:

05.06.2007: 3,00

mäßig

31.07.2007: 3,5

unbefriedigend

Transekt 03

	05.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'35.2"N 10°00'53.6"E	54°36'35.3"N 10°00'54.0"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	4,8 PSU
Temperatur	19,5 °C	19,0 °C
aktuelle Salinität	11,4 PSU	6,6 PSU
Typisierung	ST4	ST4
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
aktuelle Sichttiefe	0,55 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	0,70 m	0,70 m
Ufervegetation	Röhricht	Röhricht
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Schlick/Sand/Detritus	Schlick/Sand/Detritus
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	0,75 m	1,0 m
Transektbreite	10 m	25 m
Besonderheiten	angeschwemmter Müll (vereinzelt)	angeschwemmter Müll (vereinzelt)
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe	bis 0,25 m Tiefe

Bewertung 06.06.2007

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	3
0,50	0	1	1	0	64	1	-1,538	0,49	3		3
0,75	0	1	2	1	65	1	-1,515	0,49	3		3
1,00	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3

Bewertung 30.07.2007

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	3
0,50	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3		3
0,75	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3
1,00	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3

Gesamtbewertung Transekt 03:

05.06.2007: 3,00

mäßig

31.07.2007: 3,00

mäßig

Transekt 04

	05.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'22.7"N 10°01'28.1"E	54°36'22.6"N 10°01'28.3"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	6,3 PSU
Temperatur	19,5 °C	19,0 °C
aktuelle Salinität	11,4 PSU	6,6 PSU
Typisierung	ST4	ST4
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
aktuelle Sichttiefe	0,50 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	0,95 m	1,15 m
Ufervegetation	Hochstaudenflur, Salzrasen, Pioniervegetation	Hochstaudenflur, Salzrasen, Pioniervegetation
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Schlick/Sand	Schlick/Sand
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,20 m	1,20 m
Transektbreite	10 m	20 m
Besonderheiten	angeschwemmter Müll (vereinzelt)	angeschwemmter Müll (vereinzelt)
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe	bis 0,25 m Tiefe

Bewertung 06.06.2007

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	3
0,50	0	1	0	0	8	0	0	0,5	3	Qges<35	3
0,75	0	2	0	0	28	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,00	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3
1,20	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3

Bewertung 30.07.2007

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamttiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	1	0	1	1	-100	0	4	Röhricht, Qges<35	3,5
0,50	0	1	0	0	8	0	0	0,5	3	Qges<35	3
0,75	0	2	0	0	28	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,00	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3
1,20	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3

Gesamtbewertung Transekt 04:

05.06.2007: 3,00 mäßig
31.07.2007: 3,17 mäßig

Transekt 05

	06.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'12.8"N 10°00'48.4"E	54°36'13.1"N 10°00'47.8"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	4,8 PSU
Temperatur	19,0 °C	19,0 °C
aktuelle Salinität	8,6 PSU	5,8 PSU
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
Typisierung	ST4	ST4
aktuelle Sichttiefe	0,50 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	0,95 m	1,20 m
Ufervegetation	Hochstaudenflur, Salzrasen, Pioniervegetation	Hochstaudenflur, Salzrasen, Pioniervegetation
Uferbeschaffenheit	Böschung/daneben Flachufer	Böschung/daneben Flachufer
Uferverbau	Findlinge vereinzelt, kein Verbau	Findlinge vereinzelt, kein Verbau
Ufernutzung	Landwirtschaft extensiv	Landwirtschaft extensiv
Sediment / Substrat	Schlick/Sand/Detritus/Blöcke	Schlick/Sand/Detritus/Blöcke
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m	1,20 m
Transektbreite	10 m	20 m
Besonderheiten	ca. 50 m südlich Zufluss	ca. 50 m südlich Zufluss
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,50 m Tiefe	bis 0,50 m Tiefe

Bewertung 06.06.2007

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	2	1	0	198	2	-1,01	0,49	3		3
1,00	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	

Bewertung 31.07.2007

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	0	0	125	0	0	0,5	3		3
1,00	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		

Gesamtbewertung Transekt 05:

06.06.2007: 3,00 mäßig
31.07.2007: 3,00 mäßig

Transekt 06

	06.06.2007	31.07.2007
Koordinaten	54°36'04.2"N 10°01'06.9"E	54°36'04.0"N 10°01'06.5"E
mittlere Salinität	4,8 PSU	4,8 PSU
Temperatur	19,0°C	19,5°C
aktuelle Salinität	11,4 PSU	6,1 PSU
Typisierung	ST4	ST4
maximale Tiefe	1,2 m	1,2 m
aktuelle Sichttiefe	0,55 m	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	1,1 m	1,15 m
Ufervegetation	Gebüsch/Einzelgehölz/Röhricht, dahinter Weiden (extensiv)	
Uferbeschaffenheit	Flachufer	Flachufer
Uferverbau	Betonbruch	Betonbruch
Ufernutzung	Landwirtschaft (extensiv)	Landwirtschaft (extensiv)
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Schlick/Blöcke/Detritus	Sand/Schill/Schlick/Blöcke/Detritus
Beschattung	vollsonnig	vollsonnig
Transekttiefe	1,25 m	1,25 m
Transektbreite	10 m	20 m
Besonderheiten	ca. 50 m südlich Zufluss	ca. 50 m südlich Zufluss
Kartiermethode	Rahmen	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt	fehlt

Bewertung 06.06.2007

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt-tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	1	0	64	1	-1,563	0,492	3		3
0,50	0	1	1	0	64	1	-1,563	0,492	3		3
0,75	0	2	1	0	65	1	-1,538	0,492	3		3
1,00	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,25	0	2	0	0	28	0	0	0,5	3	Qges<35	3

Bewertung 31.07.2007

MVÖ=Makrophytenverödung

Tiefenstufe	Artenzahl			Quantität			R-Index	MMP	Zustand	Bemerkung	Zustand der Gesamt-tiefenstufe
	A	B	C	A	B	C					
0,25	0	1	0	0	8	0	0	0,5	3	Qges<35	3
0,50	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3
0,75	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3
1,00	0	1	0	0	125	0	0	0,5	3		3
1,25	0	1	0	0	64	0	0	0,5	3		3

Gesamtbewertung Transekt 06:

06.06.2007: 3,00

mäßig

31.07.2007: 3,00

mäßig



Literatur

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

Stuhr, J. (2001): Die Vegetation des Bistensees, des Bothkamper Sees, des Langsees, des Mözener Sees, des Pohlsees, des Senkelmarker Sees, des Schwansener Sees, des Schönsees und des Südensees. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. 148 S. Kiel.

Larsen, O., Pohl, C. (2006): Modellierung des Salzgehaltes von Strandseen an der Ostsee unter ungestörten Bedingungen. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein.

Anhang: Liste der typspezifischen Indikatorarten für Strandseen

Art	Strandseentyp				
	Phylib-Kategorie für Typ T _{KP}	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 _{KP}	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