

# Monitoring-Kennblatt

Stand: 2012-06-11

## Makrophyten





## ARGE BLMP Nord- und Ostsee

Auf der 34. Umweltministerkonferenz Norddeutschland am 17. April 1997 sind die zuständigen Ressorts des Bundes und der Länder Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein übereingekommen, für die Zusammenarbeit bei der Überwachung der Meeresumwelt von Nord- und Ostsee eine Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (ARGE BLMP Nord- und Ostsee) zu bilden.

Mitglieder der ARGE BLMP sind:

- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein

Das Monitoring-Handbuch beschreibt das aktuelle Messprogramm des BLMP. Dabei finden die Überwachungsanforderungen der verschiedenen EG-Richtlinien (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, Wasser-Rahmenrichtlinie, Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie), Meeres-schutz-Übereinkommen (OSPAR, HELCOM, Trilaterales Monitoring- und Bewertungsprogramm) und anderer Regelwerke Berücksichtigung. Als Bestandteil der BLMP-Webseite ist das Handbuch unter [www.blmp-online.de/Seiten/Monitoringhandbuch.htm](http://www.blmp-online.de/Seiten/Monitoringhandbuch.htm) frei im Internet zugänglich.

## Impressum

Herausgegeben vom  
Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)  
Sekretariat Bund/Länder-Messprogramm für die Meeresumwelt von Nord- und Ostsee (BLMP)  
Bernhard-Nocht-Straße 78  
20359 Hamburg

[www.blmp-online.de](http://www.blmp-online.de)

# Monitoring-Kennblatt Makrophyten (Stand: 2012-06-11)

## 1 Allgemeines

### 1.1 Themenbereich

Biologisches Monitoring - Flora - Makrophyten

### 1.2 Definition

Im Rahmen dieses Kennblattes werden Makrophyten unterteilt in:

- Makroalgen des Eu- und Sublitorals
- Seegraswiesen des Eu- und Sublitorals
- Quellerwatt und Schlickgrasbestände
- Salzwiesen und Röhrichte vom Eu- bis zum Supralitoral

Abweichend vom Gebrauch des Begriffs in limnischen Systemen (Characeen, Angiospermen und auch Kryptogamen) werden in den Küsten- und Übergangsgewässern Makroalgen und Angiospermen als "Makrophyten" zusammengefasst.

### 1.3 Zuständige Behörde(n)

Bund: [UBA](#), [BSH](#), [BfN](#)  
Hamburg: [BSU](#)  
Mecklenburg-Vorpommern: [LUNG](#)  
Niedersachsen: [NLWKN](#), [NLPV NI](#)  
Schleswig-Holstein: [LKN-SH](#), [LLUR](#)

### 1.4 Arbeitsgruppe

Ad-hoc-AG Benthos und benthische Lebensräume  
TMAP adhoc group seagrass.

## 2 Überwachungsanforderungen

### 2.1 Notwendigkeit

[MSRL](#)

#### Artikel 11

Fassung: Vorschlag des Generalsekretariats vom 13. November 2006.

Dazu gehören auch Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß der Richtlinie 2000/60/EG, sofern einschlägige Aspekte des Schutzes der Meeresumwelt betroffen sind, die in der Richtlinie 2000/60/EG nicht behandelt werden.

#### Bemerkung

Nach Anhang III, Tabelle 1 müssen Überwachungsprogramme erstellt werden, welche die folgenden Parameter für Angiospermen und Makroalgen umfassen:

- vorkommende Arten,
- Biomasse und
- jährliche/jahreszeitliche Variabilität;

#### **Artikel 8, Absatz 1 [\[1\]](#)**

#### Bemerkung

Ergebnisse der Makrophytenüberwachung werden für die Anfangsbewertung der Meeresgewässer benötigt. Diese muss folgende Parameter für Angiospermen und Makroalgen umfassen:

- vorkommende Arten,
- Biomasse und
- jährliche/jahreszeitliche Variabilität;

Siehe MSRL Anhang III, Tabelle 1.

#### **[FFH](#)**

#### **Artikel 11 [\[2\]](#)**

#### Bemerkung

Die Mitgliedstaaten überwachen den Erhaltungszustand der in Artikel 2 genannten Arten und Lebensräume, wobei sie die prioritären natürlichen Lebensraumtypen und die prioritären Arten besonders berücksichtigen.

Der "Erhaltungszustand" eines natürlichen Lebensraums wird unter anderem definiert über den Erhaltungszustand der für ihn charakteristischen Arten. Makrophyten stellen in vielen FFH-Lebensraumtypen einen Teil der Lebensraumtyp-charakterisierenden Arten dar:

- Sandbänke (Natura 2000 Code 1110)
- [Ästuarien](#) (Natura 2000 Code 1130)
- [Vegetationsfreies Schlick-, Sand- und Mischwatt](#) (Natura 2000 Code 1140)
- [Lagunen](#) (Natura 2000 Code 1150)
- Meeresarme und -buchten (Natura 2000 Code 1160)
- Riffe (Natura 2000 Code 1170)
- [Spülsäume](#) (Natura 2000 Code 1210)
- [Kiesstrand](#) (Natura 2000 Code 1220)
- [Felsküsten und Steil-Küsten](#) (Natura 2000 Code 1230)
- [Quellerwatt](#) (Natura 2000 Code 1310)

- [Schlickgras](#) (Natura 2000 Code 1320)
- [Salzwiesen](#) (Natura 2000 Code 1330)
- [Primärdünen](#) (Natura 2000 Code 2110)
- [Weißdünen](#) (Natura 2000 Code 2120)
- [Festliegende Dünen](#) (Natura 2000 Code 2130)
- [Entkalkte Dünen](#) (Natura 2000 Code 2140)
- [Festliegende entkalkte Dünen](#) (Natura 2000 Code 2150)
- [Dünen mit \*Hippophaë rhamnoides\*](#) (Natura 2000 Code 2160)
- [Dünen mit \*Salix repens ssp. argentea\*](#) (Natura 2000 Code 2170)
- [Bewaldete Küstendünen](#) (Natura 2000 Code 2180)
- [Feuchte Dünentäler](#) (Natura 2000 Code 2190)

## WRRL

### **Artikel 8, Absatz 1**

#### Bemerkung

Gemäß der WRRL müssen Makrophyten als Qualitätskomponente im Rahmen der überblicksweisen Überwachung in Übergangs- und Küstengewässern mindestens alle 3 Jahre untersucht werden (Siehe Anhang V, Abschnitte 1.3.3 und 1.3.4: Überwachung von Großalgen und Angiospermen in Küsten- und Übergangsgewässern). Im Rahmen der operativen Überwachung stellen die Makrophyten einen wichtigen Indikator für Eutrophierungseffekte dar.

## HELCOM

### **Baltic Sea Action Plan**

Baltic Sea Action Plan, HELCOM 2007

#### Bemerkung

Eine Reihe von EcoQOs werden von HELCOM für alle vier Segmente des Baltic Sea Action Plans beschrieben, wobei das Makrophytobenthos bisher nach Phytoplankton und Makrozoobenthos (core variables) nur eine untergeordnete Rolle (main variable) spielte. Eine Bewertung soll nach dem Einfluss der Eutrophierung über Nährstoffkonzentrationen und das Lichtklima auf die Tiefenverbreitung und Artenzusammensetzung erfolgen. Der Bedeutung der Makrophyten in der WRRL wird künftig auch bei HELCOM durch Einrichtung einer "Makrophytobenthos Experten Gruppe" Rechnung getragen.

## **COMBINE**

#### Bemerkung

Das [COMBINE-Manual](#) führt Phytobenthos als "Main Variable" auf. Die Überwachung steht im Zusammenhang mit dem "response of the different biological compartments" in Bezug auf Eutrophierung. Dabei stehen Eutrophierungseffekte im Vordergrund: Einfluss der Lichtverhältnisse und der Nährstoffsituation auf die Tiefenverbreitung und die Artenzusammensetzung. Siehe auch COMBINE Manual Part C: Guidelines for monitoring of phytobenthic plant and animal communities in the Baltic Sea

Im Rahmen des Projektes "Eutrophication Assessment" wird derzeit ein Verfahren zur Bewertung der Eutrophierung entwickelt. Darin werden auch entsprechende Metrics festgelegt, welche zukünftig überwacht werden müssen.

Makrophyten müssen 1 x im Jahr im Sommer überwacht werden (Juli - September, vorzugsweise August - September).

## OSPAR

### **JAMP (Siehe Theme B: Biological Diversity and ecosystems)**

Bemerkung

- Überwachung der Verbreitung von Arten und Lebensräumen.
- Bewertung des Ökosystemzustands, um den Umfang der anthropogenen Beeinträchtigung zu bestimmen.

### **JAMP-Common Procedure**

OSPAR fungiert als regionale Koordinierungsplattform für die Umsetzung der MSRL im Nordostatlantik.

Bemerkung

Verfahren für die Bestimmung des Eutrophierungszustandes der OSPAR-Meeresregion.

Die Makrophyten müssen überwacht werden, um primäre Eutrophierungseffekte zu erfassen.

Messfrequenzen zum Zwecke der Bewertung gemäß OSPAR [Common Procedure](#):

<b>Problem areas and potential problem areas:</b>	jedes Jahr
<b>Non problem areas:</b>	alle drei Jahre

## TMAP

### **Wattenmeerplan (Sylt, 2010), Kapitel II.5**

Bemerkung

Im Common Package, Anhang 2, ist die Überwachung von Seegras, Makroalgen (biologische Parameter) und Salzwiesen (Habitatparameter) beschrieben. (s.a. Kennblatt [LRT 1330](#) Kap. 2.1)

Jährliche Abschätzung der Bedeckung durch Makrophyten (Makroalgen und Seegras, Fernerkundung und parallel in situ) sowie monatliche Untersuchung ausgesuchter Gebiete hoher Variabilität während der Vegetationsperiode.

## Fachliche Notwendigkeit

	<b>WRRL - überblick.</b>	<b>WRRL - operativ</b>	<b>FFH</b>	<b>MSRL</b>	<b>OSPAR</b>	<b>HELCOM</b>	<b>TMAP</b>
<b>Frequenz</b>	mind. alle 3 Jahre	mind. jährlich	mind. alle 6 Jahre	mind. jährlich und saisonal	mind. jährlich	mind. jährlich	mind. jährlich

Aus den Richtlinien geforderte Mindestanforderungen an die Messfrequenzen des Makrophyten-Monitorings.

Aufgrund der hohen natürlichen Variabilität der Makrophyten ist in der Regel eine jährliche Überwachung notwendig (1x pro Jahr im Sommer). Eine Reihe der betrachteten Arten ist einjährig und zeigt überdies starke Saisonalität.

## 2.2 Umweltziele

### MSRL

"Die Mitgliedstaaten legen auf der Grundlage der nach Artikel 8 Absatz 1 vorgenommenen Anfangsbewertung für jede Meeresregion bzw. -unterregion einen umfassenden Satz von Umweltzielen sowie entsprechende Indikatoren für ihre Meeresgewässer fest und berücksichtigen dabei die in Anhang III enthaltene Liste von Merkmalen."

### FFH

Diese Richtlinie hat zum Ziel, zur Sicherung der Artenvielfalt durch die Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten, für das der Vertrag Geltung hat, beizutragen (Artikel 2, Absatz 1). Makrophyten gehören zum Arteninventar der Lebensraumtypen [1310](#), [1320](#) und [1330](#).

### WRRL

Guter ökologischer Zustand. Dieser wird für die

- Übergangsgewässer wie folgt beschrieben: "Die Großalgentaxa weichen in ihrer Zusammensetzung und Abundanz geringfügig von den typspezifischen Gemeinschaften ab. Diese Abweichungen deuten nicht auf ein beschleunigtes Wachstum von Phytobenthos oder höheren Pflanzen hin, das das Gleichgewicht der in dem Gewässer vorhandenen Organismen oder die physikalisch- chemische Qualität des Wassers in unerwünschter Weise stören würde."; sowie für
- Küstengewässer: "Die meisten störungsempfindlichen Großalgen- und Angiospermentaxa, die bei Abwesenheit störender Einflüsse vorzufinden sind, sind vorhanden. Die Werte für die Großalgenmächtigkeit und für die Abundanz der Angiospermen zeigen leichte Störungsanzeichen."

(Siehe WRRL Anhang V Abschnitt 1.3.3 und 1.3.4)

## HELCOM

Das Ziel von COMBINE ist es:

- die Menge der anthropogenen Nährstoffeinträge zu bestimmen sowie deren Effekte auf die Meeresorganismen ([Combine Manual-Eutrophication Programme](#)) und
- Erkennen von umweltrelevanten Veränderungen, insbesondere des Einflusses von Eutrophierung [Guidelines for monitoring of phytobenthic plants](#) .

## OSPAR

[Eutrophication strategy](#) und [Common procedure](#)

Bewertung des Eutrophierungszustandes der Meeresumwelt:

"Übergreifendes Ziel ist es, bis 2010 einen gesunden Zustand der Meeresumwelt zu erreichen, in der keine Eutrophierung auftritt."

Eutrophierungszustand der Nordsee

"Alle Bereiche der Nordsee sollen bis 2010 Nicht-Problemgebiete sein im Hinblick auf Eutrophierung, gemäß der Bewertung nach der OSPAR Common Procedure für die Bewertung des Eutrophierungszustandes von Meeresregionen."

Qualitätsziel für Nährstoffe und Eutrophierungseffekte

- Chlorophyll a - Maximum und Mittelwert während der Wachstumsperiode sollen höchstens > 50% über den Hintergrundwerten liegen;
- Indikatorarten für Eutrophierung - Festlegung maximal zulässiger Abundanzen für belästigende und toxische Arten (gebietspezifisch); Siehe auch [überarbeitete Liste der EcoQOs](#) (Anhang 2).

## TMAP

"Die Überwachung von Makroalgen wird durchgeführt, um ihre Veränderungen ... und somit die Veränderungen von Nährstoffeinträgen abzuschätzen ". Weitere Ziele sind: "... eine Ausdehnung der Fläche und eine eher natürliche Verteilung und Entwicklung von ... Zostera-Wiesen" (draft TMAP Guidelines), "Erreichen der ökologischen Tragfähigkeit ("carrying capacity")", "Vergrößerung der natürlichen Salzwiesenfläche" sowie "die Verbesserung der natürlichen Morphologie und Dynamik, einschließlich natürlicher Entwässerungsbedingungen für künstlich geschaffene Salzwiesen, unter der Voraussetzung, dass die bestehende Fläche nicht verringert wird" und ein "Naturnäheres Vegetationsgefüge bei künstlich geschaffenen Salzwiesen, auch in der Pionierzone" (Ziele des [Trilateralen Wattenmeerplans](#)).

## 2.3 Gefährdung

Die Verbreitung und Abundanz der Makrophyten werden sehr stark durch Eutrophierung beeinflusst. Weitere Gefährdungen sind:

- die historische Steinfischerei (Ostsee)
- Wasserbauliche Maßnahmen und andere Bebauung

Gefährdungen für Salzwiesen sind in dem Kennblatt FFH-LRT Atlantische Salzwiesen beschrieben.

## 2.4 Räumliche Zuordnung

	AWZ 12 sm-Zone Küstengewässer 1) Übergangsgewässer			
MSRL	x	x	x	-
FFH	-	x	x	x
WRRL	-	-	x	x
HELCOM	x	x	x	-
OSPAR	-	x	x	x
TMAP	-	-	x	x

1) bei WRRL: Basislinie plus eine Seemeile

## 3 Messkonzept

### 3.1 Beschreibung des Messnetzes

Im Folgenden werden nur Messverfahren beschrieben, für die das Monitoring bereits feststeht. Die genaue Verrechnung der gemessenen Werte zu einer Gesamtbewertung wird dabei in einigen Fällen noch nach Tests endgültig festgelegt. Diese Verfahren sind dennoch hier genannt, wenn das Monitoring-Verfahren festliegt. Defizite sind in Kapitel 6 beschrieben.

---

**Nordsee**

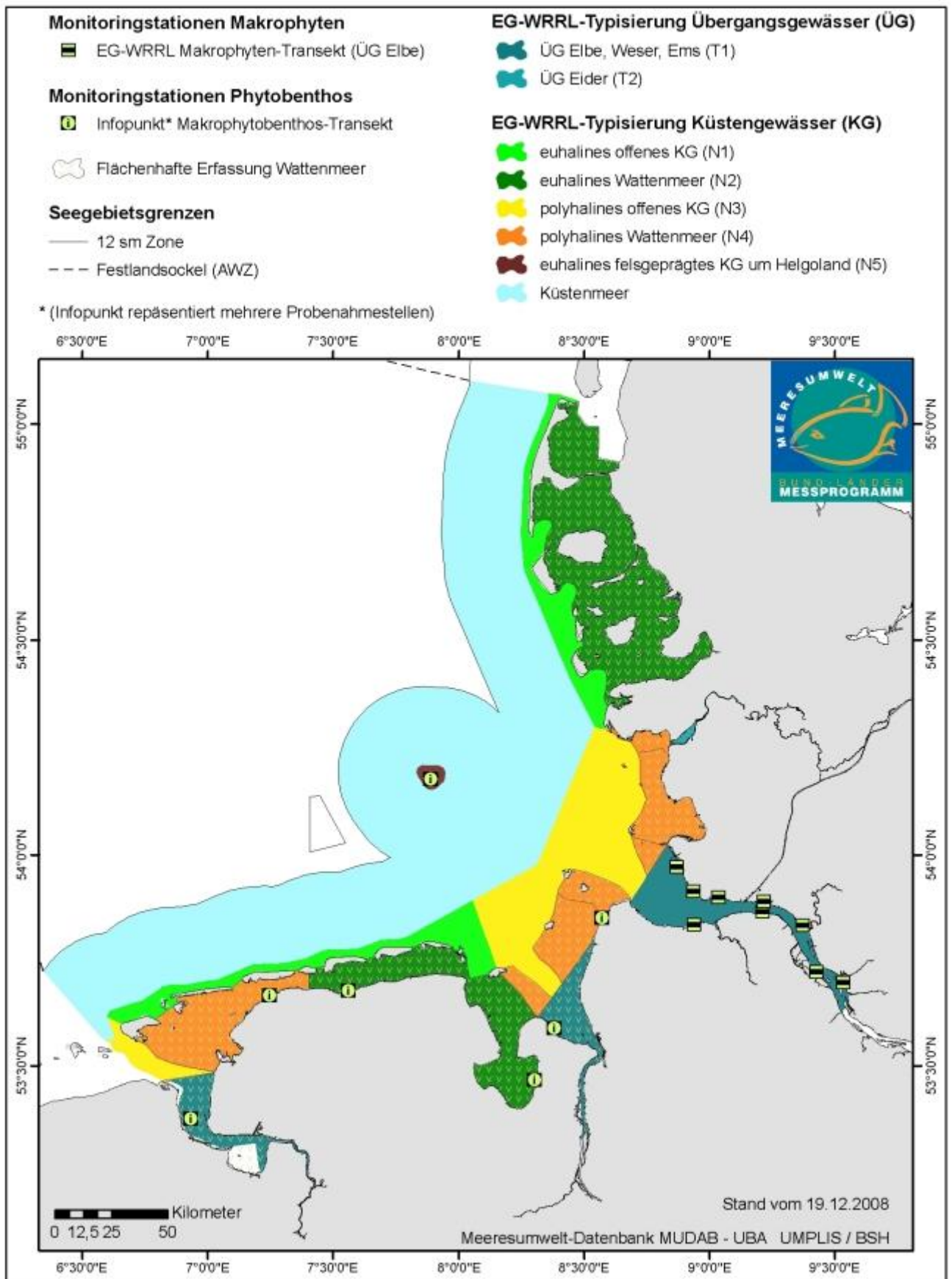


Abbildung 1: Karte mit den Stationen, an denen Makrophyten in der Nordsee überwacht werden sollen.

[Abbildung 1 als PDF-Dokument](#)

Tabelle 1: Vorkommen der Makrophyten in den verschiedenen Gewässertypen

	<b>Makro- algen</b>	<b>See- gras</b>	<b>Quellerwatt &amp; Schlickgras</b>	<b>Salzwiesen &amp; Röhrichte</b>
<b>AWZ Nordsee</b>	-	-	-	-
<b>12 sm Zone Nordsee</b>	X	-	-	-
<b>Küstengew. Nordsee Sublitoral</b>	X	X 1	-	-
<b>Küstengew. Nordsee Eulitoral</b>	X	X	X	X
<b>Übergangsgew. Nordsee</b>	X	X	X	X
<b>Helgoland</b>	X	-	-	-

1 kein aktuelles Vorkommen

---

## Makroalgen

- 12 sm Zone Nordsee
  - Bei Vorkommen von Riffen ist zu prüfen, ob diese in einer Tiefe vorkommen, die ein Wachstum von Makrophyten zulassen, welche dann zur Bewertung herangezogen werden sollen.
- Küstengewässer
  - Eulitoral: Flächenhafte Erfassung der Grünalgenmatten mittels Fernerkundung im Eulitoral. In Niedersachsen zusätzlich Transekte in situ mit Erfassung des Arteninventars und der Abundanz von Rot-, Braun- und Grünalgen in repräsentativen Bereichen mit jeweils allen relevanten Habitaten in Sub- und Eulitoral
- Helgoland (Felsküste)
  - Eulitoral:
    - Quadrate entlang eines Transekts und Dauerquadrate zur Erfassung aller Arten und ihrer Bedeckung (Schubert 2006)
    - räumlich-quantitative Erfassung des Bestandes aller Makrophytenarten mittels georeferenzierter Rasterkartierung
    - zusätzliche räumliche Erfassung des dichten Fucus-Bestandes mittels Polygonkartierung
    - Arteninventar durch 1x Begehung gemäß RSL (reduced species list)-Index von Wells et al. (2007) (Kuhlenkamp und Bartsch 2007)
  - Sublitoral:
    - 3-fach replizierte Tauch-Transekte zur Erfassung der Tiefengrenzen von *Laminaria hyperborea* und 4 Rotalgenarten
- Übergangsgewässer
  - Makroalgen hier nicht relevant

## Seegras

- Küstengewässer
  - Eulitoral:
    - Flächenhafte Erfassung von Seegraswiesen mittels Fernerkundung und in-situ (als ground truthing). : In-situ: sukzessive Gesamtkartierung zu Fuß (jeweils eines Sechstels der Wattfläche pro Jahr in Schleswig-Holstein bzw. der gesamten Wattfläche innerhalb eines Jahres in Niedersachsen). Punktuell: Dauermessstationen (Niedersachsen).
  - Sublitoral:
    - Makrozoobenthos-Proben (siehe dort) werden auch auf das Auftreten von Seegras überprüft, um Anhaltspunkte für ein Wiederauftauchen sublitoralen Seegrases zu erhalten.
- Übergangsgewässer
  - Siehe Küstengewässer (nur meso- und polyhaliner Bereich)

## Salzwiesen und Röhrichte

- Küstengewässer
  - Flächendeckend: Erfassung von Lage, Größe, Vegetationszonierung und -typisierung auf der Grundlage von digitalen CIR-Luftbildern und ground truthing.
  - Flächendeckende Erfassung seeseitig des Hauptdeiches und auf den Inseln zusammen mit der Überwachung der Lebensraumtypen [1150](#), [1310](#), [1320](#), [1330](#) alle 6 Jahre.
  - Punktuell: Dauermessstationen an ausgewählten Standorten
- Übergangsgewässer
  - Elbe: Standorterfassung unterhalb von MThw an 9 Stationen (WRRL) (Stiller 2005, 2008). Eider: Standorterfassung unterhalb von MThw an 3 Stationen (WRRL) (zurzeit in Bearbeitung nach Stiller 2005, 2008)
  - Weser und Ems: Hier werden nach Adolph et al. (2007) im oligohalinen Bereich Vorlandflächen, der Anteil naturnaher Biotope und die Röhricht-Breite erfasst sowie unterhalb MThw die Vegetationsstruktur nach Stiller (2005, 2008).
  - Meso- bis polyhaliner Bereich: Die Erfassung der Salzwiesen folgt der der Küstengewässer (siehe dort)

Siehe auch FFH-Lebensraumtyp [Atlantische Salzwiesen](#) (Natura 2000 Code 1330).

---

## Ostsee

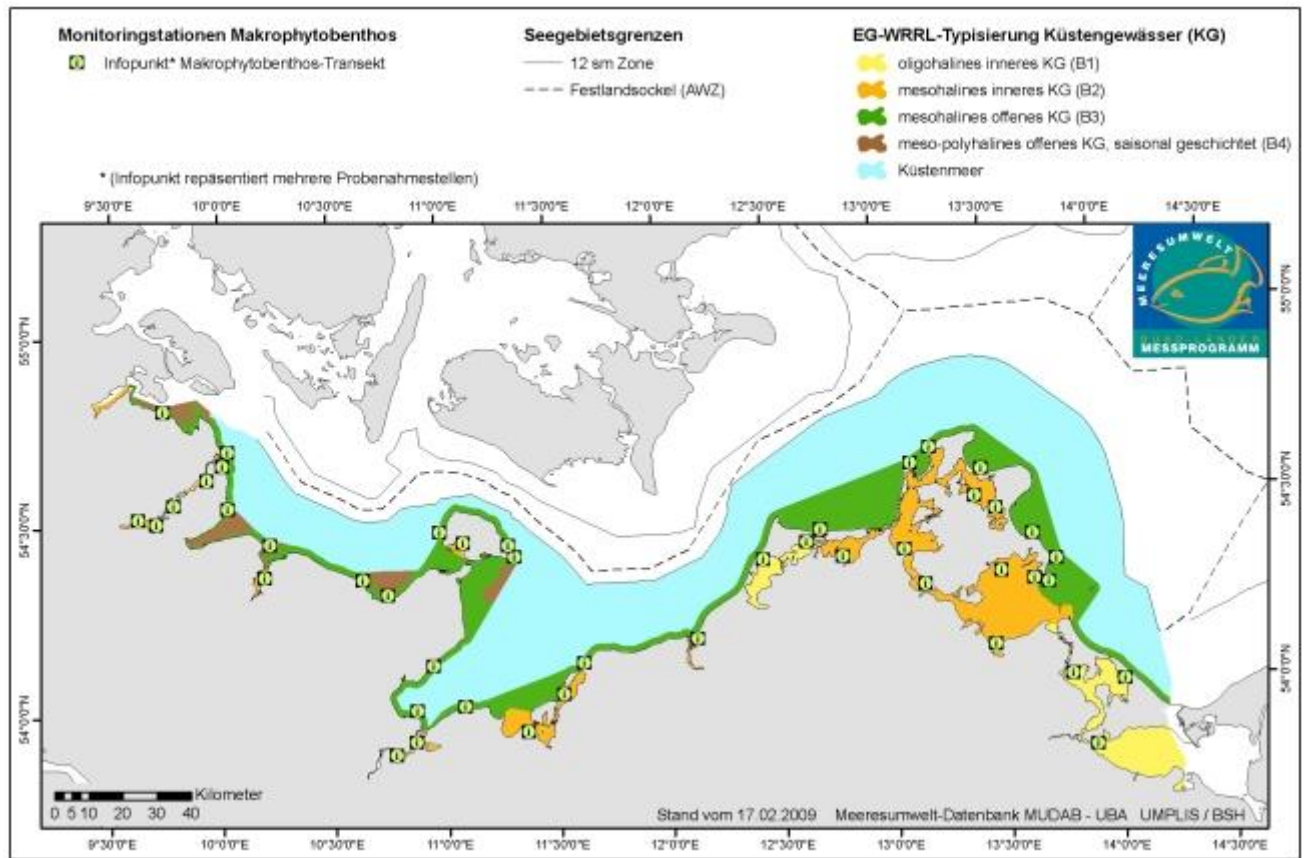


Abbildung 2: Karte mit den Stationen, an denen Makrophyten in der Ostsee überwacht werden sollen.

[Abbildung 2 als PDF-Dokument](#)

### AWZ

Makrophyten auf Lebensraumtyp "Riffe", z.B. Kadettrinne, Kriegers Flag, Adlergrund; flächendeckende Erfassung mit UW-Kamera und Rahmenbeprobung

### 12-sm-Zone

Ausdehnung der Messungen der äußeren Küstengewässer auf die 12-sm-Zone, da die untere Verbreitungsgrenze erfasst werden muss, die nicht zwingend an der 1-sm-Zone endet (Methoden etc. siehe Küstengewässer)

### Innere Küstengewässer

- Schleswig-Holstein: 9 Transekte
- Mecklenburg-Vorpommern: 16 Transekte

## **Äußere Küstengewässer**

- Schleswig-Holstein: 20 Transekte
  - Mecklenburg-Vorpommern: 9 Transekte
- 

### **Hinweis:**

Die Untersuchungen der Makrophyten haben entsprechend der im BLMP abgestimmten Muster-Standardarbeitsanweisungen für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms, Prüfverfahren-SOP: Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten des Litorals in ihrer jeweils gültigen Fassung zu erfolgen. Im Folgenden wird auf entsprechende Kapitel in der oben genannten SOP (standard operating procedure) hingewiesen.

## **3.2 Monitoring-Aktivitäten**

### **Nordsee**

#### **Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Salzwiesen & Röhrichte**

##### **Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Salzwiesen werden in Niedersachsen und Schleswig-Holstein regelmäßig erfasst und hinsichtlich der FFH-RL bewertet. Im ersten Bewirtschaftungszeitraum werden sie nur in Niedersachsen zur WRRL-Bewertung herangezogen (Küstengewässer und Übergangsgewässer).

Die Erhebungsmethode ist im Methodenhandbuch zu den Lebensraumtypen beschrieben.

##### **Zone:**

Eulitoral

#### **Makrophyten - Sandgeprägtes Sublitoral - Makroalgen**

##### **Methoden:**

Eine Methode zur Erfassung und Bewertung sublitoraler Makroalgen wird in Niedersachsen derzeit testweise entwickelt und geprüft. In Schleswig-Holstein soll nach dem 1. Bewirtschaftungszeitraum geprüft werden, ob eine solche Methode möglich und nötig ist.

(siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Ausdehnung (Arten)
- Bedeckungsgrad
- Biomasse
- Lage
- Tiefenausbreitung

**Zone:**

Sublitoral

**Makrophyten - Sandgeprägtes Sublitoral - Seegras****Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Sublitorale Seegräser gibt es heute in der deutschen Nordsee nicht mehr oder nahezu nicht mehr, da sie Anfang der 1930er Jahre aufgrund einer Schleimpilz-Infektion zugrunde gingen und sich bis heute offenbar aufgrund hydrodynamischer Faktoren, vielleicht auch wegen des verminderten Lichtangebots, nicht wieder ansiedeln konnten. Sie gehören aber zum ursprünglichen Zustand des Wattenmeeres. Daher wird ihr Fehlen negativ bewertet. Ihr Fehlen flächendeckend zu bestätigen ist aber methodisch sehr und unangemessen aufwändig. Das "Monitoring der Abwesenheit von sublitoralem Seegras" beruht daher nur auf punktuellen Erhebungen. Während der ersten Bewirtschaftungszeiträume der WRRL soll ermittelt werden, ob eine zukünftige systematische Suche (z.B. durch UW-Video) erforderlich und möglich ist.

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Das Vorkommen von sublitoralen Seegrasbeständen wird durch das Makrozoobenthos-Monitoring stichpunktartig mituntersucht. Es wird zurzeit als unwahrscheinlich angesehen, dass sich sublitorale Seegrasbestände wieder ansiedeln. Eine Methode für ein Monitoring ist daher noch nicht entwickelt.

**Frequenzen:**

Jährlich, da bisher dem Makrozoobenthos-Monitoring folgend (siehe dort)

**Parameter:**

- Lage
- Tiefenausbreitung

**Zone:**

Sublitoral

**Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Seegras - SH**

**Methoden:**

## Generelle Anmerkungen

Das Vorkommen von Seegras im Eulitoral ist in Schleswig-Holstein und Niedersachsen sehr unterschiedlich, was die Anwendung einer unterschiedlichen Methodik notwendig macht. Generell wird eine Kombination aus Fernerkundung und in situ Methoden angewendet. Hierbei wird in Schleswig-Holstein und Niedersachsen der unterschiedliche Anteil am Gesamtseegrasbestand im Wattenmeer methodisch berücksichtigt.

## Schleswig-Holstein (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Es wird nach einer Methode von K. Reise gearbeitet (siehe Dolch et al. 2009). Diese beinhaltet Überflüge zur räumlichen Kartierung und Bestimmung der Gesamtfläche von Seegras (und Makroalgenvorkommen). Beflogen wird in einer Höhe von 300 bis 500 m. Während des Fluges tragen 3 unabhängige Beobachter die entsprechenden Vorkommen auf Wattkarten ein. Es wird eine Unterscheidung zwischen 20 - 60 % und > 60 % Seegras-Bedeckung des betrachteten Wattbodens vorgenommen. Diese Flüge finden 3 mal pro Jahr im Sommer statt (möglichst Juni, Juli, und August), um sicherzustellen, dass auch die maximale Seegras-Bedeckung im Jahresverlauf erfasst wird, die zur Bewertung heranzuziehen ist (siehe Dolch & Reise 2008).

Zusätzlich werden Seegraswiesen am Boden untersucht, die bei der Befliegung nicht eindeutig erkannt werden konnten (ground truthing). Zudem wird jährlich ein Sechstel des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres auf Seegraswiesen kartiert, so dass innerhalb eines WRRL-Bewirtschaftungszeitraumes der gesamte Seegras-Bestand erfasst wird. Bei all diesen Untersuchungen am Boden wird der Umfang einer Wiese (definiert ab 20 % Bodendeckung, zurzeit zusätzlich ab 5 % Deckung zum Vergleich mit Niedersachsen) durch Ablaufen und GPS-Punkte abgeschätzt. Zur Erfassung der mittleren Dichte der Wiese und ihrer Zusammensetzung aus den beiden *Zostera*-Arten werden Transekte durch eine Wiese abgelaufen.

**Frequenzen:**

Flüge 3 x jährlich während der Vegetationsperiode (Juni - September)

Jährliche Begehungen als ground truthing und Kartierung von 1/6 des Gesamtbestandes (6/6 in 6 Jahren)

Diese Frequenzen sind notwendig, da das Auftreten und die Verteilung der Makrophyten (Seegras und Makroalgen) größeren jährlichen Schwankungen unterliegen. Um das Maximum eines Jahres erfassen zu können, sind mindestens 3 Befliegungen notwendig. Jährliche Messungen sind notwendig, da die Ausbildung eutrophierungsanzeigender Epiphyten- und Grünalgenbestände außer von Nährstoffen auch von der jeweiligen Witterung abhängig ist und daher nicht in jedem Jahr stattfindet. Die Gesamterfassung musste aufgrund des großen Aufwandes auf 6 Jahre verteilt werden.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Ausdehnung
- Bedeckungsgrad
- Epiphyten auf *Zostera*
- Lage

**Zone:**

Eulitoral

**Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Makroalgen - SH****Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Schleswig-Holstein (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Bislang wird nach einer Methode von K. Reise gearbeitet. Diese beinhaltet Überflüge zur räumlichen Kartierung und Bestimmung der Gesamtfläche von Grünalgenvorkommen (und Seegrass) mit  $\Rightarrow$  20 % Algenbedeckung des betrachteten Wattbodens. Beflogen wird in einer Höhe von 300 bis 500 m. Während des Fluges tragen 3 unabhängige Beobachter die entsprechenden Vorkommen auf Wattkarten ein. Dabei wird eine Unterscheidung zwischen 20 - 60 % und  $>$  60 % Algen-Bedeckung des betrachteten Wattbodens vorgenommen. Diese Flüge finden 3 mal pro Jahr im Sommer statt (möglichst Juni, Juli und August). Dadurch wird sichergestellt, dass auch die maximale Bedeckung durch opportunistische Algen im Jahresverlauf erfasst wird, die zur Bewertung heranzuziehen ist.

Zusätzliche Erfassung von *Fucus*-Bedeckung und -Biomasse auf Muschelbänken (Stiefelmethode), Biomassebestimmung und die Koordination mit dem Makrozoobenthos-Monitoring ist sinnvoll.

**Frequenzen:**

Befliegungen zur Erfassung opportunistischer Algenmatten: 3 x jährlich (siehe oben). Diese Frequenz ist notwendig, da die Ausbildung von Algenmatten neben einem Bedarf an hohen Nährstoffmengen auch von der Witterung (Temperatur und Einstrahlung) abhängig ist. Außerdem sind diese Algenmatten hochmobil, so dass sie leicht verdriftet werden und sich so einem einmaligen Monitoring entziehen können. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auftretende Algenmatten auch erkannt und in ihrem Ausmaß erfasst werden. Da das Algen-Monitoring gemeinsam mit dem des Seegrasses durchgeführt wird (siehe dort) entsteht nur ein geringer Mehraufwand.

**Parameter:**

- Ausdehnung
- Bedeckungsgrad
- Biomasse
- Lage

**Zone:**

Eulitoral

**Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Makroalgen - Nds.**

**Methoden:**

Generelle Anmerkungen

siehe Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Makroalgen - Schleswig-Holstein

Niedersachsen (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Überflüge zur Erfassung der räumlichen Ausdehnung der Grünalgenbestände im gesamten Eulitoral des niedersächsischen Wattenmeeres. Die Flughöhe beträgt ca. 300 bis 400 m. Während des Fluges tragen mehrere Beobachter unabhängig voneinander die Grünalgenvorkommen auf Wattkarten ein. Hinsichtlich der Dichte wird in 5 Klassen unterschieden: < 5%, 5 - 20%, 20 - 50%, 50 - 80%, 80 - 100%.

In 4 Stationsbereichen Beprobung jeweils aller relevanten Habitats zur Bestimmung der Artenzusammensetzung und Abundanz von Rot- Braun- und Grünalgen.

**Frequenzen:**

Aufgrund der hohen natürlichen Variabilität der Makrophyten ist in der Regel eine jährliche Überwachung notwendig.

Die Kartierungen (Überflüge) finden mindestens 3 x jährlich während der Vegetationsperiode. Alle 3 Jahre wird die Artenzusammensetzung an den 4 obengenannten Stationsbereichen ermittelt.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung (exemplarisch, siehe vorstehend)
- Bedeckungsgrad Grünalgen, im Übrigen exemplarisch (siehe vorstehend)
- Lage

**Zone:**

Eulitoral

**Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Seegrass - Nds.**

**Methoden:**

Generelle Anmerkungen

siehe Makrophyten - Sandgeprägtes Eulitoral - Seegrass - Schleswig-Holstein

Niedersachsen (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Gesamterfassung durch Befliegung (Bildflug) in Verbindung mit Feldkartierung (alle 6 Jahre). Jährliche Beprobung ausgewählter Seegraswiesen (Dauermessstellen) zur Validierung der Befliegung sowie zur Erfassung der annuellen Variabilität des Seegrases innerhalb des 6-Jahreszeitraums und kennzeichnender Begleitparameter (u.a. Artenzusammensetzung, Dichte, Menge epiphytischer Algen, Biomasse).

Zu den Methoden siehe: [TMAP Seagrass-Report](#) S. 16ff.

**Frequenzen:**

Gesamterfassung (flächendeckend) 1x in 6 Jahren. Ausgewählte Seegraswiesen (Dauermessstellen) jährlich.

Begründung: Aufgrund der hohen natürlichen Variabilität der Makrophyten ist in der Regel eine jährliche Überwachung notwendig. Die gewählten Frequenzen stellen einen Kompromiss für die Anforderungen der WRRL - eine Überwachung alle 3 Jahre - dar. Die flächendeckende Erfassung wird zwar mit einer geringeren Frequenz durchgeführt, aber eine jährliche Überwachung an ausgesuchten Stationen liefert Informationen über die Entwicklung während des dazwischen liegenden Zeitraums.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Ausdehnung (Arten)
- Bedeckungsgrad
- Epiphyten auf *Zostera*
- Lage

**Zone:**

Eulitoral

**Makrophyten - Felsgeprägtes Eulitoral (Helgoland)**

**Methoden:**

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

- Transekt & fixierte georeferenzierte Dauerquadrate: quantitativ: alle Makroalgenarten (% Bedeckung aller Makroalgen plus Makrozoobenthos in 50 x 50 cm Rahmen; Fotos aller Quadrate)
- Rasterkartierung quantitativ: ca. 150 georeferenzierte Punkte; Aufsuchen durch sub-meter genaues D-GPS (% Bedeckung aller Makrophyten plus Makrozoobenthos in 50 x 50 cm Rahmen; Fotos aller Quadrate)
- Polygonkartierung (sub-meter D-GPS) dichter Fucus- und Ulva-Bestände
- Begehung definierter Habitats innerhalb eines Niedrigwassers zur Erstellung einer Reduced Species List nach Wells et al. (2007)

**Frequenzen:**

Aufgrund der hohen natürlichen Variabilität der Makrophyten ist in der Regel eine jährliche Überwachung notwendig.

- 2 x in 3 Jahren im Sommer (Transekte), alle 2-3 Jahre flächenmäßige Erfassung. Begründung: Kompromiss aus der in der Regel nicht stark fluktuierenden Entwicklung der perennierenden Bestandteile und der klimatischen Faktoren stärker unterworfenen ephemeren und nährstoffbelastungszeigenden Komponenten. Neuere Erkenntnisse zeigen allerdings, dass auch perennierende Arten wie *Fucus serratus* starker Fluktuation unterworfen sein können. Insofern ist es nötig, Rasterkartierung und Polygonkartierung jährlich durchzuführen, idealerweise 2 x jährlich (Sommer- und Winteraspekt) zur Abschätzung klimatischer Einflüsse (Kuhlenkamp et al. 2009a, b). Eine geringere Frequenz birgt die Gefahr einer irrtümlichen schlecht-Bewertung, wenn (wie geschehen) durch (dann nicht erkannte) natürliche (z.B. Sturm-) Ereignisse der *Fucus*-Bestand vorübergehend dramatisch einbricht und irrtümlich als anthropogener Belastungseffekt bewertet wird (s. hierzu Kuhlenkamp et al. (2010)).
- Wells-Index 1 x jährlich (geringer zeitlicher Aufwand) (Kuhlenkamp und Bartsch 2007; Kuhlenkamp et al. 2009a, b)

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Bedeckungsgrad
- Flächenbedeckung (Arten)
- Lage

**Zone:**

Eulitoral

**Makrophyten - Felsgeprägtes Sublitoral (Helgoland)****Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Das Sublitoral von Helgoland stellt einen für Deutschland einzigartigen und artenreichen Lebensraum dar, der aber aufgrund der exponierten Lage und der erforderlichen Taucheinsätze nur schwer zu überwachen ist.

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

- Tiefengrenzen-Transekte: quantitative Aufnahme von dominanten Brauntangen und Rotalgen in 0,5 m Tiefenabschnitten; an 3 festmarkierten geeigneten Transekte

**Frequenzen:**

Tiefengrenzen-Transekte: Alle drei Jahre im Sommer; da die Methode sehr wetter-anfällig ist, sollte sie jeweils im 1. und 4. Jahr eines Bewirtschaftungszeitraumes angewendet werden, um notfalls jeweils auf das Folgejahr ausweichen zu können. Im 1. Bewirtschaftungszeitraum grundsätzlich möglichst jährlich, um rasch einen Test-Datensatz zu erhalten.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Bedeckungsgrad
- Flächenbedeckung (Arten)
- Lage
- Tiefenausbreitung

**Zone:**

Sublitoral

**Makrophyten - Übergangsgewässer****Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Die Übergangsgewässer der Nordsee (Eider, Elbe, Weser, Ems) unterscheiden sich in den in ihnen vorkommenden Makrophyten-Komponenten. In den Übergangsgewässern sind die Salzwiesen und Röhrichte ebenfalls nach der Methode für die Küstengewässer zu beobachten, da durch die Standorterfassung für das Übergangsgewässer der Elbe die Bereiche über MThw sonst nicht erfasst werden würden. Dies erfolgt nach den Methoden aus den Küstengewässern (siehe dort).

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Vegetationsaufnahmen von emersen Röhrichten an ausgewählten Messpunkten (Dauermessstellen), Einstufung in den Standorttypindex-Makrophyten (STIm) (siehe Bewertungsverfahren Stiller 2005). Flächenhafte Erfassung der Salzwiesen nach dem Verfahren der Küstengewässer (Arens 2009).

In Weser und Ems im oligohalinen Abschnitt des Ästuars zudem flächenhafte Erfassung der Vorlandflächen, Röhricht-Breiten und des Anteils naturnaher Biotope (Adolph et al. 2007, Arens 2009).

Seegrasvorkommen in den meso- und polyhalinen Abschnitten von Weser und Ems werden nach dem Verfahren für die Küstengewässer erfasst (flächenhafte Erfassung und ausgewählte Dauermessstellen, Methoden siehe unter Küstengewässer Nds.).

**Frequenzen:**

Dauermessstellen:

Aufgrund der hohen natürlichen Variabilität der Makrophyten ist in der Regel eine jährliche Überwachung notwendig.

1x im Jahr im Sommer, empfohlen wird auch eine Frühjahrskartierung zur Erfassung des vollständigen Artenspektrums, gemeinsames Monitoring von Makrophyten) Begründung: "Es wird abweichend von der in der WRRL vorgegebenen Frequenz eine jährliche Beprobung der Makrophyten empfohlen." ([Stiller 2005](#))

flächenhafte Erfassung:

Gesamterfassungen (flächendeckend) 1x in 6 Jahren.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Ausdehnung (Arten)
- Bedeckungsgrad
- Biomasse
- Epiphyten auf *Zostera*
- Fläche
- Lage
- Tiefenausbreitung
- Vegetationstypen (TMAP)

## Ostsee

### Makrophyten - Innere Küstengewässer

**Methoden:**

#### Generelle Anmerkungen

Das hier beschriebene Monitoring wird in den geschlosseneren Förden (Schlei, innere Flensburger Förde<sup>1</sup>, Trave, innere Orther Bucht) sowie in den Bodden durchgeführt. Zwischen diesen bestehen beträchtliche Unterschiede im Salzgehalt, so dass sich die Makrophyten-Arten stark unterscheiden.

Eine Erfassung von Salzrasen (als Folge von Beweidung) bzw. Brackwasserröhrichten erfolgt nach der FFH-Richtlinie, wird aber im Einklang der Ostsee-Anrainer-Staaten und nach Beschluss des BLMP nicht für eine Bewertung nach WRRL herangezogen.

1) Trotz der physikalischen Zuordnung der inneren Flensburger Förde zum Typ B2 wird hier aufgrund der Zusammensetzung des Makrophytenbewuchses das BALCOSIS-Verfahren für äußere Küstengewässer der Ostsee angewendet (siehe dort).

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Erfassung der Arten und ihrer Bedeckung durch Rahmenbeprobung (Taucher) entlang eines Tiefentranssektes - Erfassung der unteren Verbreitungsgrenze der Arten, Definition von Pflanzengemeinschaften (Schubert et al. 2003, Selig et al. 2006, 2009, Selig & Porsche 2008).

Die Untersuchungen erfolgen nach dem ELBO Ansatz: Beprobung der Vegetation und des Sediments entlang von Transekten durch Taucher bis zur unteren Verbreitungsgrenze, Rahmenbeprobung in definierten Tiefenabschnitten (0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2; weiter in 1 m-Stufen). Pro Tiefenstufe werden jeweils 5 Kartierungsflächen (1 m<sup>2</sup>) erfasst, die sich in einem Abstand von 5-10 m zueinander befinden.

Eine Übersicht über die Methode gibt die "Vorläufige Handlungsanweisung zur Erfassung der Angiospermen- und Makroalgenbestände in den inneren Küstengewässern der Deutschen

Ostseeküste - Bewertung entsprechend den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie" (Selig & Porsche 2008, 2. Fassung) sowie die englische zusammengefasste Beschreibung in [Steinhardt et al. \(2009\)](#).

**Frequenzen:**

Frequenz: 1 x pro Jahr im Sommer, Zeitraum: 15. Juni bis 15. August. In den Gewässern, wo die Characeen-Art *Tolypella nidifica* zu den Charakterarten der Pflanzengemeinschaft gehört, muss die Beprobung vor dem 15.7. erfolgen. Eine jährliche Beprobung ist erforderlich, weil die zur Bewertung heranzuziehenden Characeen-Arten eine sehr starke Variabilität aufweisen, d.h. in einigen Jahren werden einzelne Arten aufgrund der natürlichen Dynamik von Samenfall und Auskeimung nicht gefunden, was zu einer irrtümlichen schlechten Bewertung führte.

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Ausdehnung (Arten)
- Bedeckungsgrad
- Lage
- Tiefenausbreitung

**Makrophyten - Äußere Küstengewässer**

**Methoden:**

Generelle Anmerkungen

Die Erfassung der dauerhaft wasserbedeckten Makrophyten der Ostsee kann nur an ausgewählten Messpunkten erfolgen. Hier werden Makroalgen (auf Steinen) und Seegräser (auf Weichboden) erfasst. Eine Erfassung von Salzrasen (als Folge von Beweidung) bzw. Brackwasserröhrichtern erfolgt nach der FFH-Richtlinie, wird aber im Einklang der Ostsee-Anrainer-Staaten und nach Beschluss des BLMP nicht für eine Bewertung nach WRRL herangezogen.

Monitoring-Methoden (siehe hierzu SOP Makrophytobenthos, Kapitel X)

Unterwasser-Video zur Erfassung der Tiefenverbreitung von *Zostera marina* und *Fucus* spp. (5 Videotransekte/Station bzw. Küstenabschnitt)

Tauchuntersuchungen in verschiedenen Tiefenbereichen (dichter Seegrasbestand, 0 - 2 m, 5 - 7 m) zur Artenbestimmung, Bestimmung der Bedeckungsgrade und der Biomasse. Die Bewertung erfolgt nach dem BALCOSIS-Verfahren.

Eine Übersicht über die Methoden für die Erfassung der verschiedenen Parameter gibt die Handlungsanweisung zum Monitoring in den äußeren Küstengewässern (Fürhaupter & Meyer 2009)

Im Gewässertyp B4 (Schleswig-Holstein) werden nach erfolglosen Tests keine Makrophyten-Untersuchungen für die WRRL durchgeführt, da die Qualität historischer Daten zu gering ist und sich Tiefengrenzen aufgrund des Mangels von Hartsubstraten in der Tiefe nicht eindeutig bestimmen lassen. Die B4-Wasserkörper in Schleswig-Holstein werden hinsichtlich der

Qualitätskomponente jeweils gemeinsam mit einem benachbarten B3-Wasserkörper nach dem BALCOSIS-Verfahren (Fürhaupter & Meyer 2009) bewertet.

LRT Riffe in der AWZ: UW-Video zur Erfassung des Zustandes, Rahmenbeprobung (Taucher) zur Abschätzung der Dichte und Bestimmung des Artenbestandes. Siehe auch LRT Kennblatt Riffe.

Zu den Salzrasen siehe auch LRT Kennblatt [Salzwiese](#).

**Frequenzen:**

Aufgrund der hohen zwischenjährlichen Variabilität insbesondere von opportunistischen Makroalgen erfolgt das Monitoring jährlich im Sommer. Dies entspricht auch der Forderung nach HELCOM (1 x im Jahr im Sommer (Juli - September, vorzugsweise August - September))

**Parameter:**

- Artenzusammensetzung
- Bedeckungsgrad
- Biomasse
- Lage
- Tiefenausbreitung

### **3.3 Zusätzliche Parameter**

Für die Bewertung werden folgende Parameter zusätzlich benötigt:

- Bathymetrie
- Einschätzung der anthropogenen Beeinflussung (Bootsverkehr, Tourismus, Fischerei, u.a.)
- Eissituation
- Klimatische Bedingungen
- Lichtverhältnisse
- Nährstoffe
- Salzgehalt
- Sediment-Exposition
- Sedimentationsrate
- Sedimenteigenschaften
- Sichttiefe
- Säuregrad
- Temperatur

# 4 Bewertung

## 4.1 Bewertungsverfahren

### Nordsee

#### Titel

MSRL Art. 9 "Guter Umweltzustand" (GES)

#### Richtlinie:

MSRL

#### Bemerkung:

Die deutschen Berichtsentwürfe für Nord- und Ostsee zu MSRL Art. 9 "Guter Umweltzustand" befassen sich mit künftigen Bewertungsmöglichkeiten für die MSRL. Die Entwürfe befanden sich von Oktober 2011 bis April 2012 in der Öffentlichkeitsbeteiligung. Im Juli 2012 wurden die Endversionen an die EU-Kommission abgegeben.

- Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Nordsee  
[http://www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html?file=tl\\_files/meeresschutz/berichte/GES\\_Nordsee\\_120716.pdf](http://www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html?file=tl_files/meeresschutz/berichte/GES_Nordsee_120716.pdf)

### Ostsee

#### Titel

MSRL Art. 9 "Guter Umweltzustand" (GES)

#### Richtlinie:

MSRL

#### Bemerkung:

Die deutschen Berichtsentwürfe für Nord- und Ostsee zu MSRL Art. 9 "Guter Umweltzustand" befassen sich mit künftigen Bewertungsmöglichkeiten für die MSRL. Die Entwürfe befinden sich von Oktober 2011 bis April 2012 in der Öffentlichkeitsbeteiligung. Bis Juli 2012 werden die Endversionen an die EU-Kommission abgegeben.

- Beschreibung eines guten Umweltzustands für die deutsche Ostsee / ENTWURF  
[www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html?file=tl\\_files/meeresschutz/berichte/GES\\_Ostsee.pdf](http://www.meeresschutz.info/index.php/berichte.html?file=tl_files/meeresschutz/berichte/GES_Ostsee.pdf)

### Nordsee

#### Titel

Küstengewässer - Sandgeprägtes Eulitoral - Makroalgen und Seegras

**Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung für

Schleswig-Holstein:

- Dolch & Reise (2008) Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2007. Bericht für das LLUR-SH.
- Dolch, Buschbaum & Reise (2009) Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2008 inklusive einer Handlungsanweisung und eines Vorschlags für ein Bewertungsverfahren über 6 Jahre

Niedersachsen:

- Jaklin et al. (2007)
- Kolbe (2007)
- Adolph (2010)
- NLWKN (2010)

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Küstengewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens nach WRRL

Schleswig-Holstein:

Bewertet werden hier die eulitoralen Seegraswiesen in ihrer Ausdehnung, in ihrer Dichte und in ihrer Zusammensetzung durch die beiden *Zostera*-Arten. Hinzu kommt eine Bewertung der Ausdehnung und Dichte opportunistischer Algen (Makro-Grünalgen). Diese Metrics werden über ihre jeweiligen normierten EQRs gewichtet miteinander verrechnet.

Die euhalinen (Nordfriesland) und die polyhalinen (Dithmarschen) Wattbereiche Schleswig-Holsteins werden getrennt bewertet, aber innerhalb dieser Bereiche wird nicht differenziert, weil (a) fortlaufend Thalli von Makroalgen und im Herbst Samen tragende Sprosse vom Seegras in großem Umfang mit der Gezeitenströmung zwischen den Tidebecken also innerhalb der genannten Wattgebiete ausgetauscht werden und (b) Grünalgenmatten und Seegraswiesen besonders häufig auf den Wattwasserscheiden zwischen Tidebecken (oft die Grenzen zwischen Wasserkörpern) vorkommen.

[Bewertungsmatrix Nordfriesland Makrophytobenthos-Index im PDF-Format](#)

[Bewertungsmatrix Dithmarschen Makrophytobenthos-Index im PDF-Format](#)

Niedersachsen:

Bewertet werden hier bislang die eulitoralen Seegras-Wiesen in ihrer Ausdehnung, in ihrer Dichte und in ihrer Zusammensetzung durch die beiden *Zostera*-Arten. Hinzu kommt eine Bewertung der Ausdehnung und Dichte opportunistischer Algen. Diese Metrics werden über ihre jeweiligen EQRs miteinander verrechnet.

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Schleswig-Holstein:

Tabelle mit Grenzwerten, EQRs, s. o. Bewertungsmatrix-Link

Niedersachsen:

Opportunistische Makroalgen: siehe Kolbe (2007), NLWKN (2010) Seegras siehe Adolph (2010)

Belastungen

Opportunistische Grünalgen: Eutrophierung

Seegras: Eutrophierung, hydromorphologischer Stress u.a.

**Nordsee**

**Titel**

Küstengewässer - Sandgeprägtes Eulitoral - Salzwiesen & Röhrichte - Niedersachsen

**Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

Niedersachsen:

- Adolph et al. (2007)
- Arens (2006, 2009)
- NLWKN (2010)

Das Bewertungsverfahren nach FFH wird im Methodenhandbuch für die Lebensraumtypen beschrieben.

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Küstengewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens nach WRRL

Bewertet werden nach WRRL die Größe (Ausdehnung) der Salzwiesenfläche und die Vegetationszonierung (Vorkommen aller Zonen in ausgewogener Verteilung)

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Siehe NLWKN (2010)

Belastungen

Eutrophierung, morphologische Veränderungen

## **Nordsee**

### **Titel**

Küstengewässer - Sandgeprägtes Eulitoral - Salzwiesen & Röhrichte - Schleswig-Holstein und Hamburg

### **Autor**

N.N.

Das Bewertungsverfahren wird im Methodenhandbuch für die Lebensraumtypen beschrieben.

### **Richtlinie:**

FFH

### **Gewässer:**

Küstengewässer

### **Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Schleswig-Holstein:

Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt Seegrass heute im Sublitoral nicht mehr oder nur noch vereinzelt vor. Das Fehlen des Seegrases im Sublitoral geht bislang nicht in die Bewertung nach WRRL ein. Ein Vorschlag zur Bewertung wurde von Jaklin et al. (2007) vorgelegt.

In einem aktuellen Forschungsvorhaben des LLUR Schleswig-Holstein werden derzeit die Randbedingungen sublitoraler Seegrassvorkommen und Möglichkeiten ihrer Wiederansiedlung untersucht.

Belastungen

Eutrophierung, hydromorphologische Veränderungen

## **Nordsee**

### **Titel**

Küstengewässer - Sandgeprägtes Sublitoral

### **Richtlinie:**

WRRL

### **Gewässer:**

Küstengewässer

### **Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Niedersachsen:

Bewertet werden das Vorkommen sublitoralen Seegrases und die Artenzusammensetzung von Braun- und Rotalgen. Diese Metrics werden über ihre jeweiligen EQRs miteinander verrechnet.

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Niedersachsen:

Seegras: siehe Jaklin et al. 2007

Artenspektrum Makroalgen (Rot- und Braunalgen): in Entwicklung.

Belastungen

Eutrophierung, hydromorphologische Veränderungen

## **Nordsee**

### **Titel**

Küstengewässer - Felsgeprägtes Eulitoral (Helgoland)

### **Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

- [Kuhlenkamp & Bartsch \(2007\) Benthosbewertung Helgoland](#), Teil I Phytobenthos. Bericht für das LLUR-SH.
- [Kuhlenkamp & Bartsch \(2008\) Marines Monitoring Helgoland](#), Benthosuntersuchungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie: Handlungsanweisung Makrophytobenthos. Bericht für das LLUR-SH.

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Küstengewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Bewertet werden zunächst verschiedene Module des Bewertungsansatzes, die dann über ihre EQRs und eine Gewichtung (wie angegeben in Prozent, siehe unten) zur Gesamtbewertung nach der Qualitätskomponente "Makroalgen" zusammengerechnet werden. Es sind die Module

- Reduced Species List (RSL, nach Wells et al. 2007): Artenreichtum, Anteil Grünalgen, Anteil Rotalgen, ESG\*-Verhältnis, Anteil Opportunisten: (50 %)
- Grünalgen: Abundanz von *Ulva lactuca* im Eulitoral (10 %)
- Fucetum: Bedeckung des Eulitorals mit *Fucus serratus* (20 %)
- Tiefengrenzen sublitoraler Algen: 3 Rotalgenarten und *Laminaria hyperborea* (20 %)

\*ESG = Ecological Status Group, angepasst nach Orfanidis et al (2001)

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Tabelle 1: [Bewertungsmatrix Helgoland Phytobentic Index \(HPI\)](#) im PDF-Format (372 kB)

Belastungen

Eutrophierung

**Nordsee**

**Titel**

Küstengewässer - Felsgeprägtes Sublitoral (Helgoland)

**Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

- [Kuhlenkamp & Bartsch \(2007\) Benthosbewertung Helgoland](#), Teil I Phytobenthos. Bericht für das LLUR-SH.
- [Kuhlenkamp & Bartsch \(2008\) Marines Monitoring Helgoland](#), Benthosuntersuchungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie: Handlungsanweisung Makrophytobenthos. Bericht für das LLUR-SH.

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Küstengewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

siehe Felsgeprägtes Eulitoral (Helgoland)

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

siehe Felsgeprägtes Eulitoral (Helgoland)

Belastungen

Eutrophierung

**Nordsee****Titel**

Übergangsgewässer

**Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

Elbe und Eider:

- Stiller (2005) Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-WRRL. Bericht für ARGE ELBE
- Stiller (2008) Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Bericht für ARGE ELBE.

Weser und Ems:

- Salz- und Brackmarschen, Röhrichte: Adolph et al. (2007), Arens (2009), NLWKN (2010) unter Einbindung von Parametern nach Stiller (2005,2008)
- Seegras (nur Poly- und Mesohalinikum): Adolph (2010), NLWKN (2010).

Das Bewertungsverfahren nach FFH wird im Methodenhandbuch für die Lebensraumtypen beschrieben.

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Übergangsgewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens nach WRRL

Eider und Elbe:

Beim Verfahren nach Stiller (2005, 2008) werden die emersen Röhrichte durch die Berechnung eines Standorttypie-Indexes "Makrophyten" (STIm) bewertet, der die vorhandenen Arten, ihre Ausdehnung, die Vegetationszonierung und die Vitalität berücksichtigt.

Weser und Ems:

Beim Verfahren nach Adolph et al. (2007), Arens (2009), NLWKN (2010) werden im Oligohalinikum Vorlandflächen, der Anteil naturnaher Biotope und die Röhricht-Breite erfasst, ergänzt um Parameter des Standorttypie-Indexes "Makrophyten" (STIm) nach Stiller (2005,2008). Hinzu kommen im meso- bis polyhalinen Bereich entsprechend den jeweiligen Küstengewässer-Verfahren die Salzwiesen (Ausdehnung, Zonierung - siehe Adolph et al. 2007, Arens 2009, NLWKN 2010) und die Seegraswiesen (Ausdehnung, Dichte, Artenzusammensetzung siehe Adolph 2010, NLWKN 2010).

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Eider und Elbe:

Zuordnung des EQRs-Wertes zu den ökologischen Zustands- bzw. Potenzialklassen zum Verfahren nach Stiller (2008).

<b>Zustands- klassen</b>	<b>sehr gut</b>	<b>gut</b>	<b>mäßig</b>	<b>unbefriedigend</b>	<b>schlecht</b>
<b>STI- Makrophyten</b>	>10,0	<=10,0 >7,5	<=7,5 >5,0	<=5,0 >3,0	<= 3,0
<b>EQR</b>	>0,833	<=0,833 >0,625	<=0,625 >0,417	<=0,417 >0,25	<=0,25

<b>Potenzialklassen</b>	<b>gut und besser</b>	<b>mäßig</b>	<b>unbefriedigend</b>	<b>schlecht</b>
<b>STIm- Makrophyten</b>	>7,5	<=7,5 >5,0	<=5,0 >3,0	<=3,0
<b>EQR</b>	>0,625	<=0,625 >0,417	<=0,417 >0,25	<=0,25

Weser und Ems:

Salz- und Brackmarschen, Röhrichte: Arens (2009), NLWKN (2010)

Seegras: Adolph (2010), NLWKN (2010) Siehe auch Adolph et al. (2007)

Das Bewertungsverfahren nach FFH wird im Methodenhandbuch für die Lebensraumtypen beschrieben.

Belastungen

Eutrophierung, hydromorphologische Veränderungen

**Ostsee**

**Titel**

Innere Küstengewässer

**Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

- Selig & Porsche (2008) (2. Fassung). Vorläufige Handlungsanweisung zur Erfassung der Angiospermen- und Makroalgenbestände in den inneren Küstengewässern der deutschen Ostseeküste - Bewertung entsprechend den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie. s. a. Selig et al. (2009)

**Richtlinie:**

WRRL

**Gewässer:**

Küstengewässer

**Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Bewertet wird mit dem ELBO-Verfahren der Rückgang der unteren Verbreitungsgrenze und der Ausfall bestimmter, für jeden Wasserkörper definierter Pflanzengemeinschaften entsprechend definierter Degradationsstufen.

Bewertungsparameter sind:

- Definition Pflanzengemeinschaft (17)
- Tiefengrenze Characeen
- Tiefengrenze Spermatophyten

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Da die Grenzwerte nach der unterschiedlichen Salinität gewässerspezifisch sind, s. hierzu Steinhardt et al. (2009)

## **Ostsee**

### **Titel**

Äußere Küstengewässer

### **Autor**

Bewertungsverfahren und Handlungsanweisung durch

- Fürhapter & Meyer (2009) Handlungsanweisung zum Monitoring in den äußeren Küstengewässern der Ostsee nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Qualitätskomponente Makrophyten, BALCOSIS-Verfahren. Bericht für das LLUR-SH und das LUNG-MV .

### **Richtlinie:**

WRRL

### **Gewässer:**

Küstengewässer

### **Bemerkung:**

Beschreibung des Bewertungsverfahrens

Bewertet werden hier 7 einzelne Metrics, die die Weich- und Hartboden-Vegetation umfassen, von denen die Tiefengrenzen von *Zostera marina* und *Fucus* spp. stärker gewichtet werden, weil hierzu durch Schories et al. (2006) gute historische Daten sowie Modellierungen vorliegen. Die 7 Metrics werden über einen gewichteten Median zur Gesamtbewertung nach Makroalgen & Angiospermen zusammengerechnet. Die Metrics sind im Einzelnen:

- Tiefengrenze *Zostera marina*
- Anteil von Opportunisten in *Zostera*-Wiesen
- Tiefengrenze von *Fucus* spp.
- Dominanz von *Fucus* in 0 - 2 m Tiefe (gegenüber opportunistischen Arten)
- Biomasse-Anteil von Opportunisten auf Hartsubstrat in 5 - 7 m Tiefe
- Reduktion der Artenzahl wichtiger perennierender Makroalgen auf Hartsubstrat in 5 - 7 m
- Anteil von *Furcellaria lumbricalis* an der Biomasse auf Hartsubstrat in 6 - 7 m

Metrics, Klassengrenzen, EQRs

Metrik	Reference	High	Good	Moderate	Poor	Bad	EQRHG	EQRGM	Interkalibriert?
EQRnorm <sup>1</sup>	1,0	1,0-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0			
Zostera Tiefe [m]	9,4	[9,4-8,5]	(8,5-7,0)	(7,0-4,5)	(4,5-0,5)	(0,5-0)	0,90	0,74	ja <sup>2</sup>
Opportunisten in Zostera [% Biomasse]	0,5	[0,5-1,]	(1-10)	(10-30)	(30-75)	(75-100)	0,99	0,90	nein <sup>2</sup>
Fucus Tiefe [m]	9,4	[9,4-8,5]	(8,5-7,0)	(7,0-4,5)	(4,5-0,5)	(0,5-0)	0,90	0,74	nein
Fucus Dominanz [% Bedeckung]	80	[80-75]	(75-50)	(50-10)	(10-0,5)	(0,5-0)	0,94	0,60	nein
Opportunisten in 5-7 m [% Biomasse]	0,5	[0,5-1,]	(1-10)	(10-30)	(30-75)	(75-100)	0,99	0,90	nein
Furcellaria [% Biomasse]	40	[40-30]	(30-20)	(20-5)	(5-0,5)	(0,5-0)	0,75	0,50	nein
Artreduktion in B3a-Wasserk. <sup>3</sup> [Anzahl]	7	7	6-5	4-3	2-1	0	0,90	0,70	nein
Artreduktion in B3b-Wasserk. <sup>4</sup> [Anzahl]	10	10-9	8-7	6-4	3-2	1-0	1,0	0,70	nein

1: Die Intervalle sind denen des jeweiligen Metriks entsprechend offen oder geschlossen zu betrachten.

2: Eine Festlegung wird erst 2012 durch ECOSTAT erfolgen.

3: B3-Wasserkörper östlich der Darßer Schwelle

4: B3-Wasserkörper westlich der Darßer Schwelle

Belastungen

Eutrophierung

## 5 Qualitätssicherung

- [QS-Stelle](#) (Workshops, Ringversuche, erster Entwurf einer Artenliste, Normung bei DIN, CEN und ISO, Begleitung der Etablierung von QM-Systemen, Erarbeitung von Muster-SOPs, Durchführung von Audits)

Bemerkung

Für die Koordinierung der Qualitätssicherung im Rahmen des BLMP ist die Qualitätssicherungsstelle am Umweltbundesamt zuständig. Die Etablierung und Pflege der Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 obliegt der Eigenverantwortung der messenden Einrichtungen. Die Abstimmung mit den am BLMP beteiligten Einrichtungen erfolgt im Rahmen der AG Qualitätssicherung und deren Unterarbeitsgruppen sowie der ad hoc AG Benthos.

### 5.1 Messende Einrichtungen

- [BfN](#)
- [NLWKN](#)
- [LLUR](#)

- [NPV SH](#)
- [NLPV NI](#)
- Stiller
- [AWI](#)
- [MariLim](#)
- [Uni-Rostock](#)
- [LimnoMar](#)

## 5.2 Leitfäden

- HELCOM, COMBINE Manual, Annex C-9: [Guidelines for monitoring of phytoplankton and animal communities in the Baltic Sea.](#)
- JAMP, 2004: [Guidelines on quality assurance for biological monitoring in the OSPAR area.](#); ICES Techniques in Marine Environment Sciences; 32; 2004.
- JAMP, ASMO, 1997: eutrophication monitoring guidelines - benthos. Technical Annex 1: [Hard bottom macrophytobenthos, soft-bottom macrophytobenthos and hard-bottom macrozoobenthos](#)
- Qualitätssicherungsstelle des BLMP am UBA, 2008: Muster-Qualitätsmanagementhandbuch für Laboratorien des Bund/Länder-Messprogramms nach DIN EN ISO/IEC 17025, Version: 01 vom 01.02.2008, Umweltbundesamt.
- Qualitätssicherungsstelle des BLMP am UBA, 2009: Prüfverfahren-SOP Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten: Rahmenbeprobung im Eulitoral (P-SOP-BLMP-MPB\_RB-EUL\_v01). Umweltbundesamt (Version: 01 vom 15.10.2009 im [Mitgliederbereich](#))
- Qualitätssicherungsstelle des BLMP am UBA, 2009: Prüfverfahren-SOP Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten: Rahmenbeprobung im Sublitoral (P-SOP-BLMP-MPB\_RB-SUB\_v01). Umweltbundesamt (Version: 01 vom 15.10.2009 im [Mitgliederbereich](#))

## 5.3 Normen

- DIN EN ISO/IEC 17025, 2005: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025: 2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025: 2005.
- DIN EN 14996, 2006: Wasserbeschaffenheit - Anleitung zur Qualitätssicherung biologischer und ökologischer Untersuchungsverfahren in der aquatischen Umwelt
- DIN EN ISO 19493, 2007: Wasserbeschaffenheit - Anleitungen für meeresbiologische Untersuchungen von Hartsubstratgemeinschaften (ISO 19493:2007); Deutsche Fassung EN 19493:2007.
- DIN EN ISO 16665 : Wasserbeschaffenheit - Anleitung für die quantitative Probenahme und Probenbearbeitung mariner Weichboden-Makrofauna (ISO 16665:2005); Deutsche Fassung EN ISO 16665:2005 (Water quality - Guidance for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna).

## 5.4 Ist-Stand

Mit dem ARGE BLMP-Beschluss (2006) sind die BLMP-Labore verpflichtet Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 zu etablieren. Im Rahmen des BLMP wurde deshalb 2006/2007 ein Muster-Qualitätsmanagementhandbuch erarbeitet, das seit Mitte 2008 über das UBA bezogen werden kann und als Grundlage für die laborinterne QM-Dokumentation zu verwenden ist. Das Handbuch ist als Loseblattsammlung konzipiert, so dass im Bedarfsfall regelmäßige Aktualisierungen vorgenommen werden können. Es soll schrittweise durch im BLMP abgestimmte Muster-SOPs ergänzt werden. Für Makrophyten stehen bisher die Prüfverfahren-SOPs: "Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten: Rahmenbeprobung im Eulitoral" und "Makrophytobenthos-Untersuchungen auf marinen Substraten: Rahmenbeprobung im Sublitoral", Version 01 vom 15.10.2009 zur Verfügung. Die Prüfverfahren-SOPs "Transektkartierung im Sublitoral" und "Vegetationskartierung der Küsten und Ästuar" sind zur Zeit in Vorbereitung.



### Ringversuche










Bisher nicht verfügbar, geplant ab 2011.

### Workshops

- UBA/BLMP-WS Methoden des Makrophyten-Monitorings im Rahmen des BLMP und der EG-WRRL einschließlich Übungen zur Identifikation mariner Makrophyten, Teil 1: Hartboden-Monitoring (2005)
- UBA/BLMP-RV Methoden des Makrophyten-Monitorings im Rahmen des BLMP und der EG-WRRL einschließlich Übungen zur Identifikation mariner Makrophyten, Teil 2: Weichboden-Monitoring (2005)
- UBA/BLMP-WS Taxonomie mariner Makrophyten und ihre Bedeutung für das Monitoring im Rahmen der Internationalen Meeresschutzabkommen (2001)










## 6 Literatur

- Adolph W., Petri G, Jaklin S., Petersen B. und W. Heiber;2007;Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil B: Makrophyten (Röhrichte, Brack- und Salzmarschen), Makrozoobenthos, Schadstoffe. Berichte des NLWKN 2007. 102 S. und 60 S. Anhang:  [Download](#)
- Adolph, W.;2010;Praxistest Monitoring Küste 2008 Seegraskartierung - Gesamtbestandserfassung der eulitoralischen Seegrasbestände im Niedersächsischen Wattenmeer und Bewertung nach Wasserrahmenrichtlinie. Bericht im Auftrag des NLWKN. Brake-Oldenburg. NLWKN Küstengewässer und Ästuar 2/2010, 52 S.;  [Download](#)
- Arens, S.;2009;Erfassung und Bewertung der Röhrichte, Brack- und Salzmarschen (Makrophyten/Angiospermen) im Rahmen eines Praxistests zur Umsetzung der EG-WRRL in den Übergangsgewässern von Weser und Ems. Bericht des NLWKN - Betriebsstelle Brake-Oldenburg-Wilhelmshaven. 69 S. u. 46 S. Anlagen

- Dolch, T. und K. Reise;2008;Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2007. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Flintbek;  [Download](#)
- Dolch, T., Buschbaum, C. und K. Reise;2009;Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2008 - Forschungsbericht zur Bodenkartierung ausgewählter Seegrasbestände. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (LLUR), Flintbek;  [Download](#)
- Fürhaupter, K., Meyer, T.;2009;Handlungsanweisung zum Monitoring in den äußeren Küstengewässern der Ostsee nach den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie. Qualitätskomponente Makrophyten - BALCOSIS-Verfahren. MariLim, Abschlussbericht für das LANU-SH, Flintbek, und das LUNG-MV, Güstrow.;  [Download](#)
- Jaklin S., Petersen B., Adolph W., Petri G. und W. Heiber;2007;Aufbau einer Bewertungsmatrix für die Gewässertypen nach EG-WRRL im Küstengebiet der Nordsee, Schwerpunkt Flussgebietseinheiten Weser und Elbe. Abschlussbericht Teil A: Nährstoffe, Fische, Phytoplankton, Makrophyten (Makroalgen und Seegras). Berichte des NLWKN 2007. 86 S.;  [Download](#)
- Kolbe, K.;2007;Assessment of German Coastal Waters (NEA1/26, NEA3/4) and Transitional Waters (NEA11) by Macroalgae and Angiosperms. Intercalibration Report (NEA GIG). Bericht im Auftrag des NLWKN Brake-Oldenburg-Wilhelmshaven.
- Kuhlenkamp, R. , Schubert, P. and Bartsch, I.;2011;Water Framework Directive Monitoring - Component Macrophytobenthos N5 Helgoland, EQR Evaluation 2010. Final report March 2011. MMH-Report 17 für Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek;  [Download](#)
- Kuhlenkamp, R., Bartsch, I.;2009b;Marines Monitoring Helgoland - Benthosuntersuchungen gemäß Wasserrahmenrichtlinie - Handlungsanweisung Makrophytobenthos. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek;  [Download](#)
- Kuhlenkamp, R., Schubert, P., Bartsch, I.;2009a;Endbericht WRRL-Monitoring. Komponente Makroalgen Helgoland. Bericht für das Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek;  [Download](#)
- NLWKN;2010;Umsetzung der EG-WRRL - Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer (Stand: Bewirtschaftungsplan 2009). Küstengewässer und Ästuare 1/2010. 59 S.;  [Download](#)
- Orfanidis, S., Panayotidis, P., Stamatis, N.;2001;Ecological evaluation of transitional and coastal waters: A marine benthic macrophytes-based model. Mediterranean Marine Science 2, 45-65;  [Download](#)
- Schories, D., Selig, U., Schubert, H.;2006;Testung des Klassifizierungsansatzes Mecklenburg-Vorpommern (innere Küstengewässer) unter den Bedingungen Schleswig-Holsteins und Ausdehnung des Ansatzes auf die Außenküste.

Küstengewässer-Klassifizierung deutsche Ostsee nach EU-WRRL. Teil A: Äußere

Küstengewässer. Bericht zum LAWA-Projekt;  [Download](#)

- Schubert, H., Blümel, C., Eggert, A., Rieling, T., Schubert, M., Selig, U.;2003;Entwicklung von leitbildorientierten Bewertungsgrundlagen für innere Küstengewässer der deutschen Ostseeküste nach der EU-WRRL. Forschungsbericht zum BMBF Projekt ELBO;  [Download](#)
- Selig, U., Pehlke, C., Porsche, C.;2009;Bericht zum Forschungsvorhaben "Evaluierung des Bewertungsverfahrens der Qualitätskomponente Makrophyten für innere Küstengewässer (B1, B2) entsprechend der Anforderungen der EU-WRRL". 40 pp;  [Download](#)
- Selig, U., Porsche, C.;2008;Vorläufige Handlungsanweisung zur Erfassung der Angiospermen der Deutschen Ostseeküste - Bewertung entsprechend der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie, Stand 30.11.2008;  [Download](#)
- Steinhardt, T., Karez, R., Selig, U., Schubert, H.;2009;The German procedure for the assessment of ecological status in relation to the biological quality element - Macroalgae & Angiosperms - pursuant to the European Water Framework Directive (WFD) for inner coastal waters of the Baltic Sea. Rostocker Meeresbiologische Beiträge 22, 7-42;  [Download](#)
- Stiller, G.; ;Erprobung des Bewertungsverfahrens für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe im Rahmen des vorläufigen Monitorings gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Endbericht für ARGE Elbe, Wassergütestelle Elbe.;  [Download](#)
- Stiller, G.;2005;Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Endbericht für ARGE Elbe, Wassergütestelle Elbe.;  [Download](#)
- Stiller, G.;2008;Überblicksweise Überwachung der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Endbericht für ARGE Elbe, Wassergütestelle Elbe.;  [Download](#)
- Stiller, G.;2010;Überblicksmonitoring der Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe sowie Hinweise zur Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Ergebnisse gemäß EU-WRRL. Endbericht für Flussgebietsgemeinschaft Elbe;  [Download](#)
- Wells, E., Wilkinson, M., Wood, P., Scanlan, C.;2007;The use of macroalgal species richness and composition on intertidal rocky seashores in the assessment of ecological quality under the European Water Framework Directive. Marine Pollution Bulletin 55, 151-161;  [Download](#)

## 7 Aufgaben zur Umsetzung des Konzeptes

## **7.1 Änderungen im aktuellen Messprogramm**

Die Monitoring-Aktivitäten außerhalb des BLMP sind zum Teil dafür geeignet, Überwachungsanforderungen der FFH-Richtlinie und der WRRL zu erfüllen. Daher ist es wichtig, diese Aktivitäten zukünftig im Rahmen des deutschen Meeresmonitorings zu berücksichtigen.

## **7.2 Erforderliche Arbeitsschritte**

---

### **Schwerpunkte**

Nach der Fertigstellung der Bewertungsschemata für die FFH-LRT ist das aktuelle Messnetz für das Makrophyten-Monitoring gegebenenfalls anzupassen bzw. zu erweitern.

Messfrequenzen zwischen Schleswig-Holstein und Niedersachsen sollten vereinheitlicht werden.

---

### **Methodenharmonisierung**

Eine Harmonisierung der Fernerkundungsanwendungen zur Erfassung von Grünalgen und Seegräsern zwischen Schleswig Holstein und Niedersachsen wird angestrebt. Allerdings wird dies aufgrund gebietspezifischer Unterschiede (z.B. Vorkommen von Seegras) und der daraus resultierenden unterschiedlichen Methodik nur bedingt möglich sein.

In Schleswig-Holstein findet eine Befliegung der Salzwiesen alle 5 Jahre statt, in Niedersachsen alle 12 Jahre. In Schleswig-Holstein und Niedersachsen werden digitale CIR Luftbilder als Grundlage verwendet. Eine Angleichung im Zeitintervall - vor allen Dingen auch im Hinblick auf die erforderliche Berichtspflicht - ist noch erforderlich.

Außerdem findet die Erfassung von Salzwiesen auf Probeflächen / Dauermessstationen in Schleswig-Holstein jedes Jahr und in Niedersachsen 25 % jährlich statt. Eine Angleichung sollte diskutiert und möglichst erreicht werden.

---

### **Qualitätssicherung**

Bis 01.01.2012 soll die Etablierung der Qualitätsmanagementsysteme nach DIN EN ISO/IEC 17025 im Rahmen des BLMP abgeschlossen sein.

In diesem Zusammenhang soll neben der Entwicklung einheitlicher Qualitätsstandards (QM-System) auch erreicht werden, dass im Zuge der Erarbeitung von SOPs, die beteiligten Labore nach einer weitgehend gemeinsamen Vorschrift arbeiten. Deshalb sind in Ergänzung des

Muster-Qualitätsmanagementhandbuchs für Makrophyten- und Makroalgenuntersuchungen noch folgende SOPs zu erarbeiten:

- SOP "Transektkartierung im Sublitoral"
- SOP "Vegetationskartierung der Küsten und Ästuare"

Das Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO/IEC 17025 schließt folgende Punkte ein:

- dokumentierte Validierung/Verifizierung der eingesetzten Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Verfahrenskenndaten,
- Vorhaltung von Referenz- und Vergleichssammlungen
- die Qualifikation und regelmäßige Schulung des Personals bezüglich der eingesetzten Verfahren,
- die regelmäßige Durchführung von internen und externen Audits,
- die regelmäßige Teilnahme an nationalen und internationalen Laborvergleichen, Ringversuchen, Schulungen und Workshops sowie deren Auswertung.

Die Labore müssen die rechtzeitige und vollständige Übermittlung der Untersuchungsergebnisse an die MUDAB auf Basis der MUDAB-Datenformate, einschließlich der als Mindestmaß definierten QS-Angaben, die aber die internationalen Vorgaben (ICES) abdecken, gewährleisten.

Weitere Schritte ab 2010 sind:

- Bereitstellung der einheitliche Artenliste einschließlich Synonymen über das QS-Informationssystem
- Erarbeitung von Vereinbarungen zu nicht bis zur Art bestimmbar Taxa
- Liste unabhängiger Experten für problematische Bestimmungsfälle
- alternierend Workshops zu taxonomischen Fragestellungen, zur Methodik und zu Auswertungsverfahren (Gewährleistung einheitliche Qualitätsmindeststandards aller Labore) und Ringversuche, damit möglichst einmal pro Jahr eine Form der externen QS angeboten werden kann (hier sind natürlich internationale Workshops und Ringversuche zu berücksichtigen, die eine niedrigere Frequenz durch die UBA QS-Stelle möglich machen), die ausreichend und zeitnah zu dokumentieren sind
- Fortschreibung der UFOPlan-Vorhabens zur Erstellung von Bestimmungsschlüsseln (Ulva/Enteromorpha)
- Etablierung eines Datenmanagements aller beteiligten Institutionen im Rahmen der Arbeit der AG Datenmanagement

Da durch die QS-Stelle (biologischer Bereich) nicht jährlich Workshops und Ringversuche angeboten werden können, sollten regelmäßig bilateral und eigenständig Laborvergleichsanalysen zwischen den Laboren organisiert werden, deren Ergebnisse in der AG Qualitätssicherung vorgestellt und diskutiert werden. Grundsätzlich ist bei Langzeitmessreihen auf eine Kontinuität der Bearbeiter sowie auf eine entsprechende Qualifizierung zu achten.

---

**Begleitparameter**

Als Begleitparameter werden Informationen zu Sediment-Exposition und Sedimentationsrate benötigt. Hierzu sind entsprechende Untersuchungen notwendig.

Im Rahmen von Echolot-Messungen und Side-Scan-Sonar-Untersuchungen für hydromorphologische Zwecke sollte, soweit technisch möglich, routinemäßig eine Erfassung der Seegrassflächen erfolgen, um die Methodik weiterzuentwickeln.

---

## **Bewertungsverfahren, Monitoring**

### **WRRL, FFH**

Die Bewertungsschemata für die WRRL und die FFH-LRT sind in die aktuellen Monitoring-Konzepte einzuarbeiten.

### **OSPAR**

Für die Bewertung des Eutrophierungszustandes der Nordsee nach der [Comprehensive Procedure](#) wird ein entsprechendes Messkonzept benötigt, welches die Makrophyten einschließt (Siehe auch [Phytoplankton](#), [Makrozoobenthos](#) und [Zooplankton](#)).

## **Fußnoten**

(1) Fassung: Vorschlag des Generalsekretariats vom 13. November 2006.

Dazu gehören auch Übergangsgewässer und Küstengewässer gemäß der Richtlinie 2000/60/EG, sofern einschlägige Aspekte des Schutzes der Meeresumwelt betroffen sind, die in der Richtlinie 2000/60/EG nicht behandelt werden.

(2) Artikel 11 (Überwachung der Lebensräume und aller Arten gemäß Anhang II, IV und V) ist eine Verpflichtung, für alle Lebensräume (gemäß Anhang I) von gemeinschaftlichem Interesse den Erhaltungszustand zu überwachen. Infolgedessen beschränkt sich diese Vorschrift nicht auf NATURA 2000-Gebiete, sondern auch LRT außerhalb der FFH-RL-Gebiete sind gegebenenfalls in die Überwachung mit aufzunehmen.