

**Anforderungskatalog für die Bereitstellung von Geodatendiensten
für die MDI-DE zum Thema**

Strandmüll

Version 1.0



Themenbild aus der Bilddatenbank des LKN, © Fleet LKN-SH

09.04.2019

Diese Dokumentation sowie die Aktualisierung der Geodatendienste erfolgte in Zusammenarbeit mit der Firma DigSyLand, <http://www.digsyland.de>. Autorinnen sind Kirsten Binder, Jasmin Geißler und Stefanie Prange.



Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis	6
Abkürzungen.....	7
1 Einleitung und Ziel des Dokuments.....	8
2 Datenhaltende Stellen	9
3 Anforderungen durch Richtlinien.....	9
3.1 INSPIRE.....	9
3.2 OSPAR	9
3.3 HELCOM.....	10
3.4 MSRL.....	11
3.5 Richtlinie zum Verbot von Einwegplastik	11
4 Nutzeranforderungen an die Dienste	11
4.1 Mittlere Anzahl Müllteile 2012-2017 und jahresweise ab 2011.....	12
4.2 Median der Müllteile 2012-2017 und jahresweise ab 2011	12
4.3 Prozentualer Anteil Plastik 2012-2017.....	12
4.4 Top10 Items 2012-2017.....	12
4.5 Single Use Plastic (SUP)/Fischereigerät aus Plastik 2012-2017.....	13
4.6 Minimum und Maximum 2012-2017	13
4.7 Quellen.....	13
4.8 Bewertung.....	13
4.9 Trends.....	13
5 Datengrundlage	14
5.1 Datenmodelle	16
5.1.1 LKN	16
5.1.2 LLUR	17
5.1.3 LUNG.....	17
5.1.4 NABU.....	18
6 Darstellungsdienst WMS	18
6.1 Attributtabelle	18
6.2 Berechnung des Prozentanteils einer Müllkategorie.....	20
6.3 Code-Listen WMS	20
6.3.1 Code-Liste [KATEGORIE].....	20
6.3.2 Code-Liste [HERKUNFT].....	20

6.3.3	Code-Liste [REGION]	20
6.4	ID	21
6.5	WMS- und Layer-Titel.....	21
6.6	Layer- und SLD-Namen.....	21
6.7	Symbolik	22
6.7.1	Symbolik für den Layer „Mittlere Anzahl Müllteile“	22
6.7.2	Symbolik für den Layer „Mittlerer Anteil Plastik“	24
6.7.3	Farben für Müllkategorien.....	24
6.8	SLD.....	25
6.9	Koordinatensystem.....	25
7	Downloaddienst WFS.....	25
7.1	Attributtabelle	25
7.2	Codelisten WFS.....	27
7.2.1	Code-Listen [PARAMETER] und [PARAMETER_ID]	28
8	Metadaten.....	30
8.1	Schlüsselwörter	31
8.2	Validierung	32
8.2.1	Validierung durch die GDI-DE Testsuite.....	32
8.2.2	INSPIRE-Validierung.....	32
8.2.3	Hinweise auf mögliche Fehler	33
9	Themenbereich auf dem Portal.....	34
9.1	Inhaltsbaum.....	34
9.2	Themenbild	35
10	URL der Dienste	35
11	Referenzen.....	37

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Datenmodell für das Strandmüllmonitoring des LKN.	16
Abbildung 2: Datenmodell für das Strandmüllmonitoring des LLUR auf Grundlage des Modells der Nationalparkverwaltung.	17
Abbildung 3: Datenmodell des LUNG.	18
Abbildung 4: Legende für den Layer „Mittlere Anzahl Müllteile 2018“ bei Stationen mit Daten der Qualitätsstufen 1 und 3 (rechts) und mit den Qualitätsstufen 1 bis 3 (links).	23
Abbildung 5: Beispielhafte Legende für einen Layer „Mittlerer Anteil Gummi 2012-2017“	24
Abbildung 6: Themenbild aus der Bilddatenbank des LKN, © Fleet LKN-SH.	35

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Müllkategorien nach OSPAR.	10
Tabelle 2: Transekte der Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (Nordsee).	14
Tabelle 3: Transekte der schleswig-holsteinischen Ostseeküste	15
Tabelle 4: Transekte des LUNG, an denen das Strandmüllmonitoring durchgeführt wird.	15
Tabelle 5: Aufbau der Attributtabelle für die WMS Layer.	19
Tabelle 6: Signaturen, Größen und Legendenbeschriftung für die Layer „Mittlere Anzahl Müllteile“	23
Tabelle 7: Farbe für die Themen „Mittlere Anzahl Müllteile“ und „Median Müllteile“	23
Tabelle 8: Signaturen, Größen und Legendenbeschriftung für den Layer „Mittlerer Anteil Plastik 2012-2017“	24
Tabelle 9: Zuordnung von Farben zu den verabredeten Müllkategorien mit Hexa dezimal- und RGB-Code.	24
Tabelle 10: Koordinatenreferenzsysteme, die bei der MDI-DE unterstützt werden sollen	25
Tabelle 11: Attributtabelle für den WFS Strandmüllmonitoring mit den geprüften Rohdaten.	27
Tabelle 12: Code-Liste für die Spalte „Parameter“ der Attributtabelle für den WFS.	28
Tabelle 13: Vereinbarte Schlüsselwörter für die Metadaten und für die Capabilities der Dienste.	31

Abkürzungen

AIM	BLANO Fach-AG Abfälle im Meer
BLANO	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee
BUE	Behörde für Umwelt und Energie in Hamburg
CSW	Catalogue Service for the Web
EPSG	European Petroleum Survey Group Geodesy
ETF	Executable Testing Framework
GDI-DE	Geodateninfrastruktur Deutschland
HELCOM	Kommission zum Schutz der Meeresumwelt im Ostseeraum
HEX	Hexadezimalfarben
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
ISO	International Organisation for Standardisation
LKN	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein
LUNG	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern
LVerGeo SH	Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
MDI-SH	Marine Dateninfrastruktur Schleswig-Holstein
MSFD	Marine Strategy Framework Directive
MSRL	Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NPV	Nationalparkverwaltung Schleswig-Holstein
OGC	Open Geospatial Consortium
OSPAR	Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic
RGB	Rot Grün Blau
SLD	Styled Layer Descriptor
SUP	Single Used Plastic Items
TMAP	Trilateral Monitoring and Assessment Programme
WFS	Web Feature Service
WGS 84	World Geodetic System 1984
WMS	Web Map Service
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie

1 Einleitung und Ziel des Dokuments

Eine wichtige Aufgabe der MDI-DE ist die Bereitstellung von marinen Geodaten mittels OGC-konformer Dienste sowie deren Metadaten gemäß fachwissenschaftlicher Anforderungen. Der Rahmen dieser Anforderungen wird durch verschiedene Umweltrichtlinien und Regionalabkommen vorgegeben. Diese sind im Verwaltungsabkommen Meeresschutz, Artikel 1 aufgelistet [BLANO 2018]. In den Gremien und Arbeitsgruppen der BLANO werden die konkreten Anforderungen an die Datenerfassung und Auswertung ausgearbeitet. Dieses Dokument beschreibt zum einen die fachlichen und technischen Anforderungen an die Bereitstellung von Daten und Metadaten zum Thema Strandmüll. Dies gilt als Grundlage für die zukünftige Bereitstellung weiterer Dienste zum übergeordneten Thema Meeressmüll. Das Thema ist zu diesem Zeitpunkt politisch aktuell. Müll im Meer steht neben Lärm in Bezug zu Datenharmonisierung bei der MSFD Technical Group on Data (TG Data) für den Zeitraum von 2019 bis 2020 in der Priorität ganz oben. Die Anforderungen an die Bereitstellung der Monitoring- und Bewertungsdaten werden in Kapitel 3 kurz aufgeführt. Für die Details wird auf die entsprechenden Dokumente der Richtlinien und Regionalabkommen verwiesen.

Zum anderen werden hier die Umsetzungsschritte für die Bereitstellung der Dienste dokumentiert, welche die datenhaltenden Behörden (siehe Kapitel 2) und der NABU gemeinsam erarbeitet haben. Denn die Daten sollen unabhängig von ihrer Herkunft gemeinsam und in harmonisierter Weise für den gesamten Meeres- und Küstenbereich Deutschlands auf dem Portal der MDI-DE unter <https://www.mdi-de.org/> dargestellt und zum Download bereitgestellt werden. Die genauen fachlichen Anforderungen, wie zum Beispiel zeitliche Aggregationen werden in Kapitel 4 definiert. Auf Basis des jeweiligen Datenmanagements (siehe Kapitel 5) ist es wichtig für die Dienste eine einheitlichen Datenstruktur (siehe Kapitel 6 und 7) und Maßeinheiten festzulegen. Die gemeinsame Kartendarstellung mittels SLD (Styled Layer Descriptors) wird in den Kapiteln 6.6 und 6.7 beschrieben. Um die Daten neuer Monitoringtransekte in das Datenmanagement aufzunehmen und die Datenlücke in der schleswig-holsteinischen Ostseeküste zu schließen, wurde die Firma DigSyLand am 07.12.2018 von der MDI-DE dazu beauftragt, in Abstimmung mit den datenhaltenden Stellen und Fachleuten zum Thema Meeressmüll

- schon vorhandene Dienste zum Strandmüllmonitoring an den deutschen Küsten neu zu harmonisieren
- die Daten für die schleswig-holsteinische Ostseeküste zu aktualisieren, diese in eine Datenbank zu bringen, sowie Metadaten und Dienste zu aktualisieren.

Für die Abstimmung hat DigSyLand am 16.01.2019 einen Nutzerworkshop organisiert, eine abschließende Abstimmung wurde am 29.01.2019 telefonisch durchgeführt. Die daraus resultierenden Anforderungen hat DigSyLand zusammengestellt und in diese Dokumentation

überführt.

2 Datenhaltende Stellen

Die datenhaltenden Stellen und damit auch Adressaten dieses Dokumentes sind die jeweiligen Landesbehörden der Küstenländer bei denen Daten zu Strandmüll vorliegen:

- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, Betriebsstelle Brake-Oldenburg (NLWKN)
- 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)

3 Anforderungen durch Richtlinien

3.1 INSPIRE

Die INSPIRE Richtlinie wurde 2007 in nationales Recht umgesetzt [Europäische Union 2007]. Sie fordert eine einheitliche Beschreibung der Geodaten und deren Bereitstellung im Internet, mit Diensten für Suche, Visualisierung und Download. Hierfür stellt die GDI-DE eine Reihe an Leitlinien und Handlungsempfehlungen bereit [GDI-DE 2019, 2018, 2017, 2016]. Die datenhaltenden Stellen in der MDI-DE sind die Behörden mit einer eigenen Geodateninfrastruktur, dem sogenannten Infrastrukturknoten [Lehfeldt et al. 2017], die diese Anforderungen umsetzen. Die Strandmüllmonitoringdaten sind dem INSPIRE Datenanhang III zuzuordnen [Europäische Union 2007].

3.2 OSPAR

Die Erfassung der Strandmülldaten erfolgt in allen Küstenbundesländern gemäß dem Monitoringprotokoll nach OSPAR [OSPAR 2010, OSPAR 2017]. Hierfür werden seit 2001 entlang von 100m und bis Januar 2017 auf 1000m Transekten Müllteile erfasst. Die Transekte sind festgelegt und die Erfassung von Müllteilen findet mehrfach im Jahr statt.

Jedes gefundene Müllteil bekommt eine eindeutige ID und wird einem von über hundert definierten Müllteilen (Parametern, siehe Tabelle 12) sowie einer der folgenden übergeordneten 13 Materialkategorien zugeordnet. Die Übersetzung entstammt einer mit dem LUNG (Dennis Gräwe), dem NLWKN (Kirsten Dau) und dem LKN-SH (David Fleet)

abgestimmten Liste der OSPAR Mülltypen aus der „OSPAR Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area“ [OSPAR 2010].

Tabelle 1: Müllkategorien nach OSPAR.

Müllkategorien nach OSPAR		Deutsche Übersetzung
1	Plastic/Polystyrene	Synthetische Polymere/Plastik
2	Paper/Cardboard	Papier/Pappe
3	Wood (machined)	ver-/bearbeitetes Holz
4	Metal	Metall
5	Cloth	Stoffe/Textilien
6	Rubber	Gummi
7	Glass	Glas
8	Pottery	Keramik
9	Medical waste	Medizinartikel
10	Pollutants	Chemikalien
11	Sanitary waste	Hygieneartikel
12	Faeces	Fäkalien
13	Other	Andere

Die Daten der 100m Transekte werden für die Berichterstattungen von OSPAR mit Hilfe des sogenannten Litter Analyst [AMO-Icastat 2018] ausgewertet, um die Belastung der Meeresumwelt durch Strandmüll zu bewerten. Unter der Kategorie Chemikalien sind Paraffin und andere Chemikalien aufgelistet. Diese werden mit einer abweichenden Methode erfasst und deshalb nicht in die Bewertung einbezogen.

Alle OSPAR-Strandmülldaten des Nordostatlantiks seit 2001 werden in einer überregionalen Datenbank gespeichert und ausgewertet [OSPAR Beach Litter Database].

3.3 HELCOM

Für das Strandmüllmonitoring im Rahmen von HELCOM gibt es bislang keine Berichtsroutinen. Die Datenabgabe erfolgt unregelmäßig durch sogenannte Data Calls, die von HELCOM über das Expert Network on Marine Litter (EN Marine Litter) an die nationalen Fachgremien gehen. Es hat sich noch keine gleichbleibende Datenstruktur etabliert. Allerdings gibt es von OSPAR abweichende zusätzliche Informationen wie z.B. Beach Type (rural, urban, reference beach), Länge und Breite des Strandabschnitts, oder die Namen der HELCOM-Becken (Helcom subbasin name (level 3 according to the HELCOM Monitoring and Assessment Strategy)), (Kiel Bight German Coastal waters, Mecklenburg Bight German Coastal waters, Arkona Basin German Coastal waters, Bornholm Basin German Coastal waters). „Kiel Bight German Coastal waters“ ist hier die Bezeichnung für die schleswig-holsteinische Ostseeküste. Zudem gab es in dem letzten Data Call 2017 [HELCOM-

Metadata 2017] eine Spalte „Monitoring area ID“, in der eine eigens für HELCOM erzeugte Messstellen-ID eingetragen wurde (z.B. „FEHM_WAL_01“, „FEHM_GRÜ_01“, ...). Aus den Daten geht ebenfalls hervor, dass an der deutschen Ostseeküste für die Erfassung das OSPAR-Protokoll mit den Müllkategorien und die OSPAR-Code-Liste verwendet wurden.

3.4 MSRL

Die MSRL beschreibt die vorrangigen Aufgaben im Meeresschutz in Form von 11 Deskriptoren [Europäische Union 2008]. Die Bewertungskriterien der MSRL für Abfälle im Meer sind im Anhang I des Kommissionsbeschlusses von 2017 aufgelistet [Europäische Kommission 2017].

Strandmüll bedient das Bewertungskriterium D10C1, Abfälle (ohne Mikroabfälle) an der Küste. Bei der Berichterstattung über den Zustand der Meeresumwelt 2018 wurde für Strandmüll auf die Ergebnisse der Bewertungen für die Indikatoren „OSPAR Beach Litter - Abundance, Composition and Trends“ (<https://oap.ospar.org/en/ospar-assessments/intermediate-assessment-2017/pressures-human-activities/marine-litter/beach-litter/>) und „HELCOM Beach litter“ verwiesen. Die Fachgremien stimmen sich für den nächsten Bewertungszyklus (2024) über Schwellenwerte ab, die eine präzisere Bewertung ermöglichen.

3.5 Richtlinie zum Verbot von Einwegplastik

Ende 2018 hatte sich die EU auf eine Richtlinie zum Verbot von Einwegplastik geeinigt [Europäische Kommission 2018]. Das Verbot von sogenannten Single Use Plastik Items (SUP) gilt ab 2021. Eine Liste der betroffenen Einwegartikeln wurde veröffentlicht [Europäische Kommission 2018, 2].

4 Nutzeranforderungen an die Dienste

Auf dem MDI-DE-Workshop „Nutzeranforderungen an die Dienste zum Strandmüllmonitoring“ am 16.01.2019 wurden folgende Produkte zur Darstellung des Strandmülls festgelegt. Beteiligt waren Mitglieder der Institutionen NABU, LUNG, LKN, LLUR, OSPAR, HELCOM, BLANO Fach-AG Abfälle im Meer und DigSyLand.

Die Reihenfolge der Produkte entspricht der Priorität in der Umsetzung. Im Rahmen des Auftrags an DigSyLand wurden die Produkte 0 bis 4.3 als Kartendienst (WMS) in Form von Layern umgesetzt. Dieser WMS steht auch als Downloaddienst (WFS) zur Verfügung. Zukünftig sollen die überprüften Rohdaten auf Parameterebene und ohne Aggregation als

WFS angeboten werden. Dies gilt mit Ausnahme der Daten des NABU, der für das MDI-DE-Portal nur die aggregierten Daten zum Download bereitstellen möchte.

Sämtliche Dokumente zu diesem Workshop befinden sich im MDI-DE-Repository unter: https://repository.mdi-de.org/330_Projektleitung/Aufträge/Auftrag_Strandmüllmonitoring\04-Meetings/20190116_Nutzerworkshop.

4.1 Mittlere Anzahl Müllteile 2012-2017 und jahresweise ab 2011

Die mittlere Anzahl an Müllteilen für den Zeitraum von 2012 bis 2017 soll der Layer sein, der beim Öffnen des Themenbereichs „Abfälle im Meer“ auf dem MDI-DE-Portal in der Karte initial sichtbar ist. Die jahresweisen Darstellungen sollen als weitere Layer erstellt werden und im Inhaltsbaum auswählbar sein.

4.2 Median der Müllteile 2012-2017 und jahresweise ab 2011

Der Median der Müllteile von 2012 bis 2017 soll als Layer erstellt werden. Die Berechnungen des Medians über die jeweiligen einzelnen Jahre (ab 2011) werden nur in der Attributtabelle aufgelistet und nicht separat dargestellt.

4.3 Prozentualer Anteil Plastik 2012-2017

Für den Dienst sollen die Daten aller Müllkategorien nach OSPAR (Tabelle 1) verwendet werden. Für die Kartendarstellung wird von den Nutzern zunächst nur der prozentuale Anteil an Plastik als auswählbarer Layer benötigt. Die prozentualen Anteile weiterer Kategorien (siehe Kapitel 3.2) sind in der Attributtabelle aufgeführt, werden aber nicht separat dargestellt.

4.4 Top10 Items 2012-2017

Dieses und die folgenden Produkte sind nicht in dem Auftrag an DigSyLand enthalten. Sie werden hier als bestehende und zukünftig umzusetzende Anforderungen aufgeführt.

Die zehn am häufigsten gefundenen Müllteile sollen als Layer erstellt werden. Darzustellende Attribute sind der Rang und der Prozentanteil. Als Idee für die Symbolik wurde das Anzeigen von kleinen Piktogrammen für die Top-10-Müllteile als Mouseover genannt. Eine Umsetzung als Dienst ist zum derzeitigen Zeitpunkt nicht möglich, weil die endgültige Methode des Rankings noch nicht innerhalb des HELCOM Expert Network on Marine Litter abgestimmt ist. Eine Methode, deren Berechnung regelmäßig viel gefundene Müllteile betont, wurde bisher einmal angewendet.

4.5 Single Use Plastic (SUP)/Fischereigerät aus Plastik 2012-2017

Die mittlere Anzahl und der prozentuale Anteil von Einweg-Plastik- und Fischereiartikel-Müllteilen sollen als Layer erstellt werden. Eine abgestimmte Zuordnung der Müllteile zu diesen Kategorien liegt den Fachleuten des LKN und LUNG vor.

4.6 Minimum und Maximum 2012-2017

Ein Layer, das das Minimum und Maximum der Anzahl der Müllteile pro Erfassung und Betrachtungszeitraum beinhaltet, soll erstellt werden, da diese Werte die beobachtete Variabilität/Spannbreite der Erfassungsergebnisse an den Stationen widerspiegeln.

4.7 Quellen

Es soll ein Layer erstellt werden, welcher die Bedeutung der Quellen des Strandmülls darstellt (prozentualer Anteil des Mülls aus beispielsweise dem Tourismus oder der Fischerei). Die Ergebnisse entsprechender Auswertungen der Strandmüllfunde an Nord- und Ostsee liegen seit März in einem Bericht vor [ARSU 2019].

4.8 Bewertung

Es soll ein Layer erstellt werden, welcher eine Bewertung der Ergebnisse des Strandmüllmonitorings darstellt. Die für die Bewertung relevanten Schwellenwerte werden derzeit in europäischen und nationalen Facharbeitsgruppen diskutiert und definiert. Daher konnte diese Darstellung zum derzeitigen Zeitpunkt nicht umgesetzt werden.

4.9 Trends

Es sollen Trends (z.B. Abundanz der Müllteile, SUPs, Fischereigerät) von Anfang der Erfassungen bis zum aktuellen Zeitpunkt an den jeweiligen Stationen dargestellt werden. Diese Trend-Darstellung wird als Aufgabe der MDI-DE Mitarbeiter angesehen, welche über den bereitstehenden zentralen Server der MDI-DE umgesetzt werden soll. Die Berechnung ist mit dem Open Source Softwarepaket „litteR“ möglich, das 2019 auf der R CRAN Webseite (https://cran.r-project.org/web/packages/available_packages_by_name.html#available_packages-L) veröffentlicht werden soll [Schulz et al. 2019]. Eine Darstellung der Trends durch Pfeile (Symbolik) wird von den Fachleuten als sinnvoll erachtet.

5 Datengrundlage

Auch wenn in allen Küstenbundesländern die Monitoringmethode nach OSPAR verwendet wird, gibt es für die Ostsee eine fachlich begründete Abweichung bezüglich der Liste der erfassten Müllteile: die separate Erfassung von Müll aus Feuerwerk. Diese Müllteile werden für die Auswertungen unter „Sonstige“ aufgeführt, um die Vergleichbarkeit der Daten zu wahren. Die Müllkategorien gelten jedoch für alle Küstenbundesländer. Für die fachliche Bewertung der Monitoringdaten für die MSRL und die Berichte der Regionalabkommen werden die Daten von den 100m Transekten verwendet, da hier eine detaillierte Erfassung der Müllteile erfolgt. Diese Daten sind daher die Grundlage für die im folgenden beschriebenen Dienste.

Im LKN liegen die Daten für die deutsche Nordseeküste (inkl. der Daten des NLWKN in Niedersachsen und der BUE in Hamburg) in einer Oracle-Datenbank vor. Verfügbar sind Daten aus den Jahren 2002 bis 2015 (Stand März 2019). Es handelt sich um zwei Transekte in Niedersachsen, einen in Hamburg und einen in Schleswig-Holstein.

Tabelle 2: Transekte der Bundesländer Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein (Nordsee).

LKN:	
Name	Messstellenummer
Sylt (sh-lkn)	DE001
Scharhörn (hh-bue)	DE002
Minsener Oog (ni-nlwkn)	DE003
Juist (ni-nlwkn)	DE004

Im LLUR liegen die Daten der schleswig-holsteinischen Ostseeküste in einer Oracle-Datenbank vor. Auf drei Transekten entlang der Küste Fehmarns werden die Daten durch den NABU erhoben (2011-2018) und dem LLUR zur Verfügung gestellt. Zudem werden seit 2018 an der Geltinger Birk vier Transekte von der Integrierten Station Geltinger Birk (LLUR) beprobt. Diese Daten sind noch nicht digital verfügbar und stehen somit auch nicht als Dienst zur Verfügung.

Tabelle 3: Transekte der schleswig-holsteinischen Ostseeküste

LLUR:	
Name	Messstellennummer
Fehmarn NSG Wallnau	225367
Fehmarn NSG Grüner Brink	225368
Fehmarn Krummsteert	225369
Ostseeküste bei Gelting Nord	225370
Ostseeküste bei Gelting Süd	225371
Flensburger Förde bei Gelting Nord	225372
Flensburger Förde bei Gelting Süd	225373

Im LUNG liegen die Daten von 24 Transekten von 2011 bis 2018 vor und werden zur Erstellung der Dienste in einer PostGIS Datenbank gespeichert.

Tabelle 4: Transekte des LUNG, an denen das Strandmüllmonitoring durchgeführt wird.

LUNG:	
Name	Messstellennummer
Binz östl. Silvitzer Ort	BINZ_SO_01
Bug Südwestküste	BUG_SW_01
Darß Weststrand Müllerweg	DARSS_MÜL_01
Glowe östl. Königshörn	GLOWE_KH_01
Göhren am Nordperd (Nordufer)	GÖHREN_NP_01
Greifswalder Oie nördl. Hafen	GWOIE_HF_01
Hiddensee Gellen	HIDDENS_GEL_01
Hohen Wieschendorf Huk Nordschanze	WIESCHENDF_HUK_02
Insel Poel westl. Gollwitz	POEL_GOL_01
Insel Usedom östl. Peenemünde	USEDOM_PE_01
Insel Vilm am Waschstein	VILM_WS_01
Kägsdorf südwestl. Riedensee	KÄGSDF_RS_01
Klein Zicker südöstl. Ortslage	KLZICKER_OL_01
Lubmin westl. Freesendorfer See	LUBMIN_FRS_01
Ludwigsburg östl. Lanken	LUDWBRG_LA_01
Mukran nördl. Fährhafen	MUKRAN_FH_01
Nobbin unterhalb Hünengrab	NOBBIN_HG_01
Rosenhagen westl. Mdg. Harkenbäk	ROSENHGN_HBÄ_01
Sellin an der Granitz (Nordostufer)	SELLIN_GR_01
Steinbeck östl. Kleinklützhöved	STEINBECK_KLH_01
Stubbenkammer Königsstuhl	STUBBEN_KNG_01
Varnkevit westl. Höllenliet	VARNKEVZ_HL_01
Zingst am Kirchweg	ZINGST_KIR_01
Zingst am Wasserweg	ZINGST_WAS_01

5.1 Datenmodelle

5.1.1 LKN

Die Daten aus dem Strandmüllmonitoring an der Nordseeküste (Schleswig-Holstein, Hamburg und Niedersachsen) werden bei der Nationalparkverwaltung Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer in einer Oracle-Datenbank verwaltet. Das Datenbankmodell ist in Abbildung 1 abgebildet. NPADB.STATION ist eine übergeordnete Tabelle, die alle Messstationen der Datenbank mit Geometrien enthält. Die NPADB.METADATA ist ebenfalls übergeordnet. Sie enthält die Metadaten, die bei einem Import durch einen Importer erzeugt werden. Für die Performanz werden keine Erfassungen von Müllteilen mit der Anzahl „0“ gespeichert. Implizit sind diese Nullwerte jedoch vorhanden, weil bei jeder Erfassung eines Transektes alle Müllteile erfasst werden. Es gibt also kein „NULL“ oder „-999“. Für die Bereitstellung der Daten via Downloaddienst und für die Aggregationen (siehe Kapitel 4) muss dies berücksichtigt werden. Für die Dienste werden die benötigten Daten in flache Materialized Views zur Erstellung einer Tabelle oder in Views zusammengefasst.

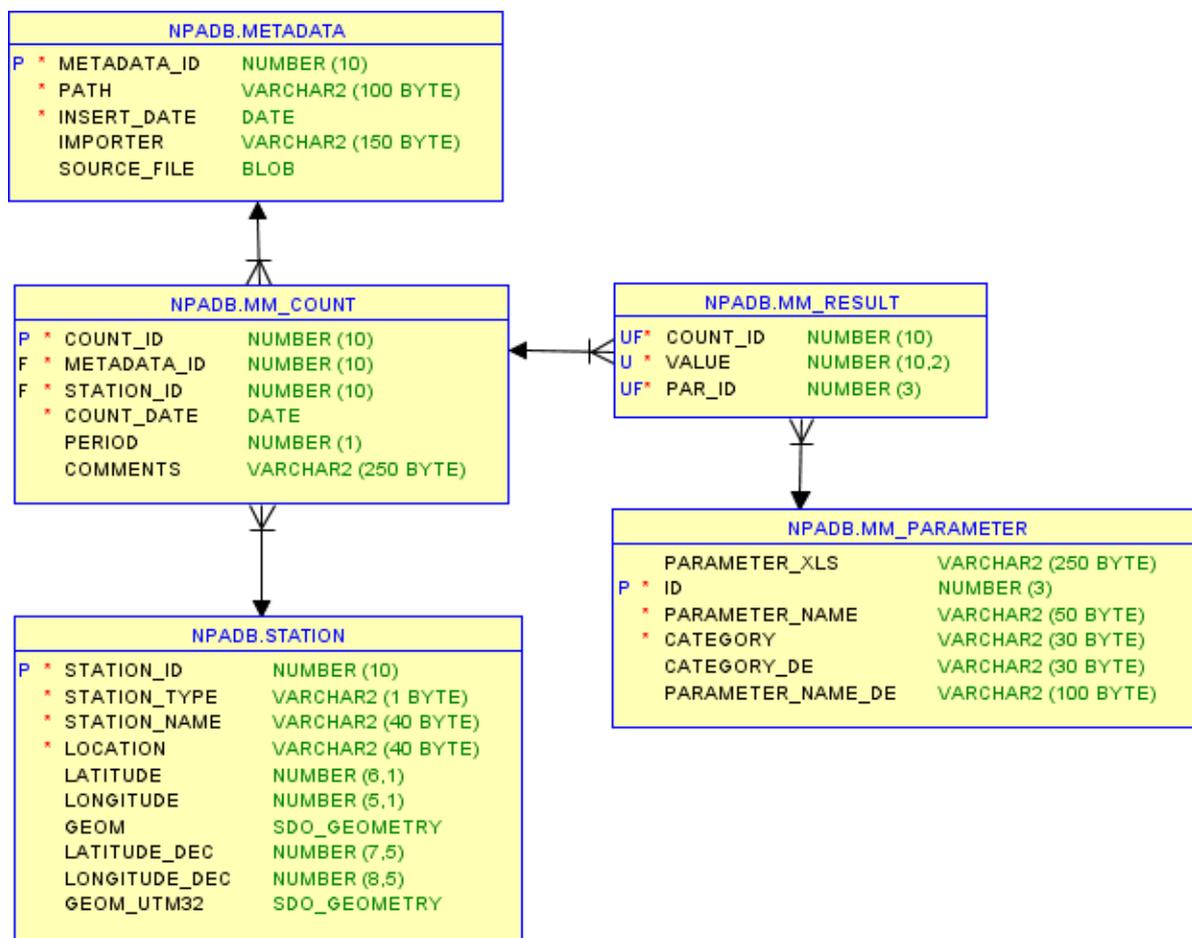


Abbildung 1: Datenmodell für das Strandmüllmonitoring des LKN.

5.1.2 LLUR

Das Datenmodell des LLUR wurde zunächst auf dem Infrastrukturknoten MDI-SH umgesetzt und soll zukünftig in die hauseigene Datenbank implementiert werden. Wie im LKN werden auch hier keine „0“-Werte gespeichert. Übergeordnete Tabelle ist die LLURKG.TXG_MESS, in der die Informationen für alle Messstationen gespeichert werden. Sie enthält keine Geometrien. Die spezifische Tabelle LLURKG.TKU_MM_STATION enthält die Geometrien der Erfassungstransecte, die dazugehörigen Start- und Endkoordinaten und die Punktgeometrien der Startpunkte, die später im Dienst dargestellt werden.

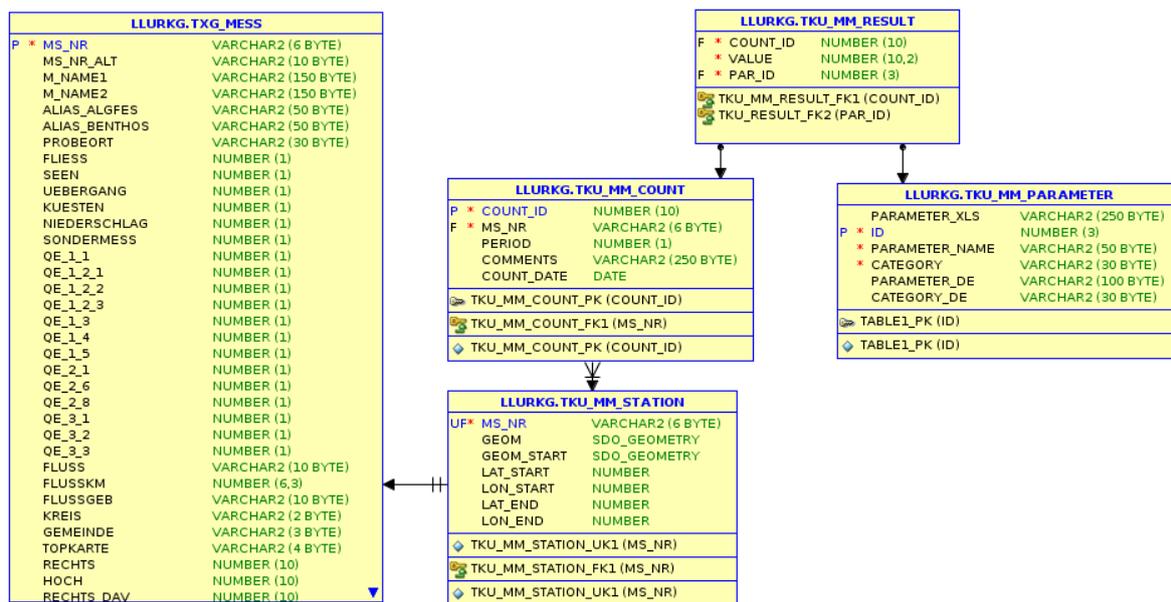


Abbildung 2: Datenmodell für das Strandmüllmonitoring des LLUR auf Grundlage des Modells der Nationalparkverwaltung.

5.1.3 LUNG

Die Daten für das Strandmüllmonitoring der Ostseeküste von Mecklenburg-Vorpommern befinden sich in einer Oracle Datenbank des LUNG. Die Tabelle LUNG.TXG_MESS enthält Informationen zum Standort/zur Station der Messung, dies entspricht in diesem Fall dem Transekt. Die Koordinaten beziehen sich auf den Mittelpunkt des Transektes. In der Tabelle LUNG.TKU_PROBENAHE_MM werden Daten direkt zur Sammlung erhoben. LUNG.TKU_ANALYSE_MM enthält die eigentlichen Messwerte. Dies bedeutet im Falle des Strandmüllmonitorings, die Anzahl der gefundenen Müllteile pro entsprechendem OSPAR-Parameter. Zur besseren Übersicht ist das Datenmodell in Abbildung 3 dargestellt. Um diese Daten für MDI-DE verfügbar zu machen, werden sie entsprechend der Beschreibungen für den WFS und den WMS aufgearbeitet und in extra Tabellen in einer PostGIS-Datenbank bereit gestellt.

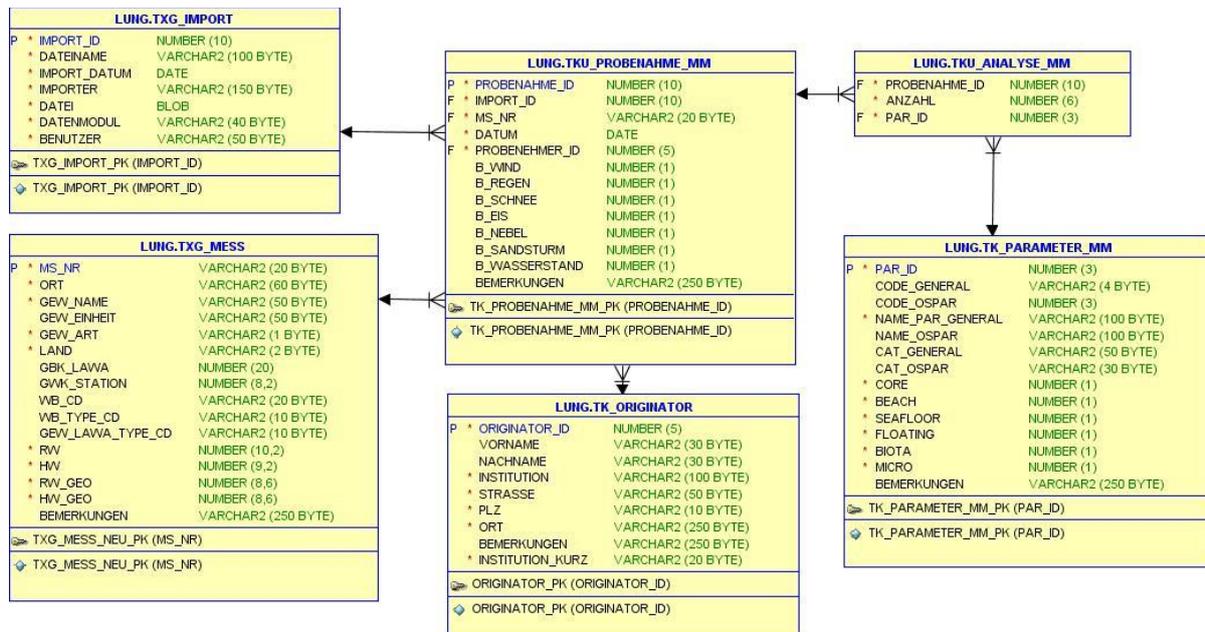


Abbildung 3: Datenmodell des LUNG.

5.1.4 NABU

Der NABU speichert seine Daten in einer Access-Datenbank. Dort sind „0“-Werte in den Grundtabellen eingetragen. Die Strandmüllerfassungen des NABU erfolgen ebenfalls nach dem OSPAR-Protokoll.

6 Darstellungsdienst WMS

6.1 Attributtabelle

Der WMS für das Strandmüllmonitoring umfasst mehrere Layer, die eine Attributtabelle in der Datenbank abfragen. Hierbei sind nicht nur die obligatorischen WMS-Anfragen *GetCapabilities* und *GetMap* zu bedienen, sondern ebenfalls die optionalen *GetFeatureInfo*, *DescribeLayer* und *GetLegendGraphic*. Der Aufbau der Attributtabelle muss für jeden Layer bzw. jeden Dienst festgelegt werden. Um den Aufbau der verschiedenen Dienst-Attributtabellen zu vereinheitlichen, wurde sich auf eine Basistabelle geeinigt, die für die als erste umzusetzenden Themenlayer dieses Dienstes gültig ist. Für weitere Layer muss die Attributtabelle entweder durch weitere Datensätze ergänzt oder um neue Spalten erweitert werden bzw. eine neue Tabelle erstellt werden.

Die Organisationen, die in Mecklenburg-Vorpommern das Strandmüllmonitoring durchführen, haben teilweise sehr lange Namen, die schlecht abzukürzen sind. Daher ist in der Spalte Herkunft auch die Eingabe von Freitext möglich.

Als Geometrien für die MDI-DE-Dienste werden die Punktdaten des Startpunkts der Transekte verwendet. Da im LUNG nur die Mittelkoordinaten der Transekte aufgenommen werden, werden für die Dienste diese verwendet.

Tabelle 5: Aufbau der Attributtabelle für die WMS Layer.

Code	Beschreibung/ Name lang	Datentyp	Wertebereich/Format	obligato- risch?
FID	Generiert GeoServer automatisch			Nein
Kategorie	Müllkategorie nach OSPAR oder „gesamt“ bei Anzahl der Müllteile	text (50)	Einträge der Code-Liste	Ja
Anzahl_Erfassungen	Anzahl der Zählungen pro Monitoringzeitraum	integer	0 Dezimalstellen	Ja
Monitoringzeitraum	Monitoringjahr bzw. Zeitraum	text (10)		Ja
MW_Summe	Mittlere Anzahl Müllteile	double	1 Dezimalstelle	Ja
Median_Summe	Median der Anzahl Müllteile	double	1 Dezimalstelle	Ja
MW_Prozent	Mittlerer Prozentanteil der Kategorie	double	1 Dezimalstelle	Ja, außer Kategorie = „gesamt“
Messstelle	Name des Strandabschnittes	text (50)		Ja
Messstellen_Nr	OSPAR CODE/HELCOM CODE/urspr. Stationsnr.	text (20)		Ja
Herkunft	Herkunft der Daten	text (60)	Einträge der Code-Liste oder Freitext	Ja
Region	Meeresregion, in der die Monitoring-Messstelle liegt	text (3)	Einträge der Code-Liste	Ja
LAT_START	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LON_START	geografische Länge (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LAT_END	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LON_END	geografische Länge (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten

GEOM_START	Startpunkt des Transektes ¹	SDO_GEO METRY		Ja, für MV der Mittelpunkt
ID	Kürzel der datenhaltenden Stelle + eindeutiges Suffix	text (30)	[Herkunft]_{ID}	Ja

6.2 Berechnung des Prozentanteils einer Müllkategorie

Nach Rücksprache mit den datenhaltenden Stellen LUNG, LKN-SH und LLUR wird bei der Berechnung des Prozentanteils einer Kategorie wie folgt vorgegangen: Zuerst wird die Summe der Müllteile einer Kategorie über den betrachteten Zeitraum (z.B. 2012-2017) berechnet und anschließend der Prozentanteil der Kategorie an den gesamten Müllteilen in diesem Zeitraum ermittelt.

6.3 Code-Listen WMS

Folgende Codes wurden für die Kategorie [KATEGORIE], die Meeresregion [REGION] und die Herkunft [HERKUNFT] festgelegt.

6.3.1 Code-Liste [KATEGORIE]

Es werden die deutschsprachigen Bezeichnungen in der Tabelle 1 (Kapitel 3.2) verwendet.

6.3.2 Code-Liste [HERKUNFT]

Die Kürzel für die Länder entsprechen dem ISO-Standard ISO 3166-2. Dem LUNG von Mecklenburg-Vorpommern stehen Daten von Erfassungen von vielen ehrenamtlichen Organisationen zur Verfügung. Diese können als Ausnahme als Freitext eingetragen werden.

- Länder, inklusive datenhaltende Stellen: mv-lung, sh-llur, sh-lkn, ni-nlwkn, ni-nlpv, hh-bue
- Sonstige Institutionen (z.B. Partner, NGOs): inst-vti, inst-awi, inst-ftz, nabu-sh

6.3.3 Code-Liste [REGION]

Für die Meeresregionen werden die Codes der MSRL verwendet, siehe Eionet Data Dictionary <http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/msfd/regions/view> (25.02.2019).

- ANS (Nordostatlantik)
- BAL (Ostsee)

6.4 ID

Die Definition der IDs ist im Rahmen von INSPIRE noch nicht abgeschlossen. Für die MDI-DE definieren wir die ID deshalb wie folgt: Damit die ID bei einer Zusammenfassung der einzelnen Layer zu einem Layer oder einem WMS (z.B. portalseitig) eindeutig ist, soll sie aus dem Kürzel für die datenbereitstellende Behörde, Unterstrich, und der ursprünglichen ID zusammengesetzt werden (Beispiele: mv-lung_10025485, sh-lkn_DE001).

6.5 WMS- und Layer-Titel

Um ein einheitliches Bild im Inhaltsbaum im MDI-DE-Portal zu erreichen, werden hier der WMS-Titel und die Layertitel festgelegt.

Der WMS-Titel lautet:

- „Strandmüllmonitoring“ gefolgt von dem Kürzel der datenhaltenden Behörde in runden Klammern.

Die Layertitel sollen

- „Mittlere Anzahl Müllteile“,
- „Median Müllteile“ und
- „Mittlerer Anteil Plastik“ lauten, gefolgt von dem Monitoringzeitraum.

Der WMS-Titel lautet dann beispielsweise „Strandmüllmonitoring (mv-lung)“, der Layertitel „Mittlere Anzahl Müllteile 2017“ oder „Mittlerer Anteil Plastik 2012-2017“.

6.6 Layer- und SLD-Namen

Folgende Layer-Namen wurden für den 6-Jahreszeitraum 2012-2017 vereinbart,

- BL_ges_1217
- BL_MED_ges_1217
- BL_Pla_1217

für die mittlere Anzahl Müllteile für die einzelnen Jahre

- BL_ges_2011 ... BL_ges_2018.

Dieselben Bezeichnungen wurden für die SLDs verwendet. „BL“ steht für Beach litter, „ges“ für gesamt, „MED“ für Median und „Pla“ für Plastik gefolgt von „1217“ für den Monitoringzeitraum 2012-2017 bzw. das Jahr für einen einjährigen Monitoringzeitraum.

6.7 Symbolik

6.7.1 Symbolik für den Layer „Mittlere Anzahl Müllteile“

Darstellung der Datenqualität in Stufen

Die Symbolik soll als Ergebnis des Workshops am 16.01.2019 in 3 Stufen erfolgen:

- **Stufe 1:** Die Station umfasst Daten aus weniger als 2 Jahren (Station wird dargestellt, aber keine Datenauswertung, nur bei Aggregation über einen 6-Jahreszeitraum)
- **Stufe 2:** Die Station verfügt für alle 6 Jahre über weniger als 3 Erfassungen pro Jahr (Daten werden als nicht belastbar gekennzeichnet = schwächere Farbe)
- **Stufe 3:** Die Station verfügt für alle 6 Jahre über mindestens 3 Erfassungen pro Jahr

Diese Darstellung der Datenqualität kommt bei neu eingerichteten Monitoringstationen zur Anwendung wie z.B. Stufe 1 bei den Stationen des LLUR auf der Geltinger Birk bei dem Layer „Mittlere Anzahl Müllteile 2018“, da die dort erfassten Daten noch nicht digital vorliegen. Die Stufe 2 würde bei diesen Stationen bei einem zukünftigen Layer „Mittlere Anzahl Müllteile 2013-2018“ verwendet.

Intervalle und Signaturen

Um eine sinnvolle Einteilung der Darstellungsintervalle für die mittlere Anzahl und den Median vorzunehmen, müssen zuerst die im Datensatz vorkommenden maximalen Werte ermittelt werden. Beim LLUR liegen die höchsten Werte für den Mittelwert bzw. für den Median pro Jahr bei 179 bzw. 197, für den Zeitraum von 2012 bis 2017 bei 119 bzw. 96. Laut mündlicher Mitteilung sind beim LKN einzelne Werte deutlich über 200 zu erwarten. Daher erfolgt eine Abstufung der Signatur in 6 Stufen (siehe Tabelle 6).

Als Symbol werden einfarbige Punkte mit schwarzem Rand (1 Pixel) verwendet, deren Größe sich mit der Abstufung ändert (je mehr Müllteile, umso größer der Punkt). Die Punkte sollen die Größen 5, 7, 9, 11, 13, 15 Pixel erhalten.

Tabelle 6: Signaturen, Größen und Legendenbeschriftung für die Layer „Mittlere Anzahl Müllteile“

Symbol	Größe (Px)	Beschriftung
Quadrat	5	nicht genug Daten vorhanden
Kreis	5	< 10
Kreis	7	10 bis < 50
Kreis	9	50 bis < 100
Kreis	11	100 bis < 150
Kreis	13	150 bis < 200
Kreis	15	≥ 200
Rand	1	

Tabelle 7: Farbe für die Themen „Mittlere Anzahl Müllteile“ und „Median Müllteile“

HTML Name	HEX	RGB	Symbol	Stufe Datenqualität
Black	#000000	0, 0, 0	kleines schwarzes Quadrat	Stufe 1: Station umfasst Daten aus weniger als 2 Jahren
Canary	#FFFF99	255, 255, 153	Größenveränderliche Kreise mit Rand	Stufe 2: Station verfügt für alle 6 Jahre über weniger als 3 Erfassungen pro Jahr
Yellow	#FFFF00	255, 255, 0	Größenveränderliche Kreise mit Rand	Stufe 3: Station für alle 6 Jahre über mindestens 3 Erfassungen pro Jahr

In dem Fall, in dem die Stufe 2 zur Anwendung kommt, führt dies zu einer Verdopplung der Legende, d.h. die Signatur von < 10 bis ≥ 200 würde nochmals in der Farbe hellgelb aufgeführt.

Abbildung 4 zeigt zwei Legenden für den Layer 'Mittlere Anzahl Müllteile 2018'. Die linke Legende zeigt die Signatur für Stationen mit Daten der Qualitätsstufen 1 bis 3, und die rechte Legende zeigt die Signatur für Stationen mit Daten der Qualitätsstufen 1 und 3. Die Signatur besteht aus einem schwarzen Quadrat für 'nicht genug Daten vorhanden' und Kreisen in verschiedenen Größen und Farben für die Qualitätsstufen: < 10 (hellgelb), 10 bis < 50 (gelb), 50 bis < 100 (dunkelgelb), 100 bis < 150 (gelb), 150 bis < 200 (dunkelgelb) und ≥ 200 (gelb).

Abbildung 4: Legende für den Layer „Mittlere Anzahl Müllteile 2018“ bei Stationen mit Daten der Qualitätsstufen 1 und 3 (rechts) und mit den Qualitätsstufen 1 bis 3 (links).

6.7.2 Symbolik für den Layer „Mittlerer Anteil Plastik“

Intervalle und Signaturen

Als Symbol werden einfarbige Punkte mit schwarzem Rand (1 Pixel) verwendet, deren Größe sich mit der Abstufung ändert (je höher der Prozentanteil, umso größer der Punkt). Die Punkte sollen die Größen 5, 7, 9, 11, 13 Pixel erhalten. Zur Darstellung der verschiedenen Kategorien wurden die Farben in Tabelle 9 festgelegt.

Tabelle 8: Signaturen, Größen und Legendenbeschriftung für den Layer „Mittlerer Anteil Plastik 2012-2017“

Symbol	Größe (Px)	Beschriftung
Kreis	5	< 20 %
Kreis	7	20 bis < 40 %
Kreis	9	40 bis < 60 %
Kreis	11	60 bis < 80 %
Kreis	13	≥ 80 %
Rand	1	

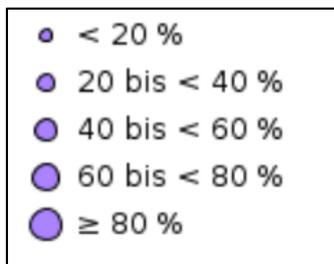


Abbildung 5: Beispielhafte Legende für einen Layer „Mittlerer Anteil Gummi 2012-2017“

6.7.3 Farben für Müllkategorien

Farben im Rot- oder Grünbereich wurden nicht verwendet, um Parallelen zu Bewertungen zu vermeiden.

Tabelle 9: Zuordnung von Farben zu den verabredeten Müllkategorien mit Hexadezimal- und RGB-Code.

Kategorie	Farbe	HEX	RGB
Synthetische Polymere/Plastik		#800080	128, 0, 128
Gummi		#AB82FF	171, 130, 255
Stoffe/Textilien		#2F7ED8	47, 126, 216
Papier/Pappe		#FFFF00	255, 255, 0
ver-/bearbeitetes Holz		#CD8500	205, 133, 0
Metall		#00CED1	0, 206, 209
Glas		#7A7A7A	122, 122, 122
Keramik		#FF00FF	255, 0, 255

6.8 SLD

Es wird die SLD Version 1.1.0 (kompatibel mit WMS 1.3.0) verwendet [OGC 2012]. Für jeden erstellten Layer wurde ein SLD-Schema entworfen. Diese werden im MDI-DE-Repository gespeichert und stehen somit allen Projektbeteiligten zur Verfügung.

6.9 Koordinatensystem

Die Dienste für die MDI-DE sollen im World Geodetic System 1984 (WGS 84), EPSG 4326 erstellt werden. Zudem sollen als Vorgabe von der MDI-DE [Binder 2012] weitere Koordinatensysteme unterstützt werden.

Tabelle 10: Koordinatenreferenzsysteme, die bei der MDI-DE unterstützt werden sollen

EPSG-Code	Koordinatenreferenzsystem
2398	Pulkovo 1942(83) / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 4
2399	Pulkovo 1942(83) / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 5
4230	ED50
4258	ETRS89, geographische Koordinaten
4647	ETRS89 / UTM Zone 32N (zE-N)
7408	RD/NAP
25832	ETRS89 / UTM Zone 32N
25833	ETRS89 / UTM Zone 33N
31466	DHDN / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 2
31467	DHDN / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 3
31468	DHDN / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 4
31469	DHDN / 3-Grad Gauß-Krüger Zone 5
32632	WGS 84 / UTM Zone 32N
35832	ETRS89, UTM Zone 32 mit führender 2 im Rechtswert
35833	ETRS89, UTM Zone 33 mit führender 3 im Rechtswert
102013	Europe Albers Equal Area Conic
102014	Europe Lambert Conformal Conic
900913	Google-Projektion, Spherical Mercator

7 Downloaddienst WFS

Es wird ein sogenannter „Basic WFS“ mit den folgenden Operationen erstellt:

- *GetCapabilities*: Informationen zum Dienst
- *DescribeFeatureType*: Informationen zu den abzufragenden Feature-Typen
- *GetFeature*: Abfrage von Feature-Typen

7.1 Attributtabelle

Für den WFS, der die überprüften Rohdaten bereitstellt, ist wie bei dem WMS eine abgestimmte Attributtabelle notwendig, um die Daten aus den unterschiedlichen Quellen

später zusammenführen zu können. Der WFS enthält die Erfassungsdaten datumsscharf auf Parameterebene. Zudem soll er auch Einträge („0“) für die nicht gefundenen Parameter enthalten. Sie unterscheidet sich von der Attributtabelle für den WMS mit den aggregierten Daten (siehe Tabelle 5) durch die zusätzlichen Spalten Parameter, Parameter_ID, Saison und das Erfassungsdatum, während die Spalten Anzahl_Erfassungen, MW_Summe, Median_Summe und MW_Prozent wegfallen.

Tabelle 11: Attributtabelle für den WFS Strandmüllmonitoring mit den geprüften Rohdaten.

Code	Beschreibung/	Datentyp	Wertebereich/	obligatorisch?
	Name lang		Format	
FID	<i>Generiert GeoServer automatisch</i>			Nein
Kategorie	Müllkategorie nach OSPAR in Deutsch	text (50)	<i>Einträge der Code-Liste</i>	Ja
Parameter	Müllparameter nach OSPAR ("items") in Deutsch	text (100)	<i>Einträge der Code-Liste</i>	Ja
Parameter_ID	ID nach OSPAR ("items")	integer	<i>Einträge der Code-Liste</i>	Ja
Anzahl	Anzahl an gezählten Teilen pro Erfassung	integer	0 Dezimalstellen	Ja
Datum	Erfassungsdatum	DATE		Ja
Monitoringzeitraum	Monitoringjahr	text (10)		Ja
Saison	Nummer (von OSPAR vorgegeben, entspricht der Periode)	integer	0 Dezimalstellen	Ja
Messstelle	Name des Strandabschnittes	text (50)		Ja
Messstellen_Nr	OSPAR CODE/HELCOM CODE/urspr. Stationsnr.	text (20)		Ja
Herkunft	Herkunft der Daten	text (60)	<i>Einträge der Code-Liste oder Freitext</i>	Ja
Region	ANS, BAL	text (3)	<i>Einträge der Code-Liste</i>	Ja
LAT_START	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LON_START	geografische Länge (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LAT_END	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
LON_END	geografische Breite (Dezimalgrad)	double	4 Dezimalstellen	Ja, für MV die Mittelkoordinaten
GEOM_START	Startpunkt des Transektes	SDO_GEOMETRY		Ja, für MV der Mittelpunkt
ID	Kürzel der datenhaltenden Stelle + eindeutiges Suffix	text (30)	[Herkunft]_{ID}	Ja

7.2 Codelisten WFS

Für [KATEGORIE], [HERKUNFT] und [REGION] gelten die in Kapitel 6.3 genannten Codelisten des WMS.

7.2.1 Code-Listen [PARAMETER] und [PARAMETER_ID]

Die Bezeichnungen für die Parameter entsprechen exakt den ausführlichen OSPAR-Parameternamen in deutscher Sprache. In der nachfolgenden Tabelle 12 entsprechen sie den Einträgen in der Spalte „Name“. Für die Parameter_ID der Attributtabelle werden die Einträge der Spalte OSPARID verwendet. Die Liste ist eine mit dem LUNG (Dennis Gräwe), dem NLWKN (Kirsten Dau) und dem LKN-SH (David Fleet) abgestimmte Übersetzung der OSPAR Mülltypen aus der „OSPAR Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area“ [OSPAR 2010].

Tabelle 12: Code-Liste für die Spalte „Parameter“ der Attributtabelle für den WFS.

OSPAR ID-Deutschland	OSPARID	Name
1	1	4/6-Pack-Ringe
2	2	Plastiktüten groß (meist \geq A3; z.B. Einkaufstüten, große Müllsäcke)
3	3	Plastiktüten klein (meist \leq A4; z.B. Einfriertüten, Taschentuchhüllen)
4	4	Getränkeflaschen, -behälter
5	5	Putzmittelflaschen, -behälter, -kanister
6	6	Lebensmittel-, Fast-Food-Verpackung (z.B. Joghurtbecher, Essigflasche)
7	7	Körperpflegemittelbehälter (Duschgel, Shampoo usw.)
8	8	Motorenölf flaschen, -behälter, -kanister < 50 cm
9	9	Motorenölf flaschen, -behälter, -kanister > 50 cm
10	10	Kanister (mit Griff, sog. "Jerry Cans")
11	11	Dichtemittel-/Schmierfett-Kartuschen
12	12	andere oder nicht identifizierbare Flaschen, Behälter, Kanister
13	13	andere Kisten, Kästen
14	14	Autoteile
15	15	Deckel, Verschlüsse, Plastikkorken: alle Arten
16	16	Feuerzeug
17	17	Schreibgeräte (Stifte)
18	18	Kämme, Haarbürsten
19	19	Verpackung von Süßigkeiten, Chips, Knabbereien; Lollystiel
20	20	Spielzeug, Scherzartikel
21	21	Getränkebecher und -tassen (oft Einweg), To-go-Deckel
22	22	Einweg-Besteck und -Teller, Trinkhalme
23	23	große dickwandige Säcke (z.B. für Tierfutter, Dünger)
24	24	Obst-/Gemüsenetze
25	25	Haushaltshandschuhe
26	26	Hummer-/Krebsreusen
27	27	Tintenfischtöpfe
28	28	Netz sack aus der Austernkultur
29	29	runde Körbe aus der Austernzucht
30	30	"Fransen-/Tahiti-Röckchen"
31	31	Tau (> 1 cm Durchmesser)
321 (nicht vom Scheuerschutz od. unbestimmt)	32	Schnüre (< 1 cm Durchmesser)
331 (nicht vom Scheuerschutz od. unbestimmt)	33	Knäule aus Netzen, Tauen und Schnüren
34	34	Fischkisten
35	35	Ange lschnur
36	36	Knicklichter (Plastikrohr mit Flüssigkeit)
37	37	Netzkugeln/-auftriebskörper, Bojen
38	38	Eimer
39	39	Plastikbänder (Flachbänder)

40	40	Industriefolie, bzw. -planen
41	41	Glasfaser-Material
42	42	Sicherheitshelme
43	43	Patronenhülsen, -teile
44	44	Schuhe, Sandalen
45	45	Schaumgummi, Schwämme, Bauschaum
46	46	Plastik-/Styropor-Bruchstücke, Folienfetzen 2,5 - 50 cm
47	47	Plastik-/Styropor-Bruchstücke, Folienfetzen > 50 cm
48	48	sonstige Plastik-/Styropor-Gegenstände
49	49	Luftballons, inkl. Plastikventile, Bänder usw.
50	50	Gummistiefel
52	52	Reifen, Riemen (z.B. Keil-/Zahnriemen)
53	53	sonstiges Gummi
54	54	Bekleidung
55	55	Einrichtungsgegenstände
56	56	Säcke (z.B. aus Jute)
57	57	Schuhe, Sandalen (auch Leder)
59	59	sonstige Textilien
60	60	Papiertüte
61	61	Pappe
62	62	Karton/Tetra-Pak für andere Inhalte
63	63	Zigarettschachteln
64	64	Zigarettenfilter
65	65	Pappbecher, -tassen
66	66	Zeitungen, Zeitschriften
67	67	sonstige Papierteile
68	68	Korkkorken
69	69	Paletten
70	70	Holzboxen
71	71	Hummer-/Krebs-Reusen
72	72	Lolly-/Eis-Stiel, Pommes-frites-Gabeln
73	73	Pinsel
74	74	sonstige Holzteile < 50 cm
75	75	sonstige Holzteile > 50 cm
76	76	Spraydosen
77	77	Kronkorken, Flaschen-Schraubverschlüsse
78	78	Getränkedosen
79	79	Elektrische Geräte
80	80	Blinker, Haken, Blei (Angelzubehör)
81	81	Nahrungsmittelverpackung (z.B. Alufolie)
82	82	Konservendosen
83	83	Industrieschrott
84	84	Öltonnen, Ölfass
86	86	Farbdosen
87	87	Hummer-/Krebs-Reusen
88	88	Draht, Maschendraht
89	89	sonstiges Metall < 50 cm
90	90	sonstiges Metall > 50 cm
91	91	Glasflaschen
92	92	Glühbirnen, Leuchtstoffröhren
93	93	sonstiges Glas
94	94	Baumaterial
95	95	Oktopus-Töpfe
96	96	sonstiges Porzellan/Keramik
97	97	Kondome
98	98	Wattestäbchen

99	99	Damenbinden, Slipeinlagen, Klebestreifenschutz
100	100	Tampon, Tampon-Einführhülsen
101	101	WC-Duftstein-Behälter
102	102	sonstige Hygieneartikel
103	103	Arzneimittelbehälter, Blister
104	104	Spritzen
105	105	sonstige Medizinartikel
108	108	Paraffin- oder Wachsteile 0 - 1 cm
109	109	Paraffin- oder Wachsteile 1 - 10 cm
110	110	Paraffin- oder Wachsteile > 10 cm
111	111	andere Chemikalien
112	112	Abrisskern von kleinen Plastiktüten
113	113	Arbeitshandschuhe
114	114	Markierungsmarken für Hummer bzw. Fisch, Plastiksicherheitsplomben von Transportbehälter
115	115	Netze und Netzteile <50 cm
116	116	Netze und Netzteile >50 cm
117	117	Plastik-/Styropor-Bruchstücke, Folienfetzen 0 - 2,5 cm
118	118	Karton/Tetra-Pak für Milch
119	119	Fischkisten
120	120	Einweg-Grill
121	121	Hundekotbeutel
200	200	Tau/Schnüre/Netz-Teile < 50cm
201	201	Tau/Schnüre/Netz-Teile > 50cm
202	202	Plastik/Styroporteile <50cm
203	203	Arbeitshandschuhe
204	204	Kartons/Tetrapak
205	205	Öltonnen (neu/nicht rostig)
206	206	Öltonnen (alt/rostig)
207	207	Fäkalien menschlich
208	208	Fäkalien tierisch
210	210	Taue/Schnüre

8 Metadaten

Insgesamt wurden für jeden der elf Layer ein Daten-Metadatenatz und zwei Dienst-Metadatenätze jeweils für den WMS und den WFS angelegt (siehe Kapitel 4).

Beim Erstellen der Daten- und Dienst-Metadaten im NOKIS-Editor 3.2 wurde davon ausgegangen, dass das Strandmüllmonitoring dem INSPIRE-Thema Umweltüberwachung (Environmental monitoring facilities) zugeordnet wird und dementsprechende Schlüsselwörter und die thematische Kategorie eingetragen werden.

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 (Daten-Dienste-Kopplung siehe Wosniok & Räder 2013).

8.1 Schlüsselwörter

Grundlage für die Auswahl der Schlüsselwörter waren die Capabilities des LKN-Dienstes. LKN-spezifische Schlüsselwörter wurden gestrichen und weitere ergänzt. Für die Dienste und die Metadaten werden folgende Schlüsselwörter vereinbart:

Tabelle 13: Vereinbarte Schlüsselwörter für die Metadaten und für die Capabilities der Dienste.

Schlüsselwörter	Obligato- risch für alle ISK	Entspre- chung obliga- torisch für alle ISK	Verpflich- tung	GEMET	Bemerkung	Schlüs- sel- worttyp
Schleswig-Holstein		ja				Ort
Umweltüberwachung	ja			X		Thema
Monitoring	ja			X		Thema
Umwelt	ja		INSPIRE	X		Thema
Meer	ja			X		Thema
Nordsee/Ostsee		ja				Ort
Müll	ja		MDI-DE			Thema
Strandmüllmonitoring	ja		MDI-DE			Thema
EU-Richtlinie	ja			X	evtl. durch OS- PAR/HELCOM er- setzen	Thema
Meeresstrategie- Rahmenrichtlinie	Ja			X		Thema
msrrelevant	ja		MDI-DE			Thema
INSPIRE	ja		INSPIRE			Thema
Environmental Monitoring Facilities	ja		INSPIRE		Verwendung einer URL (siehe Kapitel 8.2.2)	Thema
humanGeographicViewer	ja		INSPIRE		für den WMS	Thema
infoFeatureAccessService	ja				für den WFS	Thema
GDI-SH		ja, wenn vorhan- den	GDI-SH			Thema
MSRL	ja		MDI-DE			Thema
D10	ja		MDI-DE			Thema
MDI-DE	ja		MDI-DE			Thema
MSFD	Ja		MDI-DE			Thema
Beach litter	ja		MDI-DE			Thema
inspireidentifiziert	Verwendung liegt in der Entscheidung der verantwortlichen Behörde					Thema

Das Schlüsselwort „inspireidentifiziert“ ist weder einem Thesaurus noch einem Schlüsselworttyp zugeordnet [GDI-DE 2017, 2]. Da es für das jährliche INSPIRE Monitoring der GDI-DE verwendet wird, um INSPIRE relevante Daten- und Dienste zu identifizieren,

obliegt es den einzelnen Behörden und datenhaltenden Stellen, dieses Schlagwort einzutragen.

8.2 Validierung

8.2.1 Validierung durch die GDI-DE Testsuite

Zur Validierung der Metadaten wurde die GDI-DE Testsuite (<https://testsuite.gdi-de.org/gdi/>) verwendet. Alle Daten- und Dienst-Metadaten wurden in den Testklassen

- Metadaten | Konventionen der GDI-DE für ISO-konforme Metadaten (Version 1.1.1) und
- Metadaten | Konventionen der GDI-DE für INSPIRE-relevante Metadaten (Version 1.1.1)

getestet. Zudem wurden die Capabilities des WMS-Dienstes in der Testklasse

- Kartendienste | Map Services: INSPIRE View Service based on WMS 1.3.0

geprüft.

Alle Validierungen von Daten- und Dienst-Metadaten wurden per GetRecordById-Request durchgeführt, z.B. [http://s-h.nokis.org/nokis/servants/de/disy/preludio2/service/cat/csw/v_2_0_2/GetRecordByIdServant\\$Get?SERVICE=CSW&REQUEST=GetRecordById&VERSION=2.0.2&ElementSetName=full&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&Id=81994d88-f973-44e6-a8fd-245875998a4e](http://s-h.nokis.org/nokis/servants/de/disy/preludio2/service/cat/csw/v_2_0_2/GetRecordByIdServant$Get?SERVICE=CSW&REQUEST=GetRecordById&VERSION=2.0.2&ElementSetName=full&outputSchema=http://www.isotc211.org/2005/gmd&Id=81994d88-f973-44e6-a8fd-245875998a4e) (Kursiv die UUID des Metadatensatzes). Die Capabilities für den WMS wurden über die URL des GetCapabilities Requests ausgeführt: http://mdi-sh.org/geoserver_llur/MSRL-D10-Muell/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities.

Die Validierung der Metadaten auf die allgemeinen Konventionen der GDI-DE und auf die ISO-Konformität war erfolgreich. Die Validierung auf die INSPIRE-Konformität war bei Angabe des Schlüsselwortes „inspireidentifiziert“ fehlerfrei. Auch die Überprüfung der WMS-Capabilities war erfolgreich.

8.2.2 INSPIRE-Validierung

Es gibt bei der INSPIRE-Validierung zwei mögliche Testumgebungen: den INSPIRE Geoportal Harvesting Checker (<http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/validator2/>), der dazu genutzt werden kann, mögliche Probleme beim Harvesting durch das INSPIRE-Geoportal zu identifizieren und den ETF INSPIRE Validator (<http://inspire-sandbox.jrc.ec.europa.eu/etf-webapp/>, Executable Testing Framework)), der eine Vielzahl von Konformitätsklassen zum Testen anbietet.

Für die Überprüfung durch den ETF INSPIRE Validator wurden zwei Konformitätsklassen für

die Validierung ausgewählt:

- Conformance Class: INSPIRE Profile based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 und
- Conformance Class: Metadata for interoperability.

Alle gewählten Konformitätsklassen befinden sich noch in der Entwurfsversion. Diese ist laut Validator begrenzt und enthält erwartungsgemäß Fehler.

Schon bei Eingabe des GetRecordByID Requests erschien die Fehlermeldung: „Die URL ist nicht gültig“ und der Test startete nicht. Bei Eingabe der URL für die APISO Ansicht (XML) des NOKIS-Editors traten beim Test der Daten-Metadaten bei der Conformance Class INSPIRE Profil eine Warnung und zwei Fehler auf, bei der Conformance Class für die Interoperabilität ein Fehler. Auf Nachfrage bei Michael Räder liegen die Ursachen für die Fehler in der Verwendung der URL der APISO Ansicht. Daher wurde auf eine Fehlerbehebung in den Metadaten verzichtet. Die Testberichte wurden abgespeichert und der MDI-DE zur Verfügung gestellt.

Bei der Validierung mit dem INSPIRE Geoportal Harvesting Checker traten zwei Warnungen auf. Der Testbericht schlägt bei der Verwendung des Schlüsselworts für das INSPIRE-Thema (Environmental Monitoring Facilities, Umweltüberwachung) und bei dem GEMET-Thesaurus-Titel die Verwendung einer URI vor: <http://inspire.ec.europa.eu/theme/ef> bzw. http://www.eionet.europa.eu/gemet/inspire_themes. Diese sollen mit einem gmx-Anchor-Element eingebunden werden. Es wird auf die Empfehlungen C.8 und 1.9 in den Technical Guidelines [INSPIRE 2017] verwiesen. Zudem wird diese Empfehlung laut Validator erst ab dem 19.12.2019 berücksichtigt. Mit der Benutzeroberfläche des NOKIS-Editors lässt sich diese Anforderung derzeit nicht verwirklichen.

8.2.3 Hinweise auf mögliche Fehler

- Wenn im NOKIS-Editor ein neuer Metadatensatz auf Grundlage einer Vorlage oder einer Kopie erstellt wird, sollte die UUID des Resourceidentifiers bei den Bibliografischen Angaben überprüft werden. Diese wird nicht neu erstellt und entspricht dem des Originals. Im Rahmen dieser Arbeit wurde jeweils eine neue UUID durch das Online UUID Generator Tool (<https://www.uuidgenerator.net/>) erzeugt und eingefügt.
- Bei den Daten-Metadaten Daten – Allgemeines wird die Thematik (TopicCategory) ausgewählt. Die Dropdown-Liste entspricht den ISO-Kategorien in Deutsch. Jedes INSPIRE-Annex-Thema wird einer ISO-Kategorie in Deutsch und in Englisch zugeordnet [GDI-DE 2016, Anhang 2]. Davon ausgehend, dass das Strandmüllmonitoring dem Annex III-Thema Umweltüberwachung zugeordnet wird, muss an dieser Stelle „Bauwerke“ als zugehörige ISO-Kategorie ausgewählt werden.

- Bei den Schlüsselwörtern muss die Zuordnung zu dem GEMET-Thesaurus genau „GEMET - INSPIRE themes, version 1.0“ lauten, ansonsten wird die Angabe nicht erkannt und erzeugt eine Fehlermeldung. Zudem muss beim Datum „01.06.2008“ als Publikationsdatum eingetragen sein.
- Bei den Ressourceneinschränkungen muss der Eintrag in den Freitextfeldern zwingend mit „Nutzungsbedingungen:“ beginnen.
- Die Online-Transferoptionen sollten unter Vertriebsinformationen – Transferoptionen eingetragen werden und nicht in dem rechten Reiter unter Vertriebsstelle.

9 Themenbereich auf dem Portal

9.1 Inhaltsbaum

Im MDI-DE Portal ist ein Themenbereich „Abfälle im Meer“ eingerichtet, der der Gruppe MSRL zugeordnet ist. Die bisherige Planung sieht für die Regionen „Nordsee“ und „Ostsee“ je ein Verzeichnis vor. Dadurch und durch die Festlegung von WMS- und Layer-Titel würde der Inhaltsbaum auf dem Portal dann wie folgt aussehen:

Verzeichnisname: Strandmüllmonitoring (Ggf. werden dem Themenbereich andere Mülldaten hinzugefügt, daher bekommt Strandmüll sein eigenes Verzeichnis.)

→ Verzeichnis: Nordsee

→ Layer (Titel WMS): Strandmüllmonitoring (sh-lkn)

- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2012-2017
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2011
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2012
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2013
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2014
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2015
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2016
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2017
- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2018
- Zeile (Layertitel): Median Müllteile 2012-2017
- Zeile (Layertitel): Mittlerer Anteil Plastik 2012-2017

→ Layer (Titel WMS): Strandmüllmonitoring (ni-nlwkn)

- Zeile (Layertitel): Mittlere Anzahl Müllteile 2012-2017

- Zeile (Layertitel): s.o.
- ...

→ Verzeichnis: Ostsee

- Layer (Titel WMS): Strandmüllmonitoring (sh-llur)
 - Zeile (Layertitel): s.o.
 - ...

- Layer (Titel WMS): Strandmüllmonitoring (mv-lung)
 - Zeile (Layertitel): s.o.
 - ...

9.2 Themenbild

Das folgende Themenbild ist bereits auf dem MDI-DE-Portal in den Themenbereich „Abfälle im Meer“ eingebunden. Mit der bevorstehenden Portalumstellung wird es eine Überarbeitung des Themeneinstiegs (Text und Bild) geben.



Abbildung 6: Themenbild aus der Bilddatenbank des LKN, © Fleet LKN-SH.

10 URL der Dienste

Im Folgenden werden die URLs für die GetCapabilities für die WMS-Dienste der datenhaltenden Stellen und zusätzlich für das LLUR das GetFeature Request wiedergegeben. Stand ist der 20.03.2019.

LUNG:

<https://wms.fis-wasser-mv.de/geoserver/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities>

NLWKN:

http://www.mdi-sh.org/geoserver_lkn/MSRL-D10-Muell-Nl/wms?service=WMS&version=1.3.0&request=GetCapabilities

LLUR:

http://mdi-sh.org/geoserver_llur/MSRL-D10-Muell/ows?service=wms&version=1.3.0&request=GetCapabilities

http://mdi-sh.org/geoserver_llur/MSRL-D10-Muell/ows?service=wfs&version=1.1.0&request=GetFeature&outputFormat=excel&typeName=BL_Pla_1217

LKN:

http://www.mdi-sh.org/geoserver_lkn/strandmuell_nlpv/wms?request=GetCapabilities

11 Referenzen

- AMO-Icastat (2018): Litter Analyst Version 3.1. <https://www.amo-nl.com/software/litter-analyst/>. (22.01.2019)
- ARSU (2019): Erfassung der Quellen der Mülleinträge ins Meer an der deutschen Nordseeküste: Praxisanwendung der Matrix-Scoring-Methode. 07. März 2019. Erstellt im Auftrag von: Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN.SH). Auftragnehmer: ARSU GmbH, Arbeitsgruppe für regionale Struktur- und Umweltforschung GmbH
- BLANO (2018): Verwaltungsabkommen Meeresschutz. https://www.meeresschutz.info/files/meeresschutz/allgemein/VerwAbk_Meeresschutz_15Jun18.pdf. (21.03.2019)
- Binder, Kirsten (Hg.) (2012): Leitfaden zur Anbindung eines Infrastrukturknotens an die MDI-DE – AG Infrastrukturknoten – 24.08.2012. http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Publikationen/plugin-mdi-de_leitfaden_isk_2_0_publish.pdf. (08.05.2019)
- Eionet Data Dictionary: <http://dd.eionet.europa.eu/vocabulary/msfd/regions/view>. (14.01.2019)
- Europäische Kommission (2013): JRC Scientific and Policy Reports, Report EUR 26113 EN: Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. A guidance document within the Common Implementation Strategy for the Marine Strategy Framework Directive, MSFD Technical Subgroup on Marine Litter. <http://mcc.jrc.ec.europa.eu/documents/201702074014.pdf>. (14.02.2019)
- Europäische Kommission (2017): Beschluss (EU) 2017/848 der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Festlegung der Kriterien und methodischen Standards für die Beschreibung eines guten Umweltzustands von Meeresgewässern und von Spezifikationen und standardisierten Verfahren für die Überwachung und Bewertung sowie zur Aufhebung des Beschlusses 2010/477/EU. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32017D0848&from=DE>. (14.01.2019)
- Europäische Kommission (2018): Verbot von Einwegplastik: EU-Kommission begrüßt Einigung von Parlament und Rat. https://ec.europa.eu/germany/news/20181219-verbot-von-einwegplastik_de. (21.03.2019)
- Europäische Kommission (2018, 2): A European Strategy for Plastics in a circular Economy. http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/single-use-plastics_factsheet.pdf. (21.03.2019)

- Europäische Union (2007): Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. März 2007 zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32007L0002&from=EN>. (22.01.2019)
- Europäische Union (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) (Text von Bedeutung für den EWR). <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:164:0019:0040:DE:PDF>. (21.03.2019)
- GDI-DE (2016): Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten (INSPIRE Download Services). https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlungen_AK_Geodienste_Inspire_Downloadservices1_3_0.pdf?__blob=publicationFile. (15.03.2019)
- GDI-DE (2017): Leistungskatalog der nationalen technischen Komponenten der GDI-DE. https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Beschluss_104_Anlage1.pdf?__blob=publicationFile. (15.03.2019)
- GDI-DE (2017, 2): Architektur der GDI-DE, Konventionen zu Metadaten, Version 1.2.0, Stand: 01.08.2017, Autor: AK Metadaten https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Beschluss_103_Anlage_1_Konventionen_MD_1_2_0.pdf. (15.03.2019)
- GDI-DE (2018): Qualitativ hochwertige Metadaten pflegen und verarbeiten - Handlungsempfehlungen für geodatenhaltende Stellen und Katalogbetreiber. Arbeitskreis Metadaten, 13.09.2018, Version: 1.0. https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Handlungsempfehlung_metadaten_pfliegen_verarbeiten.html. (15.03.2019)
- GDI-DE (2019): Architektur der Geodateninfrastruktur - Vorgaben der GDI-DE zur Bereitstellung von Darstellungsdiensten. Arbeitskreis Geodienste, 28.01.2019, Version: 1.0.1. https://www.geoportal.de/SharedDocs/Downloads/DE/GDI-DE/Dokumente/Architektur_GDI_Breitstellung_Darstellungsdienste_V1.html. (15.03.2019)
- HELCOM-Metadaten (2017): <http://metadata.helcom.fi/geonetwork/srv/eng/catalog.search#/metadata/0ad43c29-442e-4628-9944-b0e695126846>. (24.01.2018)

- INSPIRE (2017): Technical Guidelines for implementing dataset and service metadata based on ISO/TS 19139:2007, 2017-03-02. http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/documentation/legal-and-tgs/md/MD_ISO_19139_2.0.1/. (21.02.2019)
- IOC Task Force for Network Services (2011): Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services, 2011-03-18, Version 3.0. http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_DiscoveryServices_v3.0.pdf. (21.02.2019)
- JRC Technical Reports (2017): Top Marine Beach Litter Items in Europe. A review and synthesis based on beach litter data. Anna Maria Addamo, Perrine Laroche, Georg Hanke, Top Marine Beach Litter Items in Europe, EUR 29249 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-87711-7, doi:10.2760/496717, JRC108181
- Lehfeldt, Rainer; Mulckau, Alexander et al. (2017): Leitfaden zur Anbindung eines Infrastrukturknotens an die MDI-DE. 37 Seiten. Version 2.2. 11.09.2017. https://www.mdi-de.org/downloads/MDI-DE_Leitfaden_ISK_2.2.pdf. (15.03.2019)
- OGC (2012): <http://schemas.opengis.net/sld/>. (26.02.2019)
- OSPAR Beach Litter Database: <http://www.mcsuk.org/ospar/>. (14.01.2019)
- OSPAR (2010): Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area, Edition 1.0. ISBN 90 3631 973 9. https://www.ospar.org/ospar-data/10-02e_beachlitter%20guideline_english%20only.pdf. (14.01.2019)
- OSPAR (2017): CEMP Guidelines for monitoring marine litter washed ashore and/or deposited on coastlines (beach litter). (OSPAR Agreement 2017-05), Source: EIHA 17/9/1, Annex 11. <https://www.ospar.org/documents?d=37514>. (26.02.2019)
- Marcus Schulz, Willem van Loon, David M. Fleet, Paul Baggelaar, Eit van der Meulen (2017): OSPAR standard method and software for statistical analysis of beach litter data. Marine Pollution Bulletin, Volume 122, Issues 1-2, 2017, Pages 166-175, ISSN 0025-326X, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.045>. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X17305246>. (21.03.2019)
- Schulz, M., Walvoort, D. J. J., Barry, J., Fleet, D. M. and van Loon, Willem M. G. M. (2019): Baseline and power analyses for the assessment of beach litter reductions in the European OSPAR region. Environ Pollut, Volume: 248, Pages: 555-564. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749118350565?via%3Dihub> (10.04.2019)

Wosniok, Christoph; Räder, Michael (Hg.) (2013): Leitfaden zur Pflege und Erstellung von Metadaten in der MDI-DE, Version 1.0.1. http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Dokumente/MDI-DE_Leitfaden_Metadaten_v1.0.1.pdf. (08.05.2019)