

**Anforderungskatalog  
für die Bereitstellung von Daten an die MDI-DE  
zum Thema MSRL (Deskriptor Eutrophierung)**

Version: 2.0.0



**- AG Arbeiten für MSRL -**

16.11.2012



## Inhalt

Abkürzungen .....	4
1 Einleitung.....	5
2 Zweck des Dokuments.....	6
3 Datenhaltende Behörden .....	6
4 Mindestangaben zu den Parametern .....	7
4.1 Metadaten.....	7
4.2 Attributtabelle .....	7
4.3 Code-Listen .....	9
4.3.1 Code-Liste [PARAM].....	9
4.3.2 Code-Liste [UNIT].....	9
4.3.3 Code-Liste [ORIGIN].....	9
4.3.4 Code-Liste [REG] .....	10
4.3.5 Code-Liste [SUB_REG] .....	10
5 WMS zur Eutrophierung.....	10
5.1 Bezeichnung der WMS .....	10
5.2 Layer.....	10
5.2.1 Chlorophyll a .....	10
5.2.2 Nährstoffkonzentrationen und Stickstofffrachten.....	11
5.2.3 Makrophyten.....	13
5.2.3.1 Wattenmeer, Nordsee .....	13
5.2.3.2 Ostsee .....	15
5.2.4 Sichttiefe.....	15
5.2.5 Sauerstoff .....	16
5.2.6 Salzgehalt.....	17
6 Vereinbarungen für den Dienst MSRL-D5-Eutrophierung .....	17
7 Literatur .....	18

Dieses Dokument wurde von der AG Arbeiten für MSRL (Kirsten Binder, Tillmann Lübker, Mathias Lücker, Karin Näpfel-Löder, Christian Reimers, Daniel Zühr) erstellt.

Titelfoto: LLUR, 2009

## Abkürzungen

EPSG	European Petroleum Survey Group Geodesy
EQR	Ecological Quality Ratio
ESRI	Environmental Systems Research Institute
HELCOM	Kommission zum Schutz der Meeresumwelt im Ostseeraum
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISO	International Organization for Standardization
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
N	Stickstoff
NH <sub>4</sub>	Ammonium
NO <sub>2</sub>	Nitrit
NO <sub>3</sub>	Nitrat
NOKIS	Nordsee Ostsee Küsteninformationssystem
OGC	Open Geospatial Consortium
OSPAR	Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordost-Atlantiks
P	Phosphor
PO <sub>4</sub>	Ortho-Phosphat
Si	Silizium
SiO <sub>4</sub>	Silikat
SSI	Sauerstoffsättigungsindex
TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Program
WFS	Web Feature Service
WGS 84	World Geodetic System 1984
WMS	Web Map Service
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

# 1 Einleitung

Ein aktueller Themenschwerpunkt beim Aufbau der MDI-DE ist die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), da die überwiegende Zahl der Projekt- und Kooperationspartner in die Umsetzung dieser Richtlinie eingebunden ist. Aus diesem Grund wurde sie auch als einer der zentralen Themeneinstiege für den Prototypen des MDI-Portals gewählt.

Die MSRL beschreibt die vorrangigen Aufgaben im Meeresschutz in Form von 11 Deskriptoren (Richtlinie 2008/56/EG, Anhang I). Da für den Deskriptor 5 „Eutrophierung“ die Monitoringlage gut und die Auswahl relevanter Daten vergleichsweise einfach ist, wurde dieses Themenfeld als erstes bearbeitet.

Eutrophierung ist ein Prozess der Anreicherung von Nährstoffen – besonders von Stickstoff- und Phosphorkomponenten –, die vor allem aus der Düngung landwirtschaftlicher Flächen sowie von kommunalen und industriellen Abwässern stammen. Ebenso spielen Stickstoffeinträge über die Atmosphäre eine Rolle. Unerwünschte Folgen von Eutrophierung sind schädliche Massenblüten von Mikroalgen, die Sauerstoffdefizite in Wasserschichten nahe dem Meeresgrund, Abnahme von Seegras- und Makroalgenvorkommen sowie Absterben von benthischen Organismen und/oder Fisch verursachen.

Die 11 Deskriptoren der MSRL werden in einem späteren Beschluss der Kommission über Kriterien und methodische Standards zur Festlegung des guten Umweltzustands von Meeressgewässern (2010/477/EU, Anhang, Teil B) weiter in Kriterien und Indikatoren unterteilt. Für den Deskriptor Eutrophierung sind dies folgende:

- Nährstoffe (5.1)
  - Nährstoffkonzentration in der Wassersäule (5.1.1)
  - ggf. Nährstoffverhältnisse (Si:N:P – Kieselsäure, Stickstoff und Phosphor) (5.1.2)
- Direkte Auswirkungen der Nährstoffanreicherung (5.2)
  - Chlorophyllkonzentrationen in der Wassersäule (5.2.1)
  - ggf. Sichttiefe in Abhängigkeit von der Zunahme planktischer Algen (5.2.2)
  - Abundanz opportunistischer Makroalgen (5.2.3)
  - Artenverschiebung in der Florenzusammensetzung, z.B. Verhältnis Kieselalgen zu Flagellaten, Verschiebungen vom Benthos zum Pelagial sowie durch menschliche Aktivitäten verursachte störende Wasserblüten/toxische Algenblüten (5.2.4)
- Indirekte Auswirkungen der Nährstoffanreicherung (5.3)
  - Beeinträchtigung der Abundanz von mehrjährigem Seetang und Seegras (z.B. Braunalgen, Gemeinem Seegras und Neptungras) durch abnehmende Sichttiefe (5.3.1)
  - gelöster Sauerstoff, d.h. Veränderungen durch verstärkten Abbau organischer Substanz und Größe des betroffenen Gebietes (5.3.2)

Viele dieser Indikatoren werden schon seit Jahren z.B. im Rahmen der Monitoringprogramme für HELCOM, OSPAR, WRRL und TMAP gemessen. Es werden hier nur Daten dargestellt, die bisher gemessen wurden und in den Ämtern vorhanden sind.

## 2 Zweck des Dokuments

Die für die MSRL und das Thema Eutrophierung relevanten Daten sollen unabhängig von ihrer Herkunft gemeinsam und in harmonisierter Weise für den gesamten Meeres- und Küstenbereich Deutschlands auf dem Portal MDI-DE dargestellt werden. Hierzu ist es notwendig, dass die datenhaltenden Behörden (s. Kapitel 3) ihre Daten nach einem abgestimmten Schema als Dienste zur Verfügung stellen (anfangs: WMS 1.3.0, später zusätzlich WFS). Das Dokument dient dazu, dieses Schema zu spezifizieren. Neben dem Aufbau einer einheitlichen Datenstruktur ist es ebenso wichtig, dass die gleichen Maßeinheiten verwendet werden und sich die Daten auf dieselben Zeiträume beziehen. Durch Festlegung von abgestimmten Klassengrenzen und Signaturen kann dann ein harmonisiertes Erscheinungsbild gewährleistet werden.

Hierbei sind nicht nur die obligatorischen WMS-Anfragen *GetCapabilities* und *GetMap* zu bedienen, sondern ebenfalls die optionalen *GetFeatureInfo*, *DescribeLayer* und *GetLegendGraphic*. Die *StyledLayerDecriptors* werden von der MDI-DE-internen Arbeitsgruppe „Datenharmonisierung und Interoperabilität“ (vormals: AG Datenkonvertierung) zur Verfügung gestellt.

## 3 Datenhaltende Behörden

Die datenhaltenden Behörden und damit auch Adressaten dieses Dokumentes sind die jeweiligen Landes- und Bundesämter der Küsten- und Meeresregion, bei denen Daten zur Eutrophierung vorliegen:

- Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake-Oldenburg (NLWKN)
- Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV)
- Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (LLUR)
- Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN)
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern (LUNG)

## 4 Mindestangaben zu den Parametern

### 4.1 Metadaten

Grundsätzlich sollten für alle Daten und Dienste vollständige Metadaten in einem Metadatensystem mit ISO 19115 Core-Standard (z.B. NOKIS) vorliegen und INSPIRE-konform sein.

**Keywords:** Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie, MSRL, EU-Richtlinie, Meer, Meere, Eutrophierung, Chlorophyll, Nährstoffkonzentration, Nährstoffgehalt, Nährstoffeintrag, Nährstoff, Stickstoffeintrag, Stickstoff, Makrophyten, Sichttiefe, Secchi, Sauerstoff, Sauerstoffgehalt, Sauerstoffsättigungsindex, Umweltschutz, Umwelt, Naturschutz, Gesamtphosphor, Gesamtstickstoff, Ammonium, Nitrit, Nitrat, Phosphor, Phosphat, Silikat, Salinität, Salzgehalt, Seegrass, Grünalgen, Makroalgen, Nordsee, Ostsee

### 4.2 Attributtabelle

Die zu liefernden WMS umfassen meist mehrere Layer mit Attributtabelle. Der Aufbau dieser Attributtabelle muss für jedes Layer bzw. jeden Dienst festgelegt werden. Um den Aufbau der verschiedenen Dienst-Attributtabelle zu vereinheitlichen, wurde sich auf eine Basis-Tabelle geeignet, die für alle Themen gültig ist (Tabelle 1).

**Tabelle 1:** Für alle Layer einheitlicher Aufbau der Attributtabelle.

Code	Beschreibung/ Name lang	Datentyp	Wertebereich/ Format	obligatorisch?
ID	eindeutige ID des Eintrags	text (30)	[ORIGIN]_{ID}	Pflicht
GEO_TYPE	Typ der vorliegenden Geometrie	text (10)	{POINT; LINESTRING; POLYGON}	Pflicht
LAT	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Pflicht für geo_type=point, sonst nicht angeben
LON	geografische Länge (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	
REG	Meeresregion, in der die Monitoring-Messstelle liegt	text (3)	<i>Einträge der Code-Liste (3.3.4)</i>	Pflicht
SUB_REG	Subregion, in der die Monitoring-Messstelle liegt	text (2)	<i>Eintrag der Code-Liste (3.3.5)</i>	Pflicht für Messstelle in der Nordsee
PARAM	Name des Parameters	text (10)	<i>Einträge der Code-Liste (3.3.1)</i>	Pflicht
MON_NR	Nummer der Monitoring-Messstelle der Institution	text (20)		optional
MON_NAME	Name der Monitoring-Messstelle der Institution	text (100)		optional
SIGN	Verhältnis- bzw. Relationszeichen	text (2)	{<, >}	optional
{Wert, Bezeichnung, Datentyp für Darstellung des Layers im WMS} siehe Kapitel 5: WMS zur Eutrophierung				Pflicht
UNIT	Einheit des Wertes	text (10)	<i>Einträge der Code-Liste (3.3.2)</i>	Pflicht, wenn nicht einheitslos
ORIGIN	Herkunft der Daten	text (10)	<i>Einträge der Code-Liste (3.3.3)</i>	Pflicht

**Tabelle 2:** Beispiel für die Wertespalte der Attributtabelle eines Parameters.

Code	Beschreibung/ Name lang	Datentyp	Wertebereich/ Format	obligatorisch?
M05_10	Mittelwert 2005-2010	double	2 Dezimalstellen	Pflicht

Abhängig von der Art des Wertes sind die Bezeichnung, der Datentyp und der Wertebereich/Format verschieden. Auch können zusätzliche, parameterspezifische Attribute gefordert sein. In Tabelle 2 ist ein Beispiel für die Bezeichnung des Feldnamens Wertespalte gegeben. Die genauen Spezifikationen der WMS-Layer sind in Kapitel 5: WMS zur Eutrophierung zu finden.

Für den Anfangsbetrieb mit WMS soll pro Parameter zunächst nur eine geringe Anzahl von Layern aufgesetzt werden. Die dargestellten Werte sind i.d.R. Mittelwerte der Jahre 2005-



2010. Angaben zu den einzelnen Jahren können aber bereits in der Attributtabelle vorgehalten werden. Für den Endbetrieb kommen WFS zum Einsatz, hier werden die Parameter dann vollständiger abgebildet. Dies schließt z.B. die Werte der einzelnen Jahre, Quartalswerte und/oder Frühjahrs- bzw. Sommerwerte mit ein.

### **4.3 Code-Listen**

Die folgenden Codes wurden festgelegt: Parameter [PARAM], Einheiten [UNIT], Herkunft [ORIGIN], Meeresregion [REG] und Unterregion [SUB\_REG].

#### **4.3.1 Code-Liste [PARAM]**

In Klammern sind die Einträge in der Spalte [PARAM] angegeben. Diese entsprechen größtenteils dem MUDAB bzw. ICES-Code.

- Ammonium (AMON)
- Chlorophyll a (CHLA)
- gelöster Sauerstoff (DOXY)
- Gesamt-Phosphor (PTOT)
- Gesamt-Stickstoff (NTOT)
- Grünalgenbedeckung (COV\_OP)
- Nitrat (NTRA)
- Nitrit (NTRI)
- Opportunistische Makroalgen, Biomasseanteil (BMOPMA)
- Ortho-Phosphat (PHOS)
- Salinität (PSAL)
- Sauerstoffsättigungsindex (DOXYS)
- Seegrasbedeckung (COV\_ZS)
- Seegrastiefengrenze (DEPTZS)
- Sichttiefe (SECCI)
- Silikat (SLCA)
- Stickstofffracht (LOADNR, FLOW)

#### **4.3.2 Code-Liste [UNIT]**

- Strecken: km, m, dm, cm, mm,  $\mu\text{m}$
- Flächen:  $\text{km}^2$ ,  $\text{m}^2$ ,  $\text{dm}^2$ ,  $\text{cm}^2$ ,  $\text{mm}^2$ ,  $\mu\text{m}^2$
- Gewichte: t, kg, g, mg,  $\mu\text{g}$
- weitere: mg/l,  $\mu\text{mol/l}$ ,  $\mu\text{g/l}$ , t/a, %, Mio.  $\text{m}^3/\text{a}$ , Klasse

#### **4.3.3 Code-Liste [ORIGIN]**

Die Kürzel für Bund und Länder entsprechen den folgenden ISO-Standards:

Länder: ISO 3166-2, ohne DE

Bund: ISO 3166-1 (also DE).

- Länder: mv-lung, sh-llur, sh-lkn, ni-nlwkn, ni-nlpv
- Bund: de-bsh, de-baw, de-bfn, de-uba, de-bfg
- Sonstige Institutionen (z.B. Partner): inst-vti, inst-awi, inst-ftz, etc.

#### 4.3.4 Code-Liste [REG]

- Nordostatlantik (NEA)
- Ostsee (BA)

#### 4.3.5 Code-Liste [SUB\_REG]

- Nordsee (NT)

## 5 WMS zur Eutrophierung

Im Folgenden sind die einzelnen WMS aufgelistet, für die Daten bereitgestellt werden sollen. Die Themen werden in der angegebenen Reihenfolge abgearbeitet; auf jeden einzelnen Punkt wird im Folgenden näher eingegangen.

### 5.1 Bezeichnung der WMS

Die vollständige Titel des WMS-Dienstes setzt sich zusammen aus der Bezeichnung des Deskriptors „D5-Eutrophierung“, einem Leerzeichen, gefolgt, in Klammern, von dem Kürzel des Bundeslandes bzw. dem Kürzel für Deutschland, einem Bindestrich und dem Kürzel der datenhaltenden Behörde (entspricht der Code-Liste für das Feld [ORIGIN]).

Der Name des WMS besteht aus „MSRL“ gefolgt von einem Bindestrich und der Bezeichnung des Deskriptors analog zum Titel.

Bsp. WMS-Titel: WMS MSRL: D5-Eutrophierung (ni-nlwkn)

Bsp. WMS-Name: MSRL-D5-Eutrophierung

### 5.2 Layer

#### 5.2.1 Chlorophyll a

Für die Chlorophyll a-Werte der *Ostsee* wird der Sommermittelwert über die Vegetationsperiode (Mai bis September) für alle verfügbaren Jahre (mind. 2005-2010) dargestellt. Bei der *Nordsee*: 90-Perzentil der Vegetationsperiode. Diese umfasst die Monate März bis September. Auch hier sollen alle verfügbaren Jahre (mind. 2005-2010) dargestellt werden.

Die Aggregation für die Darstellung des WMS ist aus dem langjährigen Sommermittelwert bzw. 90-Perzentil der Werte der Vegetationsperioden der Jahre 2005-2010 zu bilden.

**Tabelle 3:** Layer: Chlorophyll a.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit- inter- valle	Ein- heit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Darstellungs- attribut Layer	Weitere Attribute	Daten- typ	GEO TYPE
Chlorophyll a: 90. Perzentil Vegetations- periode, 2005-2010 ([ORIGIN])	CHLA_P05- 10SU	März bis September 2005-2010	µg/l	CHLA	P05_10SU	P05SU, P06SU, P07SU, P08SU, P09SU, P10SU	double (2 dec.)	POINT
Chlorophyll a: Mittelwert Sommer, 2005-2010 ([ORIGIN])	CHLA_M05- 10SU	Sommermittel- wert über die Vegetations- periode (Mai bis September)	µg/l	CHLA	M05_10SU	M05SU, M06SU, M07SU, M08SU, M09SU, M10SU	double (2 dec.)	POINT

### 5.2.2 Nährstoffkonzentrationen und Stickstofffrachten

Für die einzelnen Nährstoffkomponenten (Nitrit-N, Nitrat-N, Ammonium-N, Ortho-Phosphat-P, Silikat-Si) wird zur Bewertung des Eutrophierungsgrades der Mittelwert der Winterkonzentrationen der Monate November bis Februar herangezogen, wobei jeweils der Januar und der Februar des Folgejahres berücksichtigt werden.

Zum Beispiel mittlere Winterkonzentration Jahr 2007: Mittelwert von November bis Dezember 2007 sowie Januar bis Februar 2008.

Bei der Darstellung von einzelnen Wintermittelwerten wird die Bezeichnung *MJJWI* (z.B. *M05WI* für das Jahr 2005) verwendet. Bei der Darstellung von einem mehrjährigen Wintermittelwert lautet die Bezeichnung *MJJ\_JWI* (z.B. Jahreszeitraum 2005-2010 *M05\_10WI*).

Für die Jahresmittelwerte von Gesamt-Stickstoff-N und Gesamt-Phosphor-P gilt die gleiche Bezeichnung, nur dass das Kürzel *WI* wegfällt (z.B. *M05* für das Jahr 2005 bzw. *M05\_10* für den Zeitraum 2005-2010).

Mindestanforderung für den ersten WMS ist der Gesamtmittelwert aus allen (Winter-) Werten der Jahre 2005 bis 2010 sowie die Darstellung für die einzelnen Jahre als WFS.

Der Elementbuchstabe hinter dem Molekülnamen bei Nitrat-N, Nitrit-N, Ammonium-N, Ortho-Phosphat-P, Gesamt-Phosphor-P und Gesamt-Stickstoff-N, Silikat-Si teilt mit, dass nur die Molmasse des für die Bewertung wichtigen Elements (Stickstoff, Phosphor oder Silizium) verwendet wird.

Stickstofffrachten werden pro Flussgebietseinheit angegeben. Dies sind in der Nordsee Rhein, Ems, Weser, Elbe, Eider und in der Ostsee Schlei/Trave, Warnow/Peene, Oder.

Gefordert werden alle verfügbaren Jahressummen (in t) je Flussgebietseinheit, mindestens

die letzten 6 Jahre (2005-2010). Als Aggregation zur Darstellung des WMS soll das Mittel der Jahressummen von 2005-2010 gebildet werden.

Begleitend zur Stickstofffracht wird der jährliche Abfluss angegeben. Es entstehen dadurch weitere Spalten: PARAM2: FLOW, FL\_UNIT: Mio. m<sup>3</sup>/a, FL05... FL05\_10.

**Tabelle 4:** Layer der Nährstoffe und Stickstofffrachten.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit- inter- valle	Einheit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Darstellungs- attribut Layer	Weitere Attribute	Daten- typ	GEO_ TYPE
Nitrit-N: mittlere Winter- konzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	NTRI_M05- 10WI	Mittelwert Winter 2005- 2010	µmol/l	NTRI	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT
Nitrat-N: mittlere Winter- konzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	NTRA_M05- 10WI	Mittelwert Winter 2005- 2010	µmol/l	NTRA	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT
Ammonium-N: mittlere Winter- konzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	AMON_M05- 10WI	Mittelwert Winter 2005- 2010	µmol/l	AMON	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT
Ortho-Phosphat-P: mittlere Winterkonzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	PHOS_M05- 10WI	Mittelwert Winter 2005- 2010	µmol/l	PHOS	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT
Silikat-Si: mittlere Winterkonzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	SLCA_M05- 10WI	Mittelwert Winter 2005- 2010	µmol/l	SLCA	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT

**Fortsetzung Tabelle 4:** Layer der Nährstoffe und Stickstofffrachten.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit- inter- valle	Einheit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Dar- stellungs- attribut Layer	Weitere Attribute	Daten- typ	GEO_ TYPE
Gesamt-Stickstoff-N: mittlere Konzentration, 2005-2010 ([ORIGIN])	NTOT_M05- 10	Mittelwert 2005-2010	µmol/l	NTOT	M05_10	M05, M06, M07, M08, M09, M10	double (2 dec.)	POINT
Gesamt-Phosphor-P: mittlere Konzentration, 2005- 2010 ([ORIGIN])	PTOT_M05- 10	Mittelwert 2005-2010	µmol/l	PTOT	M05_10	M05, M06, M07, M08, M09, M10	double (2 dec.)	POINT
Stickstofffrachten Flussgebiets- einheiten: mittlere Jahressumme, 2005-2010 ([ORIGIN])	LOADNR_M0 5-10	Mittelwert 2005-2010	t/a	LOADNR	M05_10	SUM05, SUM06, SUM07, SUM08, SUM09, SUM10	int	POINT
		Mittelwert 2005-2010	Mio. m³/a	[PARAM2] FLOW	FL05_10	FL05, FL06, FL07, FL08, FL09, FL10	int	

## 5.2.3 Makrophyten

### 5.2.3.1 Wattenmeer, Nordsee

Die zur ersten Darstellung ausgewählten Themen zeigen nur eine sehr kleine Grundlage der zur Bewertung für die WRRL herangezogenen Parameter.

So werden hier zur Darstellung der Seegrasflächen im Nordfriesischen Wattenmeer die Daten aus den langjährigen Befliegungen genutzt. Zur Bewertung sollen zukünftig die Daten der über sechs Jahre verteilten Bodenkartierung als Grundlage genommen werden. Die Flugdaten sollen für die Verifikation sowie zur Extrapolation der Teilkartierungen verwendet werden. In Schleswig-Holstein bilden die Jahresmaxima der Gesamtflächen die Grundlage für die Darstellung, die aus den drei jährlichen Befliegungen ermittelt wird.

Im niedersächsischen Wattenmeer wird der Seegrasbestand vor Ort kartiert. Seegras bildet

eine Teilkomponente der WRRL-Qualitätskomponente Makrophyten, zu der außerdem die Teilkomponenten Makroalgen und Brack- und Salzmarschen gehören. Die Grünalgenflächen Niedersachsens stammen wie die Daten von Schleswig-Holstein aus den Befliegungen.

Da die Seegras- und Grünalgenbedeckung im Wattenmeer in Klassen aufgenommen werden, ist zur gemeinsamen Darstellung eine Zuordnung von Bedeckungsgradklassen erforderlich. Die Angaben in der Legende werden durch die SLD wieder in Prozent angezeigt. Zur besseren Lesbarkeit im GetFeatureInfoRequest wird bei Seegras und Grünalgen in einer weiteren Spalte MAX\_PROZ die jeweilige Prozentspanne angegeben (siehe Klammern weiter unten).

Zulässige Attributwerte für Seegras sind folgende Klassen: 1 (<1%); 2 (1-5%); 3 (5-20%); 4 (20-60%); 5 (60-100%), wobei bei den Befliegungen des Schleswig-Holsteinischen Wattenmeers die Klassen 4 und 5 erfasst werden.

Bei den Grünalgen sind die Klassengrenzen aus beiden Bundesländern verschieden, so dass eine Einteilung in 7 Klassen erfolgt, deren Prozentspannen sich überschneiden: 1 (> 5 %); 2 (5 bis > 20 %); 3 (20 bis > 50 %); 4 (20 bis > 60 %); 5 (50 bis > 80 %); 6 (≥ 60 %); 7 (≥ 80 %). Klassen 4 und 6 entsprechen den Prozentspannen Schleswig-Holsteins.

**Tabelle 5:** Layer für Makrophyten im Wattenmeer der Nordsee. Der Datentyp ist in Klammern im Spaltenkopf angegeben.

Layer <title>	Layer <name>	Zeitintervalle	Einheit [UNIT]	Para- meter [PARAM]	Jahr [YEAR] (integer)	Darstel- lungs- attribut Layer (integer)	Prozent- spanne [MAX_PROZ] (text, 20)	GEO- TYPE
Seegras: max. Bedeckungs- grad bzw. Bewuchs- dichte, JJJJ ([ORIGIN])	COV_ZS_MAX05, COV_ZS_MAX06, COV_ZS_MAX07, COV_ZS_MAX08, COV_ZS_MAX09, COV_ZS_MAX10	max. Bedeck- ungsgrad bzw. Bewuchs- dichte (JJJJ)	Klasse	COV_ZS	JJJJ	MAX	> 5 % 5 bis > 20 % ... ≥ 80	POLY- GON
Grünalgen: max. Bedeckungs- grad, JJJJ ([ORIGIN])	COV_OP_MAX05, COV_OP_MAX06, COV_OP_MAX07, COV_OP_MAX08, COV_OP_MAX09, COV_OP_MAX10	max. Bedeck- ungsgrad (JJJJ)	Klasse	COV_OP	JJJJ	MAX	> 5 % 5 bis > 20 % ... ≥ 80	POLY- GON

### 5.2.3.2 Ostsee

In die Bewertung der äußeren Küstengewässer der Ostsee gehen neben den darzustellenden Parametern noch vier weitere ein, die nach einem vorgeschriebenen Verfahren miteinander verrechnet und in EQRs übertragen werden.

Zur Darstellung des Seegrasbestandes in den äußeren Küstengewässern der Ostsee wird die Tiefengrenze angegeben. Es erfolgt eine Beprobung pro Jahr.

Als Beispiel für die schnellwachsenden, kurzlebigen Arten soll der Biomasseanteil in Prozent der opportunistischen Makroalgen in dichten Seegrasbeständen (>50% in 5 bis 7m Tiefe) angegeben werden.

**Tabelle 6:** Layer für Makrophyten der Ostsee.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit-intervalle	Einheit [UNIT]	Parameter [PARAM]	Darstellungs-attribut Layer	Weitere Attribute	Daten-typ	GEO_TYPE
Seegrasbestand, mittlere Tiefengrenze 2005-2010 ([ORIGIN])	DEPTZS_ M05-10	Mittelwert 2005-2010	m	DEPTZS	M05_10	VAL05, ..., VAL10	double (1 dec)	POINT
Opportunistische Makroalgen, mittlerer Biomasseanteil im Seegras 2005-2010 ([ORIGIN])	BMOPMA_ M05-10	Mittelwert 2005-2010	%	BMOPMA	M05_10	VAL05, ..., VAL10	int	POINT

### 5.2.4 Sichttiefe

Der Sommer der Sichttiefe entspricht der Vegetationsperiode des Chlorophylls, also März bis September in der Nordsee und Mai bis September in der Ostsee.

**Tabelle 7:** Layer: Sichttiefe.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit-intervalle	Einheit [UNIT]	Parameter [PARAM]	Darstellungs-attribut Layer	Weitere Attribute	Daten-typ	GEO_TYPE
Sichttiefe: Mittelwert Sommer, 2005-2010 ([ORIGIN])	SECCI_M05-10SU	Sommer-mittelwert 2005-2010	m	SECCI	M05_10SU	M05SU ... M10SU (6 Felder) M05JAN ... M10DEC (72 Felder)	double (1 dec.)	POINT

## 5.2.5 Sauerstoff

Sowohl der gelöste Sauerstoff als auch der Sauerstoffsättigungsindex werden u.a. in bodennahen Tiefen (1m über dem Meeresboden) gemessen.

Als Parameter für die Eutrophierung kann die Schwankung des Sauerstoffsättigungsindex herangezogen werden, deshalb sind die verfügbaren langjährigen SSI-Werte in % erforderlich. Für die WMS-Darstellung ist die mittlere Schwankung von 2005-2010 je Station anzugeben, siehe als Beispiel Tabelle 8.

Beim gelösten Sauerstoff und dem Sauerstoffsättigungsindex werden im Rahmen von Deskriptor 5 die bodennah gemessenen Werte verwendet.

**Tabelle 8:** Layer: Sauerstoff/SSI.

Layer <title>	Layer <name>	Zeitintervalle	Einheit [UNIT]	Parameter [PARAM]	Darstellungsattribut Layer	Weitere Attribute	Datentyp	GEO_TYPE
Gelöster Sauerstoff: mittleres Jahresminimum 2005-2010 ([ORIGIN])	DOXY_MIN05-10	Mittelwert der Jahresminima 2005-2010	mg/l	DOXY	MIN05_10	MIN05, MIN06, MIN07, MIN08, MIN09, MIN10	double (2 dec.)	POINT
Sauerstoffsättigungsindex: mittlere jährliche Schwankung, 2005-2010 ([ORIGIN])	DOXYS_M05-10	Schwankung pro Jahr, Mittelwert 2005-2010	%	DOXYS	M05_10	DIF05, DIF06, DIF07, DIF08, DIF09, DIF10	int	POINT

**Tabelle 9:** Beispiel für die Berechnung der mittleren Schwankung des SSI einer Station.

Jahr	Min. SSI in %	Max. SSI in %	Differenz in %
2005	60	100	40
2006	40	90	50
2007	45	95	50
2008	50	85	35
2009	65	100	35
2010	45	95	50
<b>Mittelwert SSI (Darstellungsattribut für Layer)</b>			<b>43,3</b>



## 5.2.6 Salzgehalt

Der Salzgehalt wird für viele Bewertungen als Begleitparameter herangezogen. Für den WMS soll es drei Layer geben, welche das langjährige Mittel über das ganze Jahr, den Sommer und den Winter darstellen. Für die prototyphafte Darstellung werden die Oberflächenmessungen herangezogen, später soll eine Betrachtung der Schichtung (Tiefe) Berücksichtigung finden.

**Tabelle 10:** Layer: Salzgehalt.

Layer <title>	Layer <name>	Zeit- intervalle	Einheit [UNIT]	Parameter [PARAM]	Darstellungs- attribut Layer	Weitere Attribute	Daten- typ	GEO_ TYPE
Salzgehalt: Mittelwert (Oberfläche), 2005-2010 ([ORIGIN])	PSAL_M05-10	Mittelwert 2005-2010	-	PSAL	M05_10	M05, M06, M07, M08, M09, M10	double (2 dec.)	POINT
Salzgehalt: Mittelwert Sommer (Oberfläche), 2005-2010 ([ORIGIN])	PSAL_M05- 10SU	mittlere sommerliche Konzentration April - September 2005-2010	-	PSAL	M05_10SU	M05SU, M06SU, M07SU, M08SU, M09SU, M10SU	double (2 dec.)	POINT
Salzgehalt: Mittelwert Winter (Oberfläche), 2005-2010 ([ORIGIN])	PSAL_M05- 10WI	mittlere winterliche Konzentration Oktober-März 2005-2010	-	PSAL	M05_10WI	M05WI, M06WI, M07WI, M08WI, M09WI, M10WI	double (2 dec.)	POINT

## 6 Vereinbarungen für den Dienst MSRL-D5-Eutrophierung

### ID der Werte

Damit gewährleistet ist, dass die ID bei einer Zusammenfassung der einzelnen Layer zu einem Layer oder WMS (z.B. portalseitig) eindeutig ist, soll sie aus dem ORIGIN-Kürzel, Unterstrich, und der ursprünglichen ID zusammengesetzt werden (Beispiel: mv-lung\_10025485).

### Bildung von Mittelwerten

Für die Bildung von Mittelwerten der betrachteten Monitoring-Programme über einen mehrjährigen Zeitraum gibt es keine einheitlich festgelegten Regeln. Für die Mittelwertbildung über mehrere Jahre können entweder alle gemessenen Werte des Zeitraums gemittelt oder zunächst pro Jahr aggregiert werden. Je nach Datenlage können die beiden Vorgehensweisen zu unterschiedlichen Ergebnissen führen. Wichtig ist, dass bei jedem Parameter und Meeresgebiet die gleiche Vorgehensweise gewählt wird.

## Angaben zu Koordinaten

Die von den Partnern zur Verfügung gestellten Dienste müssen in World Geodetic System 1984 (WGS 84, EPSG-Code: 4326) vorliegen.

Bei Punktdaten sollen alle Koordinaten ebenfalls in WGS 84 als Länge und Breite in Dezimalgrad mit 4 Nachkommastellen angegeben werden.

## 7 Literatur

Aarup, T., 2002. Transparency of the North Sea and Baltic Sea – a Secchi depth data mining study. ices.dk. [Online] <http://www.ices.dk/ocean/project/secchi/secchi.pdf>.

Adolph, W., 2008. Praxistest Monitoring Küste 2008 Seegraskartierung. s.l. : Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).

BLMP, 2007. Eutrophierung in den deutschen Küstengewässern von Nord- und Ostsee. blmp-online. [Online] [http://www.blmp-online.de/PDF/WRRL/Eutrophierung\\_in\\_den\\_deutschen\\_Kuestengewassern.pdf](http://www.blmp-online.de/PDF/WRRL/Eutrophierung_in_den_deutschen_Kuestengewassern.pdf).

BLMP, 2011. Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Konzept zur Ableitung von Nährstoffreduzierungszielen in den Flussgebieten Ems, Weser, Elbe und Eider aufgrund von Anforderungen an den ökologischen Zustand der Küstengewässer gemäß Wasserrahmenrichtlinie. [Online] [http://www.blmp-online.de/PDF/WRRL/WRRL\\_Papier\\_Naehrstoffe.pdf](http://www.blmp-online.de/PDF/WRRL/WRRL_Papier_Naehrstoffe.pdf)

Dolch, T. und K. Reise, 2008. Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2007. s.l.: Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung.

Dolch, T., C. Buschbaum und K. Reise, 2009. Seegras-Monitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2008. s.l. : Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung.

Dürselen, C.-D., B. Heyden und T. Raabe, 2010. Multifaktorielles Bewertungssystem für Phytoplankton der deutschen Nordsee-Küstengewässer (EG-Wasserrahmenrichtlinie) – Klassengrenzen Biovolumen und Chlorophyll. s.l.: AquaEcology GmbH & Co. KG.

Europäische Kommission, 2008. Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). [Online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:DE:PDF>

- Europäische Kommission, 2010. Beschluss der Kommission vom 1. September 2010 über Kriterien und methodische Standards zur Feststellung des guten Umweltzustands von Meeresgewässern. <http://eur-lex.europa.eu>. [Online] <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:232:0014:0024:DE:PDF>.
- Fürhaupter, K. und Th. Meyer, 2009a. 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
- Fürhaupter, K., Wilken H. und Th. Meyer, 2009b. WRRL-Monitoring in Schleswig-Holstein. Teil B: Makrophyten, Äußere Küstengewässer. MariLim, Abschlussbericht für das LLUR-SH, Flintbek
- Fürhaupter, K., C. Pehlke, H. Wilken und Th. Meyer, 2010. WRRL-Monitoring in Schleswig-Holstein (2010) Teil B: Makrophyten, Äußere Küstengewässer. MariLim, Abschlussbericht für das LLUR-SH, Flintbek
- Gilles, A., U. Siebert, A. Gallus, M. Dähne und H. Benke, 2010. Marine Säugetiere und Seevögel in der deutschen AWZ von Nord- und Ostsee - Teilbericht marine Säugetiere. bfn.de. [Online] [http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/monitoring/BfN-Monitoring\\_MarineSaeugetiere\\_2009-2010.pdf](http://www.bfn.de/habitatmare/de/downloads/monitoring/BfN-Monitoring_MarineSaeugetiere_2009-2010.pdf).
- Gerstner, S., S. Jansen, M. Süßer und C. Lübbert, 2002. Nachhaltige Erholungsnutzung und Tourismus in Bergbaufolgelandschaften – Grundlagenband. bfn.de. [Online] <http://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/skript49.pdf>.
- Helsinki Commission, 2006. Programme for monitoring of eutrophication and its effects. helcom.fi. [Online] [http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/PartC/en\\_GB/main/](http://www.helcom.fi/groups/monas/CombineManual/PartC/en_GB/main/).
- Krieger, 2008. Nitrat-Richtlinie - Bericht 2008.
- Kuhlenkamp, R., P. Schubert und I. Bartsch, 2009. Endbericht WRRL Monitoring Komponente Makroalgen Helgoland.
- LAWA-AO, 2007. Rahmenkonzeption Monitoring Teil B Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen.
- Nausch, G., A. Bachor, T. Petenati, J. Voß und M. von Weber, 2011. Nährstoffe in den deutschen Küstengewässern der Ostsee und angrenzenden Gebieten. BLMP-online. [Online] [http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2011\\_01\\_s.pdf](http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2011_01_s.pdf).

- NLWKN Brake-Oldenburg, 2009. Bewertung des ökologischen Zustands der niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer. s.l. : Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN).
- OSPAR Commission, 2005. Ecological Quality Objectives for the Greater North Sea with Regard to Nutrients and Eutrophication Effects. ospar.org. [Online] [http://www.ospar.org/documents/DBASE/Publications/p00229\\_BD%20on%20eutrophication%20EcoQOs.pdf](http://www.ospar.org/documents/DBASE/Publications/p00229_BD%20on%20eutrophication%20EcoQOs.pdf).
- Petenati, T., 2010. Sauerstoffmangel im bodennahen Wasser der westlichen Ostsee. schleswig-holstein.de. [Online] [http://www.schleswig-holstein.de/cae/servlet/contentblob/949974/publicationFile/Bericht\\_LLUR\\_Sauerstoff.pdf](http://www.schleswig-holstein.de/cae/servlet/contentblob/949974/publicationFile/Bericht_LLUR_Sauerstoff.pdf).
- Sagert, S., U. Selig und H. Schubert, 2008. Phytoplanktonindikatoren zur ökologischen Klassifizierung der deutschen Küstengewässer der Ostsee. biologie.uni-rostock.de. [Online] <http://www.biologie.uni-rostock.de/oekologie/literature/RMB/RMB%2020/RMB%2820%29%2045-70.pdf>.
- Sandem, P. und B. Hakansson, 1996. Long-term trends in Secchi depth in the Baltic Sea. jstor.org. [Online] <http://www.jstor.org/pss/2838761>.
- Selig, U. und C. Porsche, 2009. Handlungsanweisung zur Erfassung der Angiospermen- und Makroalgenbeständen in den inneren Küstengewässern der Deutschen Ostseeküste – Bewertung entsprechend den Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie - Qualitätskomponente Makrophyten.
- Wasmund, N., C. Schöppe, J. Göbel und M. von Weber, 2011. Chlorophyll-a in den deutschen Ostseegewässern. BLMP-online. [Online] [http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2011\\_02\\_d.pdf](http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2011_02_d.pdf).
- Weigelt-Krenz, S., M. Hanslik, J. Pätsch, T. Petenati und J. von Beusekom, 2010. Nährstoffe im deutschen Wattenmeer und in der Deutschen Bucht. BLMP-online. [Online] [http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2010\\_01\\_d.pdf](http://www.blmp-online.de/PDF/Indikatorberichte/2010_01_d.pdf)