

Kartierung der Makrophytenvegetation zur Bewertung gemäß EU-  
Wasserrahmenrichtlinie

## Neustädter Binnenwasser

2007



Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung

Gesamtbewertung des Neustädter Binnenwassers 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 Neustädter Binnenwasser

Die Kartierung der Makrophytenvegetation fand im Juli statt. Die Untersuchungen erfolgten bei niedrigem bis mittlerem Wasserstand. Insgesamt wurden 10 Transekte beprobt. Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg et al. 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees (1,46 km<sup>2</sup>) eine Mindestzahl von 4 (bis 8) zu untersuchenden Transekten. Vom Neustädter Binnenwasser liegen Makrophytenuntersuchungen durch Stuhr (2000) vor.

Der buchtenreiche See wird im Westen durch einen Bahndamm in einen kleineren Westteil und einen östlichen Hauptteil gegliedert. Dieser ist unreguliert mit der vorgelagerten Ostsee über den Neustädter Hafen verbunden. Der Ostteil zeigt im Untersuchungsjahr Salinitäten von 5,1 bis 11,6 PSU, der Westteil von 7,3 bis 8,2 PSU. Summarisch ist das Neustädter Binnenwasser im Jahr 2007 als Strandsee des Typs 4 einzuordnen.

Das Gewässer zeigt bei einem buchtenreichen Relief im Wesentlichen Flachuferstrukturen und wird im Süden und Südosten von der Bebauung der Stadt Neustadt geprägt. Neben teils ausgedehnten Röhrichtgürteln und kleineren Bruchwäldern im Westen sind vor allem kurzrasige Salzwiesen am nordwestlichen Ufer entwickelt. Im äußersten Norden mündet die Kremper Au nach einer Querung der Autobahn A1 in den See. Mit Ausnahme der stadtnahen Bereiche im Südosten ist das gesamte Gewässer Teil des NSG „Neustädter Binnenwasser“, das vor allem als Rastplatz für den Vogelzug bedeutsam ist.

Der See war im Jahr 2007 insbesondere im Norden des Gewässers durch geringe Sichttiefen, im kleineren Westteil durch Faulschlamm- und Detritusaufgaben gekennzeichnet. Im südöstlichen Teil wurden bei besserer Sicht vor allem lückige Rasen der Spiraligen Salde (*Ruppia cirrhosa*) beobachtet. Die noch von Stuhr (2000) vermutete Ausbildung einer Tauchblattzone im gesamten Gewässer konnte im Jahr 2007 nicht festgestellt werden. Insbesondere der Westen und Norden waren nur mosaikartig mit Makrophyten bewachsen.

Es konnten 9 Makrophytenarten (-gruppen) nachgewiesen werden. Insgesamt ist der See wenig artenreich. Die leichte Erhöhung der Artenzahl im Vergleich zu Stuhr 2000 (6 Arten bzw. Artengruppen) liegt vor allem in einer stärkeren Differenzierung der Chlorophyceen begründet und ist kein Hinweis auf eine Verbesserung des Gesamtzustandes der Makrophytenvegetation. Nicht mehr aufzufinden ist derzeit das Seegrass (*Zostera marina*), das allerdings auch in den Untersuchungen von Stuhr (2000) nur driftend gefunden wurde. Dies deckt sich mit den Aussagen von Schubert (1974), der die Art nur außerhalb des Sees im Ausfluss zur Ostsee sowie vor dem Hafen finden konnte.

Die aktuell vorkommenden Arten des Sees gehören vor allem der ökologischen Kategorie „C“ (Störungszeiger) an (*Ceramium diaphanum*, *Chaetomorpha linum*, *Ulva intestinalis*, *U. lactuca*), während Arten der Kategorie „B“ (tolerant/indifferent) lediglich in Gestalt der Spiraligen Salde (*Ruppia cirrhosa*) vorkommen. Arten der Kategorie „A“ (Referenzarten) fehlen im Neustädter Binnenwasser derzeit völlig.

Regelmäßig werden aus dem Hinterland limnische Arten durch einmündende Bäche eingetragen wie umgekehrt marine bzw. brackwassertolerante von der Ostsee. Diese driftenden Makrophyten werden jedoch in der Bewertung nicht berücksichtigt.

Das Neustädter Binnenwasser wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt in seinem östlichen Hauptteil in die Zustandsklasse 4 (unbefriedigend), im kleineren Westteil in die Klasse 3 (mäßig) eingeordnet. In 7 von 10 bewerteten Transekten führen sehr geringe Deckungszahlen zu unsicheren Bewertungsergebnissen. Es wird deshalb dringend empfohlen, das Neustädter Binnenwasser innerhalb des von der EU vorgegebenen Bewertungszeitraumes von 6 Jahren mehrmals zu beproben, um eine ausreichende Genauigkeit der Aussagen zur Stabilität und Variabilität der Makrophytenvegetation zu gewährleisten.

Für das nachfolgende Monitoring wird empfohlen von der Mindestzahl der Transekte (4) abzuweichen. Da es beim West- und Ostteil um nahezu vollständig getrennte Gewässerteile handelt, sollten für den buchtenreichen Ostteil mindestens 5, für den kleineren Westteil mindestens 3 Transekte beprobt werden. Die transektbezogenen Artlisten finden sich im Datenanhang des Berichtes „WRRL – Bewertung der Strandseen anhand der Makrophyten“.

# Gesamtbewertung des Neustädter Binnenwassers im Untersuchungsjahr 2007

## Einleitung

Das Neustädter Binnenwasser liegt nördlich von Neustadt. Bei einer Größe von 1,46 km<sup>2</sup> weist es als größte Wassertiefe im östlichen Teil einen Pegel von 1,6 m auf (außer Rinne des Auslaufs: 4,6 m). Der buchtenreiche See ist durch einen Bahndamm im Westen in einen größeren Ostteil und einen kleineren Westteil getrennt. Die Gewässerteile sind nur über einem schmalen, zeitweise regulierten Durchlass verbunden.

Neben teils ausgedehnten Röhrichtgürteln und kleineren Bruchwäldern im Westen und Nordwesten sind im Norden und Osten vor allem kurzrasige Salzwiesen und Grünländer am Ufer entwickelt. Im Südosten begrenzt die Stadt Neustadt das Gewässer, nach Nordosten schließt sich eine teilweise mit Steinschüttungen befestigte Uferpromenade an.

Der See ist über den Neustädter Hafen nahezu unreguliert mit der vorgelagerten Ostsee verbunden und wies im Untersuchungsjahr Salinitäten von 5,1 - 11,6 PSU im Ostteil und von 7,3 - 8,2 PSU im Westteil auf. Damit ist das Neustädter Binnenwasser im Jahr 2007 als Strandsee des Typs 4 einzuordnen. Die hohe Salinität lässt eine brackwassertypische, verhältnismäßig artenarme Charakteristik der Makrophytenvegetation erwarten.

Die Erfassung der Makrophytenvegetation fand an zwei aufeinander folgenden Tagen im Juli statt. Eine Nachbeprobung erfolgte nicht. Die Makrophytenvegetation wurde letztmalig durch Stuhr (2000) untersucht. Ältere Befunde beschränken sich auf Zufallsbeobachtungen (Schubert 1974).

Die Sichttiefen liegen im nördlichen Becken bei nur 0,18 m. Bei der Untersuchung dieses Gewässerabschnittes konnte keine Makrophytenvegetation festgestellt werden. Das nördliche Becken wurde auf Grund seiner relativ isolierten Lage, seiner geringen Größe und der direkten Einmündung der Kremper Au nicht in die Gesamtbewertung des Sees einbezogen.

Im östlichen Becken konnte während der Beprobung ein Salinitätsgradient zwischen 5,1 und 11,6 PSU festgestellt werden. Der nördliche Teil des Beckens zeigte bei geringeren Salzgehalten (5,1 und 6,1) die geringsten Sichttiefen (Transekte 06 und 08). Der östliche und südöstliche Teil des Beckens zeigte einen deutlich marinen Einfluss, mit maximalen Sichttiefen von 1,3 m und Salzgehalten bis 11,6 PSU. Die Verschiebungen in den Salzgehalten dürften hauptsächlich auf den Einfluss der Lachsau zurückzuführen sein, die in den nördlichen und westlichen Teil dieses Beckens einmündet.

Das westliche Becken stellte sich, trotz starker Ausbuchtungen und der Einmündung des Steinbachs, bezüglich der Salinität und Sichttiefen wesentlich homogener dar. So variierte der Salzgehalt lediglich zwischen 7,3 und 8,2 PSU und die Sichttiefen zwischen 0,45 und 0,55 m.

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.

Die geringeren Lichteindringtiefen wurden im westlichen Becken gemessen. Mit 0,5 m lässt dieser Wert jedoch auf eine höhere Chlorophyll a-Konzentration schließen, als tatsächlich gemessen wurde. Es ist zu folgern, dass zum Zeitpunkt der Messung größere Mengen an Detritus oder anderen Schwebmaterialien die Attenuation verringerten (z.B. durch anhaltende Windeinflüsse). Mit 1,25 m lag die beobachtete untere Verbreitungsgrenze der Makrophyten weit unterhalb dieses potentiellen Wertes. Im östlichen Becken wurde die Tiefe an der noch 10% des eingestrahnten Oberflächenlichts vorhanden sind, mit 1,5 m bestimmt. Dieser Wert deckt sich mit der aktuellen unteren Verbreitungsgrenze der Makrophyten. Da es sich jedoch um einmalige Messungen handelt und insbesondere die Lichtsituation des Frühjahres, beim Auskeimen bzw. -treiben der Makrophyten, von Bedeutung ist, können die hier gezeigten Werte nur Anhaltspunkte zur potentiellen Verbreitung der Makrophyten bieten.

	Westteil	Ostteil
Beprobungstermin	23.-24.07.2007	23.-24.07.2007
Chlorophyll a Gehalt [ $\mu\text{g l}^{-1}$ ]	53,2	31,2
10%Tiefe des Lichts [m]	0,6	1,5
mittlere Sichttiefe [m]	0,5	0,8
maximale untere Vegetationsgrenze [m]	1,25	1,5

Tab. 1: Rahmenbedingungen der Kartierung 2007

### Lage der beprobten Transekte

Insgesamt wurden 10 Transekte beprobt. Aus den Richtlinien zur WRRL-Seenkartierung (Schaumburg 2006) ergibt sich aus der Größe des Sees (1,46 km<sup>2</sup>) eine Zahl von 4 bis 8 zu untersuchenden Transekten. Das ursprünglich vorgesehene Transekt 01 im äußersten Norden des Gewässers wurde wegen vollständiger Makrophytenverödung bei Sichttiefen unter 0,2 m nicht beprobt. Die Koordinaten der Transekte sind dem Teilabschnitt „Darstellung der Ergebnisse zur Transektkartierung“ zu entnehmen.

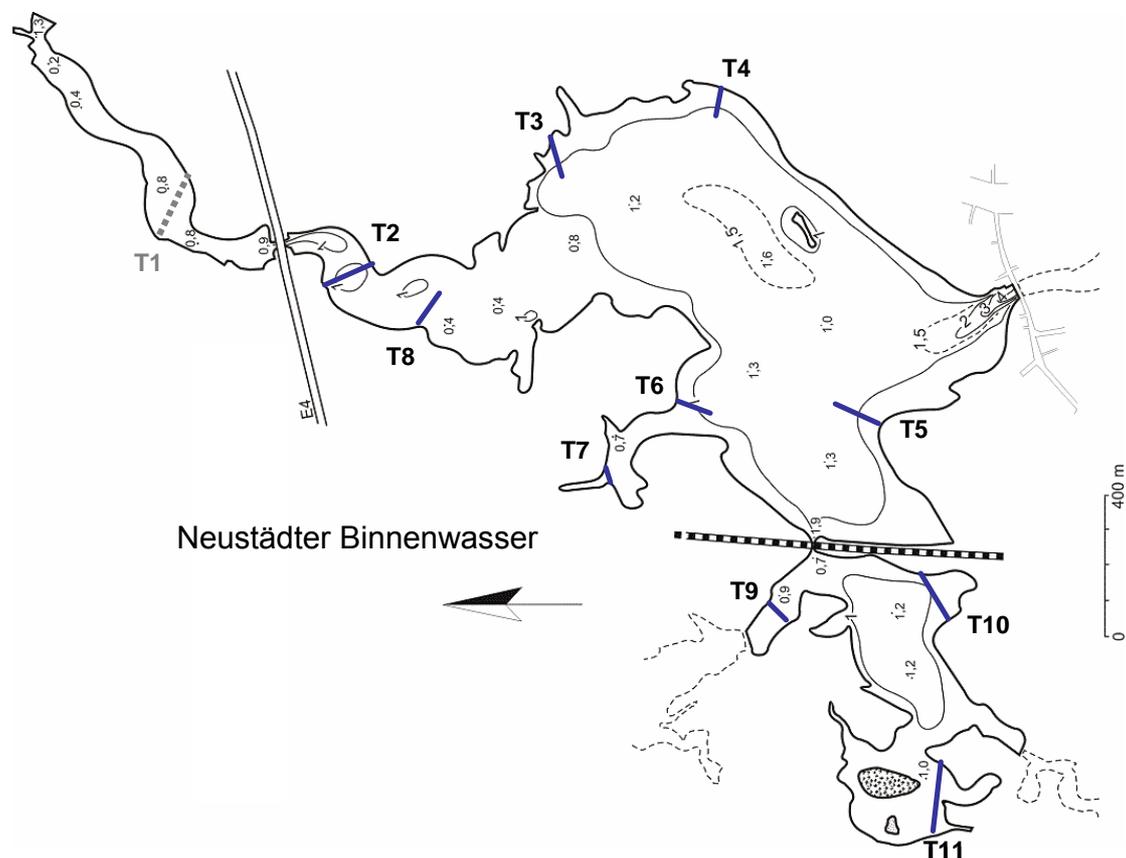


Abb. 1: Untersuchungstransekte im Neustädter Binnenwasser

### Artenliste der Kartierung 2007

Die Artenliste gibt das Gesamtinventar des Neustädter Binnenwassers wider. Die Unterteilung „bis 1 m“ und „ab 1 m“ entspricht der Tiefenzonierung des Fundortes und ist wegen der Relevanz für die Bewertung erfasst worden. In Klammern wird jeweils die ökologische Kategorie der Art für den hier zugrunde liegenden Seentyp ST4 ( $\beta$ -mesohalin) angegeben. Durch die unregulierte Verbindung mit der Ostsee kommt es insbesondere im Süden regelmäßig zu Einschwemmungen mariner Makrophyten (v.a. diverse Phycophyceae, nach Stühr 2000 selten auch einmal *Zostera marina*), die sich aber überwiegend nicht dauerhaft ansiedeln und vielfach nur driftend anzutreffen sind. Gleiches gilt für gelegentliche Einschwemmungen einzelner Linsen der Teichlinse (*Lemna minor*) aus den Zuflüssen im Norden und Westen. Es ist davon auszugehen, dass es sich um nicht reproduktive Vorkommen handelt. Sie sind grundsätzlich nicht in die Bewertung eingeflossen. Ebenfalls nicht bewertet wurden Vorkommen von unbestimmten Chlorophyceen. In die Bewertung eingeflossen sind hingegen Vorkommen von *Ceramium diaphanum*, die insbesondere im Westteil mehrfach, auf Hartsubstraten und Schilf festgewachsen, angetroffen wurde.

	bis 1m	ab 1m		bis 1m	ab 1m
<i>Ceramium diaphanum</i> (C)	X	X	<i>Ruppia cirrhosa</i> (B)	X	X
<i>Chaetomorpha linum</i> (C)	X	X	<i>Ulva intestinalis</i> (C)	X	X
Chlorophyceae *			<i>Ulva lactuca</i> (C)	X	X
<i>Lemna minor</i> *			<i>Zannichellia palustris</i> ssp.	X	
Phycophyceae *			<i>palustris</i> (C)		

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 früheren Untersuchungen, insbesondere den jüngeren Angaben bei Stuhr (2000) (Tab. 3) fällt eine leichte Zunahme der Artenzahlen von 6 auf 9 Taxa auf. Die Ursache dafür ist jedoch eher in der stärkeren Differenzierung der Algenflora durch die jetzige Bearbeitung zu suchen als in einem veränderten Makrophytenvorkommen. Verschwunden ist derzeit das Seegrass (*Zostera marina*), das allerdings schon in den Untersuchungen von Stuhr (2000) nur im Wasser treibend gefunden wurde.

<i>Chlorophyceae</i>	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Ruppia cirrhosa</i>
<i>Lemna minor</i>	<i>Potamogeton pusillus</i>	<i>Zostera marina</i>

Tab. 3: Artenliste der Kartierung 2000 (Stuhr)

Insbesondere im Norden des Gewässers im Umfeld der Autobahn führt starker Nährstoffeintrag aus der Kremper Au bei geringen Sichttiefen zu einer nur mosaikartigen bis fehlenden Makrophytenentfaltung (T02, T08). Ein ähnliches Bild bewirkt Guanofizierung durch rastende Wasservögel im Osten, insbesondere in T04, wo als einziger Makrophyt *Ulva intestinalis*, die vor allem in überdüngten Gewässern zu finden ist, auftritt. Mit Ausnahme von *Lemna minor* ist im Ostteil des Sees das gesamte aktuelle Inventar vertreten. Im kleineren Westteil fehlen *Ulva intestinalis*, *Zannichellia palustris* ssp. *palustris*, Phycophyceen und Chlorophyceen derzeit bzw. wurden in den dortigen Transekten nicht angetroffen. Die aktuell vorkommenden Arten gehören in der Mehrzahl zur ökologischen Kategorie „C“ (*Ulva lactuca*, *U. intestinalis*, *Zannichellia palustris* ssp. *palustris*, *Chaetomorpha linum*, *Ceramium diaphanum*), während als Art der Kategorie „B“ lediglich die Spiralige Salde (*Ruppia cirrhosa*) zu erwähnen ist, die zusätzlich nur in lückigen, wenig deckenden Beständen auftritt. Arten der Kategorie „A“ (zu erwarten wären vor allen Vertreter der Gattung *Chara*, vgl. Referenzartliste ST 4) fehlen im Neustädter Binnenwasser derzeit völlig.

### Bewertungsgrundlagen - Methoden

Die Kartierung des Neustädter Binnenwassers 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 (T02, T08).

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 jeweiligen Listen zugrunde gelegt wird, ergibt sich aus der aktuell gemessenen Salinität am Transekt. In Gewässern mit starken Salinitätsschwankungen ist eine kontinuierliche Salinitätsbeprobung im Jahr der Makrophytenaufnahme (vor Beginn und bis zum Ende der Vegetationsperiode) unerlässlich, um gegebenenfalls einen Mittelwert der Salinität zugrunde legen zu können.

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 (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 Neustädter Binnenwasser

Auf Grundlage der Mittelwertbildung der einzelnen Transekte wird der **Westteils des Sees** mit „mäßig“ und der **Ostteil** mit „unbefriedigend“ bewertet. Für das Gesamtgewässer wird eine Bewertung als „unbefriedigend“ empfohlen. Die Bewertung ist insgesamt als relativ unsicher einzustufen, da in 7 von 10 Transekten Quantitäten unter 35 festzustellen sind.

	23.07.2007		Typisierung	Gesamtbewertung
Transekt 01	n.b.	Nordteil		
Transekt 02	5,00	Ostteil	ST4	3,86
Transekt 03	3,50			
Transekt 04	4,00			
Transekt 05	3,00			
Transekt 06	3,50			
Transekt 07	3,50			
Transekt 08	4,50			
Transekt 09	3,00			
Transekt 10	3,00	Westteil		3,00
Transekt 11	3,00			

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, das eines intensiveren Monitorings bedarf als das in der EU-WRRL vorgeschlagene 6 Jahres-Intervall. Hinzu kommt, dass in beiden Teilen des Sees Transekte mit Quantitäten unter 35 überwiegen, wodurch die derzeitige Bewertung relativ unsicher ist. Für das zukünftige Monitoring werden deshalb für den Westteil alle 3 Transekte, für den größeren Ostteil des Sees die Transekte T02, T03, T04, T05 und T06 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 02

	23./24.07.2007
Koordinaten	54°07'22,1"N 10°48'45,5"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	23,5 °C
aktuelle Salinität	5,1 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	1,0 m
Ufervegetation	Pionier-/Trittvegetation/Brache, dahinter Wiese/Weide (extensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	ufernah keine Nutzung, dahinter Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Schlick
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	wenig südlich der Autobahnbrücke
Kartiermethode	Rahmen
ufernerer Röhrichtgürtel	fehlt

### Bewertung 23.07.2007

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			5	MVÖ	5
0,50	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	
1,00	0	1	0	0	1	0	0	0,5	5	Qges<8	

### Gesamtbewertung Transekt 02

23.07.2007: 5

schlecht



**Transekt 03**

	24.07.2007
Koordinaten	54°07'04,9"N, 10°49'04,0"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	21,0 °C
aktuelle Salinität	11,6 PSU
maximale Tiefe	1,6 m
Typisierung	ST4
aktuelle Sichttiefe	0,80 m
Vegetationsuntergrenze	1,0 m
Ufervegetation	Wiese/Weide (extensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus/Fels/Blöcke/Steine
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	Totholz, lebende Teichmuscheln; während der Aufnahme bei einem heftigen Gewitter starker Anstieg des Wasserstandes und Sichttiefenänderung!
Kartiermethode	watend/schnorcheln
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt

**Bewertung 23.07.2007**

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	1	0	0	8	-100	0	4	Qges<35	4
0,50	0	0	1	0	0	8	-100	0	4	Qges<35	
0,75	0	1	1	0	64	1	-1,54	0,49	3		3
1,00	0	1	1	0	125	1	-0,79	0,50	3		

**Gesamtbewertung Transekt 03**

24.07.2007: 3,50      unbefriedigend



**Transekt 04**

	24.07.2007
Koordinaten	54°06'49,3"N, 10°49'09,0"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	9,5 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	1,0 m
Vegetationsuntergrenze	1,2 m
Ufervegetation	Gebüsche/Einzelgehölze/Röhricht/Großseggenried/Hochstauden/Krautflur/ Pionier-/Trittvegetation/Brache
Uferbeschaffenheit	Steil- und Flachufer
Uferverbau	Steine/Blöcke
Ufernutzung	Rad-/Fußweg
Sediment / Substrat	Schlick/Faulschlamm//Fels/Blöcke/Steine/Kies
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	wenig westlich der Kläranlage am Wanderweg; Uferbefestigung aus großen Natursteinen
Kartiermethode	watend/schnorcheln
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt

**Bewertung 23.07.2007**

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	8	-100	0	4	Qges<35	4
0,50	0	0	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35	
0,75	0	0	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35	
1,00	0	0	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35	

**Gesamtbewertung Transekt 04**

24.07.2007: 4,00, Qges&lt;35 unbefriedigend



**Transekt 05**

	24.07.2007
Koordinaten	54°06'35,9"N, 10°48'17,9"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	11,4 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	1,3 m
Vegetationsuntergrenze	1,5 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried, dahinter Gebüsche/Einzelgehölze/Garten
Uferbeschaffenheit	Böschung
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	ufernah keine Nutzung, dahinter lockere Bebauung (Gartenhäuschen) und Schrebergärten
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Faulschlamm
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,5 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	<i>Mytilus</i> sp. und <i>Cerastoderma</i> sp.
Kartiermethode	watend/schnorchelnd
ufernerer Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe

**Bewertung 23.07.2007**

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	2	0	8	2	-3,45	0,48	3	Qges<35	3
0,75	0	1	0	0	8	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,00	0	2	1	0	28	1	-6,90	0,47	3	Qges<35	3
1,25	0	1	2	0	64	16	-20	0,4	3		3
1,50	0	1	4	0	125	25	-16,67	0,42	3		3

**Gesamtbewertung Transekt 05**

24.07.2007: 3,00

mäßig



**Transekt 06**

	24.07.2007
Koordinaten	54°06'55,2"N, 10°48'20,4"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	8,3 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,7 m
Vegetationsuntergrenze	0,75 m
Ufervegetation	Wiesen/Weiden (extensiv)
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft, dahinter lockere Bebauung (Gartenhäuschen)
Sediment / Substrat	Sand/Schlick/Blöcke/Kies
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	0,75 m*
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	nahe der Salzrasen; Vorkommen zahlreicher <i>Mya arenaria</i>
Kartiermethode	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt

**Bewertung 23.07.2007**

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	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35	4
0,50	0	0	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35	4
0,75	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3

**Gesamtbewertung Transekt 06**

24.07.2007: 3,50, Qges&lt;35 unbefriedigend

\*keine tiefere Beprobung da Ufer zu flach



**Transekt 07**

24.07.2007	
Koordinaten	54°07'01,8"N, 10°48'09,9"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	9,8 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,75 m
Vegetationsuntergrenze	0,70 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	Weidewirtschaft, dahinter lockere Bebauung (Gartenhäuschen)
Sediment / Substrat	Lehm, in 50-75 cm Tiefe zusätzlich etwas Torf, darunter Detritus
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	0,75 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	Steile Abbruchkante unter Wasser bis auf 70 cm, dann mächtige Detritusauflagen
Kartiermethode	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt

**Bewertung 24.07.2007**

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	1	0	0	1	-100	0	5	Qges<8	4,5
0,50	0	0	1	0	0	27	-100	0	4	Qges<35, MVÖ	
0,75	0	1	1	0	27	1	-3,57	0,48	5	Qges<8	

**Gesamtbewertung Transekt 07**

24.07.2007: 4,75      schlecht



**Transekt 08**

23.07.2007	
Koordinaten	54°07'18,1"N, 10°48'34,0"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	24,0 °C
aktuelle Salinität	6,1 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,40 m
Vegetationsuntergrenze	0,70 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried, dahinter zusätzlich Gebüsche/Einzelgehölze
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	Keine Nutzung
Sediment / Substrat	Sand/Schill/Detritus/Blöcke
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	0,75 m*
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	kurz vor der Aufweitung der Nordbucht zum Hauptbecken. zusätzlich Totholz und <i>Mya arenaria</i>
Kartiermethode	Rahmen
ufernahe Röhrichtgürtel	fehlt

**Bewertung 23.07.2007**

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			5	MVÖ	
0,50	0	1	2	0	8	2	-20	0,4	3	Qges<35	4
0,75	0	0	0	0	0	0			5	MVÖ	5

**Gesamtbewertung Transekt 08**

23.07.2007: 4,50      schlecht

\*keine tiefere Beprobung da Ufer zu flach



**Transekt 09**

	23.07.2007
Koordinaten	54°06'48,1"N, 10°47'46,8"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	7,3 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,50 m
Vegetationsuntergrenze	0,80 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried, dahinter Wald/Gebüsche/Einzelgehölze
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Schlick/Faulschlamm/Muschelschalen/Schill
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	zusätzlich Totholz
Kartiermethode	watend
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe

**Bewertung 23.07.2007**

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	2	0	125	9	-6,72	0,47	3		3
0,75	0	1	1	0	125	8	-6,02	0,47	3		3
1,00	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3

**Gesamtbewertung Transekt 09**

23.07.2007: 3,0

mäßig



**Transekt 10**

	23.07.2007
Koordinaten	54°06'31,9"N, 10°47'53,7"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,5 °C
aktuelle Salinität	7,5 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,55 m
Vegetationsuntergrenze	1,10 m
Ufervegetation	Röhricht/Großseggenried, dahinter Gehölzsaum
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Schlick/Faulschlamm/Totholz/Blöcke
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,20 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	
Kartiermethode	Watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,50 m Tiefe

**Bewertung 23.07.2007**

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	2	0	125	9	-6,72	0,47	3	Röhricht	
0,75	0	1	1	0	125	8	-6,01	0,47	3		3
1,00	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	

**Gesamtbewertung Transekt 10**

23.07.2007: 3,00

mäßig



**Transekt 11**

23.07.2007	
Koordinaten	54°06'32,8"N, 10°47'13,8"E
mittlere Salinität	6,0 PSU
Temperatur	22,0 °C
aktuelle Salinität	8,2 PSU
Typisierung	ST4
maximale Tiefe	1,6 m
aktuelle Sichttiefe	0,45 m
Vegetationsuntergrenze	1,00 m
Ufervegetation	Röhricht
Uferbeschaffenheit	Flachufer
Uferverbau	kein Verbau
Ufernutzung	keine Nutzung
Sediment / Substrat	Schlick/Faulschlamm
Beschattung	vollsonnig
Transekttiefe	1,0 m
Transektbreite	30 m
Besonderheiten	-
Kartiermethode	watend/schnorchelnd
ufernahe Röhrichtgürtel	bis 0,25 m Tiefe

**Bewertung 23.07.2007**

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	8	0	0	0,5	3	Qges<35	
0,75	0	1	0	0	27	0	0	0,5	3	Qges<35	3
1,00	0	1	0	0	8	0	0	0,5	3	Qges<35	

**Gesamtbewertung Transekt 11**

23.07.2007: 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.

Schubert, C. (1974): Das Neustädter Binnenwasser: Zur Biologie einer hypertrophen Brackwasserlagune der Lübecker Bucht.- Diplomarbeit Christian-Albrecht-Universität Kiel. 111 S.

Stuhr, J. (2000): Die Ufer- und Unterwasservegetation des Bottschlotter Sees, des Einfelders Sees, des Fastensees, des Großen Binnensees, des Neustädter Binnenwassers, des Pinnsees, des Sehlendorfer Binnensees und des Wenkendorfer Sees. – Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein. 100 S. Kiel.

## 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