

# HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

---

Article, Published Version

## **Wosniok, Christoph; Räder, Michael; Korduan, Peter; Lehfeldt, Rainer Metadaten in der MDI-DE**

Die Küste

Zur Verfügung gestellt in Kooperation mit/Provided in Cooperation with:  
**Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI)**

---

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/101722>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Wosniok, Christoph; Räder, Michael; Korduan, Peter; Lehfeldt, Rainer (2014): Metadaten in der MDI-DE. In: Die Küste 82. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau. S. 55-65.

### **Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:**

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.



# Metadaten in der MDI-DE

*Christoph Wosniok, Michael Räder, Peter Korduan und Rainer Lehfeldt*

## Zusammenfassung

Der Einsatz von Metadaten, also den „Daten, die Daten beschreiben“, ist zum Beschreiben und Suchen von Daten in verteilten Infrastrukturen unverzichtbar. Grundlegend für einen Austausch von Metainformationen ist die Nutzung von standardisierten Beschreibungen. Diese Elemente müssen syntaktisch wie auch semantisch einheitlich definiert sein. Der ISO Standard 19115 – „Geographic Information – Metadata“ bildet dabei seit 2003 die Grundlage für Geodateninfrastrukturen weltweit. Die Bildung von Profilen ermöglicht dabei die passgenaue Abbildung von fachspezifischen Daten. Die Marine Daten-Infrastruktur Deutschland MDI-DE nutzt diesen Standard, um das zugrunde liegende Netzwerk verteilter Infrastrukturknoten logistisch zu verbinden. Die Metadaten bilden somit die Grundlage für den Datenverkehr innerhalb des vernetzten Systems und zugleich auch in Richtung von Zielsystemen wie der Geodateninfrastruktur Deutschland.

## Schlagwörter

Metadaten, Küstenzonen-Profil Geodaten-Infrastruktur, Marine Daten, Informationssystem

## Summary

*The usage of metadata as “data describing data” is fundamental for documenting and searching data in distributed infrastructures. Standardized elements essentially support the exchange of meta information. Those elements need to be clearly defined both syntactically and semantically. The ISO standard „19115 – Geographic Information – Metadata“ provides the basis for Spatial Data Infrastructures worldwide since 2003, allowing the creation of profiles for a domain-specific application. The Marine Data Infrastructure Germany MDI-DE uses the standard to connect the network of distributed infrastructures nodes. Therefore, standardized metadata are crucial for data exchange within the network and towards external systems such as the German Spatial Data Infrastructure.*

## Keywords

*Metadata, coastal zone profile, Spatial Data Infrastructure, marine data, information system*

## Inhalt

1	Einleitung.....	56
2	Metadatenanforderungen .....	57
	2.1 Vorgaben von INSPIRE.....	58
	2.2 Vorgaben der GDI-DE.....	58

2.3	Vorgaben der MSRL.....	58
2.4	Das NOKIS-Profil.....	59
2.5	Das GDI-WSV-Profil.....	59
2.6	INSPIRE predefined ATOM-Feeds.....	59
2.7	Metadaten für die Modellierung.....	59
3	Struktur und Umsetzung in der MDI-DE.....	60
3.1	Der Katalogdienst.....	60
3.2	Daten-Dienste-Kopplung.....	62
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	63
5	Schriftenverzeichnis.....	63

## 1 Einleitung

Die Marine Daten-Infrastruktur Deutschland (MDI-DE) wird aus einem Netzwerk von Partnern an der deutschen Nord- und Ostseeküste gebildet. Das im Rahmen eines dreijährigen, BMBF-geförderten Projekts entwickelte Geodatenportal der MDI-DE stellt die Informationen der Projektpartner über Infrastrukturknoten (ISK) bereit (BINDER et al. 2012a; BINDER et al. 2014), die lokal ihre Daten aufbereiten und anschließend standardisiert bereitstellen. Für die Kommunikation ist die Einhaltung von Standards elementar, dies bietet zudem den Vorteil der möglichen Einbindung von Daten und Metadaten in beliebige weitere Geodateninfrastrukturen (GDI) und Geoinformationssysteme. Die beiden wichtigen Elemente des zentralen Datenportals sind deshalb ein Metadatenkatalog, in dem die Metadaten der angeschlossenen ISK gespeichert werden, und ein Kartenclient, um die in den Metadaten verlinkten Daten mit OGC-konformen (Open Geospatial Consortium) Webdiensten anzuzeigen.

Zur Beschreibung von Geodaten hat sich international der Standard ISO 19115 „Geographic Information – Metadata“ (ISO 2003) etabliert. Als generisch angelegter Standard umfasst er zusammen mit einem Anhang für Rasterdaten mehr als 500 Elemente. Durch eine starke Hierarchisierung, also eine Schachtelung und Gruppierung in komplexe Elemente und viele optionale Komponenten, kommt in der Regel jeweils nur eine überschaubare Anzahl von Elementen für die Beschreibung von einzelnen Geodaten infrage. Definierte Teilmengen von Elementen gestalten den Standard zusätzlich übersichtlicher. Der ISO Core beispielsweise beinhaltet eine Auswahl von sieben komplexen Elementen, die als Pflichtelemente immer berücksichtigt werden müssen. Der ISO Recommended Core gibt eine Auswahl von 21 komplexen Elementen vor, deren Angabe für eine sinnvolle Beschreibung eines Geodatums notwendig ist. Er ist damit Grundlage vieler verteilter Metadateninformationssysteme.

Um in den Metadaten auch anwendungsspezifische Geodaten dokumentieren zu können, erlaubt der ISO 19115 die Definition von Teilmengen aus Metadatenelementen in sogenannten Profilen. Dafür werden vorhandene Elemente aus dem ISO herangezogen und zusätzlich eigene Elemente standardkonform eingefügt. Die Vernetzung innerhalb von GDIs auf Basis des ISO 19115 setzt allerdings immer den ISO Core als verpflichtend voraus. Damit wird die Austauschbarkeit (Interoperabilität) von Informationen gewährleistet. Über diesen Mechanismus ist es möglich, verschiedene GDIs über eine

gemeinsame Schnittstelle in Metadatenkatalogen bzw. Metadateninformationssystemen (MIS) miteinander zu verknüpfen und gleichzeitig spezielle Eigenschaften der beschriebenen Daten zu bewahren. In MIS lassen sich Informationen über die zu beschreibenden Geodaten und Geodienste sammeln und pflegen, sie bilden so den technischen Kern einer automatisierten Geodaten-Infrastruktur.

Der Gesetzgeber sieht zurzeit und in den nächsten Jahren für verschiedene Zielsysteme die Weitergabe von Geodaten vor. Diese Vorgaben gehen größtenteils von europäischen Richtlinien aus, die in deutsches Recht umgesetzt wurden. Die INSPIRE-Richtlinie (Infrastructure for Spatial Information in Europe) (EUROPEAN PARLIAMENT, COUNCIL 2007) gibt mit der Maßgabe der Schaffung einer Geodateninfrastruktur für Europa den technischen Rahmen für die Bereitstellung von Geodaten vor, auch im Hinblick auf andere Richtlinien. INSPIRE wurde in Deutschland mit dem Geodatenzugangsgesetz (GeoZG 2012) umgesetzt, ebenso fordert das Umweltinformationsgesetz (UIG 2014) die Bereitstellung von Daten und Metadaten. Für INSPIRE und, rechtlich auf der nationalen Ebene nachfolgend, die GDI-DE wurde auf Basis des ISO 19115 ein eigenes Metadatenprofil entwickelt, das im Rahmen der MDI-DE erfüllt wird.

Neben dem INSPIRE-Profil gibt es erweiterte Metadatenanforderungen aufgrund von fachlichen Bedingungen im Küstenbereich. Meeresnatur- und Umweltschutz, Küstengewässerschutz und Küsteningenieurwesen sowie strukturelle Eigenschaften der Informationssysteme (KOHLUS und HEIDMANN 2004; HEIDMANN und LEHFELDT 2007) werden in der MDI-DE berücksichtigt. Entsprechend wurden die Metadatenvorgaben im Rahmen der Projektlaufzeit der MDI-DE umgesetzt. Dabei konnten umfangreiche Vorarbeiten zu Metadaten in der Küstenzone genutzt werden. Im Rahmen der Projekte Nord-Ostsee Küsten-Informationssystem NOKIS und NOKIS++ (LEHFELDT et al. 2014) entstanden der NOKIS-Metadateneditor (auch: NOKIS-Metadateninformationssystem), sowie das NOKIS-Küstenzonenprofil des ISO 19115. Seit Projektende von NOKIS++ im Jahr 2009 haben sich die Randbedingungen für Metadaten insbesondere durch Vorgaben der INSPIRE-Richtlinie und der daraus resultierenden nationalen Entwicklungen in der GDI-DE und durch Modifikationen des ISO 19115 geändert (WOSNIOK und LEHFELDT 2013).

## 2 Metadatenanforderungen

In der MDI-DE werden marine Daten aus verschiedenen Fachrichtungen bereitgestellt. Naturgemäß gibt es dabei sowohl inhaltliche wie auch technisch unterschiedliche Formen von Daten: Messreihen in Datentabellen mit Bezug zur Koordinate einer Messstelle, Vogelzählungen mit Raumbezug in Form digitaler Karten bis hin zu Ergebnissen aus der numerischen Modellierung müssen sämtliche Datentypen in Metadaten berücksichtigt werden.

Für die verschiedenen Disziplinen werden Richtlinien von der Europäischen Union bereitgestellt, Standardisierungsorganisationen entwerfen international genutzte Vorlagen und in verschiedenen Fachdisziplinen werden eigene, zum Teil formatabhängige Metadatenprofile entworfen. Die MDI-DE wurde somit vor die Aufgabe gestellt, die unterschiedlichen Anforderungen aufeinander abzubilden, um sie im zentralen Portal gemeinsam anbieten zu können. Rechtlich gesetzter Ausgangspunkt und kleinste gemeinsame Teilmenge bildet dabei der ISO 19115 Core mit den Vorgaben der GDI-DE und somit

auch von INSPIRE. Um diese Voraussetzung bei allen MDI-DE-Datensätzen zu erfüllen, war es notwendig, die individuellen Anforderungen mit den Konventionen zu Metadaten der GDI-DE zu vergleichen. Selbst das Mapping auf nur ein Zielsystem ergab eine sehr umfangreiche Tabelle und soll deshalb in diesem Aufsatz nicht dargestellt werden. Der Download ist auf der MDI-DE-Projektseite verfügbar. Wir stellen daher nur die Eigenschaften der einzelnen Profile und Anforderungen vor, die im Detail alle in der Vergleichstabelle aufgeführt sind. Grundlage für alle Profile ist im Wesentlichen der ISO 19115.

## **2.1 Vorgaben von INSPIRE**

Die Vorgaben von INSPIRE sind aufgrund der enthaltenen Bereitstellungspflichten für einen großen Teil der MDI-DE-Partner einzuhalten. Für INSPIRE wurde ein eigenes Metadatenprofil definiert (EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTRE, METADATA DRAFTING TEAM 2010). Es beruht auf dem ISO 19115, die Definitionen der Elemente sind aber nicht vollständig deckungsgleich. In diesen Umsetzungsregeln wird explizit ein Mapping zu dem ISO 19115 dargestellt. Die Unterschiede zu dem eigentlichen ISO Core Profil sind dabei nicht gravierend, prinzipiell werden von INSPIRE aber mehr Elemente als verpflichtend vorausgesetzt, so dass das INSPIRE Profil mehr dem ISO Recommended Core ähnelt.

## **2.2 Vorgaben der GDI-DE**

Die Geodateninfrastruktur Deutschland setzt die europäische INSPIRE-Richtlinie um, definiert über diese Anforderungen hinaus weitere Elemente, die in konformen MIS enthalten sein müssen (AK METADATEN der GDI-DE, PG GEODATENKATALOG-DE 2012). Die Konformität von eigenen Metadaten zu den Vorgaben der GDI-DE kann über die GDI-DE-Testsuite (GDI-DE 2014) festgestellt werden.

## **2.3 Vorgaben der MSRL**

Die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (EUROPEAN PARLIAMENT, COUNCIL 2008) sieht vor, in einem sechsjährigen Zyklus den Zustand der Meere zu beschreiben, zu bewerten und dies zusammen mit den eingeleiteten Verbesserungsmaßnahmen wie deren Fortschritt an die EU zu melden. Fast alle MDI-DE-Partner sind in ihrem Aufgabenbereich hiervon betroffen. Für die MSRL wurden erweiterte Anforderungen an Metadaten definiert (WG DIKE 2013), die in der MDI-DE umgesetzt werden (BINDER et al. 2013).

Daher wurden speziell für Fragestellungen der MSRL Arbeitsgruppen der MDI-DE eingerichtet, die Aufgaben wie das Erstellen von Darstellungsvorlagen für die Datenharmonisierung (MDI-DE 2014) oder die Bearbeitung des Deskriptors 5 – Eutrophierung (BINDER et al. 2012b) durchgeführt haben. Des Weiteren wurden Regularien für den Umgang mit Metadaten zu MSRL relevanten Daten verabredet. Insbesondere wurde das Schlüsselwort „msrlrelevant“ zur Identifizierung von relevanten Datensätzen in den Zielsystemen eingeführt.

## 2.4 Das NOKIS-Profil

Das Metadatenprofil für die Küstenzone (NOKIS-Profil) wurde im Rahmen der NOKIS-Projekte auf Grundlage der Anforderungen von datenbereitstellenden Organisationen an Nord- und Ostsee entwickelt (LEHFELDT et al. 2014). Seit Ende der Projekte 2009 wurden diese inhaltlichen Anforderungen insbesondere mit den Erweiterungen „Stationseditor“ und „Observed Property“ ausgebaut. Zudem mussten weitere Anforderungen aus einer neuen Version des ISO 19115 sowie aus INSPIRE umgesetzt werden. Das NOKIS-Profil bildet so das umfassendste Profil, das fast alle Anforderungen der anderen Profile abdeckt.

## 2.5 Das GDI-WSV-Profil

Die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) als größte Behörde in der deutschen Küstenzone mit ihren vielfältigen Monitoringaufgaben gehört sowohl zu den Projektpartnern wie auch zur Zielgruppe der MDI-DE. In der WSV wurde für die GDI-WSV ein bisher nur WSV-intern genutztes Metadatenprofil entwickelt (WSV 2012). Dieses orientiert sich größtenteils am ISO 19115 Recommended Core, verfügt aber zusätzlich über die spezifischen Elemente „Bundeswasserstraßen ID“, „Wasserstraßenabschnitt“, „Stationierung von/bis“ Kilometer einer Bundeswasserstraße sowie „Geographische Ausdehnung, Gebiet liegt innerhalb“, wofür es im ISO 19115 keine Äquivalente gibt. Diese Elemente sollen in Zukunft Teil des NOKIS-Profiles werden, das im MDI-DE-Portal umgesetzt werden soll.

## 2.6 INSPIRE predefined ATOM-Feeds

Um Datensätze zum Download auf einheitliche und einfache Weise finden und referenzieren zu können, wird in der INSPIRE-Richtlinie vorgeschlagen, Ressourcen in einem Download-Dienst über AtomFeeds (NOTTINGHAM and SAYRE 2005) beschreibbar zu machen. INSPIRE AtomFeeds sind als einfache XML-Strukturen definiert, die eine eindeutige ID, Angaben zum Autor, den Rechten, eine Zusammenfassung und die Geometrie der Ressource beinhalten. Sie beschreiben also zum Download vordefinierte Datensätze. Für die Implementierung von INSPIRE-Downloaddservices mit AtomFeeds sind zwei Dokumentationen maßgeblich: Der technische Leitfaden von INSPIRE (EUROPEAN UNION 2012) und die deutsche Interpretation durch den AK Geodienste der GDI-DE (2012). Im Projekt MDI-DE wurde ein INSPIRE Download Service für vordefinierte Datensätze über im Atom Syndication Format (ATOM) als eigenständiges Programm realisiert, das die Informationen aus einem beliebigen Metadatenkatalog via CSW bezieht. Dieses steht jedem Nutzer kostenfrei auf der MDI-DE-Webseite zur Verfügung (RÄDER und LÜCKER 2014).

## 2.7 Metadaten für die Modellierung

Für die Dokumentation von Ergebnissen aus der numerischen Modellierung wurde im Rahmen der MDI-DE an einem umfassenden Metadatenprofil gearbeitet, das die Eigenschaften eines Modelllaufs aus der numerischen Modellierung dokumentieren soll.

Es umfasst Angaben zu Eingangsdaten, Modellierungsgitter, Berechnungsparametern und Veränderungen eines Modelllaufs. So kann eine Simulation reproduzierbar beschrieben werden. Das in der Umsetzung befindliche Metadatenprofil beruht auf dem ISO 19115 und kann so in die MDI-DE und anderen GDIs integriert werden (WOSNIOK und LEHFELDT 2014).

### 3 Struktur und Umsetzung in der MDI-DE

Die Struktur der MDI-DE entspricht der einer Dienste-orientierten Geodateninfrastruktur (RAJABIFARD und WILLIAMSON 1999) mit den Infrastrukturknoten als selbständige Elemente. Die Wahl der lokalen Serverarchitektur, Datenvolumen oder genutzte Software und Hardware haben dank der Nutzung von Standards keine Auswirkungen auf das MDI-DE-Netzwerk. Ausfälle von einzelnen Knoten bedeuten keine Instabilität für das übrige Netzwerk oder das zentrale Portal, dementsprechend ist der Anschluss von weiteren Knoten ebenfalls problemlos möglich. Das Netzwerk der MDI-DE ist somit sehr flexibel.

Am zentralen Knotenpunkt, dem MDI-Portal (LÜCKER und SCHACHT 2014), ist es möglich, über den zentralen Metadatenkatalog in den Metadaten von Daten und Diensten aller Partner zu recherchieren. Dabei übernimmt der zentrale Metadatenkatalog nur die Rolle des Bereitstellers: Hier werden keine Metadatenätze editiert, sondern von den angeschlossenen Metadatenkatalogen der angeschlossenen ISK abgerufen und zwischengespeichert.

MIS bestehen meist aus einer Nutzeroberfläche für das Anlegen und Bearbeiten von Metadaten, einer Datenbank zur Speicherung auf Basis des Metadatenschemas und insbesondere aus einer CSW-Schnittstelle (Catalogue Service for the Web) (NEBERT et al. 2007). Über diese werden die Metadaten für andere MIS bereitgestellt. Im Fall des zentralen MDI-DE-Portals werden über einen sogenannten Harvestingprozess täglich die Daten der ISK abgerufen. In der MDI-DE verfügt deshalb jeder ISK über ein MIS mit CSW-Schnittstelle, wobei verschiedene Software wie TerraCatalog, GeoNetwork oder NOKIS eingesetzt wird.

#### 3.1 Der Katalogdienst

Neben den Standards für die Metadaten spielt somit der CSW eine wichtige Rolle in der Kommunikation zwischen den ISK und dem zentralen Portal. Dieser wird nicht nur innerhalb der MDI-DE genutzt, sondern gleichzeitig auch für die Weitergabe von Daten an Länder-GDIs, an die Bundesebene und von dort aus zukünftig auch auf internationaler Ebene (Abb. 1).

Die Catalogue Service for the Web-Spezifikation ist ein OGC-Standard zum Austausch von ISO 19115-basierten Metadaten zwischen Metadatenkatalogen. In einem Zielsystem wie im zentralen Metadatenkatalog der MDI-DE werden nur die CSW-URLs der ISK und das Harvestingintervall eingetragen. Das Harvestingintervall kann für jeden der Kataloge individuell im zentralen Metadatenkatalog (auf Basis des Produktes TerraCatalog) eingestellt werden, in den meisten Fällen sind dies 24 Stunden. Beim Harvesting handelt es sich um einen Prozess, bei dem die Metadatenbestände der

Quellkataloge ausgelesen und in den zentralen MDI-DE-Metadatenkatalog geschrieben werden, so dass hier eine Kopie der Metadaten vorhanden ist.

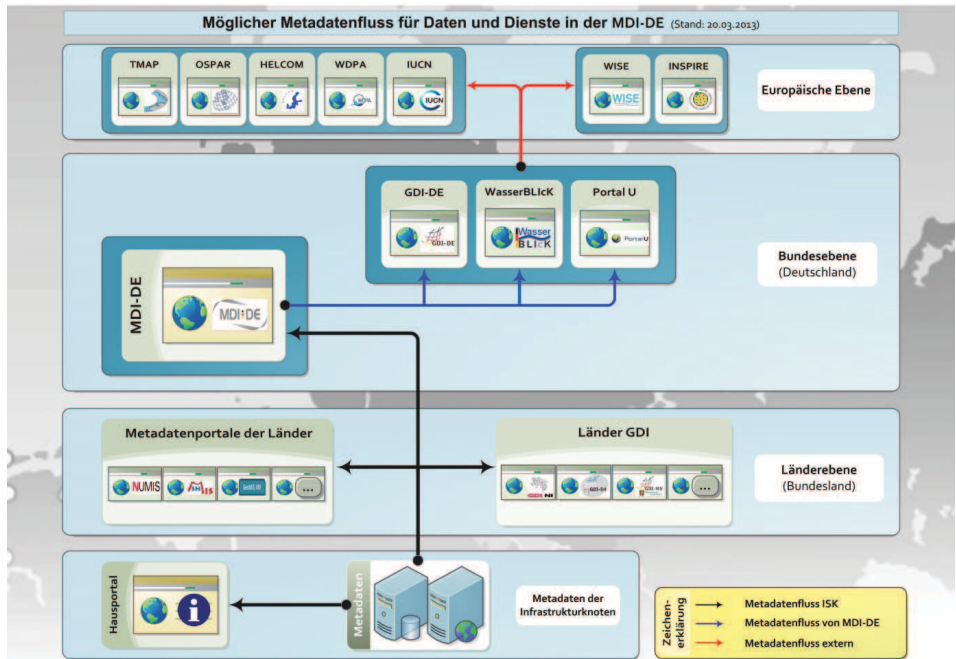


Abbildung 1: Metadatenfluss in der MDI-DE.

Wie im Geoportal.DE kann so die Performanz und Ausfallsicherheit bei der Suche verbessert werden. Die Pflege der Metadaten obliegt so weiterhin dem jeweiligen Betreiber des Quellkataloges. Änderungen, neue oder gelöschte Datensätze werden bei jedem Harvestingprozess kommuniziert.

Um die Verteilung und Recherche der Metadaten in der MDI-DE zu ermöglichen, bedarf es einer CSW-Schnittstelle in der Version 2.0.2, die in der Regel durch die aktuellen Metadateninformationssysteme bereitgestellt wird. Eine Filterung der Metadaten ist mittels OGC Filter Encoding (VRETANOS 2010) möglich. Hauptsächlich wird dieses bei Metadatenkatalogen für die GetRecords Operation angewendet. Die möglichen logischen, räumlichen und vergleichenden Filter, sowie die unterstützten Queryables (Abfragefelder) lassen sich der GetCapabilities Antwort (Response) entnehmen. Eine Filterung auf Seiten der Zielsysteme wird hierdurch möglich, z. B. die Abfrage nach dem Schlüsselwort „msrlrelevant“ (vgl. Abschnitt 2.3). Auf Seiten der datenbereitstellenden ISK können über diesen Filtermechanismus bestimmte Teilmengen weitergeben werden. Da die Filteroptionen je nach MIS unterschiedlich implementiert sind, wurde das NOKIS MIS zusätzlich um multiple konfigurierbare CSW-Schnittstellen erweitert, um die spezifischen Ausrichtungen der übergeordneten Zielsysteme erfüllen zu können (WOSNIOK und LEHFELDT 2013).

Die Abb. 2 zeigt den im Dezember 2014 vorhandenen Bestand an Metadaten aus den MDI-DE Partnerinstitutionen, die über die CSW-Schnittstelle regelmäßig geharvestet werden und im Portal der MDI-DE zur Recherche zur Verfügung stehen.



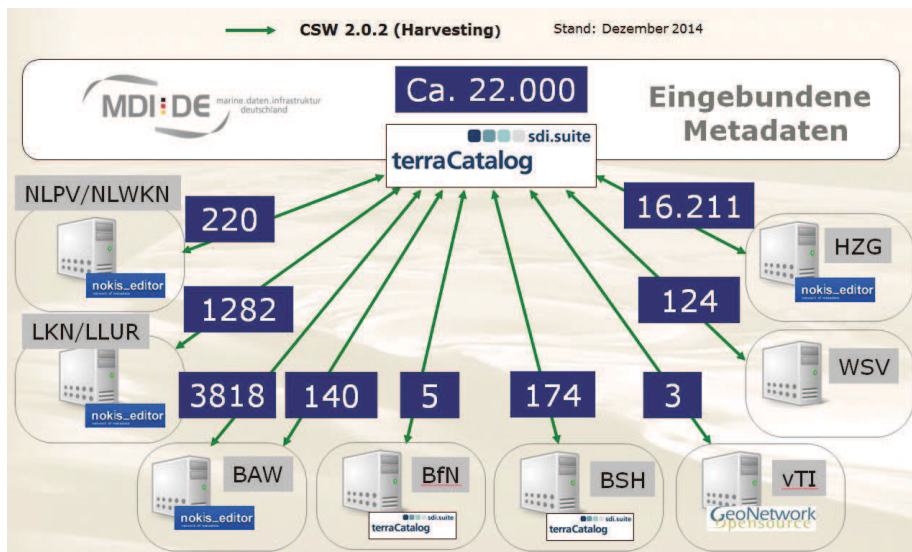


Abbildung 2: Metadaten im Portal der MDI-DE.

### 3.2 Daten-Dienste-Kopplung

Die INSPIRE-Richtlinie sieht sowohl die Erstellung von Metadaten für Datensätze wie auch für Webdienste vor. Die GDI-DE hat hierfür entsprechende Konventionen für Metadaten entworfen (AK METADATEN der GDI-DE 2012). Um einen Daten-Metadatensatz mit einem Dienste-Metadatensatz zu verbinden bedeutet dies, dass an vier Stellen entsprechende Angaben gemacht werden müssen: zweimal im MIS und zweimal im Webdiensteserver eines ISK.

- Im Daten-Metadatendatum muss in der Regel der Ressource-Identifizier ergänzt werden. Dieser besteht aus dem Servernamen, einem Rautezeichen und einer UUID. Außerdem wird der automatisch vergebene Metadaten-Identifizier genutzt.
- Im Dienste-Metadatendatum muss ebenfalls der Ressource-Identifizier des Dienstes entsprechend ergänzt werden. Zur Verknüpfung mit den Datensätzen, und damit den Layern des Dienstes, werden sowohl der Metadaten-Identifizier, die UUID, mit dem der gesamte Metadatensatz identifiziert wird, und der Ressource-Identifizier unter dem „operatesOn“ Element aufgeführt. Außerdem muss mindestens die getCapabilities-Operation und die URL des Webdienstes unter dem Element SV\_ServiceIdentification eingetragen werden.
- Im Webdienste-Server muss zunächst eine authority-URL zur Identifizierung der Webdienste-bereitstellenden Institution eingetragen werden, um den Dienste-Metadaten eindeutig zu identifizieren. Diese besteht aus dem Servernamen und dem Ressource-Identifizier des Dienste-Metadatum. Anschließend wird ein CSW-getRecordById-Request auf das Dienste-Metadatum eingetragen.
- Für jeden Layer des Webdienstes wird im Webdienste-Server ein CSW-getRecordById-Request auf den zugehörigen Metadatenansatz eingetragen, zusammen mit einer Autoritäten-URL auf den Daten-Metadatenansatz.

Hinter jedem Suchklienten, wie z. B. der Datensuchoberfläche auf der Startseite des MDI-DE-Portals, verbirgt sich ein Mechanismus, der die Metadatenätze der angeschlossenen Metadatenkataloge entweder harvestet oder dynamisch bei einer Suchanfrage abrufen. Dabei werden alle Metadatenätze zunächst gleich behandelt und nicht nach „Dienst“ oder „Datensatz“-Attributen kategorisiert. Dem Suchklienten bleibt es überlassen, Daten-Metadatenätze mit Dienste-Metadatenätzen zu verknüpfen. In der GDI-DE und im Portal der MDI-DE wird dafür ein Index genutzt, der zunächst alle vorhandenen Metadatenätze registriert und in einem nächsten Schritt Daten und Dienste verknüpft. So ist es möglich dem Nutzer zusammengehörige Datensätze in der Suchergebnisliste anzuzeigen, ohne einen neuen Suchdurchlauf zu starten.

#### **4 Zusammenfassung und Ausblick**

Metadaten bilden zusammen mit den Metadateninformationssystemen die Grundlagen für den Datenaustausch in der MDI-DE. Die hier eingesetzten MIS und auch das zentrale MIS im MDI-DE-Portal wurden im Laufe der Projektlaufzeit entsprechend der Metadatenvorgaben von Seiten der EU und der GDI-DE auf den jeweils aktuellen Stand gebracht und sind somit kompatibel mit dem INSPIRE-Profil. In Verbindung mit der CSW-Schnittstelle können die Metadaten auch an zusätzliche Zielsysteme weitergegeben werden.

Obwohl damit das primäre Ziel der standardkonformen Bereitstellung erreicht wurde, gibt es noch weiteres Entwicklungspotential, das im Rahmen des Projekts noch nicht umgesetzt werden konnte. Hierzu zählt zunächst die Unterstützung des WSV-Metadatenprofils (WSV 2012) und des NOKIS-Profiles im zentralen Metadatenkatalog. Insbesondere das umfangreiche NOKIS-Profil stellt Herausforderungen an die Visualisierung, da Vorschäbilder zu berücksichtigen sind, während die Anpassungen am Datenbankmodell vergleichsweise einfach umzusetzen wären.

Weitere wichtige Bausteine eines MIS sind ein Gazetteer als Referenzsystem für geographische Namen und ein Thesaurus als abgestimmter Schlagwortkatalog für den marinen Bereich. Zu beidem wurden im Laufe des Projekts Vorarbeiten geleistet (KOHLUS et al. 2014; SEIP et al. 2014). Deren Einführung in die MIS der ISK würde eine Standardisierung und damit deutliche Qualitätssteigerung der Metadaten im Netzwerk der MDI-DE zur Folge haben. Für den Gazetteer ist es sinnvoll, die verwendeten Geodaten ebenso wie Quellen aus Literatur und Befragungen mit Metadaten zu dokumentieren. Mit dem bisherigen ISO 19115 Metadatenprofil ist es aber kaum möglich, entsprechend komplexe Archivdaten zu dokumentieren. Mit der Nutzung des AtomFeedGenerators ist es möglich, AtomFeeds aus den Metadaten via CSW zu generieren und im Weiteren für INSPIRE gemeldete und zukünftig identifizierte Daten konform bereitzustellen.

#### **5 Schriftenverzeichnis**

AK GEODIENSTE der GDI-DE (Hrsg.): Handlungsempfehlungen für die Bereitstellung von INSPIRE konformen Downloaddiensten (INSPIRE Download Services). Geodateninfrastruktur (GDI-DE), 2012.

- AK METADATEN der GDI-DE, PG GEODATENKATALOG-DE (Hrsg.): Konventionen zu Metadaten der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE). Geodateninfrastruktur Deutschland GDI-DE, 2012.
- BINDER, K.; LÜBKER, T.; SCHRÖDER, A.; RÄDER, M.; HELBING, F.; KORDUAN, P.; LÜCKER, M.; NÄPFEL-LÖDER, K.; PRAMME, M.; PRANGE, S.; REIMERS, H.-C. und ZÜHR, D.: Prototypische Harmonisierung und Zusammenführung mariner Geodaten in einer verteilten Infrastruktur – am Beispiel der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Die Küste 82, 2014.
- BINDER, K.; LÜBKER, T.; PRAMME, M.; RÄDER, M.; REIMERS, H.-C.; SCHRÖDER, C. und ZÜHR, D.: Anforderungskatalog zur Bereitstellung eines WFS für die MDI-DE zum Thema MSRL (Deskriptor Eutrophierung). MDI-DE, 2013.
- BINDER, K.; DUDEN, S.; HELBING, F.; LÜBKER, T.; RÄDER, M.; SCHACHT, C. und ZÜHR, D.: Leitfaden zur Anbindung eines Infrastrukturknotens an die MDI-DE. 2012a.
- BINDER, K.; LÜBKER, T.; LÜCKER, M.; NÄPFEL, K.; REIMERS, H.-C. und ZÜHR, D.: MDI-DE-Anforderungskatalog für MSRL Deskriptor 5 Eutrophierung. MDI-DE, 2012b.
- EUROPEAN COMMISSION JOINT RESEARCH CENTRE, METADATA DRAFTING TEAM (Hrsg.): INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119. (MD\_IR\_and\_ISO\_v1\_2\_20100616), 2010.
- EUROPEAN PARLIAMENT, COUNCIL: Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community. INSPIRE. Official Journal of the European Union, L108, 1–14. 2007.  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0002&from=EN>
- EUROPEAN PARLIAMENT, COUNCIL: Directive 2008/56/EC of the European Parliament and of the Council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). MSFD. Official Journal of the European Union, L164, 19-40. 2008.  
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32008L0056>
- EUROPEAN UNION (Hrsg.): INSPIRE Download Services. European Commission Joint Research Centre (Version 3.0), 2012.
- GDI-DE (Hrsg.): GDI-DE Testsuite. 2014.  
Stand 08.05.2014: <http://testsuite.gdi-de.org/gdi/>
- GeoZG: Geodatenzugangsgesetz vom 10. Februar 2009 (BGBl. I S. 278), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. November 2012 geändert worden ist, 2012.  
<http://www.gesetze-im-internet.de/geozg/>
- HEIDMANN, C. und LEHFELDT, R.: Das Nordsee-Ostsee-Küsteninformationssystem (NOKIS). In: TRAUB, K.-P. und KOHLUS, J. (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone. Hamburg, 96-106. 2007.
- ISO 19115:2003: Geographic Information – Metadata. International Organization of Standardization, Geneva, Switzerland, 2003.
- KOHLUS, J.; SELLERHOFF, F.; VO, T.; LEHFELDT, R.; ROOSMANN, R. und ALCACER-LABRADOR, D.: Der Deutsche Küstengazetteer, ein service-basiertes Instrument zur Referenz und Kommunikation von Ortsbezeichnungen. Die Küste, 82, 2014.

- KOHLUS, J. und HEIDMANN, C.: NOKIS - Nord- und Ostsee Informationssystem. In: SCHERNEWSKI, G. und DOLCH, T. (Hrsg.): Geographie der Meere und Küsten. 239-248, 2004.
- LEHFELDT, R.; REIMERS, H.-C. und KOHLUS, J.: NOKIS - Nord- und Ostseeküsten Informationssystem. Die Küste, 82, 2014.
- LÜCKER, M. und SCHACHT, C.: Das MDI-DE Portal. Die Küste, 82, 2014.
- MDI-DE (Hrsg.): MDI-DE Styled Layer Descriptor Dokumente. 2014.  
Stand 08.05.2014: <http://projekt.mdi-de.org/images/mdi-de/Publikationen/SLDs/>
- NEBERT, D. D.; WHITESIDE, A. und VRETANOS, P. (Hrsg.): OpenGIS Catalogue Services Specification. Open Geospatial Consortium (OGC 07-006r1), 2007.
- NOTTINGHAM, M. and SAYRE, R. (Hrsg.): The atom syndication format. The Internet Society, 2005.  
<http://tools.ietf.org/html/rfc4287>
- RÄDER, M. und LÜCKER, M.: AtomFeedGenerator. Die Küste, 82, 2014.
- RAJABIFARD, A. and WILLIAMSON, I. P.: Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future Directions. In: Suitability of Internet Technologies for Access, Transmission and Updating Digital Cadastral Databases on the Web. Proceedings of AURISA 97, 44-1, 1999.
- SEIP, C.; LÜBKER, T.; LEHFELDT, R.; KORDUAN, P. und BILL, R.: Einsatz standardisierter Thesauri für Begriffe mit Bezug zum Meer und den Küsten. Die Küste, 82, 2014.
- UIG: Umweltinformationsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Oktober 2014 (BGBl. I S. 1643), 2014.  
[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/uig\\_2005/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/uig_2005/gesamt.pdf)
- VRETANOS, P. (Hrsg.): OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard. Open Geospatial Consortium (OGC 09-026r1 and ISO 19143), 2010.
- WG DIKE (Hrsg.): Marine Strategy Framework Directive (MSFD) Common Implementation Strategy. 6th meeting of the Working Group on Data, Information and Knowledge Exchange (WG DIKE), 2013.
- WOSNIOK, C. und LEHFELDT, R.: Metadaten für die Marine Dateninfrastruktur Deutschland MDI-DE: Die Entwicklung des Küstenzonenprofils. In: TRAUB, K.-P., KOHLUS, J. und LÜLLWITZ, T. (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone. Hamburg, 73-84, 2013.
- WOSNIOK, C. und LEHFELDT, R.: Modellierung in der MDI-DE. Die Küste, 82, 2014.
- WSV (Hrsg.): Metadatenprofil GDI-WSV, 2012.  
Stand 08.05.2014: [https://intranet.wsv.bvbs.bund.de/projekte/gis/Metadatenprofil\\_GDI-WSV/](https://intranet.wsv.bvbs.bund.de/projekte/gis/Metadatenprofil_GDI-WSV/)