

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

### 1.5 Aufbau der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE)

#### 1 Einführung in die MDI-DE

Der Aufbau von landseitigen regional begrenzten Geodateninfrastrukturen (GDI), wie die des Bundes, der Länder oder der Landkreise ist im vollen Gange. Um jedoch Geobasis- und Fachdaten aus dem Küsten- und Meeresbereich für Wissenschaft, Planung, Öffentlichkeit, Politik und Verwaltung bereitzustellen sowie den Anforderungen an eine integrierte europäische Meerespolitik gerecht zu werden, ist es notwendig, eine GDI für den "nassen" Bereich über regionale- und Verwaltungsgrenzen hinweg aufzubauen. Das BMBF fördert derzeit den Aufbau einer solchen marinen Dateninfrastruktur (MDI) mit dem drei Jahre laufenden Projekt "MDI-DE". Es handelt sich dabei um ein Verbundprojekt mit vier Teilprojekten: Antragsteller und damit auch Teilprojektverantwortliche sind die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW, TP1), das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH, TP2), das Bundesamt für Naturschutz (BfN, TP3) und die Professur für Geodäsie und Geoinformatik (GG, TP4) an der Universität Rostock. Abbildung 1: Abbildung 2: gibt einen Überblick über die beteiligten Projektpartner aus Bundes- und Landeseinrichtungen mit Verantwortungsbereichen in Nord- und Ostsee.

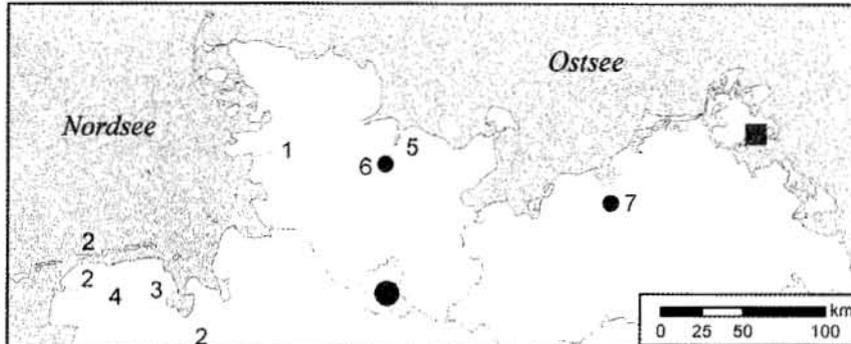
Das Ziel der MDI-DE ist es, die Entwicklungen von Informationssystemen beim BSH (GeoSeaPortal - Geodaten für Meer und Küste) und das gemeinsam von Bundes- und Küstendienststellen aufgebaute Nord-Ostsee-Küsten-Informationssystem (NOKIS) sowie weiterer Informationssysteme mit unmittelbarem Bezug zu Meer und Küste in konzeptioneller, technologischer und inhaltlicher Form zu einem übergreifenden, nationalen Meeres- und Küsteninformationssystem unter folgendem Leitbild zusammenzuführen:

*Aufbau einer multifunktionalen "Marinen Daten-Infrastruktur für Deutschland" durch Untersuchung, Evaluierung und konkrete Anwendung der verschiedenen technischen und strukturellen Möglichkeiten zur Entwicklung eines interdisziplinären Netzwerkes mit den Hauptkomponenten Daten, Metadaten und Dienste für den Einsatz in den wesentlichen Aufgabenbereichen von Meer und Küste.*

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

### Marine Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE)

#### Projektstandorte



#### Legende

##### TP1: Küsteningenieurwesen und Küstengewässerschutz

--- Hauptantragsteller

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

--- Projektbeteiligte

1 Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz S-H (LKN)

2 Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

3 Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV)

4 Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nordwest (WSD-NW)

5 Wasser- und Schifffahrtsdirektionen Nord (WSD-N)

##### TP2: Meeresumweltschutz

● Hauptantragsteller

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

● Projektbeteiligte

6 Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume S-H (LLUR)

7 Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V (LUNG)

##### TP3: Meeresnaturschutz

■ Bundesamt für Naturschutz (BfN)

##### TP4: Wissenschaftlich-technische Begleitforschung

Professur für Geodäsie und Geoinformatik (GG),  
Universität Rostock

Abb. 1: MDI-DE Projektbeteiligte und deren Standorte

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

Das Vorhaben ist eingebettet in eine Reihe von Entwicklungen und Rahmenvorhaben, die von der europäischen Ebene bis hin zur Landesebene reichen (s. Abb. 2). Hierzu gehören im Kontext von SEIS (Shared Environmental Information System) die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), das Schutzgebietsnetzwerk Natura2000 mit der Flora, Fauna, Habitatrichtlinie (FFH-RL) und der Vogelschutzrichtlinie (VS-RL), die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL), die Hochwasser-Rahmenrichtlinie (HWRL) und die Richtlinie zur Schaffung einer Geodateninfrastruktur in der Europäischen Gemeinschaft (INSPIRE). Aus diesen Richtlinien lassen sich unmittelbar technische Spezifikationen, Vorhabensregularien und Berichtspflichten für das Projekt MDI-DE ableiten.

Die Dokumentation von Daten durch Metadaten und deren Verwendung durch Webservices werden so umgesetzt, dass die Funktionalität des Portals unterschiedliche Nutzungen unterstützen kann. Während aus der Sicht der BAW und der Projektpartner Wasser- und Schifffahrtsdirektionen (WSDn) Nord und Nordwest eine flächendeckende einheitliche Datengrundlage geschaffen werden muss, die als Grundlage für numerische Modellierungen im Rahmen von Gutachten dient, stehen für die weiteren Projektpartner Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN), Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV) Dienste zur Erfüllung von Anforderungen aus Richtlinien und Berichtspflichten für bestehende und zukünftige fachliche Portale (GDI-DE, PortailU, WasserBLICK, INSPIRE usw.) im Vordergrund.

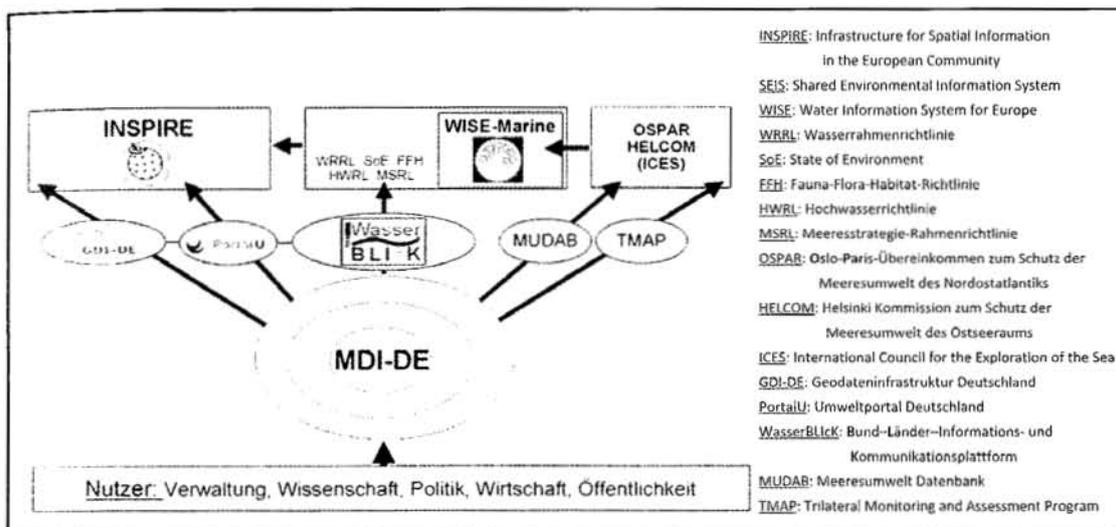


Abb. 2: MDI-DE im Spannungsfeld deutscher und europäischer Initiativen und Infrastrukturen

## 2 Küsteningenieurwesen und Küstengewässerschutz

Im Teilprojekt (TP1) der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) "Küsteningenieurwesen und Küstengewässerschutz" liegt der Schwerpunkt auf der Weiterentwicklung der Internet-Dienste für Metadaten-Profil und Schnittstellen, um synoptische Verzeichnisse zu den verteilten Quellen mariner Datenbestände bereitstellen zu können. Dazu werden die vorhandenen Daten aus verschiedenen Quellen harmonisiert, interoperabel zur Verfügung gestellt und über ein gemeinsames Portal recherchierbar gemacht. Damit wird eine Verbreitung von Informationen aus der Küstenzone im Sinne des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) gefördert, die Transparenz von vorhandenen Daten verbessert und Doppelarbeit vermieden.

Die Dokumentation von Daten durch Metadaten und deren Verwendung durch Webservices werden so umgesetzt, dass die Funktionalität des Portals unterschiedliche Nutzungen unterstützen kann. Während aus der Sicht der BAW und der Projektpartner Wasser- und Schifffahrtsdirektionen (WSDn) Nord und Nordwest eine flächendeckende einheitliche Datengrundlage geschaffen werden muss, die als Grundlage für numerische Modellierungen im Rahmen von Gutachten dient, stehen für die weiteren Projektpartner Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN), Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) und Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer (NLPV) Dienste zur Erfüllung von Anforderungen aus Richtlinien und Berichtspflichten für bestehende und zukünftige fachliche Portale (GDI-DE, PortailU, WasserBLICK, INSPIRE usw.) im Vordergrund.

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt besteht in der Entwicklung der notwendigen Prozeduren zur Datenaufbereitung. Die bei der aufzubauenden Informationsinfrastruktur verwendeten Techniken und Methoden müssen den geltenden Qualitätskriterien für Antwortzeiten und Datenqualität für die Berichtspflichten von INSPIRE gerecht werden. Für die vorhandenen Datenbestände liegen diesbezüglich keine Erfahrungen vor. Dies gilt gleichermaßen für die Integration von Daten für die Modellierung. Synoptische Eingangsdaten von vielen Parametern, die z.B. für die morphodynamische Modellierung von Küstengewässern erforderlich sind, müssen aus unterschiedlichen Quellen harmonisiert zur Verfügung gestellt werden.

Beim Monitoring von Ästuarsystemen werden u.a. Sedimenttransporte betrachtet. Die BAW setzt numerische Modelle ein, um diese anhand der Datenlage zu analysieren. Bis jetzt sind für solche Simulationen spezialisierte Stand-Alone-Systeme zuständig. Mit der Verfügbarkeit von Geodateninfrastrukturen ist dies nicht mehr zeitgemäß. Daher arbeitet das Teilprojekt "Küsteningenieurwesen und Küstengewässerschutz" an der Einbindung mariner Simulation bzw. Modellierung in eine GDI. Ein besonderes Hindernis auf diesem Gebiet sind proprietäre Datenformate, große Datenmengen und lange Berechnungszeiten sowie fehlende Standards, ohne die eine Interoperabilität nicht erreicht werden kann.

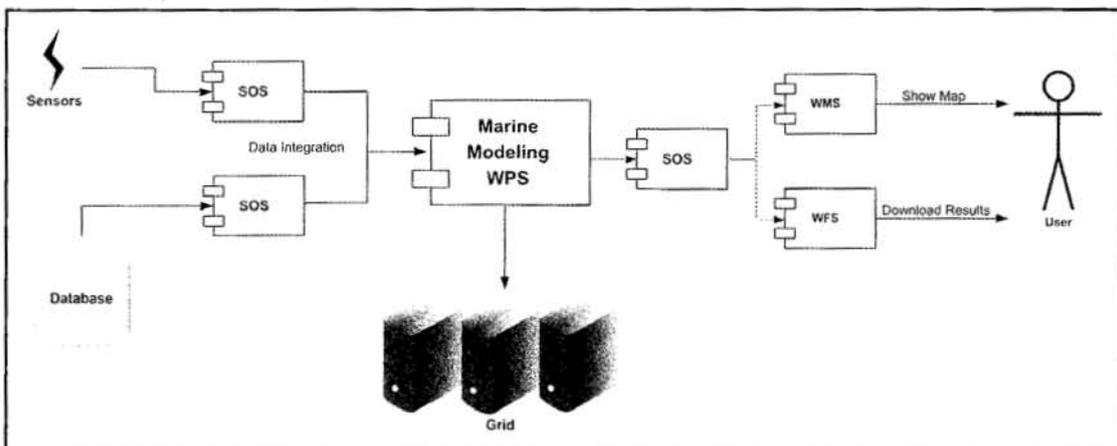


Abb. 3: Architekturvorschlag zur Kopplung von SOS und WPS in einer GDI

Abbildung 3: zeigt, wie eine Architektur aussehen könnte, mit der sich Modelle standardkonform in eine GDI integrieren ließen. Das bedeutet, dass ein Modellierungswerkzeug mit Kommunikationsschnittstellen versehen in einen Dienst verpackt wird. An dieser Stelle bietet sich der Web Processing Service (WPS) Standard des OGC an. Wenn eine entsprechende Modellsoftware von einem WPS umhüllt wird, benötigen dessen

Modellierungsalgorithmen Daten, auf denen die Simulation basiert. Hier bietet sich der Sensor Observation Service (SOS) des OGC an, über den Daten entweder aus einer Datenbank oder aktuelle Sensordaten an den WPS geliefert werden, der diese dann verarbeitet und über entsprechende Visualisierungsstandards (WMS, WFS) dem Nutzer präsentiert (vgl. [[AGILE11]).

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

### 3 Meeresumweltschutz

Die Arbeitsschwerpunkte des Teilprojektes „Meeresumweltschutz“ liegen in:

- der Entwicklung der für die weiteren Arbeiten benötigten technischen Grundlagen
  - Zusammenführung der beiden Systeme GDI-BSH und NOKIS
  - Aufbau eines Portals für die MDI-DE (Portal Meer und Küste)
  - Bereitstellung von Prototypen für ausgewählte Dienste
- der weiteren Vernetzung von Meeresdaten, insbesondere für den Bereich des Meeresumweltschutzes und der Hydrographie
  - Anbindung weiterer lokaler Knoten auf Landesebene (LLUR, LUNG) und von Forschungseinrichtungen
  - Entwicklung und Ausbau von standar-

disierten Schnittstellen zu nationalen und internationalen Zielsystemen (GDI-DE, WasserBLiCK, ICES, WISE-Marine,...)

- Datenassimilation und Qualitätssicherung fürs marine Monitoring und Reporting
- Anpassung der vorhandenen Metadatenprofile an die Anforderungen des Meeresumweltschutzes

Dabei stellt die Integration der GDI-BSH und NOKIS eine wichtige Grundlage für die weiteren Arbeiten im Projekt MDI-DE dar. Auf dieser Basis wird gemeinsam mit den anderen Teilprojekten das Portal "Meer und Küste" mit Diensten zur Beantwortung von Fragen aus Politik, Wirtschaft und Öffentlichkeit aufgebaut, sowie die Vernetzung zwischen allen datenhaltenden Stellen an der Küste vorangetrieben.

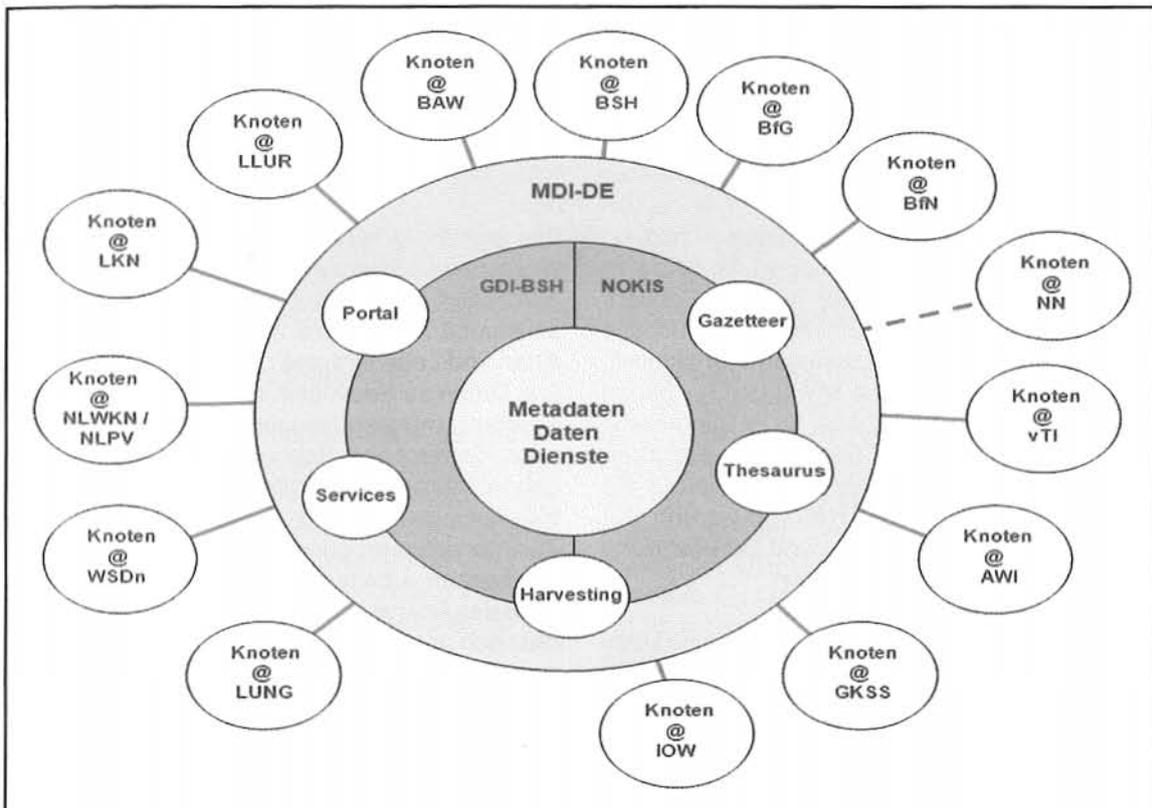


Abb. 4: Arbeitsschwerpunkte des Teilprojektes "Meeresumweltschutz" im Netzwerk der MDI-DE

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

Mit dem MDI-DE-Portal wird eine Plattform angeboten, die die zentrale deutsche Anlaufstelle für alle Fragen das Meer und die Küste betreffend werden könnte. Damit wird die Verbreitung von Informationen von Meer und Küste gefördert und die Transparenz von vorhandenen Daten verbessert. Doppelarbeit kann vermieden werden.

Das Portal wird so aufgebaut, dass nicht nur Kartendienste angeboten werden, sondern auch Dienste und Services, die eine bessere lokale Bearbeitung sowie eine Bearbeitung im Web-Portal ermöglichen. Dazu müssen die von den Standardisierungsgremien OGC und ISO angebotenen Dienste erweitert und angepasst werden. Ein erster Prototyp des MDI-DE-Portals wird im Oktober 2011 veröffentlicht werden.

Die in der GDI-BSH und NOKIS vorhandenen Komponenten eines effizienten Daten-Managements werden zusammengeführt und für neue Anwendungen angepasst bzw. erweitert. Damit wird im nationalen und internationalen Informations- und Berichts-Netzwerk die Bereitstellung von Daten und Informationen aus den unterschiedlichen Zuständigkeitsbereichen, die durch die MDI-DE-Partner in den Teilprojekten repräsentiert sind, vereinheitlicht. Für diesen Zweck werden lokale Knoten (siehe Abbildung 4:) aufgebaut. Die beiden Partner des BSH im Teilprojekt „Meeresumweltschutz“ - das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume SH (LLUR) und Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie MV (LUNG) - haben dementsprechend die Aufgabe, für ihr Bundesland einen solchen lokalen Datenknoten aufzubauen. Alle drei Projektpartner müssen ferner die gemeinsamen Aufgaben Harmonisierung der Datenbestände, Evaluierung und Bereitstellung neuer Datenbestände bewältigen.

Weiterhin werden mit dem Portal Daten und Dienste bereitgestellt, die unterschiedliche Anwendungen unterstützen können. Während aus der Sicht des BSH eine möglichst flächendeckende und umfassende Datengrundlage für die Wahrnehmung der Raumplanung, des Monitorings, der Herausgabe der meereskundlichen Dienste und der Aufgaben als hydrographischer Dienst bereitgestellt werden muss, stehen für LLUR und LUNG

Dienste zur Unterstützung der Berichterstellung für bestehende und zukünftige fachliche Portale (GDI-DE, PortalU, WasserBLICK, INSPIRE, usw.) im Vordergrund. Zudem ermöglicht das Portal eine integrierte multidisziplinäre Recherche unter Verwendung eines Küsten-Gazetteers und eines Thesaurus. Die MDI-DE unterstützt das Berichtswesen der EU, sie stellt Daten für INSPIRE und GDI-DE bereit und bietet Werkzeuge an, die zur Erfüllung von Daueraufgaben im Zusammenhang mit den Richtlinien der EU notwendig sind und die bei wasserbaulichen, raumplanerischen, naturschutzfachlichen, wissenschaftlichen und ökologischen Systemanalysen sowie zur Unterstützung der Schifffahrt verwendet werden.

### 4 Meeresnaturschutz

Das Teilprojekt Meeresnaturschutz (TP3) am Bundesamt für Naturschutz (BfN) ist an der technischen Integration der eigenen marinen Naturschutzdaten in das Gesamtkonzept und am Aufbau einer gemeinsamen Infrastruktur für Karten, Kartenwerkzeuge und Diagramme beteiligt. Das BfN bindet neue Datenbestände ein und entwickelt Dienste für die Integration von Daten in die MDI-DE.

Für den Vollzugsbereich des Bundes in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der deutschen Nord- und Ostsee führt das BfN verschiedene Programme zum Monitoring mariner Arten und Lebensräume durch. Erhoben werden u.a. Daten zu Seevögeln (z.B. Alken, Enten und Taucher), marinen Säugetieren (z.B. Schweinswale, Kegelrobben, Seehunde) und Biotopen und Lebensräumen (z.B. Riffe und Sandbänke). Die teils komplexe Struktur der in unterschiedlichen Zeitintervallen erhobenen Rohdaten wird in verschiedenen Arbeitsschritten vereinfacht und im Falle des Artenmonitorings anhand eines Rasters räumlich aggregiert, um eine bessere Übersicht zu ermöglichen und Vergleiche zu erleichtern.

Für die BfN-internen Recherche in seinen meeresökologischen Datenbeständen und Fachgutachten wurde ein naturschutzfachlicher Mikrothesaurus entwickelt, der über 2000 hierarchisch gegliederte Begriffe und über 3000 Synonyme enthält, die den Meeresnaturschutz betreffen.

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

Dieser Thesaurus soll nun auch den anderen Partnern über die MDI-DE für thematische Recherchen zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich zu den bestehenden europäischen Berichtspflichten nach FFH-RL (92/43/EWG) und VRL (79/409/EWG) entstehen insbesondere mit der Umsetzung der MSRL (2008/56/EG) für das BfN neue Aufgaben bezüglich der Durchführung von Monitoringmaßnahmen, aber auch neue Ansprüche über die erhobenen Daten zu berich-

ten. Mit Hilfe der MDI-DE soll die Erstellung der Berichte für die MSRL vereinfacht werden, in dem alle relevanten Meeresdaten an einer Stelle zusammengeführt werden. Ein weiteres Ziel, das das BfN mit Hilfe der MDI-DE erreichen will, ist der schnelle Austausch von Meeresdaten, um die verschiedenen Fachdaten besser integrieren zu können.

### Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL)

*Laut MSRL (Richtlinie 2008/56/EG) soll bis 2020 ein guter Zustand der Meeresumwelt erreicht werden. Es sollen Meeresstrategien entwickelt und umgesetzt werden, um „die Meeresumwelt zu schützen und zu erhalten, ihre Verschlechterung zu verhindern oder, wo durchführbar, Meeresökosysteme in Gebieten, in denen sie geschädigt wurden, wiederherzustellen“ (Art. 1 Abs. 2).*

*In entsprechenden Berichten über das Gebiet der deutschen Nord- und Ostsee wird der aktuelle Zustand der Umwelt anhand von 11 Deskriptoren – die weiter in Kriterien und Indikatoren unterteilt sind – bewertet. Zudem wird in der Beschreibung des guten Umweltzustandes (GES) der Soll-Zustand anhand verschiedener Merkmale beschrieben und in den Umweltzielen formuliert, wie ein guter Umweltzustand erreicht werden kann. Nach der bis 2012 vorzunehmenden Anfangsbewertung sind in regelmäßigen Abständen erneut Berichte für die EU zu erstellen.*

## 5 Referenzmodellierung

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitforschung wird an der Universität Rostock am Referenzmodell, dem Prototypen für einen Viewer zur Sichtung der vorhandenen Dienste, der Evaluierung von Metainformationssystemen und der Erstellung von Modellen zur Abbildung z.B. von Prozessen zur Generierung von Berichten für die MSRL gearbeitet.

### 5.1 Aufbau des Referenzmodells

Zur strukturierten Beschreibung des Aufbaus der MDI-DE wird ein Referenzmodell konzipiert. Das Referenzmodell lehnt sich mit seinem Aufbau und den Teilmodellen an internationale Standards und

europäische respektive nationale Vorgehensweisen an. In einem ersten Schritt wurden vorhandene Ansätze zur Modellierung von größeren Geodateninfrastrukturen evaluiert. Dazu gehören das ISO Reference Model for Open Distributed Processing (vgl. [[RM-ODP]), das Architekturmodell der GDI-DE (vgl. [[AGILE11] Bauer, M., Wosniok, C., Leheldt, R. (2011): Marine Modeling as a Service, AGILE Workshop: Integrating Sensor-Web and Web-based Geoprocessing, 28.04.2011

[GDI-DE 2010]), das Referenzmodell der GDI NRW (vgl. [[GDI-NRW, das Referenzmodell der Geodateninfrastruktur Brandenburg [[GIB2004] und das Architekturkonzept der Geodateninfrastruktur Sachsens (vgl. [[GISa2009]). Die Ausrichtung der Infrastruktur für die MDI-DE erfolgte

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

dann in Anlehnung an das Referenzmodell der GDI-NRW mit seinen Komponenten: dem Geschäftsmodell, Rollenmodell, Prozessmodell, Architekturmodell und dem Implementierungsmodell.

Im Geschäftsmodell werden die Ziele, Anforderungen und Interessen der Beteiligten der Infrastruktur definiert. Die Modellierung der Geschäftsprozesse erfolgt an Hand ausgewählter Szenarien, die sich als Workflows im Prozessmodell wiederfinden. Das Architekturmodell beschreibt die technischen Komponenten, z.B. Dienste, Schnittstellen, Clients, sowie deren Aufgaben und wechselseitigen Beziehungen untereinander. Da die Architektur service-orientiert ist, werden vor allem die Servicetypen genannt und welche Rolle sie im Zusammenwirken in den Szenarien spielen. Die konkrete Umsetzung der Teile des Architekturmodells erfolgt in Implementierungsspezifikationen. Diese sind im Implementierungsmodell zusammengefasst. Hier werden weitestgehend vorhandene Spezifikationen berücksichtigt und mit Profilen um die Anforderungen der marinen Daten erweitert. Im Rollenmodell wird erfasst, welche Akteure es im System gibt und welche Rollen sie hinsichtlich der vielfältigen Aufgaben haben sowie mit UML-Anwendungsfalldiagrammen modelliert. Im Prozessmodell werden die Abläufe der Szenarien und die Zustände der Daten im Prozess beschrieben und mit UML-Aktivitäts- und -Sequenzdiagrammen modelliert.

### 5.2 Modellierung eines Szenarios für die MSRL

Das Zusammenspiel der Teilmodelle des Referenzmodells und den damit verbundenen UML-Diagrammtypen wird anhand eines beispielhaften Szenarios verdeutlicht. Im Geschäftsmodell wurde festgelegt, dass dem Thema MSRL im Projekt MDI-DE hohe Priorität zugeschrieben wird. Im Rollenmodell ist geklärt, dass sich u.a. das BfN mit dem Thema MSRL auseinanderzusetzen hat. Die verschiedenen Rollen eines Akteurs finden sich in Anwendungsfalldiagrammen wieder, die die Szenarien modellieren. Das Anwendungsfalldiagramm in Abbildung 5: zeigt den beispielhaften Einsatz von UML-Modellierungstechniken zur Bewertung von Indikatoren und Deskriptoren.

Dort könnte eine zuständige Behörde beispielsweise als Auftraggeber und Gutachter zugleich auftreten. Das Prozessmodell beschreibt anhand von Aktivitätsdiagrammen u.a. die Abläufe der erwähnten Szenarien. Das Aktivitätsdiagramm (Abbildung 6:) greift aus dem Anwendungsfalldiagrammen (Abbildung 5:) den Anwendungsfall „Bewertung Indikatoren“ heraus und beschreibt seinen Ablauf. Abbildung 5: zeigt auch, dass die Bereitstellung der Indikatoren bzw. Deskriptoren in Diensten erfolgen soll, wie im Architekturmodell vorgeschrieben.

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

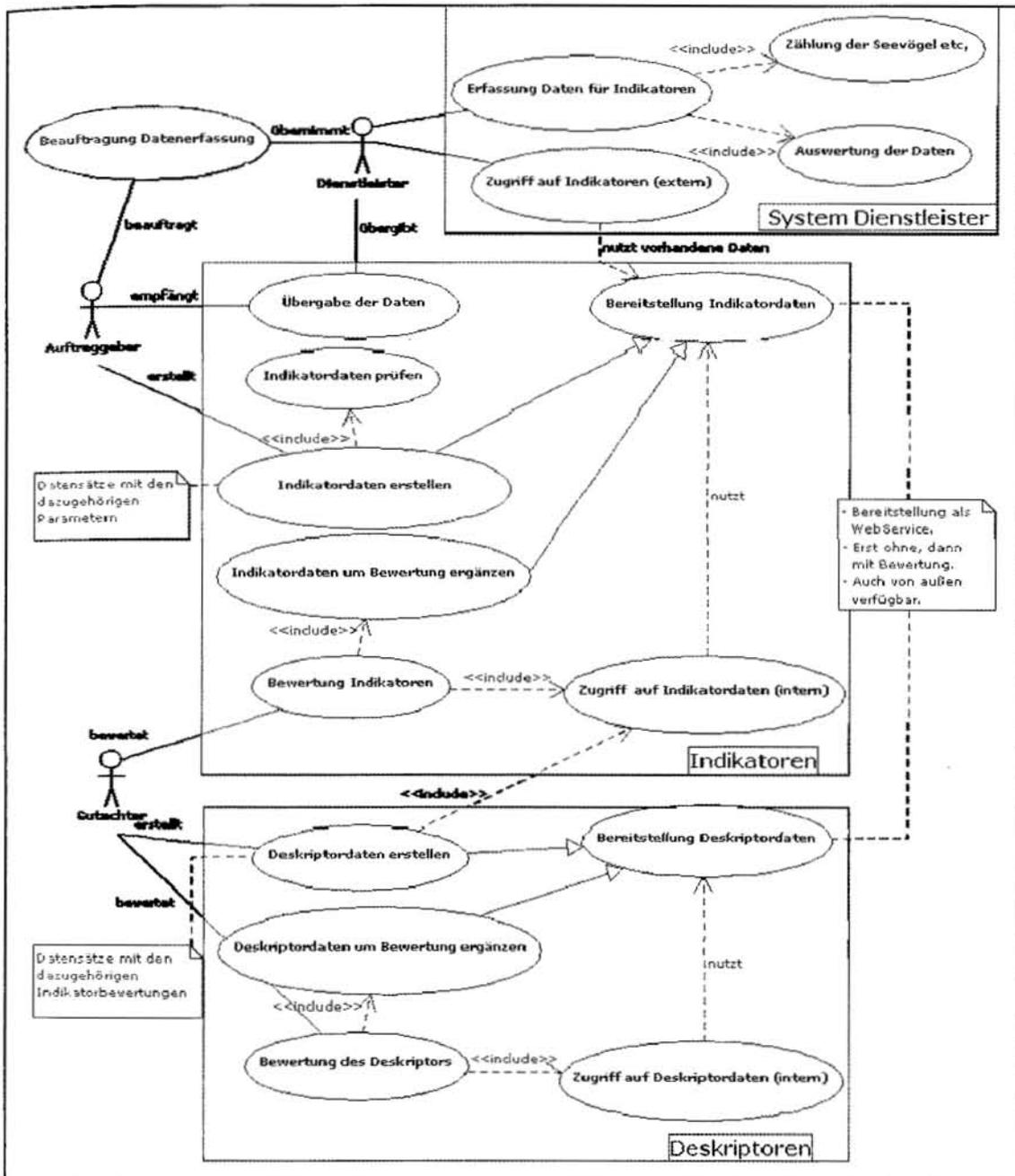


Abb. 5: Beispiel zur Verwendung eines UML-Anwendungsfalldiagramms für einen möglichen Ablauf zur Bewertung von Indikatoren und Deskriptoren (vgl. Abb. 3 MSRL)

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

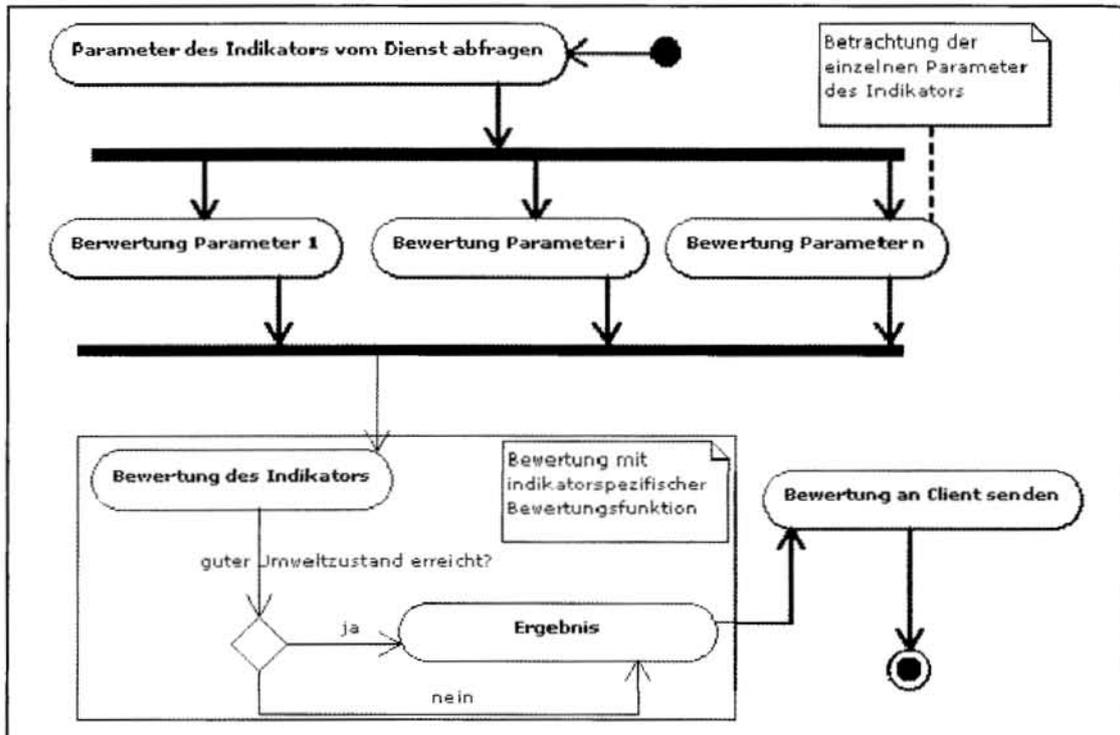


Abb. 6: Beispielhaftes UML-Aktivitätsprogramm zur Bewertung eines Indikators (MSRL)

Abbildung 6: zeigt vereinfacht, wie die Bewertung eines Indikators anhand seiner Parameter ablaufen könnte. Solche Abläufe sollen später

möglichst in Processing Services nach der OGC WPS-Spezifikation implementiert werden und die automatisierte Berichterstellung unterstützen.

## Aktuelle Themen und Entwicklungen 1.5

### Literatur

[AGILE11] Bauer, M., Wosniok, C., Lehfeldt, R. (2011): Marine Modeling as a Service, AGILE Workshop: Integrating Sensor-Web and Web-based Geoprocessing, 28.04.2011

[GDI-DE 2010] Koordinierungsstelle GDI-DE: Architektur der Geodateninfrastruktur Deutschlands, Version 2.0, 09.09.2010.

[GDI-NRW] Greve, Klaus (Hrg.): Referenzmodell Version 3.1, Initiative Geodateninfrastruktur Nordrhein-Westfalen, im Auftrag der Staatskanzlei NRW für die Initiative GDI-NRW, www.gdi-nrw.org

[GIB2004] Geodaten-Infrastruktur Brandenburg (GIB) – Referenzmodell, Version 1.0, 26.04.2004

[GISa2009] Referenzmodell der Geodateninfrastruktur Sachsen, Architekturkonzept – Managementfassung, Version 1.0, 29.09.2009

[MSRL] Krause, J., Narberhaus, I., Knefelkamp, B., Claussen, U.: Die Vorbereitung der deutschen Meeresstrategien (Entwurf), 14.01.2011

[RM-ODP] International Standard ISO/IEC 10746-3: Information technology – Open Distributed Processing – Reference Model: Architecture, 15.09.1996

Rainer Lehfeldt,  
Bundesanstalt für Wasserbau, Hamburg  
rainer.lehfeldt@baw.de

Michael Bauer, Bundesanstalt für Wasserbau,  
Hamburg  
michael.bauer@baw.de

Peter Hübner,  
Bundesamt für Naturschutz, AS Insel Vilm  
peter.huebner@bfn-vilm.de

Tillmann Lübker,  
Bundesamt für Naturschutz, AS Insel Vilm  
tillmann.luebker@bfn-vilm.de

### Autoren

Christian Rüh, Universität Rostock  
cr288@uni-rostock.de

Peter Korduan, Universität Rostock  
peter.korduan@uni-rostock.de

Ralf Bill, Universität Rostock  
ralf.bill@uni-rostock.de

Johannes Melles,  
Bundesamt für Seeschifffahrt und  
Hydrographie, Hamburg  
johannes.melles@bsh.de

