

*29. Jahrestagung des Arbeitskreises „Geographie der Meere und Küsten“***MDI-DE - Marine Dateninfrastruktur Deutschland:
Die Komponenten des Netzwerks am Beispiel des
Infrastrukturknotens Schleswig-Holstein**Christoph Wosniok¹, Franziska Helbing², Jörn Kohlus² & Rainer Lehfeldt¹**Abstract**

The requirements for interdisciplinary data evaluation are increasing constantly. Reasons lie in the growing complexity of recent questions concerning anthropogenic changes in marine ecosystems, global climate change and its resulting requirements on coastal and environmental protection. This development is driven by accruing legal demands for reporting, as for example the Marine Strategy Framework Directive. In parallel, the technical developments of the internet enable the establishment of complex data infrastructures. The Federal Ministry for Education and Research funds the development of the Marine Data Infrastructure in Germany (MDI-DE) as an approach to publish data from the marine domain and to meet these reporting requirements. Eleven authorities handling marine data are part of a distributed network, where each infrastructure node allocates its data and metadata via standardized web services. A central MDI-DE web portal enables searching, viewing and downloading of the available data. The joint infrastructure node of both project partners from the federal state of Schleswig Holstein serves as an example to demonstrate the characteristics, features and technical interfaces of such a node.

1 Motivation

Die Küstengebiete sind in der Regel weltweit und in Europa die am dichtesten besiedelten Räume, in denen ein großer Teil der Wirtschaftskraft angesiedelt ist. Dies gilt in den letzten Jahrzehnten nur eingeschränkt für die deutschen Küsten, die zu großen Teilen vor allem landwirtschaftlich und touristisch genutzt werden und an denen weite Gebiete als Naturressource unter Schutz stehen. Die wenigen wirtschaftlichen Schwerpunkte bilden räumlich begrenzte Hafenstandorte an den Unterläufen der Flüsse sowie einige Seehäfen.

Mit diesen intensiv genutzten Wirtschaftsräumen gehen Risiken und Belastungen einher: Schiffsunfälle einschließlich eines möglichen Tankerunfalls mit einer weiträumigen Ölverschmutzung, ein hoher Anteil der Luftverschmutzung durch die Schifffahrt in Hafenstädten, eine hohe Verkehrsbelastung des nahen Binnenraumes durch An- und Abtransport der Waren, immer neue Anforderungen zur Vertiefung der Fahrwasser – um nur einige zu nennen.

Aus dem Energiesektor ist vor allem die Ölgewinnung im Bereich der Mittelplate im schleswig-holsteinischen Wattenmeer bekannt. Weniger wahrgenommen wird das Risiko katastrophaler Einträge bei Unfällen auf den zahlreichen Gas- und Ölplattformen der Nordsee. Die Nebenwirkungen der großmaßstäbigen Produktion von Strom aus Windenergie im küstennahen Binnenland und zukünftig vor allem offshore sind noch schwer bestimmbar; Vogelschlag und Lärmbelastung werden untersucht, aber zu dieser neuen Industrie gehören auch Energieleitungen und Versorgungswirtschaft.

Auf der anderen Seite wird der größte Teil der Küste wirtschaftlich relevant vor allem durch den Tourismus genutzt, eine Wirtschaftsform die einerseits von den Risiken und Auswirkungen der zentralen Wirtschaftsräume belastet wird, andererseits hier ihr Marktpotential schöpft. Der Tourismus wiederum nutzt den ländlichen Raum und die Naturgebiete für sein Angebot. Das angrenzende küstennahe Meer steht zu großen Teilen als Nationalpark unter Schutz und an der Nordsee Weltnaturerbe. Dort gilt es ein erdweit einmaliges

¹ Bundesanstalt für Wasserbau, Hamburg

² Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein, Tönning

Naturgebiet zu schützen, den Erhalt der Arten und Lebensräume zu sichern und auch den Naturkräften Raum zu geben. Schutzgebiete entsprechend den Anforderungen von NATURA2000 reichen bis in die ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ).

Nicht zuletzt haben Küstenschutz und Wasserwirtschaft unter der Kondition klimatischer Veränderungen für den Schutz von Investitionen und Menschen zu wirken. Die Intensität der Raumnutzung hat sich in den letzten fünfzehn Jahren in keiner größeren Region stärker verändert und entwickelt als entlang der Küste im Meeres- und Küstengebiet. Aus den neu gewachsenen Nutzungsansprüchen ergeben sich weitergehende Ansprüche an eine Raumplanung auch im Küsten- und Meeresbereich. Somit haben sich für Planungs- und Prüfverfahren viele neue Konfliktpotentiale ergeben. Auf europäischer Ebene wurde diese Problematik früh erkannt und zur Einführung eines Integrierten Küstenzonen Managements (IKZM / engl. ICZM) in den Mitgliedsstaaten aufgefordert (EU 2002). In Deutschland beispielsweise haben - nach Schwierigkeiten der Koordination beim Unglück des von einer italienischen Reederei betriebenen Frachters Pallas - Bund und Länder für den Fall von Schiffs- und Ölunfällen das gemeinsame Havariekommando gegründet.

In Deutschland sind die Aufgaben zur Bereitstellung von Informationen als Handlungsgrundlage fachlich weit gestreut und über die föderalen Einrichtungen verteilt. So werden Daten über den Schiffsverkehr von Bundesbehörden zusammengetragen. Für die Umweltdaten jenseits der ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) sind vor allem die Bundesländer zuständig, in der AWZ wirkt eine Behörde des Bundesumweltministers. Der Ausbau von Häfen und Fahrrinnen ist sowohl Thema für Wasserbau- wie auch für Umweltbehörden in Bund und Ländern.

Mit dem Ziel zumindest einen zentralen Einstieg bei der Suche nach Daten mit Meeresbezug anzubieten startete 2000 das Metadatenetzwerk NOKIS (Nord- und Ostsee Küsteninformationssystem) (Kohlus & Heidmann 2004). Parallel zur Entwicklung des Metadatenstandards ISO 19115 wurden ein Küstendatenprofil für Metadaten (Lehfeldt et al. 2008) und ein Editor entwickelt, der die Nutzerbelange bei den datenhaltenden Einrichtungen berücksichtigte (Lehfeldt et al. 2006). Seitdem sind Metadaten zu Küstendaten über eine zentrale Anlaufstelle erreichbar. Erste Möglichkeiten ausgehend von den Metadaten auch auf Daten zuzugreifen sowie die Definition von Diensten wurden implementiert.

Es sind nicht nur die Raumnutzungskonflikte sondern auch die Anforderungen des europäischen Umweltberichtswesens, die die Entwicklung von Netzwerken zur intersektoralen Bereitstellung von Geoinformation forcieren (Kohlus et al. 2009). Getrieben von INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe) und den Anforderungen für das europäische Umweltberichtswesen werden in ganz Europa Geodateninfrastrukturen aufgebaut. Mit der Verabschiedung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL 2008) im Jahr 2008 durch die europäische Union und ihre sukzessive Umsetzung in den Mitgliedsstaaten (z. B. BMU 2011) wird die Nutzung der dienstebasierten Architektur von INSPIRE weiter im Berichtswesen festgeschrieben (MSRL 2008).

Das Hauptziel der Richtlinie ist es, einen Rahmen zu schaffen, innerhalb dessen die Mitgliedstaaten die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um bis spätestens 2020 einen guten Zustand der Meeresumwelt zu erreichen oder zu erhalten. Vorgesehen sind dabei sechs Schritte der Umsetzung:

- Anfangsbewertung zur Erfassung des aktuellen Umweltzustands
- Beschreibung eines guten Umweltzustands
- Festlegung von Umweltzielen und dazu gehörenden Indikatoren
- Erstellung und Durchführung eines Überwachungsprogramms für die laufende Bewertung und regelmäßige Aktualisierung der Ziele der Richtlinie
- Erstellung eines Maßnahmenprogramms zur Erreichung oder Aufrechterhaltung eines guten Umweltzustands
- Praktische Umsetzung des Maßnahmenprogramms

Geeignete Verfahren und die Definitionen von Qualitätszielen sind noch in der Diskussion, während die Anfangsbewertung bereits 2012 zu liefern ist. Eine geeignete digitale Infrastruktur für das Berichtswesen aufzubauen ist Teil des geforderten Überwachungsprogramms und muss nach dem Terminplan der MSRL bis zum 15. Juli 2014 als produktives System verfügbar sein. Auf diese Anforderung reagieren zu können wurde eine zentrale Motivation für die Entwicklung der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE).

Die Anforderungen aus der MSRL können als exemplarisch für die Abstimmung in einer übergreifenden technischen Infrastruktur, für semantische Probleme und organisatorische Maßnahmen angesehen werden. Begleitet von der Universität Rostock werden Szenarien aus dem Anhang 1 der MSRL als Aufgaben abgeleitet, anhand derer das Zusammenwirken im Netzwerk der MDI-DE erprobt und geprüft wird.

Entscheidende Aufgaben dabei sind die gemeinsame Nutzbarkeit von Datendiensten technisch aber auch inhaltlich sicher zu stellen, den Aufbau organisatorischer Strukturen anzugehen und die dauerhafte Bereitstellung von Ressourcen für die Infrastruktur einzuleiten. Am Beginn steht die Schaffung eines gemeinsamen technischen Rahmens basierend auf Standards und Konventionen. Entscheidend ist es, dass den kooperierenden Einrichtungen eine komfortable, finanzierbare und adaptierbare Möglichkeit zur Beteiligung an dem Netzwerk gegeben wird. Der Erfolg und der Bestand der Infrastruktur werden nicht zuletzt auch davon abhängen, ob sie von Einrichtungen akzeptiert und genutzt wird, die nicht am Projekt beteiligt sind.

2 Rahmenbedingungen

Das BMBF fördert von 2010 bis 2013 den Aufbau einer Marinen Dateninfrastruktur für Deutschland (MDI-DE). Insgesamt sind 11 Bundes- und Landesbehörden beteiligt, die für das Küsteningenieurwesen, den Küstengewässerschutz, den Meeresumweltschutz und den Meeresnaturschutz zuständig sind. Diese breite Verankerung bedeutet, dass die Infrastruktur nicht unabhängig von den beteiligten Einrichtungen realisiert werden kann. Das Projekt musste von Beginn an in Einklang mit bestehenden Strukturen gebracht werden, um die lokalen Bedingungen und Verpflichtungen zu berücksichtigen.

Eine ähnliche Situation bestand auch für das Vorhaben NOKIS an dem bereits die meisten Partner der MDI-DE beteiligt waren. Zur Adaption der lokalen Umgebung an die NOKIS Infrastrukturen und zur Zusammenarbeit in einem verteilten Datenbestand wurde ein Konzept für kaskadierbare Infrastrukturknoten entwickelt (Kohlus et al. 2008). Das Vorhaben Marine Dateninfrastruktur verbindet die bei einigen Partnern weiter entwickelten Infrastrukturknoten von NOKIS mit einer Architektur der Dienste, wie sie bei der Geodateninfrastruktur des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) realisiert wurde. Die Geodateninfrastruktur des BSH (Melles & Soetje 2007) wird dabei vorwiegend für zentrale Dienste und zur Unterstützung des gemeinsamen Portals der Partner der MDI-DE Eingang haben.

Fast alle Partner der MDI-DE haben Verpflichtungen im Rahmen der europäischen Umweltberichtserstattung bzw. den zugeordneten nationalen Strukturen. Während die MDI-DE auf die Abbildung der föderativen Gliederung verzichtet und eine durchgängige Struktur für die deutsche Küstenzone entwickelt, bilden die entsprechend der Umweltrichtlinie INSPIRE von der Landesvermessung aufgebauten Geodateninfrastrukturen die föderale Struktur ab. Analog dazu obliegt es den beteiligten Bundesbehörden BSH, Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) und dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) die für INSPIRE zu liefernden Themen direkt für die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) bereitzustellen. Die Landesbehörden hingegen haben Metadaten und Dienste auch innerhalb der Geodateninfrastrukturen des jeweiligen Bundeslandes zur Verfügung zu stellen.

Die Rolle der zentralen Instanz der MDI-DE ist, neben dem Angebot eines Portals zu den Daten aller Partner, die Datenbereitstellung entsprechend der Vorgaben nach INSPIRE. Zielsysteme sind damit die GDI-DE mit dem Geoportall.Bund sowie das zentrale Portal für Umweltinformationen und für den Nachweis von Daten nach dem Umweltinformationsgesetz das behördliche Umweltinformationssystem PortalU. Die Infrastrukturknoten der Landesbehörden stellen ihre Daten dem Portal für diese Aufgaben zur Verfügung. Die Infrastrukturknoten ermöglichen es den Partnern darüber hinaus weitere Verpflichtungen und Aufgaben jenseits der MDI-DE wahr zu nehmen, von der Datenbereitstellung im Rahmen von Informationspflichten und Projekten, als Dienstleistung bis zur öffentlichen Information (Kohlus et al. 2011). Damit können die Knoten in die bestehenden Arbeitsprozesse eingebunden werden.

Die marinen Daten der Partner werden im Rahmen anderer Berichts- und Informationspflichten über die MDI-DE gebündelt und bereitgehalten. Hiermit nimmt die MDI-DE Aufgaben zur Datenbereitstellung aus dem Bereich des Bund/Länder-Messprogramms (BLMP) wahr. Datenlieferungen z. B. im Rahmen der Verpflichtungen für OSPAR (Oslo and Paris Convention), an den ICES (International Council for the Exploration of the Sea) oder HELCOM (Helsinki Commission) erfolgen über komplizierte Datenflüsse und auch noch nicht nach modernen Verfahren wie sie INSPIRE definiert. Die Zulieferung im Rahmen der Berichtspflichten für die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) und Hochwasserrahmenrichtlinie (HWRL 2007) erfolgt an das System WISE (Water Information System for Europe). Hierfür sind die Daten nach vorgegebenen Schemata über die deutsche Kopfstelle WasserBLiCK abzugeben. Auch bei der Bereitstellung von Daten für die MSRL soll der WasserBLiCK eingebunden werden (Lehfeldt & Melles 2011).

Letztlich bilden auch der Entwicklungsgrad und die Akzeptanz von technischen Standards eine Rahmenbedingung für das Vorhaben, denn Standardisierung ist eine zentrale Grundlage für die Verknüpfung der Systeme der Partner in einer Infrastruktur. Einige Verfahren sind von der International Organization

for Standardization (ISO) normiert, andere sind akzeptierte Einigungen im Rahmen des Open Geospatial Consortium (OGC) und werden im Rahmen von INSPIRE erfolgreich genutzt. Andere benötigte Verfahren sind nicht vollständig standardisiert oder ihre Implementierung ist noch unzuverlässig, mit der Folge von Inkompatibilitäten und eingeschränkter Funktionalität. Einige Komponenten benötigen Anpassung an die Verwendung im marinen Raum, wie z. B. beim Gazetteer-Service (Kohlus 2009) oder dem Metadatenprofil für Küstendaten.

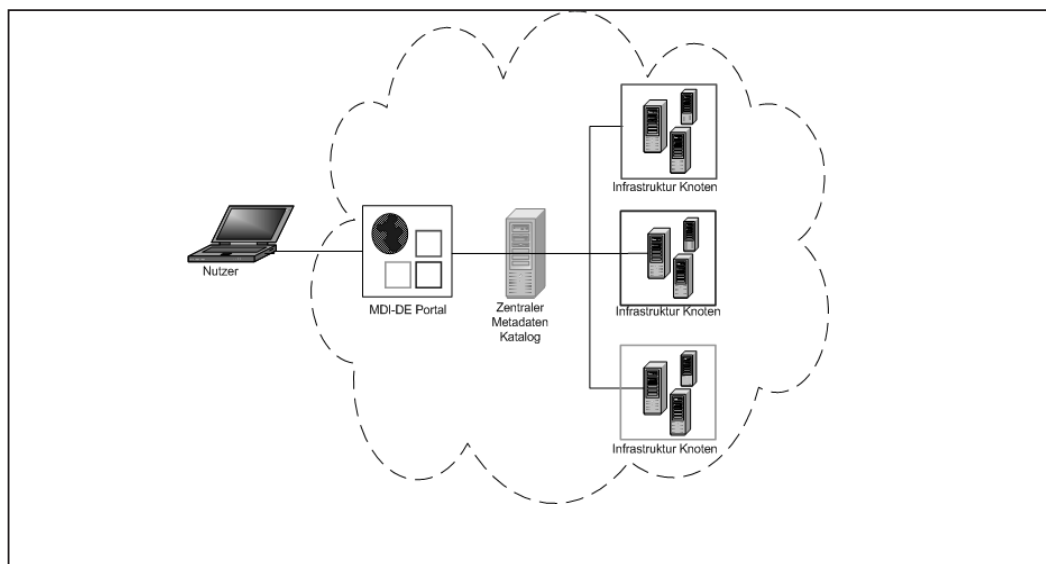


Abb. 1: Schematische Ansicht der MDI-DE Architektur (Lehfeldt et al. 2011, verändert).

3 Aufbau und Elemente der Dateninfrastruktur

Die MDI-DE wird durch ein Netzwerk aus den Datenknoten der Partner, den sogenannten Infrastruktorknoten, gebildet. Dabei orientiert sich das Netzwerk an dem klassischen Aufbau einer Geodateninfrastruktur (Rajabifard & Williamson 2001): Die Datenbestände in den Infrastruktorknoten werden standardisiert in Form von Webdiensten bereitgestellt und in einem zentralen Portal der MDI-DE präsentiert. Metadaten beschreiben die Daten und Dienste, weisen ihre Herkunft und Qualität nach und machen sie recherchierbar, auch können sie für die Verknüpfung von beiden genutzt werden. Das MDI-DE Portal wird so der gemeinsame Einstiegspunkt zu den verteilten Daten und Informationen der deutschen Küstenzone und der angrenzenden Meeresgebiete.

Abb. 1 zeigt schematisch den Aufbau der MDI-DE. Als verteilte Datenstruktur werden die Fachdaten an den einzelnen Infrastruktorknoten gehalten und nicht an zentraler Stelle gespeichert. Die angeschlossenen Partner bereiten ihre Datenbestände vor Ort für die Veröffentlichung auf. Hierbei wird individuell auf die unterschiedlichen Voraussetzungen der Partner eingegangen. Prinzipiell heißt dies, dass die vorliegenden Daten einem Webserver übergeben werden, welcher diese dann als Webdienste bereitstellt. In der Regel werden hierfür die Daten in eine Datenbank transferiert, auf welche der Webserver dann zugreift. Der Webserver muss in der Lage sein, diese Datenbank zu lesen und die Daten als standardisierte Webdienste weiterzugeben. Die Wahl der Softwareprodukte ist dabei den Partneereinrichtungen überlassen, es existieren beispielsweise Lösungen auf Open Source Basis mit einer PostgreSQL Datenbank und einem GeoServer, aber auch kommerzielle Produkte wie disy Cadenza oder der ArcGIS Server werden in Verbindung mit verschiedenen Datenbanken verwendet.

Voraussetzung für diese Wahlfreiheit der Software bildet die Einhaltung von Standards in der Kommunikation der Dateninfrastruktur. Standardisierte OGC Webdienste bilden die Verbindungen zwischen den verteilten Fachdatenbeständen und dem Portal. Die wichtigsten sind hierbei der Web Map Service (WMS), der Karten als georeferenzierte Bilder liefert, der Web Feature Service (WFS), der inhaltlich weiter auswertbare Daten zum Downloaden liefert sowie der Catalogue Web Service (CS-W) als Katalogservice zum Bereitstellen von Metadaten.

Eine weitere Aufgabe des Projekts ist die Zusammenführung der bereits bestehenden Systeme NOKIS und GDI-BSH. In der GDI-BSH werden Daten des BSH organisiert und zum Teil als Webdienste bereitgestellt. Damit wird ein großer Teil der topographischen und hydrographischen Bundesdaten aus dem Küstenbereich

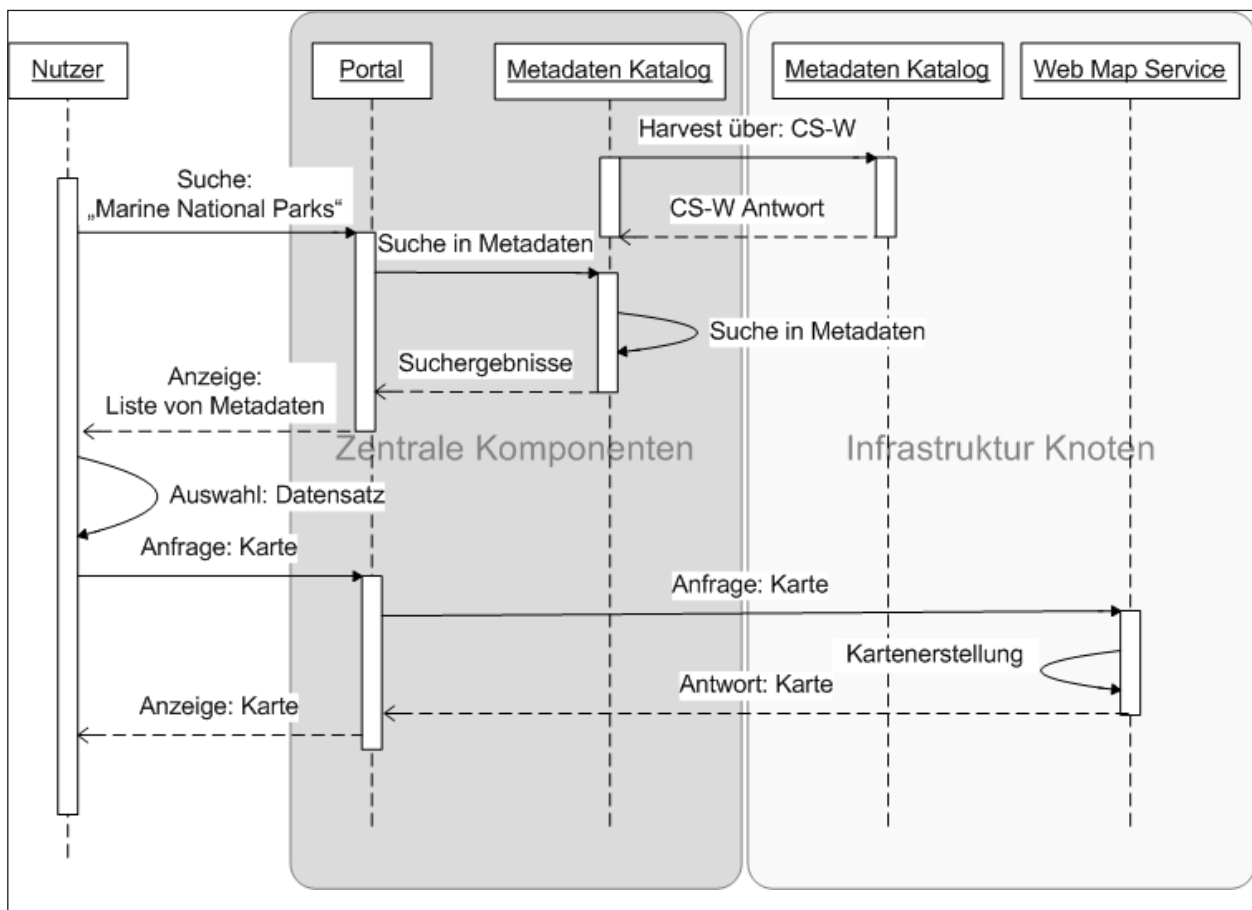


Abb. 2: Beispielhafter Datenfluss (Lehfeldt et al. 2011, verändert).

im Rahmen der MDI-DE integrierbar. Mit NOKIS verfügte die MDI-DE beim Start über einen Datengrundstock von etwa 8000 Metadatensätzen aus dem Gesamtspektrum biologischer, chemischer, hydrographischer, legislativer und z. T. auch sozioökonomischer Daten, die seit 2001 eingepflegt wurden. Diese Daten stammen von Projektpartnern, die auch jetzt wieder Teil des MDI-DE Projekts sind.

Interoperabilität, also das reibungslose Zusammenspiel zwischen verschiedenen Einheiten in der MDI-DE, ist auf mehreren Ebenen relevant für die Gesamtinfrastruktur. Neben dem Einsatz der genannten standardisierten Webdienste, gibt es ein gemeinsames Metadatenprofil aus dem Projekt für das Metadatennetzwerk NOKIS. Auf Basis des ISO 19115 „Geographic Information - Metadata“ wurde ein Metadatenprofil für die Küstenzone entwickelt (Lehfeldt et al 2008). Deutsche Bundes- und Landesbehörden mit dem Auftrag zum Schutz und zur Erhaltung der Küsten haben die relevanten Elemente identifiziert und so die Basis für eine umfassende Dokumentation von marinen Daten gelegt. Das Profil erweitert den ISO 19115 „recommended core“, also das von der ISO empfohlene Kernprofil, mit Elementen aus dem FGDC Küstenzonen Profil (Federal Geographic Data Committee, die Geodatenbehörde der USA) sowie eigenen Elementen. Dabei werden die Bedingungen für nationale und internationale Informationssysteme und Berichtspflichten erfüllt.

Die Datenbestände der Projektpartner werden so einem größeren Nutzerkreis zugänglich gemacht. Ein weiteres Element der Interoperabilität ist die Harmonisierung von Darstellungen. Bei der Zusammenführung von Daten unterschiedlicher Institutionen zum Beispiel im MDI-DE Portal ist also darauf zu achten, dass gleiche Parameter auf die gleiche Art und Weise in einer Karte dargestellt werden können. Schwieriger ist die Harmonisierung, wenn Messungen von Parametern regional abweichend vorgenommen werden und die Resultate nicht ohne Interpretation verknüpft werden können.

Die Dokumentation der Daten erfolgt zu einem großen Teil in dem ebenfalls in den NOKIS Projekten entwickelten NOKIS Metadatenprofil mit dem NOKIS Metadateneditor als Werkzeug. Ein zentraler Metadatenkatalog wirkt als Sammelpunkt für die Metadatenkataloge der Datenknoten. Der zentrale Katalog fragt über die CS-W Schnittstelle in regelmäßigen Abständen den Stand der Metadaten bei den angeschlossenen Katalogen ab und aktualisiert den eigenen Bestand durch Hinzufügen, Updaten oder Löschen von einzelnen Metadatensätzen. Durch diesen sogenannten Harvestingprozess sind die Daten bei täglicher Durchführung tagesaktuell, was für die in der MDI-DE zurzeit vorgehaltenen Daten ausreichend ist. Das Harvestingintervall

kann zudem für jeden angeschlossenen Metadatenkatalog spezifisch eingerichtet und so optimal eingestellt werden. Wenn ein Nutzer eine Metadatenuche durchführt, hat dieses Vorgehen insbesondere Performanzvorteile gegenüber einem augenblicklichen Durchsuchen der angeschlossenen Kataloge.

Aus Nutzersicht soll sich der Zugang zu Daten möglichst einfach gestalten. An zentraler Stelle wird es zunächst eine Themensammlung von aktuell relevanten und oft gesuchten Inhalten geben. Daneben kann wie bei Internetsuchmaschinen üblich in einem Suchfeld ein beliebiger Text eingegeben werden. Die Suche kann eingegrenzt werden über die Angabe von einem Zeitraum und der Auswahl einer Bounding Box oder eines Polygons auf einer Karte. Ein Thesaurus und ein Gazetteerdienst unterstützen den Nutzer in der Auswahl von passenden Schlüsselwörtern zur Suche sowie in der Auswahl von Ortsnamen. Mit den angegebenen Kriterien werden daraufhin die Metadaten im zentralen Katalog durchsucht. Die Ergebnismetadaten verfügen über einen Link zu dem Dienst, oder auch mehreren Diensten, über die die angeforderten Daten bereitgestellt werden. In einer Kartenansicht des MDI-DE Portals können die ausgewählten Ergebnisse dann dargestellt werden oder auch in das eigene Desktop- oder Web- GIS integriert werden. Abb. 2 zeigt beispielhaft den Datenfluss.

4 Beispiel für einen lokalen Knoten – LKN und LLUR

Als Beispiel für einen lokale Datenknoten wird der von der Nationalparkverwaltung im LKN (Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz) und dem Dezernat Küstengewässer im LLUR (Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume) gemeinsam betriebene Schleswig-Holstein Knoten entwickelt. Bereits im Projekt NOKIS wurde bei der Nationalparkverwaltung ein Knoten konzipiert. Dieser stellt neben Metadaten und Werkzeugen zu deren Erzeugung und Verwaltung, auch einen Präsentationsbereich für viele Informationen des Monitorings in bereits aufbereiteter Form mittels der Berichtssoftware Cadenza (im Folgenden nur als „Präsentationsbereich“ bezeichnet) bereit. Im Rahmen der MDI-DE wird das System nun weiterentwickelt und ausgebaut.

Eine zentrale Frage beim Aufbau eines gemeinsam von zwei Partnern genutzten Systems ist die Zusammenführung der zunächst getrennt voneinander vorliegenden Datenbestände. Dies betrifft sowohl die Metadaten als auch die Fachdaten. Zudem ist es erforderlich, Abfragen auf die lokalen Fachdatenbanken beider Einrichtungen zu transferieren, zusammenzuführen und Möglichkeiten für eine gemeinsame übergreifende Nutzung der Datenbestände zu implementieren. Bestehende Komponenten des gemeinsamen Knotens müssen hierfür angepasst und weiterentwickelt werden.

Die hier bereitgestellten Informationen dienen verschiedenen Zielen: sie sind nicht nur über die Infrastruktur der MDI-DE zu erschließen, sondern müssen ebenso für die Geodateninfrastruktur Schleswig-Holstein verfügbar sein. Das Netzwerk des trilateralen Monitorings (TMAP) der Nordseeanrainerstaaten ist zu bedienen und nicht zuletzt wird die Präsenz des Nationalparks Wattenmeer aus diesem System beliefert. Mithilfe standardisierter Dienste wird es möglich, die vorliegenden Fach- und Metadaten in den unterschiedlichen Systemen zu nutzen und mit weiteren Informationen zu verschneiden, sodass die Kombination der dargestellten Informationen der jeweiligen Fragestellung optimal angepasst werden kann.

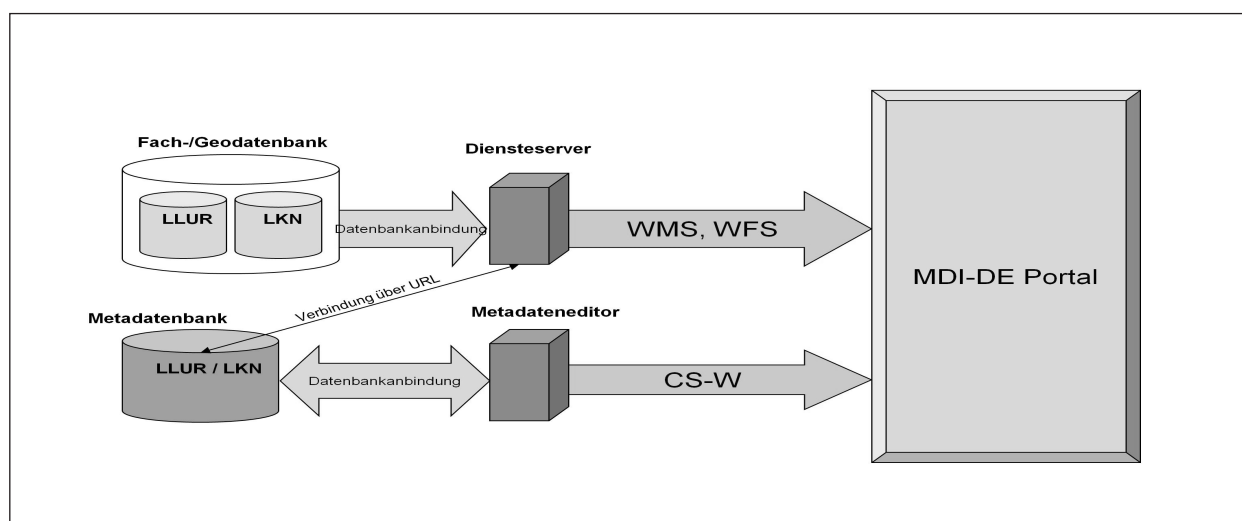


Abb. 3: Schematische Darstellung des schleswig-holsteinischen Infrastrukturknotens aus Sicht der MDI-DE.

Die Meta- sowie Geodatenbereitstellung für die MDI-DE gestaltet sich für das schleswig-holsteinische System wie folgt (siehe Abb. 3): In einer Geodatenbank sind die Schemata beider beteiligter Projektpartner LKN und LLUR vorhanden. Diese Datenbank ist über eine Schnittstelle mit einem Diensteserver verbunden, welcher die Daten aus der Datenbank abgreift und sie wiederum über eine standardisierte Schnittstelle (zunächst WMS und WFS) an das Portal der MDI-DE liefert. In einer Metadatenbank werden die Metadaten beider Projektpartner gehalten. Diese ist an einen Metadateneditor angeben, welcher sowohl recherchierende wie auch schreibende Komponente ist. Die Weitergabe der Metadaten an das MDI-DE Portal geschieht per standardisierter CS-W Schnittstelle. Um nach einer Metadatenrecherche an die zugehörigen Fachdaten zu gelangen, bietet das NOKIS Metadatenprofil die Möglichkeit, eine URL zu den betroffenen Diensten zu hinterlegen. Der Aufbau der Dienste für die einzelnen Fachdaten wird sukzessive betrieben und die zugehörigen URLs werden, sobald diese bereitstehen, in den entsprechenden Metadaten hinterlegt.

Mit dem schleswig-holsteinischen Infrastrukturknoten sollen auch die anderen Zielsysteme wie das schleswig-holsteinische Metainformationssystem SH-MIS, der eigene Präsentationsbereich des Infrastrukturknotens oder TMAP bedient werden. Daher gibt es noch weitere Komponenten und Verbindungen, welche für das schleswig-holsteinische System eine wichtige Rolle spielen. Über das Internet ist es jedem Anwender möglich, auf das Berichtssystem des schleswig-holsteinischen Infrastrukturknotens zuzugreifen. Technisch betrachtet, greift diese Oberfläche jedoch nicht per Webservices auf die eigene Datenbank zu, sondern besitzt eine direkte Anbindung an diese. Zusätzlich können auch Daten per Webservice in die Oberfläche integriert werden; eigene Dienste wie auch solche anderer Anbieter, welche die entsprechenden Standards erfüllen (siehe Abb. 4).

Der schleswig-holsteinische Infrastrukturknoten arbeitet sowohl mit kommerzieller Software wie auch mit Open Source Produkten. Die Geodaten werden in einer Oracle Datenbank vorgehalten, auf die mittels des GeoServers als Diensteserver zugegriffen wird. Die Metadaten liegen in einer PostgreSQL Datenbank, die aus dem Metadatenprofil generiert wird und in der mittels des NOKIS Metadateneditors nach Datenbeständen recherchiert werden kann. Der Präsentationsbereich wurde mit Cadenza umgesetzt. Zusätzlich gibt es eine PostGIS Datenbank, die für die Entwicklung des Küstengazetteers genutzt wird (s.u.).

Um den Anforderungen der harmonisierten Darstellung und der Zusammenführung der Daten im MDI-Portal gerecht zu werden, müssen die per Webdienst bereitgestellten Daten in einer vereinbarten Struktur übermittelt werden. Die Umformung nach im Projekt erarbeiteten Konventionen geschieht bereits in der Datenbank. Spaltennamen und -inhalte werden so formatiert, dass sie mit den Daten anderer Institutionen kombiniert und zusammengeführt werden können. Die erste Umsetzung einer Datenharmonisierung geschah

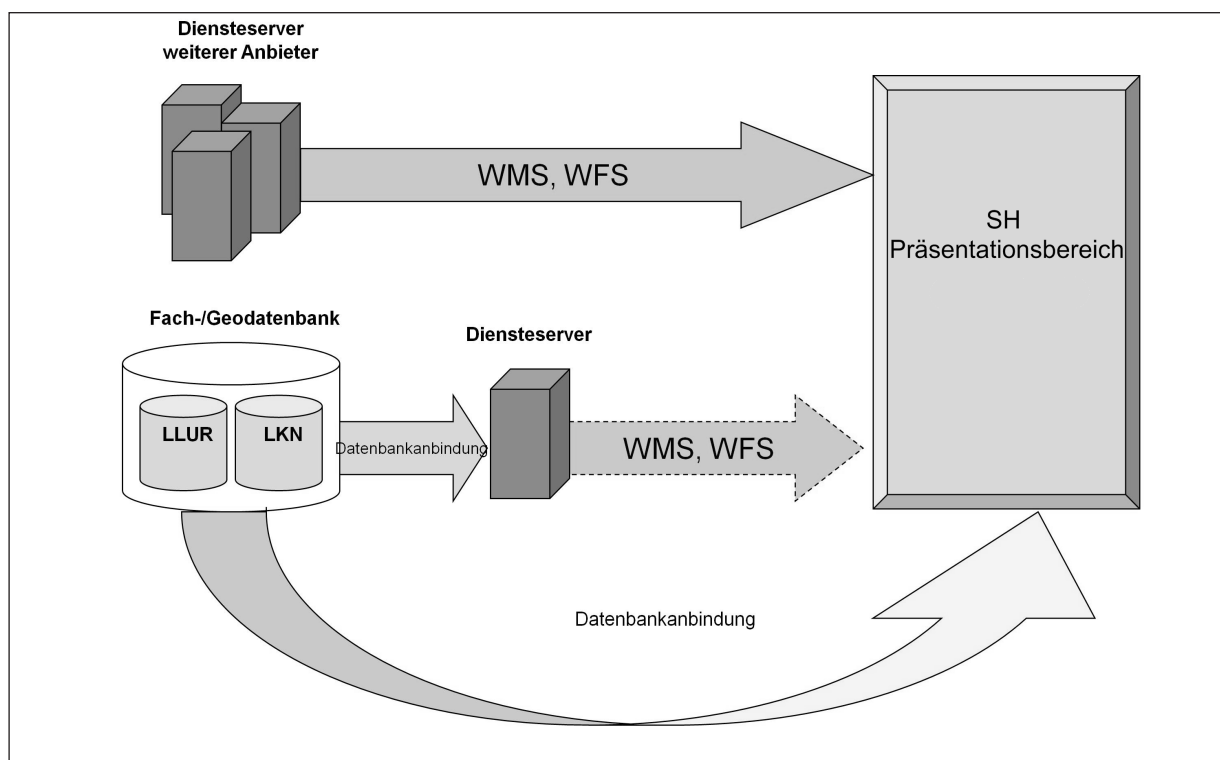


Abb. 4: Fachdatenlieferung an den schleswig-holsteinischen Präsentationsbereich.

bisher anhand des Deskriptors 5 (Eutrophierung) der MSRL (Anhang 1). Nachdem betroffene Daten identifiziert waren, wurden die Datenspezifikationen für alle Beteiligten von der Arbeitsgruppe MSRL erarbeitet. Hierbei zeigte sich, dass eine übergreifende Datenharmonisierung ein langwieriger Prozess ist, bei dem es zahlreiche Faktoren zu beachten gilt.

Mit dem SH-Portal bietet der schleswig-holsteinische Infrastrukturknoten seinen Nutzern einen direkten Zugriff auf seine Datenbank. Je nach Nutzerrechten (eingeloggt / nicht eingeloggt; öffentlicher Nutzer / Behörde) haben sie Zugriff auf die entsprechenden Datenbestände und Werkzeuge. Mittels der nutzerfreundlichen Oberfläche sind Datenbankabfragen ohne Programmierkenntnisse möglich und können über einfache Auswahlmenüs umgesetzt werden.

Einige Fachdaten wurden bereits aufbereitet und sind in Form von Kartenmaterial abrufbar (siehe Abb. 5). Hierbei findet im Hintergrund eine vordefinierte Abfrage auf die Datenbank statt, welche mittels zuvor festgelegter Darstellungsregeln („Styles“) dann auf eine Kartenansicht übertragen wird. Ebenfalls ist es möglich, eingebundenen Webdiensten anderer Anbieter eine Darstellungsregel zuzuordnen und die Daten so in der gewünschten Art und Weise zu veranschaulichen. Die Metadaten zu den im Präsentationsbereich dargestellten Fachdaten kann sich der Nutzer wiederum per Klick auf einen Infobutton anzeigen lassen (siehe Abb. 6). Allerdings basiert diese Funktionalität derzeit auf einer proprietären Lösung, welche Eingriffe in die im Hintergrund stehenden Steuerungsdateien erfordert. Eine automatisierte Verknüpfung ist aufgrund fehlender Tools noch nicht möglich und bedarf einer Weiterentwicklung des Systems.

Neben den Komponenten zur Fach- und Metadatenhaltung, Dienstbereitstellung und Darstellung wird am schleswig-holsteinischen Infrastrukturknoten ein Gazetteer für den Küstenraum entwickelt, mit welchem zum Beispiel auch die Suche nach Informationen im Metadatenystem mittels Ortsnamen unterstützt wird (Kohlus 2009). Das bereits im NOKIS Projekt entworfene Datenmodell und die innerhalb verschiedener Testgebiete aufgenommenen Daten wurden weiter modifiziert, um eine optimale Anpassung an die Ansprüche des hochdynamischen Küstenbereichs zu erreichen. Neben der erwähnten PostGIS Datenbank wird für das System ebenfalls der GeoServer zur Bereitstellung der Daten als Dienst genutzt. Zusätzlich wird auf dem Knoten eine Weboberfläche angeboten, mit welcher der Dienst angefragt werden kann.

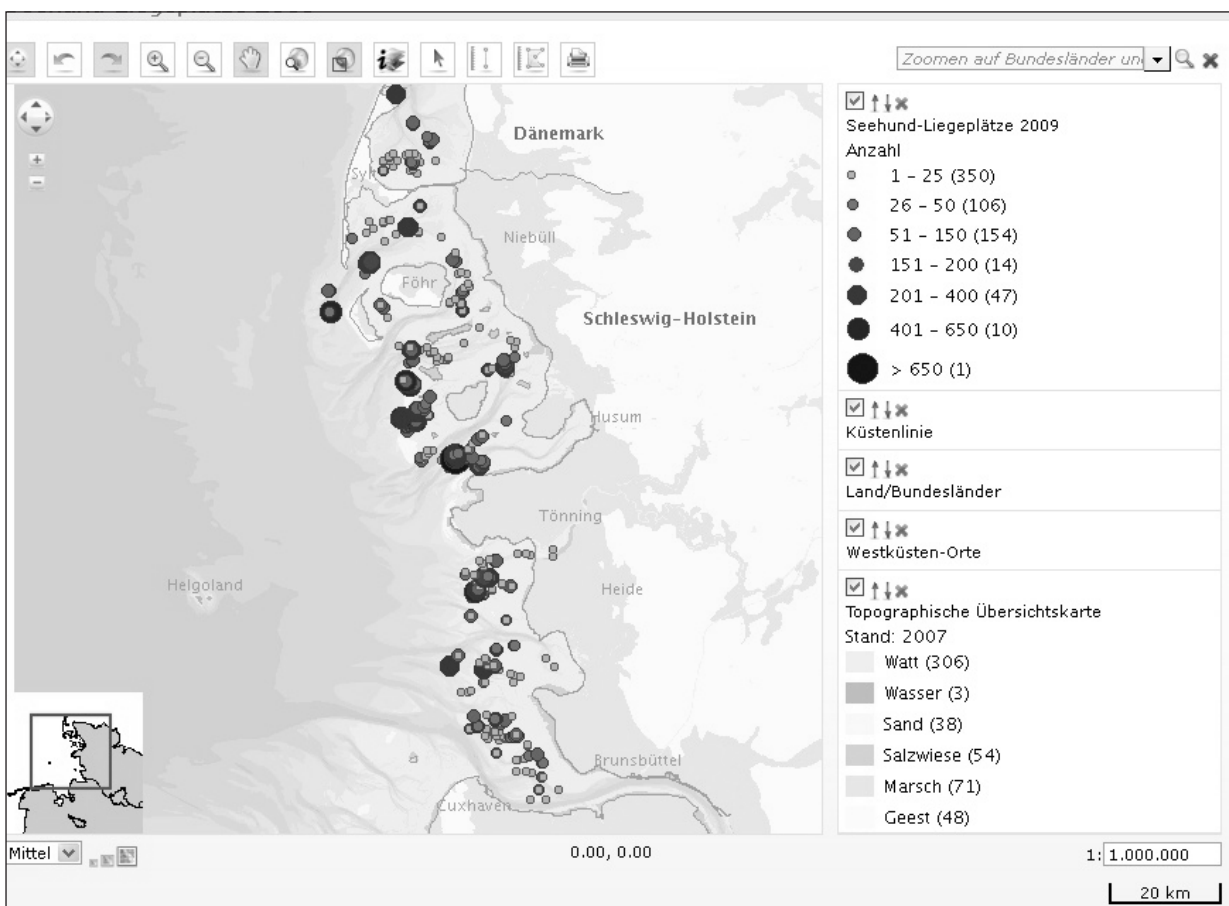


Abb. 5: Aufbereitete Datenbankinhalte im schleswig-holsteinischen Präsentationsbereich.

Die Zusammenführung der Datenbestände stellt die Behörden nicht nur vor eine technische Herausforderung, sondern es müssen auch administrative Grenzen überwunden werden. Die beiden beteiligten schleswig-holsteinischen Behörden sind dem Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR) untergeordnet, welches personell im Lenkungsgremium des Projekts MDI-DE vertreten ist. Das Lenkungsgremium kann koordinierend eingreifen und die Weichen für ein gemeinsames Vorgehen stellen.

Eine weitere Herausforderung, die sich vor allem im Rahmen der INSPIRE Richtlinie stellt, ist die Gewährleistung gewisser Performanzansprüche. So fordert INSPIRE eine Antwort auf Suchanfragen nach höchstens 3 Sekunden (INSPIRE 2009). Diese können von dem bestehenden System noch nicht bewältigt werden. Ob jeder Infrastrukturknoten der MDI-DE tatsächlich diesen Performanzansprüchen gerecht werden muss oder ob hierfür andere Lösungsstrategien (wie im Fall der Metadaten z.B. ein Harvestingprozess) genutzt werden, gilt es im Rahmen des Projektes ebenfalls zu untersuchen.

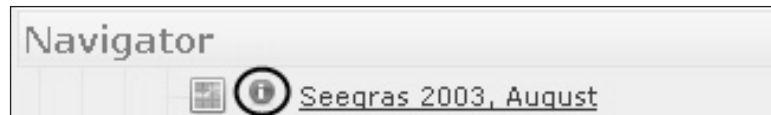


Abb. 6: Verweis zu den Metadaten.

5 Zukünftige Aufgaben und Erweiterbarkeit

Die steigenden Anforderungen an themenübergreifende Datenauswertungen fordern von den beteiligten Akteuren effiziente Datenhaltung und unkomplizierte Wege zum Datenaustausch. Vorangetrieben von den technischen Entwicklungen im Geoinformationssektor bieten sich den Akteuren im Rahmen von verteilten Systemen, welche über standardisierte Schnittstellen miteinander kommunizieren können, vielversprechende Möglichkeiten. Wichtig ist es hierbei, auf nachhaltige Lösungen zu bauen, welche eine möglichst hohe Kompatibilität mit anderen Systemen und die Möglichkeit der Weiterentwicklung bieten. Mit dem Einhalten international anerkannter Standards versucht die MDI-DE diesem Anspruch technisch gerecht zu werden. Durch die Verwendung von Webservices, die es dem Anwender ermöglichen, auf die Daten der Anbieter zuzugreifen, ist dem inhaltlichen Ausbau keine Grenze gesetzt. So sollen über das MDI-DE Portal nicht nur die Daten der im Küstenraum aktiven Behörden zu finden sein es sind bereits im Rahmen der Beantragung Forschungseinrichtungen und weitere Einrichtungen angesprochen und benannt worden, denen die Möglichkeit und Unterstützung zur Beteiligung an der MDI-DE zu geben ist. Die Fähigkeit zur Kooperation und die Einbindung von potentiellen Partnern aus dem Küstenraum wird die Relevanz der MDI-DE zukünftig mitbestimmen.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- BMU; Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2011): Bekanntmachung zur Beteiligung der Öffentlichkeit im Rahmen der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie vor der Berichterstattung an die Europäische Kommission vom 14. Oktober 2011. In: Bundesanzeiger, Okt. 2011.
- EU; Europäisches Parlament und der Rat der Europäischen Gemeinschaft (Hrsg.) (2002): Empfehlung 2002/413/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. Mai 2002 zur Umsetzung einer Strategie für ein Integriertes Management der Küstengebiete in Europa, Abl. EG , L 148/24.
- HWRL (2007): Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken.
- INSPIRE (2009): Verordnung (EG) Nr. 976/2009 der Kommission vom 19. Oktober 2009 zur Durchführung der Richtlinie 2007/2/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hinsichtlich der Netzdienste.
- Kohlus, J. (2009): Ein Gazetteer für die deutsche Küste. Marburger Geographische Schriften, Heft 145, S. 50-65.
- Kohlus, J., H.-C. Reimers & B. Diederichs (2011): Überlegungen zu einem prototypischen Knoten der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland. In: Traub, K.-P., Kohlus, J. & T. Lüllwitz (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone. Band 3. Norden, Halmstad, S. 117-126.

- Kohlus, J., B. Diederichs, W. Kazakos & C. Heidmann (2009): Von den Metadaten zum Bericht. In: Traub, K-P., J. Kohlus & T. Lüllwitz (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone - Band 2. Beiträge des 2. Hamburger Symposiums zur Küstenzone und Beiträge des 7. Strategie-Workshops zur Nutzung der Fernerkundung im Bereich der BfG/Wasser- und Schifffahrtsverwaltung; S.137 - 152, Norden, Halmstad.
- Kohlus, J., B. Diederichs & K. Eskildsen (2008): Aufbau einer Dateninfrastruktur für Monitoring und Berichtswesen am Nationalparkamt. Beitrag zum Workshop 2007 der GI-Fachgruppe 4.6.1 Informatik im Umweltschutz der Gesellschaft für Informatik e.V.. UBA Schriftenreihe 07/2008, 12 Seiten.
- Kohlus, J. & C. Heidmann (2004): NOKIS Nord- und Ostsee Informationssystem. In: Schernewski, G. & Doch, T. (Hrsg.): Geographie der Meere und Küsten. Coastline Report 1(2004), ISSN 0928-2734, S. 239-248.
- Lehfeldt, R. & J. Melles (2011): Die Marine Dateninfrastruktur Deutschland- MDI-DE. In: Traub, K.-P., Kohlus, J. & T. Lüllwitz (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone. Band 3. Norden, Halmstad, S. 107-116.
- Lehfeldt, R., Melles, J., Bauer, M. (2011): Concept and Implementation of the German Marine Data Infrastructure. In: Proceedings of CoastGIS 2011, Oostende, NL. (in Druck)
- Lehfeldt, R., Reimers, H.-C., Kohlus, J., Sellerhoff, F. (2008): A Network of Metadata and Web Services for Integrated Coastal Zone Management, COPEDEC VII, Dubai, Cyberproceedings, paper 207. 11 Seiten.
- Lehfeldt, R., C. Heidmann, H-C. Reimers, J. Kohlus & M. von Weber (2006): NOKIS - Nord- und Ostsee Küsteninformationssystem - Netzwerk der Metadaten. In: Traub, K.-P. & J. Kohlus (Hrsg.): GIS im Küstenzonenmanagement. S. 150 - 160.
- Melles, J. & K. C. Soetje (2007): Die GDI-BSH und das Nautisch-Hydrographische Informationssystem (NAUTHIS). In: Traub, K-P. & J. Kohlus (Hrsg.): Geoinformationen für die Küstenzone - Beiträge des 1. Hamburger Symposiums zur Küstenzone; Heidelberg, S. 118 - 124.
- MSRL (2008): Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Juli 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Amtsblatt der Europäischen Union, L 164/19-40.
- Rajabifard, A. & I. P. Williamson (2001): 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.
- WRRL (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik.

Adresse

Christoph Wosniok
Bundesanstalt für Wasserbau, Dienststelle Hamburg
Wedeler Landstraße 157
22559 Hamburg

Christoph.Wosniok@baw.de