

Untersuchung und Bewertung der
Qualitätskomponente Makrophyten im OWK Elbe-Ost
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie
im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009

Endbericht



Hamburg, November 2009

Auftraggeber:
ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg

Auftragnehmerin:
Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten, Hamburg

Untersuchung und Bewertung der
Qualitätskomponente Makrophyten im OWK Elbe-Ost
gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie
im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009

Endbericht

Auftraggeber:

ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe
Neßdeich 120-121
21129 Hamburg

Auftragnehmerin:

Dipl.-Biol. Gabriele Stiller
Biologische Kartierungen und Gutachten
Jaguarstieg 6
22527 Hamburg

Tel.: (040) 40 18 80 95

Fax: (040) 40 18 80 96

e-Mail: Gabriele.Stiller@t-online.de

Hamburg, November 2009

Titelfotos

OWK Elbe-Ost - Sandgeprägter Strom mit den drei Untersuchungsstellen und deren Bewertung
TEL-MP-01 - Drennhausen (links)
TEL-MP-02 - Fliegenberg (Mitte)
TEL-MP-03 - Schweensand (rechts)

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Aufgabenstellung	1
2	Bearbeitungsgebiet und Probestellen	1
3	Methoden	2
3.1	Geländeuntersuchungen	2
3.2	Bewertungsverfahren einschließlich Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers unter Einbeziehung von Luftbilddaten	2
4	Ergebnisse	3
4.1	Kurzbeschreibung und Bewertung der Probestellen	3
4.2	Vergleich der Ergebnisse 2009 mit dem Monitoring 2005-2007	5
4.3	Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost und Vergleich zu den Untersuchungsjahren 2006 und 2007	6
5	Zusammenfassung	8
6	Literatur	9
6.1	Zitierte Literatur	9
6.2	Bestimmungsliteratur	10

Anhang

Berechnung des STI-Makrophyten (<i>Auszug</i>)	Tab. A1
Auszug aus dem Bewertungsverfahren	Abb. A1-A2, Tab. A2-A7
Stammdaten	Tab. A8
Kartierprotokolle	TEL-MP-01-TEL-MP-03

Anlage CD-ROM

Endbericht inkl. Anhang	TEL-MP-IKSE-2009
Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost	Tab. 2
Berechnung des STI-Makrophyten	Tab. A1
Stammdaten	Tab. A8
Kartierprotokolle	TEL-MP-01-TEL-MP-03

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Bearbeitungsgebiet Tideelbe mit den drei Messstellen TEL-MP-01 bis TEL-MP-03 aus dem Überblicksmonitoring, die im Rahmen des IKSE-Messprogramms im OWK Elbe-Ost in 2009 untersucht wurden (ARGE ELBE 2007, verändert)	1
Abb. 2: Standorttypieindex (STI_M) sowie ökologische Zustandsklassen (ÖZK) der drei Monitoringstellen im Untersuchungszeitraum 2005-2007 und 2009 für die Qualitätskomponente Makrophyten im Bearbeitungsgebiet Tideelbe	5

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Kurzbeschreibung der im Jahr 2009 im OWK Elbe-Ost untersuchten Monitoringstellen	3-4
Tab. 2: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands der Qualitätskomponente Makrophyten im Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009 (Auszug, Details s. Tab. 2 auf CD-ROM)	7

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Das nationale Überwachungsprogramm Elbe 2009 übernimmt die formale Umsetzung für den deutschen Anteil des internationalen Messprogramms, das durch die „Internationale Kommission zum Schutz der Elbe“ beschlossen wurde (ARGE ELBE 2009). Unter Berücksichtigung der Anforderungen dieses IKSE-Messprogramms ist die Untersuchung und Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auch in den Oberflächenwasserkörpern Elbe-Ost und Hafen jährlich durchzuführen.

Vor diesem Hintergrund sollten die zur Überwachung der Makrophyten im Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost festgelegten drei Probestellen im Jahr 2009 auf der Basis des „WRRL-Überblicksmonitorings“ in der Tideelbe untersucht und bewertet werden (STILLER 2008). Ausgehend von den einzelnen Probestellen und deren Bewertungsergebnissen wurde auch die Gesamtbewertung des untersuchten Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost anhand der vorliegenden Methode zur Gesamtbewertung durchgeführt. Darüber hinaus erfolgte ein Vergleich der Einzelstandortbewertungen sowie der Gesamtbewertung mit den Ergebnissen aus dem vorangegangenen WRRL-Monitoring.

2 Bearbeitungsgebiet und Probestellen

Im Zuge der Aufstellung des WRRL-Monitoringprogramms waren insgesamt drei repräsentative Probestellen für den Oberflächenwasserkörper (OWK) Elbe-Ost festgelegt worden, die die ökologische Bandbreite der Makrophytenzönose im betreffenden OWK abbilden (STILLER 2008). Die folgende Abbildung 1 zeigt die Lage der drei Monitoringstellen im OWK Elbe-Ost im Bearbeitungsgebiet der Tideelbe.

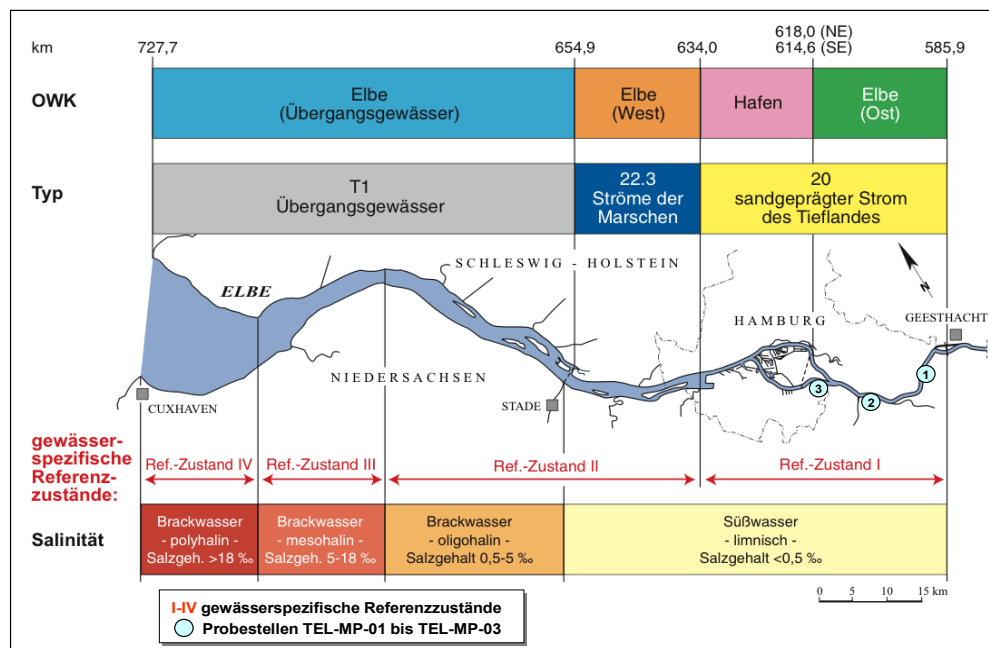


Abb. 1: Bearbeitungsgebiet Tideelbe mit den drei Messstellen TEL-MP-01 bis TEL-MP-03 aus dem Überblicksmonitoring, die im Rahmen des IKSE-Messprogramms im OWK Elbe-Ost in 2009 untersucht wurden (ARGE ELBE 2007, verändert)

3 Methoden

3.1 Geländeuntersuchungen

Die Erfassung der Vegetation an den drei Probestellen erfolgte entsprechend den Vorgaben im Endbericht zur „Überblicksweisen Überwachung 2007“ (STILLER 2008). Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um:

- Kartierung der drei Probestellen im Frühjahr (April 2009) sowie in der Hauptvegetationsperiode (August 2009)
- Erfassung von Artenzusammensetzung, Pflanzenmenge und Zusatzkriterien (Ausdehnung, Vegetationszonierung, Vitalität) durch Abschnitts- und Transektkartierungen
- Erhebung relevanter Standortfaktoren gemäß dem vorliegenden Kartierprotokoll für alle Probestellen

Sämtliche Details zu Artenzusammensetzung, Besiedlungsstruktur sowie Standortparametern können den Kartierprotokollen sowie der Tab. A8 im Anhang entnommen werden.

3.2 Bewertungsverfahren einschließlich Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers unter Einbeziehung von Luftbilddaten

Die im Gelände erhobenen Makrophytendaten wurden anhand der vorliegenden Bewertungsmatrix unter Berücksichtigung der dort genannten Kriterien ausgewertet, die Ergebnisse den Bewertungsstufen der Klassifizierungsskala zugeordnet und die einzelnen **Probestellen** bewertet. Im Zusammenhang mit der Anwendung der Bewertungsmethode gab es keine weiteren Modifikationen (STILLER 2009). Der Vollständigkeit halber sind im Anhang des hier vorliegenden Berichts die zur Bewertung notwendigen Formeln und Tabellen aus dem Bewertungsverfahren aufgeführt (Abb. A1-A2 und Tab. A2-A7).

Ausgehend von den einzelnen Probestellen und deren Bewertungsergebnissen wurde die **Gesamtbewertung** des untersuchten Oberflächenwasserkörpers anhand der im Zuge des Überblicksmonitorings erarbeiteten Methode durchgeführt (STILLER 2007 und 2008). Hierbei erfolgt eine Übertragung der Bewertungsergebnisse der einzelnen Probestellen auf größere Abschnitte und deren gewichtete Verschneidung innerhalb eines Oberflächenwasserkörpers.

Grundlage für die Durchführung der Gesamtbewertung ist die Einbeziehung von Luftbilddaten und daraus resultierenden Biotoptypen- bzw. Vegetationskartierungen zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe 1999. Im Überblicksmonitoring wurden hierzu die Daten der Luftbildbefliegungen aus den Jahren 2000 und 2002 einschließlich der hieraus ermittelten Biotoptypendaten verwendet (UVU- und Beweissicherungsdaten zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt, 1997, 2006).

Für die diesjährige Gesamtbewertung des OWK Elbe-Ost erfolgte die Sichtung und Auswertung der inzwischen auf der Grundlage der Luftbildbefliegung 2006 aktualisierten Vegetationstypen (www.portaltideelbe.de, BfG 2008). Darüber hinaus fanden Informationen aus der Landvermessung sowie Daten zur Lage der mittleren Tidehochwasserlinie Verwendung bei der Gesamtbewertung.

4 Ergebnisse

In Anlehnung an das Überblicksmonitoring werden im Folgenden die Ergebnisse der Untersuchung und der Bewertung der drei Monitoringstellen in Form von Kurzbeschreibungen vorgestellt. Anschließend erfolgen ein Vergleich der Bewertungsergebnisse mit denen aus dem Monitoring 2005-2007 und die Bewertung des gesamten Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost.

4.1 Kurzbeschreibung und Bewertung der Probestellen

In der nachstehenden Tabelle 1 werden die drei Probestellen Drennhäusen (TEL-MP-01), Fliegenberg (TEL-MP-02) und Schweensand (TEL-MP-03) anhand der dominanten Makrophyten sowie anhand von Besonderheiten und unter Angabe der Zusatzkriterien (Ausdehnung, Vegetationszonierung und Vitalität) im Hinblick auf die Beurteilung der Besiedlungsstruktur beschrieben. Sämtliche Details zu Artenzusammensetzung, Besiedlungsstruktur sowie Standortparametern können der Tabelle A8 sowie den Kartierprotokollen im Anhang entnommen werden. Die Berechnungen zum STI-Makrophyten als Grundlage für die Bewertung des ökologischen Zustands finden sich in Tabelle A1 im Anhang sowie auf CD-ROM.

Tab. 1: Kurzbeschreibung der im Jahr 2009 im OWK Elbe-Ost untersuchten Monitoringstellen

TEL-MP-01 - Drennhäusen	Sandgeprägter Strom - limnisch / (km 593,8)
	
<p>Die sich in 2006 bereits andeutende Auflösung des Röhrichtsaumes längs der Steinschüttung hat sich weiter fortgesetzt, so dass kein geschlossener Makrophytensaum mehr vorhanden ist. Rohrglanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>) und Schilf (<i>Phragmites australis</i>) kommen im Wechsel mit wenigen typischen Tideröhrichtarten und vor allem Ruderalpflanzen entlang der MThw-Linie vor. Letztere finden aufgrund des lichten Bewuchses und der kurzen Wasserbedeckungszeit an der lichten Steinschüttung gute Ansiedlungsmöglichkeiten. Hier wurden auch fünf Exemplare des vom Aussterben bedrohten Elbendemiten Schierlings-Wasserfenchel (<i>Oenanthe conioides</i>) nachgewiesen (vgl. Foto rechts), der das Potenzial des Elbabschnitts im Falle geeigneter Standortbedingungen zeigt.</p> <p>Da die Besiedlung lückig ist und somit große Teile der typischen Biozönose fehlen, ist eine <u>Besiedlungsstruktur nicht erkennbar</u>.</p>	
Ökologische Zustandsbewertung:	schlecht

Tab. 1: Fortsetzung

TEL-MP-02 - Fliegenberg	Sandgeprägter Strom - limnisch / (km 603,2)
	
<p>Der Sandwall ist nach wie vor von einem ca. 14 m breiten Schilfröhricht (<i>Phragmites australis</i>) bewachsen. Darüber hinaus kommt lediglich noch Rohrglanzgras (<i>Phalaris arundinacea</i>) in nennenswerter Menge vor, und zwar dem Schilf wasserseitig vorgelagert (Umkehr der Zonierung). Ansonsten finden sich nur wenige Einzelexemplare weiterer Arten, die vor allem entlang des schlickgeprägten Priels siedeln, der den Sandwall rückwärtig umfließt. Dabei handelt es sich überwiegend um typische Tideröhricht-Begleitarten.</p> <p>Die max. Siedlungstiefe des Röhrichts beträgt ca. 1,0 m. Hier sind die Spitzen der unterirdischen Schilf-Rhizome - vermutlich aufgrund der mäßig steilen Uferneigung - teilweise freigespült. <u>Vegetationszonierung</u> und <u>Vitalität</u> des Röhrichts wurden als mäßig beeinträchtigt eingestuft, während die <u>Ausdehnung</u> dem Referenzzustand entspricht.</p>	
Ökologische Zustandsbewertung:	unbefriedigend
TEL-MP-03 - Schweensand / NSG	Sandgeprägter Strom - limnisch / (km 613,6)
	
<p>Das üppige > 10 m breite Schilfröhricht (<i>Phragmites australis</i>) ist weiterhin gut entwickelt. Lediglich die dem Röhricht vorgelagerte Schlammufer-Flur schwankt natürlicherweise von Jahr zu Jahr in Ausdehnung und Artenzusammensetzung. Der Bestand ist artenreich und es finden sich sämtliche Süßwasser-Tideröhricht-Begleiter, wobei der Frühjahrsaspekt von Sumpf-Dotterblume (<i>Caltha palustris</i>) und Scharbockskraut (<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>bulbilifer</i>) immer wieder bemerkenswert ist (vgl. Foto rechts). Hervorzuheben ist hier auch das konstante Vorkommen des vom Aussterben bedrohten Schierlings-Wasserfenchels (<i>Oenanthe conioides</i>).</p> <p>Die max. Siedlungstiefe liegt bei > 1,0 m und ist damit wie auch die <u>Ausdehnung</u> des Bestandes optimal. <u>Vegetationszonierung</u> und <u>Vitalität</u> des wasserseitigen Bestandes können aufgrund der mechanischen Beschädigung infolge starken Treibsel-Eintrags als mäßig beeinträchtigt angesehen werden.</p>	
Ökologische Zustandsbewertung:	mäßig

4.2 Vergleich der Ergebnisse 2009 mit dem Monitoring 2005-2007

Der Vergleich der diesjährigen Bewertungsergebnisse der drei Probestellen mit denen aus den Untersuchungsjahren 2005-2007 erfolgt ausschließlich für den ökologischen Zustand. Im Gegensatz zu den vorangegangenen Untersuchungen 2005-2007 ist das ökologische Potenzial, das für den erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost maßgebend ist, im Jahr 2009 nicht bewertet worden.

Der Grund hierfür ist, dass sich das „gute ökologische Potenzial“ für die erheblich veränderten Oberflächenwasserkörper der Tideelbe nicht an den biologischen Qualitätskomponenten orientiert, sondern nunmehr maßnahmenorientiert auf Basis des sog. pragmatischen oder Prager Ansatzes abgeleitet wird (ARGE ELBE 2008, STILLER 2009).

In der nachstehenden Abbildung 2 sind die Ergebnisse der Berechnung des Standorttypieindex-Makrophyten (STI_M) und die hieraus resultierende Bewertung des **ökologischen Zustands** für die drei Probestellen im Untersuchungszeitraum 2005-2007 und 2009 dargestellt.

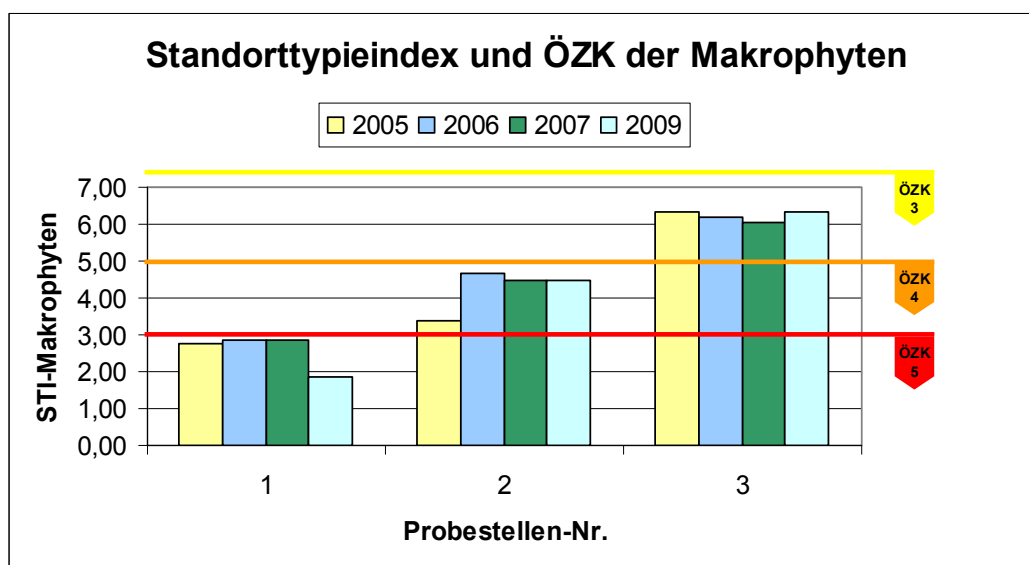


Abb. 2: Standorttypieindex (STI_M) sowie ökologische Zustandsklassen (ÖZK) der drei Monitoringstellen im Untersuchungszeitraum 2005-2007 und 2009 für die Qualitätskomponente Makrophyten im Bearbeitungsgebiet Tideelbe

Bewertungen gem. WRRL: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht

Aus der Abbildung geht hervor, dass alle drei Probestellen über alle vier Untersuchungsjahre jeweils **gleiche Einstufungen** aufweisen, die STI_M -Werte pendeln lediglich innerhalb der Klassengrenzen. Dabei liegt die Probestelle Schweensand (TEL-MP-03) über den gesamten Untersuchungszeitraum im mittleren Bereich der mäßigen Bewertungs-klasse. Der STI_M -Wert für die Messstelle Drennhaus (TEL-MP-01) lag in den früheren Untersuchungen unmittelbar an der Grenze vom schlechten zum unbefriedigenden Zustand. Die Verringerung des STI_M -Wertes in diesem Jahr bestätigt die Einstufung in die schlechte ökologische Zustandsklasse.

Der für die Monitoringstelle Fliegenberg (TEL-MP-02) im Jahr 2005 geringere STI_M -Wert ist methodisch bedingt, da in den Folgejahren ab 2006 die Größe des Untersuchungsabschnitts leicht verändert wurde. Für die drei unmittelbar vergleichbaren Untersuchungsjahre 2006 und 2007 sowie 2009 ergab sich durchweg ein unbefriedigender ökologischer Zustand, wobei die Werte an der Grenze zur nächst höheren Bewertungsstufe liegen.

Die äußerst geringen Schwankungen der STI_M -Werte basieren auf ebenso geringen Verschiebungen in der **Artenzusammensetzung** der Makrophytenbestände. Lediglich der größere Sprung von fast einer STI_M -Einheit bei der Monitoringstelle Drennhausen ist auf Veränderungen der **Besiedlungsstruktur** (Ausdehnung, Zonierung bzw. Vitalität) zurückzuführen.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass kein genereller Trend beispielsweise hin zur allgemeinen Verbesserung oder Verschlechterung für die drei Monitoringstellen im OWK Elbe-Ost im Untersuchungszeitraum 2005-2007 und 2009 verzeichnet werden kann.

4.3 Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost und Vergleich zu den Untersuchungsjahren 2006 und 2007

Ausgehend von den einzelnen Probestellen und deren Bewertungsergebnissen erfolgte die **Gesamtbewertung** des untersuchten Oberflächenwasserkörpers anhand der im Zuge des Überblicksmonitorings erarbeiteten Methode. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um die Übertragung der Bewertungsergebnisse einzelner Probestellen auf größere Abschnitte und deren gewichtete Verschneidung innerhalb eines Oberflächenwasserkörpers.

Analog zur Vorgehensweise beim „vorgezogenen Überblicksmonitoring 2006“ und beim „Überblicksmonitoring 2007“ wurden auf der Grundlage von Luftbilddaten und daraus resultierenden Biotoptypen- bzw. Vegetationskarten folgende Schritte durchgeführt:

- Ermittlung der prozentualen Anteile der vorkommenden **Vegetations- bzw. Biotoptypen**
- Abgrenzung **homogener Gewässerabschnitte** und Bildung von Gewässerabschnittsgruppen innerhalb eines Wasserkörpers anhand der ermittelten Daten und deren Abgleich mit den untersuchten Probestellen
- Zuordnung der Bewertungsergebnisse der Probestellen zu den abgegrenzten Gewässerabschnitten und deren **Verschneidung** mittels prozentualer Wichtung

Dabei wurden auch die inzwischen im Zuge der Beweissicherung (vgl. Kap. 3.2) auf der Grundlage der Luftbildbefliegung 2006 aktualisierten Vegetationskartierungen 2008 ausgewertet. Die Befliegungsstrecke umfasste jedoch nur die Bereiche Unter- und Außenelbe einschließlich Hamburger Hafen.

Somit waren von der insgesamt ca. 35 km langen Strecke des OWK Elbe-Ost lediglich etwa 5 km im Bereich der Hamburger Naturschutzgebiete Schweensand und Heuckenlock bei der Befliegung berücksichtigt worden. Infolgedessen liegen auch nur für diesen Abschnitt neue Vegetationsdaten vor. Für die verbleibende Strecke von Bunthaus bis

nach Geesthacht musste dagegen wiederum auf die bereits im Überblicksmonitoring verwendeten älteren Luftbild- und Kartierdaten zurückgegriffen werden.

Die Ergebnisse der diesjährigen Bewertung hatten gezeigt, dass an keiner der drei Monitoringstellen im OWK Elbe-Ost eine Veränderung des ökologischen Zustands der Makrophyten gegenüber dem Überblicksmonitoring 2007 eingetreten war. Da außerdem keine Veränderungen der Vegetationsbestände über die aktuellen Luftbilddaten festgestellt worden waren bzw. hier z. T. keine neueren Daten als beim Überblicksmonitoring vorlagen, konnte die Extrapolation der Bewertungsergebnisse der drei Monitoringstellen analog zum Überblicksmonitoring 2007 vorgenommen werden.

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Verschneidung der gewichteten Bewertungsergebnisse - getrennt nach den beiden Ufern und für beide Uferseiten gemeinsam für den Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost. Die vollständigen Ergebnisse der Datenauswertung mit den Längenangaben der Uferstrukturen, der Zuordnung der Probestellen und deren Bewertungsergebnissen sowie der Wichtung über die Längenteile sind in Tabelle 2 auf CD-ROM zu finden.

Anhand der Wichtung befinden sich knapp 70 % der beiden Uferseiten in einem schlechten ökologischen Zustand und ca. 20 % weisen einen unbefriedigenden Zustand auf. Nur 10 bis max. 15 % der Uferlänge im OWK Elbe-Ost haben Makrophytenbestände, die einem mäßigen ökologischen Zustand entsprechen. Mit 4,56 ergibt sich somit ein **schlechter ökologischer Zustand** für die Qualitätskomponente Makrophyten im OWK Elbe-Ost, wobei sich die beiden Uferseiten nicht unterscheiden.

Tab. 2: Gesamtbewertung des ökologischen Zustands der Qualitätskomponente Makrophyten im Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009 (Auszug, Details s. Tab. 2 auf CD-ROM)

Bewertungen gem. WRRL: 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, 4 = unbefriedigend, 5 = schlecht

ÖZK	linkes Ufer			rechtes Ufer			gesamt		
	Länge (m)	Anteil (%)	ÖZK ge- wichtet	Länge (m)	Anteil (%)	ÖZK ge- wichtet	Länge (m)	Anteil (%)	ÖZK ge- wichtet
1	0	0,00	4,59	0	0,00	4,52	0	0,00	4,56
2	0	0,00		0	0,00		0	0,00	
3	3.512	9,77		5.457	15,43		8.969	12,58	
4	7.752	21,56		6.033	17,07		13.785	19,33	
5	24.688	68,67		23.864	67,50		48.553	68,09	
gesamt	35.952	100,00	35.354	100,00	71.306	100,00			

Erwartungsgemäß entspricht dieses Ergebnis auch den Ergebnissen aus dem Überblicksmonitoring 2006 und 2007, da wie beschrieben kaum Veränderungen der Makrophytenvegetation stattgefunden haben und gleichzeitig auch keinerlei Verbesserungsmaßnahmen durchgeführt worden sind.

5 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der Anforderungen des IKSE-Messprogramms wurde die Untersuchung und Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten gemäß EG-Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) im Jahr 2009 im Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost auf der Basis des bisherigen „WRRL-Überblicksmonitorings“ durchgeführt.

Hierzu wurden die im Oberflächenwasserkörper Elbe-Ost im Überblicksmonitoring festgelegten Messstellen Drennhausen, Fliegenberg und Schweensand untersucht.

Die Erfassung der Vegetation sowie die Bewertung der drei Monitoringstellen erfolgten entsprechend den Vorgaben im Überblicksmonitoring. Die diesjährigen Ergebnisse wurden anschließend mit denen des bisherigen Monitorings 2005-2007 verglichen.

Hiernach ergab sich, dass alle drei **Probestellen** über die vier Untersuchungsjahre jeweils gleiche Zustandsbewertungen aufweisen. Die STI_M -Werte pendeln lediglich innerhalb der Klassengrenzen. Dabei liegt die Probestelle Schweensand über den gesamten Untersuchungszeitraum im mittleren Bereich der mäßigen Bewertungs-kategorie. Die Monitoringstelle Fliegenberg weist durchweg einen unbefriedigenden ökologischen Zustand auf, wobei die Werte an der Grenze zur nächst besseren Bewertungsstufe liegen. Für die Messstelle Drennhausen bestätigte die Verringerung des STI_M -Wertes in diesem Jahr die bisherige Einstufung in die schlechte ökologische Zustands-kategorie.

Ausgehend von diesen Einzelstandortbewertungen erfolgte die **Gesamtbewertung** des Oberflächenwasserkörpers wie beim Überblicksmonitoring unter Einbeziehung von Luftbilddaten und den daraus resultierenden Biotoptypen- bzw. Vegetationsdaten. Dabei wurden auch die inzwischen vorliegenden Daten der Luftbildbefliegung 2006 einschließlich der hierauf basierenden Vegetationsdaten 2008 ausgewertet. Hiernach zeigten sich jedoch gegenüber den älteren Daten für diesen Wasserkörper nahezu keine Veränderungen hinsichtlich der Vegetationsbestände.

Die Gesamtbewertung des Oberflächenwasserkörpers Elbe-Ost ergab wie bei den zurückliegenden Untersuchungen einen schlechten ökologischen Zustand für die Qualitätskomponente Makrophyten. Mit Ausnahme der Hamburger Naturschutzgebiete Heuckenlock und Schweensand fehlt es nach wie vor im gesamten Oberflächenwasserkörper an für die Besiedlung mit Makrophyten geeigneten Standorten mit ausreichender Größe. In der Folge ist die Ausdehnung der Vegetation gering und weite Strecken sind völlig ohne Bewuchs, so dass die verbliebenen Bestände isoliert sind. Der ökologische Zustand der Qualitätskomponente Makrophyten im OWK Elbe-Ost ist somit weiterhin verbesserungsbedürftig.

6 Literatur

6.1 Zitierte Literatur

- ARGE ELBE (ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE)** (2008): Gewässergütebericht der Elbe 2007 - Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung. - Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 71 S.
- ARGE ELBE (ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE)** (2009): Nationales Überwachungsprogramm Elbe 2009 - Deutscher Teil des internationalen Messprogramms. - Aufgestellt durch: Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 18 S.
- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT** (2003): Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands zur Kodierung biologischer Befunde. - Info.-ber. Heft 1, München, 388 S.
- Beweissicherungsdaten (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES, WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG & FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, AMT FÜR STROM- UND HAFENBAU)** (2006-2009): Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. - Beweissicherungsdatenbank Tideelbe (www.portaltideelbe.de).
- BfG (BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE)** (2008): Untersuchungen zur Entwicklung verschiedener Vegetationseinheiten im Rahmen der Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe im Bereich der Delegationsstrecke. - BfG-SAP-Nr. M39630304008, Koblenz, 35 S.
- LUNG (LANDESAMT FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND GEOLOGIE MECKLENBURG-VORPOMMERN)** (2002): Verfahrensanleitung zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern in Mecklenburg-Vorpommern mittels Standorttypieindex. - Schriftenreihe Nr. 02, Güstrow, 36 S. + Anh.
- STILLER, G.** (2005): Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i. A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 47 S.
- STILLER, G.** (2007): Vorgezogene überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i. A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 33 S. + Anh.
- STILLER, G.** (2008): Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. - Gutachten i. A. der ARGE ELBE, Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 31 S. + Anh.
- STILLER, G.** (2009): Untersuchungen zur Ermittlung von Ursachen für die Variabilität von Makrophytenbeständen im Bearbeitungsgebiet der Tideelbe. - Gutachten i. A. des Sonderaufgabenbereichs Tideelbe - Wassergütestelle Elbe, Hamburg, 17 S. + Anh.
- UVU-Daten (WASSER- UND SCHIFFFAHRTSVERWALTUNG DES BUNDES, WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG & FREIE UND HANSESTADT HAMBURG, AMT FÜR STROM- UND HAFENBAU)** (1997): UVU zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. - Beweissicherungsdatenbank Tideelbe (www.portaltideelbe.de).

6.2 Bestimmungsliteratur

- FRAHM, J.-P.** (1998): Moose als Bioindikatoren. - Quelle & Meyer, Wiesbaden, 187 S.
- FRAHM, J.-P., W. FREY** (1992): Moosflora. - Ulmer, Stuttgart, 528 S.
- HAEUPLER, H. & T. MUER** (2000): Bildatlas der Farn- und Blütenpflanzen Deutschland.- Ulmer, Stuttgart, 759 S.
- KRAUSCH, H.-D.** (1996): Farbatlas Wasser- und Uferpflanzen. - Ulmer, Stuttgart, 315 S.
- KRESKEN, G.-U.** (2000): Vorläufiger Bestimmungsschlüssel der Gattung *Callitriche*. - Botan. Verein zu Hamburg e. V., Regionalstelle Pflanzenschutz, 7 S.
- OBERDORFER, E.** (1994): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. - Ulmer, Stuttgart, 1050 S.
- RAABE, E.-W.** (1975): Über die großen *Scirpus*-Arten unserer Gewässer. - Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein, 7 (3) 46-57.
- ROTHMALER, W.** (1997-2002): Exkursionsflora von Deutschland. - G. Fischer, Jena, Stuttgart, Bd. 1; Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, Berlin, Bd. 3 und 4.
- WEYER, K. VAN DE & C. SCHMIDT** (2007): Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Makrophyten (Gefäßpflanzen, Armleuchteralgen und Moose) in Deutschland. - Nettetal.
- WISSKIRCHEN, R. & H. HAEUPLER** (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Ulmer, Stuttgart, 765 S.

Anhang

Berechnung des STI-Makrophyten

Tab. A1: Berechnung des **STI-Makrophyten** und Zuordnung zu den ökologischen Zustandsklassen einschl. Angabe des EQR für die drei im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009 im OWK Elbe-Ost untersuchten Monitoringstellen im Bearbeitungsgebiet Tideelbe (Auszug, Details s. Tab. A1 Teil I bis III auf CD-ROM)

Auszug aus dem Bewertungsverfahren (Details s. STILLER 2005)

- Tab. A2: Liste der 128 potenziell und aktuell im Bearbeitungsgebiet Tideelbe unterhalb der MThw-Linie auftretenden Pflanzenarten mit Angabe der Einstufung in die ökologischen Kategorien des STI_M-Verfahrens (Stand: STILLER 2009).
- Tab. A3: Matrix zur Ermittlung der prozentualen Anteile der Quantitäten der ökologischen Kategorien (K_{DA}-Wert)
- Tab. A4: Einschätzung der Beeinträchtigung der Vegetationsbestände im Hinblick auf die Zusatzkriterien zur Besiedlungsstruktur der emersen Makrophyten inkl. textlicher Erläuterungen
- Tab. A5: Abstufung der Besiedlungsstruktur (Bs-Faktor) der emersen Makrophytenbestände im Eulitoral
- Tab. A6: Abstufung der Besiedlungsstruktur (Bs_{ges}-Faktor) im Eulitoral und Sublitoral
- Abb. A1: Formel zur Berechnung des STI-Makrophyten für den „ökologischen Zustand“
- Abb. A2: Formel zur Berechnung des STI-Makrophyten für das „ökologische Potenzial“
- Tab. A7: Klassifizierungsskala für die Zuordnung des STI-Makrophyten und des EQR (Ecological Quality Ratio) zu den ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklassen

Stammdaten

Tab. A8: Stammdaten der drei im Rahmen des IKSE-Messprogramms in 2009 im Bearbeitungsgebiet Tideelbe untersuchten Probestellen (s. a. Kartierprotokolle TEL-MP-01 und TEL-MP-03)

Kartierprotokolle

TEL-MP-01 und TEL-MP-03

Tab. A1: Berechnung des STI-Makrophyten und Zuordnung zu den ökologischen Zustandsklassen einschl. Angabe des EQR für die drei im Rahmen des IKSE-Messprogramms 2009 im OWK Elbe-Ost untersuchten Monitoringstellen im Bearbeitungsgebiet Tideelbe (Auszug, Details s. Tab. A1 Teil I bis III auf CD-ROM)

Prozentuale Quantitäten der ökologischen Kategorien, einzelne und summierte K_{DA} -Werte, Verrechnung mit den Faktoren zur Besiedlungsstruktur, berechnete STI_M -Werte und deren Zuordnung zum EQR bzw. zu den ökologischen Zustandsklassen

Gewässertyp gem. EG-WRRL		Typ 20		
Probestellen-Nr.	TEL-MP-	01	02	03
Artenzahl je Probestelle		27	21	27
max. Siedlungstiefe [m] (untere Vegetationsgrenze)		0,6	1,0	1,0
Ausdehnung Makrophyten [m]		< 2,0	14,0	> 10
Zusatzkriterien zur Besiedlungsstruktur:				
	Ausdehnung (1-3 Punkte)	0	3	3
	Vegetationzonierung (1-3 Punkte)	0	2	2
	Vitalität (1-3 Punkte)	0	2	2
Summe Zusatzkriterien		0	7	7
Besiedlungsstrukturfaktor (emerse Makrophyten)		0,25	0,75	0,75

Summe der prozentualen Quantitäten der vier ökologischen Kategorien ¹⁾	1	32,26	20,91	4,05
	2	48,39	77,27	67,12
	3	10,39	0,91	26,80
	4	2,87	0,00	1,80

¹⁾ ohne die nicht bis zur Art bestimmten und daher nicht eingestuft Taxa

K_{DA} -Werte der ökologischen Kategorien	1	2	3	5
	2	9	10	10
	3	13	11	14
	4	16		16
Summe der K_{DA} -Werte		40	24	45

Berechnung des STI-Makrophyten und Einstufung in die Bewertungsstufen des ökologischen Zustands				
$\sum K_{DA} / \text{Anzahl der ökologischen Kategorien}$		10,00	8,00	11,25
Bs-Faktor _{ges} (submerse+emerse Makrophyten)		0,75	0,75	0,75
Bs-Faktor (emerse Makrophyten)		0,25	0,75	0,75
STI-Makrophyten		1,88	4,50	6,33
EQR (Ecological Quality Ratio)		0,16	0,38	0,53
ökologischer Zustand		5	4	3

Erläuterungen zur Berechnung:

Die Berechnung des STI_M basiert auf der Grundlage der prozentualen Quantitäten der vorkommenden ökologischen Kategorien und erfolgt über die Aufsummierung der gewichteten K_{DA} -Werte, dividiert durch die Anzahl der vorkommenden ökologischen Kategorien und die Multiplikation mit dem bzw. den Faktoren zur Besiedlungsstruktur.

Tab. A2: Liste der 128 potenziell und aktuell im Bearbeitungsgebiet Tideelbe unterhalb der MThw-Linie auftretenden Pflanzenarten mit Angabe der Einstufung in die ökologischen Kategorien des STI_M-Verfahrens. Die Nomenklatur der Arten richtet sich nach der „Taxaliste der Gewässerorganismen Deutschlands“ (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 2003) sowie HAEUPLER & MUER 2000 und WISSKIRCHEN & HAEUPLER 1998. - (Stand: STILLER 2009)

MP001	<i>Acorus calamus</i>	2	MP068	<i>Poa annua</i>	1
MP002	<i>Agrostis gigantea</i>	2	MP069	<i>Poa annua</i> ssp. <i>palustris</i>	3
MP003	<i>Agrostis stolonifera</i>	2	MP070	<i>Poa trivialis</i>	2
MP004	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	3	MP125	<i>Potamogeton crispus</i>	2
MP005	<i>Alopecurus pratensis</i>	1	MP071	<i>Potentilla anserina</i>	1
MP006	<i>Angelica archangelica</i>	2	MP072	<i>Puccinellia distans</i>	2
MP007	<i>Anthriscus sylvestris</i>	1	MP073	<i>Puccinellia maritima</i>	3
MP008	<i>Arctium minus</i>	1	MP074	<i>Pulicaria dysenterica</i>	2
MP009	<i>Aster x salignus</i>	1	MP075	<i>Pulicaria vulgaris</i>	3
MP010	<i>Aster tripolium</i>	3	MP076	<i>Ranunculus ficaria</i> ssp. <i>bulbilifer</i>	2
MP011	<i>Atriplex littoralis</i>	1	MP077	<i>Ranunculus repens</i>	1
MP012	<i>Atriplex portulacoides</i>	1	MP078	<i>Ranunculus sceleratus</i>	1
MP013	<i>Atriplex prostrata</i>	1	MP079	<i>Rorippa amphibia</i>	2
MP014	<i>Barbarea stricta</i>	1	MP080	<i>Rorippa anceps</i>	2
MP015	<i>Berula erecta</i>	2	MP081	<i>Rorippa palustris</i>	1
MP016	<i>Bidens cernua</i>	1	MP082	<i>Rorippa sylvestris</i>	1
MP017	<i>Bidens frondosa</i>	1	MP083	<i>Rumex acetosa</i>	2
MP018	<i>Bidens tripartita</i>	1	MP084	<i>Rumex aquaticus</i>	3
MP019	<i>Bolboschoenus maritimus</i>	3	MP127	<i>Rumex conglomeratus</i>	2
MP020	<i>Callitriche platycarpa</i>	3	MP085	<i>Rumex crispus</i>	2
MP021	<i>Callitriche stagnalis</i>	3	MP086	<i>Rumex hydrolapathum</i>	2
MP022	<i>Caltha palustris</i>	3	MP087	<i>Rumex maritimus</i>	1
MP023	<i>Calystegia sepium</i>	2	MP088	<i>Rumex obtusifolius</i>	1
MP024	<i>Cardamine amara</i>	3	MP089	<i>Rumex thyrsiflorus</i>	1
MP025	<i>Carex hirta</i>	1	MP090	<i>Rumex triangulivalvis</i>	1
MP026	<i>Chaerophyllum bulbosum</i>	2	MP091	<i>Sagittaria sagittifolia</i>	3
MP122	<i>Chara vulgaris</i>	2	MP092	<i>Salicornia europaea</i> ssp. <i>europaea</i>	4
MP027	<i>Chenopodium rubrum</i>	1	MP093	<i>Salicornia stricta</i>	4
MP028	<i>Cicuta virosa</i>	3	MP094	<i>Salix viminalis</i>	2
MP029	<i>Cochlearia anglica</i>	3	MP095	<i>Schoenoplectus x carinatus</i>	4
MP030	<i>Cotula coronopifolia</i>	2	MP096	<i>Schoenoplectus lacustris</i>	3
MP031	<i>Cuscuta europaea</i>	2	MP097	<i>Schoenoplectus pungens</i>	4
MP032	<i>Deschampsia wibeliana</i>	2	MP098	<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	3
MP033	<i>Eleocharis palustris</i>	2	MP099	<i>Schoenoplectus triquetus</i>	4
MP034	<i>Eleocharis uniglumis</i>	3	MP100	<i>Senecio aquaticus</i>	3
MP035	<i>Epilobium hirsutum</i>	1	MP128	<i>Senecio erraticus</i>	2
MP036	<i>Equisetum fluviatile</i>	3	MP101	<i>Senecio paludosus</i>	4
MP037	<i>Equisetum palustre</i>	2	MP102	<i>Senecio sarracenicus</i>	3
MP038	<i>Eupatorium cannabinum</i>	2	MP103	<i>Sium latifolia</i>	2
MP039	<i>Festuca arundinacea</i>	2	MP104	<i>Solanum dulcamara</i>	2
MP040	<i>Filipendula ulmaria</i>	2	MP105	<i>Sonchus arvensis</i>	1
MP041	<i>Galium palustre</i>	3	MP106	<i>Sonchus palustris</i>	2
MP042	<i>Glaux maritima</i>	3	MP126	<i>Sparganium emersum</i>	2
MP043	<i>Glyceria maxima</i>	2	MP107	<i>Spartina anglica</i>	1
MP044	<i>Iris pseudacorus</i>	2	MP108	<i>Spergularia media</i>	2
MP045	<i>Juncus articulatus</i>	2	MP109	<i>Spergularia salina</i>	2
MP046	<i>Juncus compressus</i>	1	MP110	<i>Stachys palustris</i>	2
MP047	<i>Juncus gerardii</i>	3	MP111	<i>Suaeda maritima</i>	3
MP048	<i>Juncus ranarius</i>	1	MP112	<i>Taraxacum officinale</i>	1
MP123	<i>Limosella aquatica</i>	3	MP113	<i>Triglochin maritimum</i>	3
MP049	<i>Lycopus europaeus</i>	2	MP114	<i>Typha angustifolia</i>	3
MP050	<i>Lysimachia nummularia</i>	2	MP115	<i>Typha latifolia</i>	2
MP051	<i>Lysimachia vulgaris</i>	2	MP116	<i>Urtica dioica</i>	1
MP052	<i>Lythrum salicaria</i>	2	MP117	<i>Valeriana procurrens</i>	2
MP053	<i>Mentha aquatica</i>	2	MP118	<i>Valeriana sambucifolia</i>	2
MP054	<i>Mentha arvensis</i>	1	MP119	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	2
MP055	<i>Myosotis scorpioides</i>	2	MP120	<i>Veronica beccabunga</i>	2
MP056	<i>Nasturtium officinale</i>	3	MP121	<i>Veronica catenata</i>	2
MP057	<i>Oenanthe coniooides</i>	4	MP124	<i>Zannichellia palustris</i> ssp. <i>palustris</i>	2
MP058	<i>Persicaria amphibia</i> var. <i>terrestre</i>	1			
MP059	<i>Persicaria dubia</i>	2			
MP060	<i>Persicaria hydropiper</i>	2			
MP061	<i>Persicaria lapathifolia</i>	2			
MP062	<i>Petasites hybridus</i>	1			
MP063	<i>Phalaris arundinacea</i>	1			
MP064	<i>Phragmites australis</i>	2			
MP065	<i>Plantago coronopus</i>	3			
MP066	<i>Plantago major</i>	1			
MP067	<i>Plantago maritima</i>	3			

Tab. A3: Matrix zur Ermittlung der prozentualen Anteile der Quantitäten der ökologischen Kategorien (K_{DA} -Wert) (LUNG 2002, verändert)

Prozentualer Anteil der Quantitäten	Ökologische Kategorien			
	1	2	3	4
	K_{DA} -Wert			
≤ 5 %	5	6	11	16
> 5 ≤ 10 %	4	7	12	17
> 10 ≤ 25 %	3	8	13	18
> 25 ≤ 50 %	2	9	14	19
> 50 %	1	10	15	20

Tab. A4: Einschätzung der Beeinträchtigung der Vegetationsbestände im Hinblick auf die Zusatzkriterien zur Besiedlungsstruktur der emersen Makrophyten inkl. textlicher Erläuterungen

Kriterium	Umfang der Beeinträchtigung	Punktzahl
Ausdehnung		
Röhrichte Tideelbe Geesthacht bis unterhalb Hamburg	keine bis gering (> 10 m) mäßig (5-10 m) stark (< 5 m)	3 2 1
Röhrichte und Queller-Fluren Tideelbe ab unterhalb Hamburg	keine bis gering (> 50 m) mäßig (25-50 m) stark (< 25 m)	3 2 1
Vegetationszonierung¹⁾	keine bis gering mäßig stark	3 2 1
Vitalität²⁾	keine bis gering mäßig stark	3 2 1

¹⁾ Zusatzkriterium Vegetationszonierung

Die Zonierung zeigt keine bis geringe Abweichungen vom Referenzzustand.

Die Vegetationszonierung ist mehr oder weniger vollständig. Die Vegetationsgürtel sind durchgehend und deutlich erkennbar bzw. abgrenzbar parallel zum Ufer angeordnet. Es kommen nahezu alle typischen und steten Begleitarten der jeweiligen Referenzzustände I bis IV vor. Die untere Vegetationsgrenze kann geringfügig höher liegen als die maximal mögliche Eindringtiefe der Pflanzen.

Die Zonierung weicht mäßig vom Referenzzustand ab.

Die Vegetationszonierung ist weiterhin vollständig, aber die einzelnen Vegetationszonen bzw. Entwicklungsphasen sind weniger gut ausgeprägt bzw. voneinander abgrenzbar. Es kommen viele der typischen und steten Begleitarten vor. Die dominanten Röhrichtarten der unterschiedlichen Zonen in den Gewässerabschnitten mit den Referenzzuständen I bis III siedeln teilweise auf der gleichen Höhe bezogen auf MThw und/oder es kommt zu einer Umkehrung der natürlichen Zonierung, d. h. Arten der oberen Zonen wachsen unterhalb der Arten der unteren Vegetationszonen. Die untere Vegetationsgrenze liegt deutlich höher als die maximal mögliche Eindringtiefe der Pflanzen.

Die Queller-Fluren im Referenzzustand IV lassen keine Unterscheidung in untere und obere Zone erkennen und/oder es ist nur eine der beiden Zonen ausgebildet.

Die Zonierung weicht stark vom Referenzzustand ab.

Es kommt zum völligen Ausfall einer oder mehrerer Vegetationszonen bzw. Entwicklungsphasen bzw. der sie aufbauenden Arten und/oder es sind keine größeren, durchgehenden Vegetationsgürtel mehr ausgebildet. Es kommt zum verstärkten Ausfall typischer Begleitarten in den Gewässerabschnitten mit den Referenzzuständen I bis III. Die Siedlungstiefe der verbliebenen Arten ist suboptimal, wobei die Bestände sowohl zu hoch als auch zu tief siedeln können.

Im Referenzzustand IV kommen nur noch vereinzelte Queller-Pflanzen vor - entweder allein oder innerhalb nicht potenzieller Vegetationstypen.

2) Zusatzkriterium Vitalität

Die Vitalität der Vegetationsbestände zeigt keine bis geringe Beeinträchtigung.

Gesunde, intakte Röhrichtbestände zeichnen sich durch eine homogene Bestandsstruktur ohne Lücken aus. Die wasserseitige Grenze ist durch einen gleichmäßigen Saum mit geradem Rand ohne Ausbuchtungen gekennzeichnet. Der Übergang zum offenen Wasser verläuft gleichmäßig, wobei die Halmhöhe kontinuierlich abnimmt.

Die Queller-Fluren weisen eine Deckung von > 50 % auf und/oder der Anteil an Schlickgras beträgt < 25 % und die Stetigkeit des Auftretens der Vegetationsbestände ist regelmäßig und jährlich^{*)}.

Die Vitalität der Vegetationsbestände ist mäßig beeinträchtigt.

Der wasserseitige Röhrichtsaum ist ausgefranst. Die Ausbreitungsfront ist entsprechend nicht mehr geschlossen. Es kommt zur Auflichtung. Die Wuchshöhe der dominanten Arten nimmt ab. Die Bestände sind zunehmend locker ausgebildet, d. h. es kommt zur flächenhaften Verringerung der Halmdichte. Es treten wasserseitig erste freigespülte Rhizome bzw. Wurzeln auf.

Die Queller-Fluren weisen eine Deckung von 10-50 % auf und/oder der Anteil an Schlickgras beträgt 25-50 % und das Auftreten der Vegetationsbestände ist stetig, jedoch nicht alljährlich^{*)}.

Die Vitalität der Vegetationsbestände ist stark beeinträchtigt.

Es sind nur sehr schmale (< 5 m) und/oder keine geschlossenen Röhrichtbestände mehr ausgebildet. Der wasserseitige Saum ist durch Auskolkungen und Lücken gekennzeichnet. Es kommt zur starken Auflichtung bis hin zur Verinselung der Bestände. Die dominanten Arten sind niedrigwüchsig. Die Bestände sind aufgrund der flächenhaften Verringerung der Halmdichte sehr locker ausgebildet. Rhizome bzw. Wurzeln liegen teilweise oder völlig frei.

Die Queller-Fluren weisen eine Deckung von < 10 % auf und/oder der Anteil an Schlickgras beträgt > 50 % und die Vegetationsbestände treten nur sporadisch auf^{*)}.

^{*)} Das zuletzt genannte Kriterium kann nur nach wiederholten Erhebungen beurteilt werden. Die Eignung zur Verwendung muss weiterhin überprüft werden.

Tab. A5: Abstufung der Besiedlungsstruktur (Bs-Faktor) der emersen Makrophytenbestände im Eulitoral (LUNG 2002, verändert)

Faktor (Bs)	Punktzahl	Kriterium (Bs = Besiedlungsstruktur)
1,0	9	Bs im Eulitoral entspricht weitgehend dem Referenzzustand, maximal geringfügige Abweichungen
0,75	6-8	Bs im Eulitoral weicht mäßig vom Referenzzustand ab
0,5	3-5	Bs im Eulitoral weicht stark vom Referenzzustand ab
0,25	entfällt	Bs im Eulitoral nicht erkennbar, da große Teile der typischen Biozönose fehlen, nur zerstreute Einzelpflanzen bzw. -horste

Tab. A6: Abstufung der Besiedlungsstruktur (Bs_{ges} -Faktor) im Eulitoral und Sublitoral (LUNG 2002, verändert)

Faktor (Bs_{ges})	Kriterium
1,0	Es kommen <u>submerse und emerse</u> Makrophyten vor. Diese besiedeln sowohl das Sublitoral als auch das Eulitoral.
0,75	Es kommen mit wenigen Ausnahmen ausschließlich <u>emers</u> Makrophyten im Eulitoral vor. Das Sublitoral ist vegetationsfrei.

Abb. A1: Formel zur Berechnung des STI-Makrophyten für den „ökologischen Zustand“ (LUNG 2002, verändert)

$$STI_M = Bs_{ges} \cdot Bs \cdot \frac{\sum K_{DA}}{nK}$$

- STI_M = Standorttypieindex-Makrophyten
 Bs_{ges} = Besiedlungsstruktur Eulitoral und Sublitoral (Bs_{ges} -Faktor)
 Bs = Besiedlungsstruktur Eulitoral (Bs-Faktor)
 K_{DA} -Wert = Quantität der ökologischen Kategorie an der Gesamtquantität
 nK = Anzahl der vorkommenden ökologischen Kategorien

Abb. A2: Formel zur Berechnung des STI-Makrophyten für das „ökologische Potenzial“ (LUNG 2002)

$$STI_M = Bs \cdot \frac{\sum K_{DA}}{nK}$$

- STI_M = Standorttypieindex-Makrophyten
 Bs = Besiedlungsstruktur Eulitoral (Bs-Faktor)
 K_{DA} -Wert = Quantität der ökologischen Kategorie an der Gesamtquantität
 nK = Anzahl der vorkommenden ökologischen Kategorien

Tab. A7: Klassifizierungsskala für die Zuordnung des STI-Makrophyten und des EQR (Ecological Quality Ratio) zu den ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklassen

Zustandsklassen	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht
STI-Makrophyten	> 10,0	≤ 10,0 > 7,5	≤ 7,5 > 5,0	≤ 5,0 > 3,0	≤ 3,0
EQR	> 0,833	≤ 0,833 > 0,625	≤ 0,625 > 0,417	≤ 0,417 > 0,25	≤ 0,25
Potenzialklassen	gut und besser		mäßig	unbefriedigend	schlecht
STI-Makrophyten	> 7,5		≤ 7,5 > 5,0	≤ 5,0 > 3,0	≤ 3,0
EQR	> 0,625		≤ 0,625 > 0,417	≤ 0,417 > 0,25	≤ 0,25

Tab. A8: Stammdaten der drei im Rahmen des IKSE-Messprogramms in 2009 im Bearbeitungsgebiet Tideelbe untersuchten Probestellen (s. a. Kartierprotokolle TEL-MP-01 und TEL-MP-03)

Gewässertyp gem. EG-WRRL		Typ 20 / Sandgeprägter Strom		
Oberflächenwasserkörper		Elbe (Ost)		
Probestellen-Nr.		TEL-MP-01	TEL-MP-02	TEL-MP-03
Bezeichnung		Drennhausen	Fliegenberg	Schweensand / NSG
Datum der Kartierung		06.08.2009	06.08.2009	06.08.2009
Salinität		limnisch	limnisch	limnisch
Stromkilometer		593,8	603,2	613,6
Gewässerbreite [km]		0,30	0,36	0,21
Exposition der Probestelle		WNW	NNO	N
Geogr. Koord. (obere Veg.-grenze)	RW	3583031		
	HW	5919558		
Geogr. Koord. (untere Veg.-grenze)	RW		3575345	3567462
	HW		5921694	5927185
Ufermorphologie	naturnah / verbaut	verbaut / Steinschüttung	bedingt naturnah	naturnah
	sonstige Strukturen / Besonderheiten	keine	Steinbuhnen	Schlenze
Lage der Probestelle im Strom		Ausgang Prallufer	Gleitufer	Gleitufer
Uferneigung (flach <1:20, mittel 1:5 - 1:20, steil >1:5)		steil	mittel	flach
Substrat	Schlick [%]	0	10	80
	Ton / Lehm [%]	0	0	0
	Sand [%]	5	85	10
	Steine / Blöcke [%]	95	5	10
Ufervegetation		Röhricht / Hochstauden	Röhricht / Auwaldähnl.	Röhricht / Auwaldähnl.
Ausdehnung Ufervegetation [m]		17,0	129,0	132,0
angrenzende Umlandnutzung		Extensivgrünland	Deich / Intensivgrünland	Deich / Intensivgrünland
Ausdehnung des Deichvorlandes [m]		258,0	168,0	163,0
Algenaspekt (<i>Enteromorpha</i> , Fadenalgen, <i>Vaucheria</i> , Sonst.)		F / V (selten)	F / V (verbreitet)	V (selten)