

Inhalt

Zusammenarbeit von Organisationen mittels Online-GIS	3
Küstenregion im Wandel – dokumentiert und analysiert in einer GDI.....	4
GDI in der Cloud	5
Abbildung von marinen Geodaten durch INSPIRE Datenspezifikationen	6
Geowebsservices als Grundlage für die Erfüllung von MSRL Berichtspflichten zu Geodaten im Rahmen einer marinen Dateninfrastruktur in Deutschland.....	7
Die MDI-DE im Kontext von INSPIRE und GDI-DE	9
Infrastrukturknoten – partizipieren an der MDI-DE.....	10
Metadaten für die MDI-DE: Die Entwicklung des Küstenzonenprofils	11
Harmonisierung von Eutrophierungsdaten.....	12
Service orientierter Gazetteer für die Küste	13
Anforderungen an ein wettbewerbsfähiges und nachhaltiges europäisches Küstenzonenmanagement	15
Das Projekt AufMod in der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland	16
Modellierung von Stoffeinträgen in küstennahe Fließgewässer am Beispiel Nordostbrasilens.....	18
Nachhaltiger Küstenschutz im Mekong-Delta, Vietnam	19
Automatisiertes webbasiertes Verfahren zur ökologischen Bewertung von Makrophyten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer.....	20
Geobasisdatenbereitstellung für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe	22
Airborne Hydromapping – Hochauflösende Gewässervermessung aus der Luft als neue Datengrundlage für Forschung und gewässerbezogene Aufgabenstellungen	23
Landgestützte Ozeanradare – die Auswirkung der weltweiten Frequenzuteilung auf deren Einsatz	25
Neue Verfahren zur Erfassung von schiffserzeugtem Sedimenttransport in NOK und Elbe	26
Fernerkundung zur Kartierung von Küstenstädten.....	27
Einfaches Verfahren zur Bestimmung von marinen Algengemeinschaften mit Hilfe von hyperspektraler Fernerkundung	28
Erfassung der Vorlandvegetation durch Fernerkundungsmethoden unter Berücksichtigung von Unsicherheiten	29
Neue Verfahren zum Monitoring von NATURA2000- Habitaten der Binnengewässer und Küsten	30
Ozeanische Fronten aus Fernerkundungsdaten	31
Radar für operationelle Produkte	32
Tagesaktuelles Monitoring von Schwebstoffen und organischen Absorbern in Küsten- und Inlandsgewässern	33

Monitoring dynamischer Landschaftsveränderung im Gelbflussdelta mit multi-sensoralen Fernerkundungsdaten	34
Fernerkundung zur Ableitung der Oberflächentemperaturen von Gewässern.....	35

BLOCK 1:

GEODATENINFRASTRUKTUREN UND REPORTING

Zusammenarbeit von Organisationen mittels Online-GIS

Lutz Ernesti & Matthias Bluhm

ESRI Deutschland

Nicht nur die Open Data-Initiative zeigt, dass die Bereitstellung von Daten und die Zusammenarbeit immer wichtiger werden. Entscheidungsprozesse werden komplexer und die Anzahl der Beteiligten steigt. Auf allen Ebenen entsteht ein hoher Informationsbedarf. Geoinformationssysteme können einen Teil dieses Informationsbedarfs decken. GIS haben sich von Systemen für Experten hin zu Systemen für Jeden weiterentwickelt. Mit Server-GIS und einfach zu bedienenden, webbasierten Anwendungen wurde in den letzten Jahren bereits eine erheblich größere Nutzergemeinde erschlossen. Mit Online GIS wird die Reichweite des GIS weiter vergrößert und die Veröffentlichung, Kommunikation, Zusammenarbeit ohne räumliche und zeitliche Grenzen wird ermöglicht.

Umgesetzt ist dies bereits in der Software ArcGIS Online (arcgis.com) , dem Web-Portal und Content Management System (CMS) für Geodaten. ArcGIS Online bietet eine einfach zu nutzende Plattform, um mit anderen Anwendern zusammen zu arbeiten und sich auszutauschen. Nutzer können Gruppen bilden und Andere zu einer gemeinsamen Projektarbeit einladen. Gruppen können privat oder öffentlich sein. Innerhalb der Gruppen können Mitglieder Karten und Daten schnell und einfach austauschen.

Wichtige Anwendungsfälle sind u. a.:

- Kontextinformationen zu eigenen Daten ergänzen: Nutzung von Online-Basiskarten
- Bereitstellung von Informationen für Webnutzer und mobile Endgeräte: Karten intuitiv online erstellen und freigeben oder Daten online bereitstellen (Map- und Layer-Packages)
- Suche, Speichern und Teilen von Apps.

Küstenregion im Wandel – dokumentiert und analysiert in einer GDI

Ulrike Klein & Karl-Heinz Torresin

Torresin & Partner

Die heutige Gesellschaft hat mit einer Vielzahl sozialer, ökonomischer, ökologischer und technologischer Herausforderungen umzugehen. Mit Einfluss auf die Küstenregionen sind dabei im Besonderen zu nennen:

- der demographische Wandel, der zu einer Unternutzung der bestehenden Infrastrukturen mit den entsprechenden technischen und finanziellen Folgewirkungen (hygienische Probleme, Korrosion, Arzneimittelrückstände, erhöhte Infrastrukturkosten für Verwaltung und Bürger) führt;
- die zunehmenden finanziellen Engpässe in den öffentlichen und privaten Haushalten, die eine bedarfsgerechte Aufrechterhaltung der Infrastruktur gefährden;
- der Klimawandel, der z. B. in Form von Starkregenereignissen und Sturmfluten eine schnelle Entsorgung großer Wassermengen ebenso erforderlich macht, wie bei langanhaltenden Dürreperioden deren schnelle Bereitstellung;
- die notwendige Reduktion der Flächeninanspruchnahme und Innenentwicklung, um die weitere Versiegelung von Flächen sowie den weiteren Ausbau der Infrastrukturen zu begrenzen und so den Folgen des demografischen Wandels entgegen zu wirken (vgl. u.a. LIBBE 2010, S. 199ff., BRANCHENJAHRBUCH WASSERWIRTSCHAFT 2011, S. 38 ff.).

Ziel eines modernen Managements muss es deshalb sein, Kosten zu minimieren bzw. zu stabilisieren und dazu die Flächeninanspruchnahme zu reduzieren, eine kompakte Siedlungsentwicklung zu verfolgen, die Funktionsfähigkeit der sozialen und technischen Infrastrukturen zu erhalten, die Flexibilität zu erhöhen, die Qualität des Versorgungssystems beizubehalten, den Ressourcenverbrauch zu reduzieren, die Steuerung zu verbessern und die Partizipation zu erhöhen (ARNDT et al. 2008, S. 60 ff.). Demzufolge besteht die Anforderung, dass in den Steuerungs- und Managementsystemen die räumlichen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Bevölkerung, Flächennutzung, Industrie, Infrastruktur, Ressourcen, Umweltschutz etc. ausreichend berücksichtigt werden. Für eine ganzheitliche Betrachtung der Ressourcen und ihrer nachhaltigen Nutzung ist deshalb - neben der Vernetzung der unterschiedlichen Zuständigen aus Wirtschaft, Verwaltung, Wissenschaft und Öffentlichkeit und ihres entsprechenden Wissens - ein raumkybernetisches Siedlungs- und Infrastrukturmodell erforderlich, das sowohl eine intelligente Steuerung als auch eine ganzheitlich vernetzte Abbildung räumlicher Zusammenhänge und Wechselwirkungen als Grundlage für die Entwicklung unterschiedlichster Szenarien ermöglicht.

Geoinformationssysteme können diese Modellierung durch ihre räumlichen Analyse- und Ordnungsmechanismen sinnvoll unterstützen. Ein besonderer Mehrwert wird zudem durch die Nutzung der bereits in den verschiedenen Geodateninfrastrukturen vorhandenen Geodaten erreicht.

Der Beitrag bildet diese Thematik am Beispiel von Schleswig-Holstein ab.

GDI in der Cloud

Sven Axt

Map topomatic

Kaum ein Thema wurde in den letzten Jahren in der IT so stark diskutiert, wie das Cloud Computing. Auch in der Geoinformationsindustrie ist Cloud Computing ein heißes Thema. Welche Perspektiven bietet das Cloud Computing für die Geodatenindustrie und speziell den Betrieb von Geodateninfrastrukturen? Welche Chancen und Risiken sind damit verbunden?

Verfügbarkeit, Ausfallsicherheit und Skalierbarkeit sind bekannte Herausforderungen für die Betreiber von Geodateninfrastrukturen. Der Vortrag zeigt, wie diese Aufgaben mit Hilfe einer GDI in der Wolke angegangen werden können.

Abbildung von marinen Geodaten durch INSPIRE Datenspezifikationen

Peter Korduan

Universität Rostock

Die europäische Geodateninfrastruktur INSPIRE nimmt Gestalt an. Nachdem schon die ersten Datenthemen aus Annex I mit Metadaten beschrieben werden, sind in diesem Jahr die Datenspezifikationen für die Themen der Anhänge II und III herausgekommen und in eine vorfinale Version gegangen. An Hand der veröffentlichten Anwendungsschemata lässt sich nun ermitteln, wie die Datenmodelle nach den Vorstellungen der INSPIRE Working Groups aussehen sollen. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie sich marine Daten im Kontext von INSPIRE abbilden lassen. Es wurden alle Datenspezifikationen studiert und nach Bezügen zu marinen Geodaten durchsucht.

Es stellte sich heraus, dass neben den offensichtlichen Themen *Sea regions*, *Oceanographic geographical features* eine Reihe von anderen Themen einen Bezug zu marinen Geodaten aufweisen. So lassen sich z.B. mit der Spezifikation *Environmental monitoring facilities* Messstationen, Monitoringprogramme, Messnetze und über die Verwendung des ISO-Standards *Measurement and Observation* sogar die durchgeführten Messungen abbilden. Die Verteilung von marinen Arten und das Vorkommen von Habitaten und Biotopen lassen sich ebenso in die Anwendungsschemata „Mappen“ wie Daten zur marinen Raumordnung oder Regelungen zur Verwaltung von Seegebieten. Es wird nicht nur eine Zuordnung von marinen Geodaten zu den INSPIRE-Themen vorgenommen, sondern auf die konkreten Klassen in den Anwendungsschemata eingegangen. Zur Navigation im umfangreichen INSPIRE Consolidated UML Model wurde eine Web-Anwendung mit Suchfunktion entwickelt.

Da die Anwendung der Datenspezifikationen nicht nur ein Vorschlag für die standardisierte Abgabe von behördlichen Geodaten an die EU darstellt, sondern auch rechtlich vorgeschrieben wird, geht der Beitrag auch auf die konkrete Umsetzung von Beispieldaten in das Übertragungsformat Geography Markup Language (GML) sowie die vorgeschriebenen Dienstarten ein. Nachdem Regeln für die Überführung der UML-Diagramme in konkrete GML-Instanzen erläutert wurden, werden auch konkrete Werkzeuge für die Erzeugung des INSPIRE-Datenformates benannt. Auf Grund des Entwicklungsstadiums treten noch einige Fehler in den Spezifikationen auf. Diese sollen ebenso benannt werden wie Möglichkeiten sich aktiv an dem Standardisierungsprozess zu beteiligen.

Letztlich wird die Arbeitsweise eines Downloaddienstes mit vordefinierten Datensätzen sowie dessen Ausgabeprodukte beschrieben.

BLOCK 2:

MARINE DATENINFRASTRUKTUR DEUTSCHLAND

Geowebsservices als Grundlage für die Erfüllung von MSRL Berichtspflichten zu Geodaten im Rahmen einer marinen Dateninfrastruktur in Deutschland

Christian Rüh⁽¹⁾, **Tillmann Lübker**⁽²⁾, **Kirsten Binder**⁽³⁾, **Michael Bauer**⁽⁴⁾ & **Matthias Pramme**⁽⁵⁾

⁽¹⁾*Universität Rostock*

⁽²⁾*Bundesamt für Naturschutz (BfN)*

⁽³⁾*Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR)*

⁽⁴⁾*Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)*

⁽⁵⁾*Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)*

Die Mitte 2008 in Kraft getretene Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) hat das Ziel, einen einheitlichen Ordnungsrahmen für den Umweltzustand der Meeresgewässer in den EU-Mitgliedstaaten zu schaffen. Durch die Umsetzung einer Meeresstrategie soll bis 2020 ein guter Zustand der Meeresumwelt erreicht werden. Jeder Mitgliedstaat der EU hat den aktuellen Zustand der Meeresumwelt (Art. 8) zu bewerten, verschiedene Parameter für einen guten Umweltzustand als Soll-Zustand (Art. 9) zu beschreiben und Umweltziele für das Erreichen eines guten Umweltzustandes (Art. 10) zu formulieren. Diese in 2012 an die EU zu liefernden Berichte wurden bereits unter den beteiligten Behörden abgestimmt und berücksichtigen die Ergebnisse einer Öffentlichkeitsbeteiligung. Neben Berichten in Papierform werden die Informationen außerdem in XML-basierte Reporting Sheets übertragen. Bis Anfang 2013 sollen nun zusätzlich nach Art. 19(3) diejenigen Geodaten bereitgestellt werden, die aus der Anfangsbewertung zu Grunde lagen. Wie weitgehend diese Forderung zu interpretieren ist, ist derzeit noch umstritten.

Ansatz für eine nationale Umsetzung

Für die Bereitstellung der Geodaten bedarf es mittelfristig einer nationalen Struktur, die die Daten der zuständigen Behörden des Bundes und der Länder in geeigneter Weise zusammenführt und nach außen hin zugänglich macht. Für kommende Berichtszyklen sollte die Bereitstellung zudem mittels Webservices erfolgen, um eine dezentrale Datenhaltung zu ermöglichen und die Daten einfacher zugänglich zu machen. Wissenschaftlich fundierte Vorarbeiten hierfür laufen derzeit im BMBF-geförderten Forschungsprojekt Marine Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE). Im zentralen Portal der MDI-DE laufen die Geobasis- und Fachdaten aus dem Küsten- und Meeresbereich zusammen und werden über Dienste zugänglich – sowie über Metadaten auffindbar – gemacht. Die gesammelten Informationen stehen für Wissenschaft, Planung, Öffentlichkeit, Politik und Verwaltung zur Verfügung.

Zur strukturierten Beschreibung des Aufbaus der MDI-DE wurde ein Referenzmodell konzipiert, das sich aus verschiedenen Teilmodellen zusammensetzt. Das Zusammenspiel der Teilmodelle kann anhand des Anwendungsszenarios MSRL verdeutlicht werden. Im Geschäftsmodell wurde festgelegt, dass der Erfüllung von MSRL Berichtspflichten im Projekt

MDI-DE hohe Priorität zugeschrieben wird. Im Rollenmodell ist aufgezeigt, welche beteiligten Behörden von der MSRL in welcher Weise betroffen sind. Das Prozessmodell strukturiert die Arbeitsabläufe zur Festlegung von Spezifikationen für MSRL-relevante Daten, die über WMS und später WFS abgegeben werden sollen. Die Nutzung von Diensten wurde bereits im Architekturmodell festgeschrieben. Die im Prozessmodell festgelegten Modellierungen und Spezifikationen ermöglichen es, dass die Daten auf dem Portal MDI-DE unabhängig von ihrer Herkunft für den gesamten Meeres- und Küstenbereich Deutschlands gemeinsam in harmonisierter Weise dargestellt werden können.

Praktische Umsetzung

Für die Abgabe der berichtspflichtigen Geodaten wurde als Werkzeug eine Geodateninfrastruktur gewählt. Hierbei verbleiben die Daten bei den zuständigen Behörden, die sie über standardisierte Webdienste bereitstellen und so einen interoperablen Zugang ermöglichen. Durch den Verbleib der Daten bei den Datenhaltern ist eine höchstmögliche Datenqualität und -aktualität gegeben. Als Dienste werden Web Map Services (WMS) für die Auslieferung digitaler Karten, Web Feature Services (WFS) für den Download der Geodaten sowie Sensor Observation Services (SOS) für ausgewählte Sensordaten zur Verfügung stehen. Da die so zugreifbaren Daten mit Metadaten nach einem erweiterten INSPIRE Profil dokumentiert sind und diese über eine standardisierte Catalogue Service for the Web (CS-W) Schnittstelle bereitstehen, ist eine gezielte Suche nach einzelnen Datensätzen und Diensten gewährleistet.

Am Beispiel von Messdaten zum Thema Eutrophierung konnte im Rahmen des Projektes MDI-DE bereits ein möglicher Workflow für die Berichterstattung nach Art. 19(3) aufgezeigt werden. Die aus verschiedenen Messprogrammen resultierenden Daten u.a. zu Nährstoffkonzentration, Chlorophyll a, Makrophyten und Makrozoobenthos liegen bislang in unterschiedlichen Formaten und Datenbankmanagementsystemen vor. In einer Arbeitsgruppe der MDI-DE wurde ein einheitliches Datenschema entwickelt, in UML modelliert und in das Prozessmodell integriert. Das Schema berücksichtigt bereits mögliche Anforderungen aus der INSPIRE-Richtlinie Annex III zu Featuretypen und Attributen. Damit keine weitgehenden Eingriffe in bestehende Datenstrukturen notwendig sind, wurden für die verschiedenen Quellsysteme Datenbank-Views erstellt. An den einzelnen Infrastrukturknoten werden die Daten als Dienst veröffentlicht. Über das Portal der MDI-DE werden die WMS-Dienste der einzelnen Infrastrukturknoten kaskadiert und in harmonisierter Form per SLDs über einen zentralen WMS dargestellt. Dies ermöglicht eine einheitliche Legende und verhindert einen Bruch im Erscheinungsbild. Die Dienste werden für den Nutzer in bestimmten Kontexten als Themen, wie z.B. dem MSRL-Thema Eutrophierung, bereitgestellt und können über das Portal abgerufen werden. Unter folgendem Link wird das Geoportal zu dem Thema Eutrophierung angezeigt: <https://gdi.bsh.de/mdi-portal/ui/map/1a559e9c-a0b8-4c48-97e9-a04baf28d104>

Fazit und Ausblick

Mit der zentralen Bereitstellung der aus unterschiedlichen Quellen der Küstenländer und des Bundes stammenden Eutrophierungsdaten ist es gelungen, einen möglichen Weg für die Berichterstattung an die EU nach Art. 19(3) der MSRL exemplarisch aufzuzeigen. Die auf Webservices basierende Architektur ermöglicht es dabei, die Geodaten bei den datenhaltenden Behörden zu belassen und größere Eingriffe in die bestehende Datenhaltung zu vermeiden. Für eine umfassende Umstellung zukünftiger Berichtspflichten zu Geodaten auf Webservices müssen noch zahlreiche Datenschemata erstellt, Datenbank-Views generiert und Vereinbarungen bezüglich Code-Listen, Einheiten und Intervallen getroffen werden. Dies erfordert einen umfangreichen Abstimmungsprozess.

Die MDI-DE im Kontext von INSPIRE und GDI-DE

Rainer Lehfeldt

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

Die Marine Daten-Infrastruktur Deutschland, MDI-DE, bietet einen standardisierten Zugang zu Geodaten von der Küste und dem Meer, der in zwei Richtungen nutzbar ist, und zwar horizontal zwischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Behörden in der Küstenregion und vertikal zu nationalen Informationssystemen wie z. B. zur GDI-DE oder Umweltportal Deutschland (PortalU) sowie internationalen Informationssystemen, wie z. B. Water Information System for Europe (WISE) oder INSPIRE. Nach der Zustimmung von Europäischem Rat und Europaparlament trat die INSPIRE-Richtlinie am 15. Mai 2007 in Kraft. Damit wurden die Voraussetzungen für den Aufbau einer europäischen Geodaten-Infrastruktur geschaffen. Ziel der INSPIRE-Richtlinie ist es, qualitativ hochwertige Geodaten aus den Behörden der Mitgliedsstaaten unter einheitlichen Bedingungen zur Unterstützung der Formulierung, Umsetzung und Bewertung europäischer und nationaler Politikfelder zugänglich zu machen. Nach den Grundsätzen der Richtlinie sollen Geodaten nur einmal erhoben und dort vorgehalten werden, wo sie am wirkungsvollsten gepflegt werden können; technisch interoperabel und inhaltlich harmonisiert sein; leicht lesbar und transparent zur Verfügung stehen, und es soll leicht erkennbar sein, welche Geodaten zur Verfügung stehen, wie sie genutzt und auf welchem Wege sie erworben und verwendet werden können.

Die MDI-DE erarbeitet zusammen mit allen datenliefernden Projektpartnern gemeinsame Datenmodelle als Grundlage zur Harmonisierung der relevanten Datenbestände, zunächst am Beispiel der Eutrophierung. Ziel ist es, diese verteilten Daten über eine Katalogschnittstelle recherchierbar zu machen und sie zukünftig in Form von INSPIRE Diensten über das Netzwerk der MDI-DE Server bereitzustellen. Im Internet ist das Portal www.mdi-de.org seit Juni 2012 online. Es greift auf Daten und Informationen aus unterschiedlichen behördlichen Zuständigkeitsbereichen zu und ist dauerhaft beim BSH in Hamburg angesiedelt. Die MDI-DE liefert standardisierte Metadaten für unterschiedliche Zielsysteme wie z. B. Landes- und Bundes-Portale, das International Council for the Exploration of the Sea (ICES) und INSPIRE über internetbasierte Catalogue Services (CS-W) Schnittstellen, die im Küstenzonenprofil mit dem Nord-Ostsee-Küsten-Informationen-System (NOKIS) einheitlich verwaltet werden. Grundlage dafür ist der Standard ISO19115, mit dem die Anforderungen aus den Behörden, den nationalen Abkommen wie etwa dem Bund-Länder-Ausschuss Nord- u. Ostsee (BLANO) und den internationalen Abkommen wie beispielsweise der Pan-European Infrastructure For Ocean & Marine Data Management (SeaDataNet) berücksichtigt werden. Die MDI-DE unterstützt die Datennutzung mit Internetdiensten gemäß den Anforderungen des OGC, wie WMS und WFS für Flächendaten sowie WPS zur Datenanalyse. Die standardisierten Internetdienste zur Darstellung, zum Download und zur Recherche (CS-W) ermöglichen die gemeinsame Nutzung dieser Daten sowohl im Portal MDI-DE als auch in weiteren Zielsystemen (wie z. B. PortalU, WasserBLiCK, Natura2000-info, WISE-Marine und zukünftig auch SEIS). Die Inhalte von MDI-DE werden derzeit in einem Netzwerk von Behörden an Deutschlands Küsten bereitgestellt, die für das Küsteningenieurwesen, den Küstengewässerschutz, den Meeresumweltschutz und den Meeresnaturschutz zuständig sind. Dazu werden Geodaten und zugehörige Metadaten auf verteilten Serverarchitekturen der einzelnen Behörden nach deren Anforderungen und Regelungen verwaltet und gepflegt.

Infrastrukturknoten – partizipieren an der MDI-DE

Tillmann Lübker⁽¹⁾, Franziska Helbing⁽²⁾ & Jörn Kohlus⁽²⁾

⁽¹⁾ *Bundesanstalt für Naturschutz (BfN), AS Insel Vilm*

⁽²⁾ *Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN)*

Ziel der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE) ist es, thematisch und sektoral ausgerichtete Daten und Informationen aus den Aufgabenbereichen Küsteningenieurwesen, Küstengewässerschutz, Meeresumweltschutz, Meeresnaturschutz und verwandte Themen zusammenzuführen und für die Öffentlichkeit bereitzustellen. Das MDI-DE Portal (www.mdi-de.org) bildet hierbei den zentralen Einstiegspunkt.

In der MDI-DE sind Fachbehörden des Bundes und der Länder miteinander vernetzt, deren Tätigkeitsfelder ein hohes Maß an Diversität mit sich bringen. Zu den Arbeitsbereichen und Aufgaben gehören z.B. das Umwelt- und das Biodiversitätsmonitoring, Genehmigungsverfahren, das Berichts- und Informationswesen sowie die Forschung. Neue gesetzliche Anforderungen und häufig komplexer werdende Fragestellungen erhöhen den Druck auf die verantwortlichen Behörden. Vorgaben wie die INSPIRE-Richtlinie (2007/2EG), das Geodatenzugangsgesetz (GeoZG) oder auch das Umweltinformationsgesetz (UIG) bilden den rechtlichen Rahmen.

Um die vielfältigen Aufgaben erfüllen zu können, den Informationspflichten nachzukommen und fachliche Probleme abzustimmen, ist die Kommunikation zwischen den Behörden eine wichtige Voraussetzung. Darüber hinaus ist auch die Bereitstellung von Informationen für übergeordnete Systeme von großer Bedeutung. National sind dies z.B. die Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) oder das Umweltportal Deutschland (portalU) sowie der WasserBLiCK als nationale Schnittstelle zum europäischen „Water Information System for Europe (WISE)“. Ermöglicht wird die Kommunikation durch das Vorhalten von Metadaten sowie die Verwendung standardisierter Schnittstellen, die konform zu den Vorgaben des Open Geospatial Consortium (OGC) sind.

Von den neun Partnerbehörden des Aufbauprojektes für die MDI-DE haben sich bereits viele über das Metadatenprojekt NOKIS in den letzten 12 Jahren verbunden. Das Modell der vernetzbaren Knoten als Eingangstor in die gemeinsame Struktur wurde für die MDI-DE übernommen und auf die Kommunikation und gemeinsame Nutzung von Fachdaten erweitert. Die Infrastrukturknoten sind durch eine service-orientierte Architektur (SOA) miteinander vernetzt. Souverän und selbstverantwortlich gestalten die Partner ihren Zugangsknoten zur gemeinsamen Infrastruktur und können hier auch spezifizierte eigene Erweiterungen anbieten.

Um die Informationen sinnvoll zusammenzuführen, müssen die Datenstrukturen harmonisiert und die Visualisierung vereinheitlicht werden. Da die Harmonisierung auf Ebene der Dienste erfolgt, wird ein Eingriff in die originären Datenbestände der MDI-DE Partner vermieden. In mehrstufigen Abstimmungsprozessen werden für die Darstellung z.B. die verwendeten Klassengrenzen und Darstellungsfarben vereinheitlicht. Diese werden dann per Styled Layer Descriptor (SLD) auf die abgestimmten Datenformate angewandt, was eine einheitliche Darstellung ermöglicht.

Das Netzwerk MDI-DE lebt von seinen Partnern. Daher ist es wünschenswert, dass sich weitere Behörden oder auch Einrichtungen aus der Forschung mit Bezug zu Meeresdaten an der MDI-DE beteiligen. Von der AG Infrastrukturknoten (AG ISK) wurde der „Leitfaden zur Anbindung eines Infrastrukturknotens an die MDI-DE“ verfasst, um zusätzlichen Mitwirkenden der MDI-DE bei der Anbindung zu unterstützen.

Metadaten für die MDI-DE: Die Entwicklung des Küstenzonenprofils

Christoph Wosniok & Rainer Lehfeldt

Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

Metadaten sind als Werkzeug für das Beschreiben und Suchen von Daten in verteilten Infrastrukturen eine unverzichtbare Voraussetzung. Suchanfragen werden grundsätzlich auf Metadaten ausgeführt, diese verlinken in der Regel auf interoperable Webservices. Der ISO Standard 19115 gibt als generisches Grundgerüst eine breite Auswahl an Elementen vor, die als Grundlage für fachspezifische Profile in nahezu allen modernen Geodateninfrastrukturen (GDI) dienen. Auf Basis des ISO 19115 wurde im Zeitraum von 2001-2008 im Rahmen der Projekte NOKIS und NOKIS++ ein Metadatenprofil für die Küstenzone entwickelt. Dieses umfasste etwa 150 Elemente des ISO sowie einige ISO-konforme Erweiterungen für Elemente, die nicht im ISO enthalten sind. Seit Ende von NOKIS++ im Jahr 2008 wurden zusätzliche Erweiterungen und Spezifikationen vorgenommen.

Mitte 2010 startete das Projekt Marine Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE). Ziel der MDI-DE ist es, Daten und Informationen aus dem Küsteningenieurwesen, dem Küstengewässerschutz, dem Meeresumweltschutz und dem Meeresnaturschutz über ein gemeinsames Internetportal nachzuweisen. Hierbei steht die verteilte Datenhaltung im Mittelpunkt, bei der Daten und Metadaten lokal in den teilnehmenden Institutionen vorgehalten werden. Jeder dieser sogenannten Infrastrukturknoten nutzt an die örtlichen Eigenheiten angepasste Software, um Daten und Metadaten bereitzustellen. Relevant ist nur die Einhaltung der standardisierten Webservices WMS für die Darstellung und WFS für den Download der Daten sowie CS-W als Katalogservice für die Bereitstellung der Metadaten. Ein zentrales Geodatenportal sammelt regelmäßig die Metadaten aus dem Netzwerk der Infrastrukturknoten und stellt so eine gemeinsame integrierte Plattform für die Suche und Darstellung aller Daten der MDI-DE. Das NOKIS Profil wird als Austauschformat für die Metadaten in der MDI-DE verwendet, benötigte aber einige Anpassungen. Diese entstanden insbesondere aus der Meeresstrategie-richtlinie MSRL und aus der Geodatenrichtlinie INSPIRE sowie den daraus resultierenden nationalen Entwicklungen in der GDI-DE. Für beide EU-Rahmenrichtlinien bestehen bei vielen Projektpartnern Berichtspflichten. Sowohl für die MSRL als auch für INSPIRE ist die Ausarbeitung der Details und der damit verbundenen Syntax für die Datenweitergabe noch nicht abgeschlossen. Eine regelmäßige Überprüfung und Übernahme der syntaktischen Vorgaben ist daher notwendig.

Das INSPIRE Metadatenprofil besteht größtenteils aus dem „recommended core“ des ISO 19115, dieser umfasst etwa 20 Elemente und ist auch im NOKIS Profil für die Erzeugung eines validen Metadatensatzes zwingend auszufüllen. Allerdings definiert das INSPIRE Profil noch einige zusätzliche Elemente, zudem gibt es für einzelne Elemente unterschiedliche semantische Definitionen. Für diese zum Teil widersprüchlichen Vorgaben mussten Kompromisse für das NOKIS Profil gefunden werden. Hierzu wurde auch der im Rahmen der NOKIS Projekte entstandene Metadateneditor um multiple konfigurierbare CS-W Schnittstellen erweitert, mit denen die unterschiedlichen Anforderungen der übergeordneten Zielsysteme (GDI-DE, PortalU) erfüllt werden.

Harmonisierung von Eutrophierungsdaten

Kirsten Binder & Hans-Christian Reimers

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR)

Eutrophierung ist einer von elf Deskriptoren der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL). Durch von Menschen verursachte Nährstoffeinträge in die Meere erhöhen sich die Nährstoffkonzentrationen und damit die Phytoplanktonbiomasse und die Chlorophyll a-Konzentration im Wasser. Dies führt zu verringerter Sichttiefe, Artverschiebungen innerhalb von Flora und Fauna und zu Sauerstoffmangel am Meeresgrund. In der Festlegung von Umweltzielen zur Erreichung eines guten Umweltzustands der Nord- und Ostsee wird als erstes Ziel „Meere ohne Beeinträchtigung durch anthropogene Eutrophierung“ genannt.

Für das Portal MDI-DE der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland (www.mdi-de.org) wurde Eutrophierung als Beispiel zur Datenharmonisierung ausgewählt, da einerseits bereits viele Parameter von verschiedenen Bundes- und Landesbehörden im Rahmen von bestehenden Richtlinien und Übereinkommen gemessen werden und andererseits das Thema Eutrophierung eine wichtige Rolle in der MSRL spielt.

Um eine sinnvolle, gemeinsame Darstellung der WebMapServices (WMS) auf einem Kartenportal zu erreichen, müssen eine Vielzahl von Festlegungen und Vereinbarungen getroffen werden. Nicht nur die Bezeichnungen der Dienste, der Parameter, der Spalten muss festgelegt werden, sondern auch die Attribute, die Datenformate und die Einheiten, in denen der Wert angegeben werden soll. Außerdem ist es erforderlich, sich auf die Art der Aggregation bzw. der Mittelwertbildung zu einigen. Gemeinsame Signaturen sind ebenfalls für eine harmonisierte Darstellung wichtig. Dies bedeutet, dass sich die sechs beteiligten Behörden auf gemeinsame Klassengrenzen festlegen müssen. Die Codierung der Signaturen erfolgt durch StyledLayerDescriptors oder SLDs, in denen jedes Detail wie zum Beispiel Punktgröße, Farbe und Maßstab beschrieben wird.

In dem Projekt Marine Dateninfrastruktur Deutschland sind die datenerhebenden Behörden für die Eutrophierungsparameter als Partner beteiligt, so dass die Voraussetzung für eine gute und direkte Zusammenarbeit gegeben ist, ohne die die Datenharmonisierung nicht möglich gewesen wäre. Sämtliche Festlegungen zu Datenformaten und Vereinbarungen über Signaturen und Klassengrenzen wurden schriftlich festgehalten und sind auf der Projekt-Homepage veröffentlicht (<http://projekt.mdi-de.org>). Ebenfalls sind dort die SLDs dort als Download verfügbar.

Ein WebFeatureService (WFS) zum Herunterladen der eigentlichen Daten ist fast fertig gestellt. Durch diesen Dienst können die Behördenmitarbeiter im Meeresschutz bei Routinearbeiten wie Datenanfragen entlastet werden und ein möglicher Weg zur Datenlieferung für die MSRL wird aufgezeigt. Als nächstes Themengebiet werden Schadstoffe in der Meeresumwelt in der MDI-DE bearbeitet.

Service orientierter Gazetteer für die Küste

Rainer Roosmann ⁽¹⁾, Dorian Alcacer Labrador ⁽¹⁾, Jörn Kohlus ⁽²⁾, F. Helbing⁽²⁾, Frank Sellerhof ⁽³⁾ N. Vo ⁽³⁾ & Rainer Lehfeldt ⁽⁴⁾

⁽¹⁾Hochschule Osnabrück, Fakultät I&I

⁽²⁾Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN)

⁽³⁾SmileConsult, Hannover

⁽⁴⁾Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Hamburg, KFKI Geschäftsstelle

Keywords:

temporaler Gazetteer, geographische Bezeichner, Geodateninfrastruktur (GDI)

Ein Service-orientierter Gazetteer-Webdienst stellt eine wesentliche Komponente in einer Geodateninfrastruktur (GDI) dar und ermöglicht es dem Nutzer über geographische Namen Geoobjekte zu suchen, zu finden und zu verwenden. Weiterhin ist es ein Instrument um textliche Dokumente nach räumlichen Kriterien zu erschließen sowie unterschiedliche Ortsbezeichnungen über Sprachformen und die historische Entwicklung integrativ zu nutzen. Die Verwendung temporaler Eigenschaften ist bei der Entwicklung eines Gazetteers für die Küste essentiell, da hier der Wandel der Namen tragenden Geformen ebenso wie durch die bereits frühe historische kulturelle Dynamik der Namenswandel besonders deutlich ausgeprägt ist. Die Integration der zeitlichen Entwicklung ermöglicht weiterhin die Betrachtung der zeitlichen Entwicklung von Raum und Namen, so dass der Gazetteer zum Instrument der Recherche wird. Aufgrund dieser Eigenschaften und Anforderungen, kann ein Küsten-Gazetteer nicht durch statische Beziehungen zwischen Objekt und Namen modelliert werden.

Für die Einbindung des Küsten-Gazetteer in unterschiedliche Arbeitsprozesse und somit zum Datenaustausch ist die Realisierung eines Webdienstes geeignet. Die für das Festland beschriebenen Standards und Best-Practices werden aktuell erprobt, sind allerdings vor allem durch ein statisches Weltbild geprägt. Bei der Entwicklung eines Gazetteer-Services gilt es eine Lösung zu entwickeln, die relevante technische Vorgaben aber auch die Dimension des zeitlichen Wandels unterstützt.

Das für Standardisierungsprozesse innovative und relevante Open Geospatial Consortium (OGC) stellt zur Entwicklung eines Gazetteers keine Standard sondern lediglich ein Best-Practise, als Erweiterung des Web Feature Service (WFS) bereit. Dieser stellt sich für die Umsetzung des interoperablen, Service-orientierten Gazetteer Web-Services als nicht geeignet dar, da sich die bereits 2006 vorgeschlagene Konzeption nicht durchsetzte und eine zeitliche Entwicklung von Namen und Ortsreferenz nicht berücksichtigt ist.

INSPIRE, als inzwischen weit über die immanente Thematik akzeptierte Rahmenrichtlinie für europäische Geodateninfrastrukturen, fordert durch die Architektur-Vorgabe „INSPIRE Network Service Architektur“ eine Umsetzung auf Grundlage eines Downloaddienstes. Durch die Guideline „INSPIRE Data Specification on Geographical Names“ wird ein den WFS erweiternd spezifizierendes Vorgehen zur Erfüllung der Richtlinie festgelegt. Die von INSPIRE vorgeschlagene Herangehensweise, erweitert um temporale Eigenschaften wird mit dem vorgestellten service-orientierten Gazetteer-Webdienst umgesetzt.

Motiviert durch konkrete Anwendungsfälle wird skizziert, wie die Anbindung des Dienstes durch einen Web-Client vorgenommen werden kann. Hierbei wird aufgezeigt, welche Fragestellungen alltäglicher Arbeits- und Suchprozesse beantwortet werden können. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung derjenigen Konzepte und Erweiterungen die in zukünftige Arbeiten einfließen können.

BLOCK 3:

KÜSTENZONE, UMWELT UND MODELLIERUNG

Anforderungen an ein wettbewerbsfähiges und nachhaltiges europäisches Küstenzonenmanagement

Sylke Behrends

Jade Hochschule

Den Küstenzonen innerhalb der Europäischen Union kommt eine große Bedeutung zu. Dieses resultiert im Wesentlichen daraus, dass

- 22 von den bisherigen 27 EU-Ländern mit Küstenzonen ausgestaltet sind;
- rund 205 Millionen Menschen an den EU-Küstenregionen leben; dies entspricht 41% der EU-Bevölkerung bzw. 44% der Küsten-Mitgliedstaaten-Bevölkerung;
- die (Wirtschafts-)Tätigkeit in Küstengebieten vielfältige Auswirkungen auf die Küstenhinterlandsgebiete und deren geographischen Ebenen haben. 79% der Bevölkerung der EU-Küstenregionen (NUTS-Ebene 3) lebt in den Küstenhinterlandsgebieten auf 36% der Fläche dieser Regionen;
- die europäischen Küsten durch die Länder-Erweiterung der europäischen Union zunehmend an Bedeutung gewinnen. Wenn Kroatien im Jahr 2013 der Europäischen Union beitrifft und weitere südosteuropäische Kandidatenländer, wie die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Serbien, sowie Island und die Türkei, und potenzielle südosteuropäische Kandidatenländer, wie Albanien, Bosnien und Herzegowina sowie Kosovo dazukommen, erweitert sich die Europäische Union um sechs zusätzliche Küstenländer;
- die Küstenzone innerhalb der europäischen Struktur-, Regional- und Raumordnungspolitik bei der Förderung der regionalen Entwicklung und des strukturellen Wandels ein Schwerpunktthema ist.

Damit diese Küstenzonen im globalen Wettbewerb bestehen können, ist es erforderlich, ein Konzept zur Verbesserung der Wettbewerbs- und Nachhaltigkeitszielsetzungen von maritimen Regionen zu entwerfen.

In diesem Symposiumsbeitrag sollen die Methoden und Werkzeuge des Küstenzonenmanagements zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit vor dem Hintergrund der Nachhaltigkeit und natürlichen Bewahrung maritimer Regionen vorgestellt werden.

Das Projekt AufMod in der Marinen Dateninfrastruktur Deutschland

Christoph Wosniok⁽¹⁾ & Jennifer Valerius⁽²⁾

⁽¹⁾*Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)*

⁽²⁾*Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)*

Die Marine Dateninfrastruktur Deutschland (MDI-DE) ist ein Netzwerk von Datenbereitstellern aus dem Deutschen Küstenraum. Im Rahmen eines dreijährigen BMBF Projekts (2010 - 2013) legt ein Zusammenschluss von 13 Bundes- und Länderbehörden die Grundlagen für ein verteiltes Netzwerk, um Anforderungen aus internationalen Richtlinien wie INSPIRE oder der Meeresstrategierahmenrichtlinie MSRL zu erfüllen. Für einen gemeinsamen Zugang zu den Daten der Küstenzone wird im Rahmen des Projekts ein zentrales Portal für einen einheitlichen Zugang entwickelt. Dieses Portal erfasst alle in sog. Infrastrukturknoten vorgehaltenen Metadaten, die bei einer Datenanfrage durchsucht werden. Verlinkungen in den Metadaten stellen die Verbindung zu Webdiensten her. Das zentrale Portal bildet weiterhin die Schnittstelle zu GDI-DE, welche wiederum die europäische Richtlinie INSPIRE bedient.

Es ist den einzelnen Infrastrukturknoten frei gestellt, auf welche Softwarelösungen sie für die Datenaufbereitung und -bereitstellung zurückgreifen. Die Einhaltung der internationalen Standards für Webdienste ermöglicht die Kommunikation und Weitergabe von Daten. Diese Netzwerkstruktur ermöglicht eine maximale Flexibilität der einzelnen Infrastrukturpartner, insbesondere wird so den heterogenen lokalen Datenhaltungen entgegen gekommen. Ein weiterer Vorteil ist die Erweiterbarkeit um weitere Infrastrukturpartner.

Ein Beispiel für eine rein auf gemeinsamen Schnittstellen basierende Integration von Datenbeständen ist das BMBF-geförderte Forschungs- und Entwicklungsprojekt „Aufbau von integrierten Modellsystemen zur langfristigen Analyse der Morphodynamik in der Deutschen Bucht (AufMod)“. AufMod ist ein interdisziplinäres Projekt an der Schnittstelle von Geologie und numerischer Modellierung. Messungen der physikalischen Gegebenheiten in ausgewählten Gebieten der Nordsee ermöglichen numerischen Modellen Aussagen über großflächige Gebiete bezüglich Sediment- und Morphodynamik zu treffen. Mit den Ergebnissen des Projekts werden Entscheidungsgrundlagen für verschiedene Maßnahmen im Küstenbereich geschaffen, wie beispielsweise die Errichtung von Offshore-Windanlagen oder die Durchführung von Fahrrinnenanpassungen in den Ästuaren.

Ein Ziel von AufMod ist die langfristige Bereitstellung der Ergebnisse für die Öffentlichkeit. Die verteilte Struktur der MDI-DE bildet eine geeignete Grundlage für die Veröffentlichung von Produkten aus dem AufMod-Projekt, da Daten sowohl beim Projektpartner BAW wie auch im BSH vorgehalten werden. Beide Partner stellen einen Infrastrukturknoten für die MDI-DE bereit, jeweils basierend auf verschiedenen, den lokalen Anforderungen entsprechenden Softwareprodukten. Im BSH laufen geowissenschaftliche Messdaten des Projekts in Form von Korngrößenanalysen, Seismo- und Sonogrammen, hydroakustische Messungen sowie datenbasierte Modellergebnisse aus dem sog. funktionalen Bodenmodell zusammen. Die BAW als Erzeuger von prozessorientierten Modellergebnissen aus hydro- und morphodynamischen Simulationen nutzt die Resultate des funktionalen Bodenmodells als Eingangsparameter und stellt ihre Ergebnisse ebenfalls bereit. Die Verwendung von gleichen Schlüsselwörtern wie „aufmod“ in den Metadaten von Produkten von BSH und BAW ermöglicht schließlich eine formale Zusammenführung der AufMod-Produkte im Portal MDI-DE und in übergeordneten Geodatensuchportalen.

Strategien des Datenmanagements im Rahmen des BMVBS-Forschungsprogramms KLIWAS

Stephan Keßler

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

KLIWAS ist ein Ressortforschungsprogramm des BMVBS unter der Beteiligung der Oberbehörden BfG, BAW, BSH und DWD. Ziel ist die Erforschung der Auswirkungen des **K**limawandels auf **W**asserstrassen und **S**chifffahrt sowie die Entwicklung von Anpassungsoptionen. Hinsichtlich dieser Zielsetzung deckt KLIWAS ein sehr breites fachliches Spektrum ab, in dessen Rahmen eine Fülle unterschiedlichster Datenprodukte sowohl aus dem Binnen- als auch dem Küstenbereich erzeugt werden. Eine wichtige Aufgabe des behördenübergreifenden Datenmanagements ist die Abstimmung der Schnittstellen zwischen den Informationssystemen der beteiligten Behörden. Neben dem Geoportal der BfG (<https://geoportal.bafg.de>) wird beim DWD das Climate Data Center betrieben (<http://cdc.dwd.de/catalogue/>). Die BAW betreibt das Nord-Ostsee-Küsten-Informationssystem NOKIS (<http://nokis.org/nokis/>). Beim BSH steht das GeoSeaPortal (<http://www.bsh.de/de/Meeresdaten/Geodaten/index.jsp>) als Informationssystem zur Verfügung.

Neben der Abstimmung der Schnittstellen wird eine einheitliche Beschreibung und Dokumentation der Datenprodukte in den Metadateninformationssystemen angestrebt. Wichtige Bestandteil der Dokumentation ist die Registrierung der Datenprodukte mit einem Digital Object Identifier (DOI). Hierdurch werden die Datenprodukte in eine zitierfähige Form gebracht und sind eindeutig referenzierbar. Der Workflow zur Vergabe dieser DOI wird durch die Metadateninformationssysteme unterstützt. Durch die Erfassung und Registrierung der wesentlichen Datenbestände in den Metadateninformationssystemen sind diese elektronisch recherchierbar und stehen somit der Forschungsgemeinschaft sowie der interessierten Fachöffentlichkeit für eine weitere Nutzung zur Verfügung. Ein Kernelement des Forschungsprogramms KLIWAS ist ein Multi-Modell-Ansatz. Hierbei wird eine Kette von Simulationsmodelle verschiedener Disziplinen aufgebaut und angetrieben. Zur Dokumentation und Speicherung von Daten mit diesem komplexen Entstehungshintergrund wird eine KLIWAS-spezifische Namenskonvention für die dateibasierte Datenablage eingeführt. Im Verlauf des Forschungsprogramms werden von den einzelnen Modellierern sukzessive verbesserte Modellergebnisse angeboten. Diese neuen Modellergebnisse ersetzen oder ergänzen in der Modellkette ältere, wodurch sich zwingend die Notwendigkeit einer Versionierung der Datensätze ergibt. So muss für jeden Modelllauf eindeutig geklärt sein, mit welcher Version der Eingangsdaten gearbeitet wurde. Das Datenmanagement macht die Vorgaben zur Versionierung der Datenprodukte. Jede Version ist hierbei mit einem bestimmten Datenqualitätsniveau verknüpft.

Um den Zugriff auf die Datenprodukte zu ermöglichen und Methoden zur Visualisierung und Analyse anbieten zu können, werden Web Services aufgebaut bzw. bereits bestehende genutzt. Diese Services unterstützen, zusammen mit den Metadaten, die Aufgabenwahrnehmung hinsichtlich Datenauswertung und Präsentation sowie die Darstellung in der Öffentlichkeitsarbeit. Der Aufbau der Web Services erfolgt nach offenen Standards. Dies steigert die Transparenz des Forschungsprogramms. Zudem wird der Nutzerkreis der Forschungsergebnisse durch den Einsatz offener Standards und Technologien erweitert.

Modellierung von Stoffeinträgen in küstennahe Fließgewässer am Beispiel Nordostbrasilens

Ruth Sos⁽¹⁾, Uwe A. Schneider⁽²⁾ & Karl-Peter Traub⁽¹⁾

⁽¹⁾ HafenCity Universität Hamburg (HCU), Labor für Geoinformatik und Geovisualisierung

⁽²⁾ Universität Hamburg, Forschungsstelle Nachhaltige Umweltentwicklung

Der Vortrag beschreibt die realisierten Arbeiten, die im Rahmen einer Masterthesis basierend auf Modellierungen mit Hilfe von Open-Source-Software, durchgeführt wurde. Die Untersuchung konzentriert sich auf Gewässerverschmutzung, die durch Zuckerrohranbau in den brasilianischen Bundesstaaten Alagoas und Pernambuco verursacht wird.

Brasilien hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem der bedeutendsten Zuckerrohrproduzenten weltweit entwickelt. Viele der bisher durchgeführten Studien deuten auf eine erhebliche Korrelation zwischen der Ausdehnung der Zuckerrohrplantagen und der Gewässerverschmutzung hin. Der Transport der Schadstoffe über die Flüsse hat dazu geführt, dass sich die landwirtschaftlichen Tätigkeiten zu einer der Hauptquellen der Verschmutzung von Küstengebieten entwickelt haben.

Für die hier vorgestellte Arbeit wurden die frei zugänglichen Open Source Programme „gvSIG“ und „SEXTANTE“ benutzt. Die Verwendung von freier und kostenloser Software ermöglicht den Zugang zum Quellcode, so dass das Programm nach den individuellen Kriterien jedes einzelnen Projektes angepasst und verbessert wird.

Im Rahmen der Masterthesis ist ein Geoinformationssystem in open-source erstellt worden, das verschiedene Informationen rund um die Zuckerrohrplantagen verwaltet und analysiert. Außerdem erlaubt es, Modellierungen in den Bereichen Wasserqualität und Schadstofftransport zu realisieren. Darüber hinaus wurden neue Werkzeuge entwickelt, die das Programm „gvSIG“ durch Erweiterungen mit Java in der Entwicklungsumgebung ECLIPSE ergänzen.

Nachhaltiger Küstenschutz im Mekong-Delta, Vietnam

Torsten Albers & Arndt von Liebermann

Automatisiertes webbasiertes Verfahren zur ökologischen Bewertung von Makrophyten im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

Anna Rieger ⁽¹⁾, Jörn Kohlus ⁽²⁾ & Karl-Peter Traub ⁽¹⁾

⁽¹⁾ *HafenCity Universität Hamburg (HCU), Labor für Geoinformatik und Geovisualisierung*

⁽²⁾ *Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz Schleswig-Holstein (LKN)*

Die Belastung des Gewässer und des Meeres zu reduzieren steht seit rund fünfzehn Jahren auf der europäischen Agenda. Als Mittel der Umweltpolitik werden Berichtsverfahren eingesetzt, die über die Fortschritte der Mitgliedsstaaten bei der Umsetzung der europäischen Vorgaben vermitteln sollen. Vergleichbarkeit über unterschiedliche Räume, Transparenz und Überprüfbarkeit der Umsetzungsverfahren sowie der Erfolgsnachweise sind bleibende Fragestellungen dieses Berichtswesens.

Mit dem Erlass der explizit auf die Gewässer oder die marinen Ökosysteme bezogenen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie (MSRL) wurden die Grundlagen für das einheitliche europäische Berichtswesen auch im marinen Bereich geschaffen. Interkalibrierung von Untersuchungs- und Bewertungsverfahren sowie die Methoden des Berichtswesens werden in diesen Richtlinien thematisiert.

Durch die INSPIRE-Richtlinie, auf die explizit in der MSRL verwiesen wird, sind außerdem die Grundsätze für die elektronische standardkonforme Datenbereitstellung und Interoperabilität sowie für einen reibungslosen Informationsaustausch bei der Vermittlung der Umweltdaten zwischen den staatlichen Einrichtungen, den Mitgliedsländern und der Europäischen Union festgelegt worden.

Verbunden mit den Forderungen von INSPIRE ist das Projekt zum Aufbau der MDI-DE angetreten, wo geeignete Lösungen für die Kommunikation mariner Daten und zur Nutzung dieser Daten im Rahmen der nationalen Berichtspflichten ausgearbeitet werden. Ein erklärtes Ziel des Projektes ist die Erprobung der webbasierten Bewertungen mit der automatisierten Erzeugung von Basisberichten und anschließenden Datenbereitstellung im Netz.

Die elektronische Bereitstellung von Daten macht sinnvoll den Ansatz, bei dem die Daten nicht nur per Services bereitgestellt, sondern auch automatisiert (pre)prozessiert werden. In Schleswig-Holstein hat dieser Gedanke zu einem erstmaligen Implementierungsversuch eines webgestützten Bewertungsverfahrens für die nationalen Berichtspflichten geführt. Seit mehreren Jahren werden Bewertungen diverser ökologischer Daten in Schleswig-Holstein und Niedersachsen durchgeführt und an die zuständigen Behörden geliefert. Bewertungsverfahren dazu werden im Rahmen mehrjähriger Arbeit von Expertengruppen und Arbeitsgemeinschaften abgestimmt. So werden beispielsweise ausgewählte Bewertungsergebnisse der WRRL-Qualitätskomponente „Makrophyten und Phytobenthos“ in Form von sogenannten Forschungsberichten zu Vorkommen von Grünalgen und Seegrass veröffentlicht. Als Bioindikatoren eignen sich Makrophyten hierbei sehr gut für die kumulative Analyse des aktuellen Zustandes vom Wattenmeer und sind somit unabdingbare Qualitätskomponenten in den Bewertungsverfahren für die WRRL und MSRL. Das Verfahren ist durch die Forschungsarbeit der Expertengruppe „Makrophyten und Zoobenthos für die Wasserrahmenrichtlinie“ der Arbeitsgemeinschaft Bund/Länder-Messprogramm (ARGE BLMP) entstanden, wurde aber bis dato nicht vollständig automatisiert umgesetzt.

Aus diesem Grund wurde für diese Qualitätskomponente ein prototypisches automatisiertes Bewertungssystem für die MDI-DE erstellt, das den Anforderungen der WRRL und INSPI-

RE-Richtlinie entspricht und einen Beitrag zur Lösung der deutschen Verpflichtungen zur WRRL und MSRL im Bereich der Küstenmeere darstellt. Als effektiv hat sich der kombinierte Ansatz gezeigt, bei dem unterschiedliche Technologien und Kommunikationswege verknüpft werden. Die ursprünglichen Messdaten werden in einer kostenfreien relationalen Datenbank PostgreSQL/PostGIS gehalten und prozessiert. Zur Datenbereitstellung werden dienstbasierte Technologien (WMS) eingesetzt, die Kommunikation zwischen den Datenbearbeitung und -visualisierung in einem webbasierten Frontend ist durch den GeoServer und die JavaScript-Bibliothek OpenLayers gegeben. Die Möglichkeit, die Bewertungsergebnisse per Web-Services abzurufen, stellt einen Übergangsschritt zu einer INSPIRE-konformen Umsetzung dar und bietet somit einen Ausgangspunkt für die Implementierung des Verfahrens im Rahmen des Projektes MDI-DE an.

Zurzeit wird an den weiteren Lösungen gearbeitet, wobei es gestrebt wird, die datenbankenbasierte Prozessierung durch INSPIRE-konforme Dienste WFS und WPS zu ersetzen.

BLOCK 4:

ÜBERWACHUNG UND BEOBACHTUNG

Geobasisdatenbereitstellung für die Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe

Martin Leuzinger

Wasser- und Schifffahrtsamt (WSA) Hamburg

Der Hamburger Hafen ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor im Norddeutschen Raum, die Unterelbe auf ca. 100 km durch den Seehandel das Verbindungsstück zum Weltmarkt. Gleichzeitig sind Elbe und Elbufer zwischen dem Wehr Geesthacht und der Nordsee mit ihrer besonderen Prägung durch die Gezeiten ein schützenswerter Landschafts-, Lebens- und Naturraum. Als Vorhabensträger der letzten Fahrrinnenanpassung von 1999/2000 und dem aktuellen Ausbauprojekt der Fahrrinne steht das WSA Hamburg mitten in diesem Spannungsfeld und ist auf die Verfügbarkeit flächendeckender, hochauflösender und genauer Geobasisdaten für eine effiziente sowie Umwelt- und Ressourcen schonende Vorhabensplanung angewiesen. In einem gemeinsamen Projekt mit verschiedenen Partnern hat das WSA Hamburg 2010 eine aktuelle Ist-Zustandserfassung von Topografie und Vegetation im Tidegebiet der Elbe zwischen Geesthacht und Scharhörn durchgeführt.

Primäres Ziel war die Erstellung eines hochauflösenden und lückenlosen digitalen Geländemodells des gesamten Tideelbegebiets zwischen den Deichen sowie die Erfassung der Topografie und Vegetation durch Multispektrale Luftbildaufnahme. Für das resultierende Modell war daher auch die Integration vorhandener Peildaten erforderlich. Weitere Nutzungsmöglichkeiten der Daten wurden in der Erfolgskontrolle von bestehenden und geplanten Ausgleichsflächen sowie im regulären Bau- und Unterhaltungsbetrieb des WSA gesehen. Im Cuxhavener Gebiet wurde der Lückenschluss zur bereits durchgeführten LIDAR-Aufnahme Außenweser (2002) festgelegt, um weitere Synergien zu nutzen.

Die Flugsessions sollten wegen der peiltechnisch schwer zu erreichenden Wattgebiete bei optimalem Niedrigwasser erfolgen, um möglichst viel Landfläche zu erfassen. Da die Tidewelle von der Nordsee kommend ca. 8 Stunden benötigt, um das Projektgebiet bis Geesthacht zu durchqueren, waren Geometrie und zeitliche Abfolge der Flugstreifen auf die „wandernden“ Niedrigwasserstände abzustimmen. Eine besondere Herausforderung des Projektes bestand in der Klassifizierung der gemessenen LIDAR-Punkte in „Land“ und „Wasser“. Die Ermittlung der oftmals sehr verzweigten Grenzlinie ist erforderlich, um die in den Laserscannerdaten enthaltenen, aber im späteren Modell nicht gewünschten Wasseroberflächen zu eliminieren. Dies gelang dank der großen Erfahrung der beteiligten Fachleute sehr zufriedenstellend mit einem weitgehend automatisierten Klassifizierungsverfahren.

Um aus den Daten eine vollständige Topografie mit Gewässerbett zu erhalten, wurden anschließend Peildaten und sonstige ergänzende Daten vom Auftraggeber bereitgestellt und nach einer Vorbehandlung entsprechend der naturgemäß sehr heterogenen Datenlage vom Auftragnehmer in das Modell integriert. Übrig gebliebene Restflächen konnten entweder mit älteren Daten oder notfalls mit Ersatzmodellen gefüllt werden, um am Ende zu einem homogenen, vollständigen und konsistenten topografischen Modell zu gelangen. Das entstandene digitale Geländemodell mit Gewässerbett besitzt eine Auflösung von 1x1 m und kann als Multifunktionsmodell bezeichnet werden, das eine wirtschaftliche Aufgabenerledigung im Betrieb der Projektpartner auch weit über den eigentlichen Zweck hinaus ermöglicht.

Airborne Hydromapping – Hochauflösende Gewässer- vermessung aus der Luft als neue Datengrundlage für Forschung und gewässerbezogene Aufgabenstellungen

Frank Steinbacher⁽¹⁾, Ramona Baran⁽¹⁾ & Markus Aufleger⁽²⁾

⁽¹⁾*Airborne Hydro Mapping (AHM)*

⁽²⁾*Universität Innsbruck*

Um den ökologischen Zustand von Binnengewässern und Küstenbereichen genau beurteilen zu können und um Prozesse wie Degradation in Flüssen, Sedimentation in Stauräumen, die Struktur- und Zonenvariabilität von Flussauen oder Fließmuster zu dokumentieren, ist die wiederholte Vermessung dieser Bereiche von essentieller Bedeutung. Dies kann effektiv nur erreicht werden durch die Verwendung von hydrographischem, flugzeuggestütztem Laserscanning (Hydromapping).

Hier wird ein neuer Laserscanner zur Aufnahme hochaufgelöster Bathymetriedaten vorgestellt, der speziell für die Vermessung von Binnengewässern und flachen Küstenzonen entwickelt wurde. Es werden Ergebnisse vorgestellt, die mit diesem kompakten System an der Ostsee erhoben wurden. Dabei wurden Bereiche entlang der Küste bis in eine Tiefe von ca. 8 m erfasst. Unterwasserdünen sowie Auebereiche im Küstenhinterland konnten detailliert dokumentiert werden.

Zum ersten Mal ermöglichen diese Daten einen detaillierten und räumlich hochaufgelösten Blick auf den küstennahen Grund der Ostsee (ca. 10-20 Punkte/m²).

Wenn man nun diese bathymetrischen Daten mit hochaufgelösten Luftbildern (< 10 cm/Pixel) oder spektralen Bildern zusammenführt, eröffnen sich vielfältige, neue Möglichkeiten für weitreichende Analysen. Die Kombination der genannten Datensätze, alle während eines einzigen Vermessungsfluges erhoben – Topographie, Bathymetrie, Luft und Spektralbilder, stellt eine umfassende und homogene Datenbasis dar für die präzise Beschreibung von hydraulischen, morphologischen und ökologischen Prozessen in Flussgerinnen und Küstenbereichen. Die hohe Dichte und Genauigkeit der gewonnenen Informationen bietet weitreichende Möglichkeiten zu Aspekten der Überwachung von Binnen- und Küstengewässern.

HF-Radarbasierte Strömungsbeobachtungen in der deutschen Bucht

Jörg Seemann, Marius Cysewski & Friedwart Ziemer

Helmholtz-Zentrum Geesthacht, Institut für Küstenforschung

In der deutschen Bucht betreibt das Helmholtz-Zentrum Geesthacht (HZG) zurzeit das präoperationelle Beobachtungs-Netzwerk COSYNA (Coastal Observing System for Northern and Arctic Seas, http://www.hzg.de/institute/coastal_research/cosyna/). Die Dynamik dieses Meeresgebietes wird durch den Tideeinfluss dominiert, der von sporadischen Sturmereignissen überlagert wird. Um die Meeresströmung in der deutschen Bucht flächendeckend und zeitlich kontinuierlich zu erfassen, wurden 3 HF- (High Frequency-) Radarstationen installiert. Verwendung findet das WERA- (Wellen-Radar-) System der Firma Helzel Messtechnik, welches ursprünglich an der Universität Hamburg entwickelt wurde. Die Radar-Stationen befinden sich auf den Inseln Wangerooge und Sylt sowie in Büsum. Die räumliche Auflösung des Systems beträgt in der Entfernung 1,5 km und im Azimut +/- 1,5 Grad bei einer maximalen Reichweite von 120 km. Die Radardaten werden in Quasi-Echtzeit analysiert und über das Internet an den HZG-Knotenrechner übertragen. Die berechneten Strömungswerte werden in ein numerisches Modell assimiliert. Die Messdaten und Modellwerte stehen der Öffentlichkeit über das COSYNA Datenportal der HZG zur Verfügung (<http://kofserver2.hzg.de/codm/>).

Um die Strömungskarten verwerten zu können, ist es essentiell, die Qualität der Daten automatisiert zu verifizieren und die mit dem Radar-System bestimmten Strömungswerte mit anderen Strömungssensoren zu validieren. Vorgestellt werden Qualitätskriterien, die Bezug nehmen auf die räumliche und zeitliche Variabilität des Strömungsfeldes. Zur flächenhaften Validierung wurde ein ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) auf dem Forschungsschiff FS L. Prandtl installiert und dort automatisiert betrieben. Da das FS L. Prandtl nur begrenzt seetauglich ist, wurden hier die Daten überwiegend in küstennahen Gewässern genommen. Zur Vervollständigung der Validierung in der Fläche wurde während einer Messkampagne ein ADCP auf dem seetauglichen Forschungsschiff FS Heincke betrieben. Beide Datensätze wurden zur Validation herangezogen. Nach Abschätzung der Genauigkeit der ADCP-Messungen konnte eine obere Schranke für die Genauigkeit der HF-Strömungsmessungen angegeben werden.

Landgestützte Ozeanradare – die Auswirkung der weltweiten Frequenzzuteilung auf deren Einsatz

Thomas Helzel, Birgit Hansen, Matthias Kniephoff, Leif Petersen & Markus Valentin

Helzel Messtechnik

Seit über 20 Jahren haben sich Ozeanradare für unterschiedlichste Anwendungen bewährt, allerdings bisher ausschließlich aufgrund experimenteller Betriebsgenehmigungen.

Während der diesjährigen Weltfunkkonferenz 2012 (WRC-12) in Genf hat die International Telecommunication Union (ITU) eigene Frequenzen für die Zulassung von Ozeanographischen Radargeräten definiert. Zukünftig werden dies

Neue Verfahren zur Erfassung von schiffserzeugtem Sedimenttransport in NOK und Elbe

Bernhard Kondziella ⁽¹⁾, Volker Böder† ⁽²⁾, Andreas Prokoph ⁽³⁾ & Arne Sauer ⁽³⁾

⁽¹⁾*Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)*

⁽²⁾*HafenCity Universität Hamburg (HCU)*

⁽³⁾*Northern Institute for Advanced Hydrographics (NIAH)*

Im Rahmen der Betrachtung des tidebedingten Sediment- und Schwebstofftransports in den Seeschiffahrtsstraßen und der zu beobachtenden verstärkten Sedimentation in den anliegenden Hafenanlagen der Ästuarregion stellte sich die Frage, ob auch die Revierfahrt der immer größer werdenden Seeschiffe einen wesentlichen Beitrag zum residuellen Sedimenttransport leistet.

Die Beantwortung der Fragenstellung ist Ziel des in der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) laufenden Forschungs- und Entwicklungsprojekts zum Thema „Schiffserzeugter Sedimenttransport in Seeschiffahrtsstraßen“. Im Rahmen dieses auf den Zeitraum mehrerer Jahre ausgelegten Projekts sind u.a. umfangreiche Messkampagnen auf den Seeschiffahrtsstraßen Nord-Ostsee-Kanal (NOK) und Elbe vorgesehen.

Nach ersten Voruntersuchungen von BAW und HCU/NIAH an der Elbe und am NOK fand die erste Messkampagne im September 2012 am NOK statt. Es wurde ein Messquerschnitt ausgewählt, in dem die Sohlsedimente das Potential zur Suspension haben. Durch die vereinfachten Randbedingungen (Seeschiffahrtsstraße ohne Tideströmung, geringe Wasserspiegelschwankungen) war es möglich, sich zunächst darauf zu konzentrieren, die Wirkung der passierenden Seeschiffe isoliert zu betrachten. Dies war erforderlich, um für die komplexe Messaufgabe in einem hochgradig gestörten und turbulenten Umfeld geeignete Messverfahren und -methoden zu erproben. Ein besonderes Augenmerk galt hierbei der Kombination von schiffsgestützten akustischen Verfahren und verankerten Mess-Systemen.

Folgende Sensorik ist zum Einsatz gekommen: ADCP/PDT mit der Entnahme von Wasserproben, Sedimentecholot SES2000, CTD + OBS, VECTOR-Strömungs sonden, RTK-GNSS, AIS-Datenempfang.

Als Ergebnis aller Messkampagnen wird eine Bilanzierung des Schwebstoffgehaltes in der Wassersäule sowohl bei ungestörten Randbedingungen als auch im Nachstrom von Schiffspassagen stehen.

WORKSHOP ZUR NUTZUNG DER FERNERKUNDUNG

Fernerkundung zur Kartierung von Küstenstädten

Hannes Taubenböck & Thomas Esch

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

Die Küstenzonen der Welt verändern sich. Zum einen, weil sie durch ihre Standortfaktoren oftmals Gunsträume darstellen und dadurch Prozesse wie Urbanisierung und Industrialisierung besonders dynamisch vonstattengehen. Zum anderen, weil Küstengebiete in besonderem Maße von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind, sei es durch Meeresspiegelanstieg oder ökologische Veränderungen in den sensiblen Küstenzonen.

Zurzeit gibt es auf unserem Planeten im Küstenbereich 241 Städte, die mehr als 750 000 Einwohner haben (UN, 2012). Allgemein wird erwartet, dass das komplette globale Bevölkerungswachstum bis 2050 von urbanen Räumen absorbiert werden wird. Der Bevölkerungsdruck auf küstennahe Räume wird sich also noch dramatisch verstärken.

Unser heutiges Verständnis zur globalen Urbanisierung beruht überwiegend auf den Bevölkerungsdaten der Vereinten Nationen. Die räumlichen Auswirkungen, die mit der stetig voranschreitenden Verstädterung einhergehen, sind aus einer globalen Perspektive heraus weitgehend unbekannt. Der aktuell beste räumliche globale Datensatz zu urbanen Räumen beruht auf Erdbeobachtungsdaten mit einer Auflösung von 309 Metern (Bartholome & Belward, 2005).

Mit neuen Sensoren steigen die Möglichkeiten der Erdbeobachtung urbane Räume in Küstennähe in den verschiedensten Auflösungsstufen zu kartieren und ein besseres räumliches Wissen bereitzustellen: Die TanDEM-X Mission zielt z.B. darauf ab, ein globales Höhenmodell mit einer geometrischen Auflösung von 12m zu liefern; die global verfügbaren Radardaten dienen gleichzeitig aber auch dazu, einen sogenannten „urbanen Fußabdruck“ - also die weltweite Verteilung der Siedlungsflächen - mittels eines pixelbasierten Klassifikationsansatzes zu kartieren. Damit wird ein globales Geoinformationsprodukt zu urbanen Räumen mit einer geometrischen Auflösung von 40 Metern aus EO-Daten möglich. Das binäre Klassifikationsprodukt kann darüber hinaus zu verschiedenen Zeitpunkten über alternative Satellitenaufnahmen - etwa Landsat - abgeleitet werden. So wird es möglich, die Flächendynamik urbaner Räume über Jahrzehnte hinweg zu dokumentieren.

Geometrisch höher auflösende Datensätze ermöglichen es der Fernerkundung urbane Räume in wesentlich höherem thematischem Detail zu kartieren. Über die Kombination von optischen Datensätzen mit digitalen Oberflächenmodellen lassen sich auf lokaler Ebene 3-D Stadtmodelle ableiten, um die urbane Morphologie zu erfassen und Geoinformationsprodukte wie z.B. Bevölkerungsabschätzungen bereitzustellen.

Darüber hinaus bietet das *Zentrum für Satellitengestützte Kriseninformation (ZKI)* einen Service zur schnellen Beschaffung, Aufbereitung und Analyse von Satellitendaten bei Natur- und Umweltkatastrophen an. So lassen Post-Desaster Analysen beispielsweise die räumlichen Auswirkungen von Tsunamiüberflutungen auf Küstenstädte lokalisieren und quantifizieren.

Einfaches Verfahren zur Bestimmung von marinen Algengemeinschaften mit Hilfe von hyperspektraler Fernerkundung

Natascha Oppelt⁽¹⁾, Florian Schulze⁽¹⁾, Inga Eisenhardt⁽¹⁾ & Inka Bartsch⁽²⁾

⁽¹⁾ *Christian-Albrechts Universität zu Kiel, Institut für Geographie*

⁽²⁾ *Alfred-Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung, Bremerhaven*

Die Analyse von marinen Makrophyten-Gemeinschaften ermöglicht die Untersuchung des Zustandes von küstennahen Ökosystemen und die Bewertung der zugrunde liegenden Umweltbedingungen. Eine effiziente und nachhaltige Bewirtschaftung von Küstengebieten erfordert daher ein regelmäßiges und effizientes Monitoring solcher Umwelt-Indikatoren. In diesem Zusammenhang ist eine Erfassung von kurz- und langfristigen Veränderungen in der Verbreitung von Makrophyten ein Hauptziel des Algen-Monitorings in der Gezeitenzone von Küstengebieten. Die quantitative Analyse von Algengemeinschaften im Intertidal bietet Informationen über deren räumliche Ausdehnung und liefert indirekte Informationen über Umwelt-Parameter wie Wassertemperatur, Nährstoffbelastung oder physische Belastungen. Herkömmliche, feldbasierte Kartierungen sind zeitaufwändig und in ihrer Durchführung auf kleinräumige und zugängliche Küstenregionen beschränkt.

In den vergangenen Jahren haben fernerkundungsgestützte Techniken die Möglichkeiten zur räumlichen und zeitlichen Erfassung von küstennahen Algengemeinschaften deutlich erhöht. Insbesondere die hyperspektrale Fernerkundung stellt eine der vielversprechendsten Technologien zur Erfassung und Beobachtung von küstennahen Ökosystemen dar, wobei die spektrale Unterscheidbarkeit der untersuchten Objekte eine der wichtigsten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Analyse darstellt. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Leistungsfähigkeit verschiedener fernerkundlich basierter Klassifikationsansätze zur Detektion von Algengemeinschaften im nördlichen Helgoländer Felswatt untersucht. Bei der Auswertung der Daten standen zwei etablierte, überwachte Klassifikationsansätze (Maximum-Likelihood, Spectral-Angle) und ein neuer, auf der ersten Ableitung (Steigung) beruhender Ansatz im Zentrum der Untersuchungen. Der steigungs-basierte Ansatz beruht auf der Untersuchung der Steigungen in den Wellenlängenbereichen zwischen den Absorptionsbanden von Pigmenten, welche für bestimmte Algenarten bzw. -familien spezifisch sind. Die Datenerhebung erfolgte am 9. Mai 2008 im Rahmen einer Befliegung des Felswatts mit Hilfe eines flugzeuggetragenen Abbildenden Spektrometers (AISAEagle). Der Sensor wurde auf einem Segelflugzeug montiert betrieben und erfasste Wellenlängenbereiche im sichtbaren und nahen Infrarot (420-970nm) mit einer spektralen Auflösung von 3 nm. Die Datenerfassung wurde bei ruhigen, sonnigen Wetterbedingungen während Niedrigwasser durchgeführt. Die räumliche Auflösung der Daten beträgt 0.80 m. Zur Validierung der Ergebnisse standen umfangreiche Feldkartierungen zur Verfügung, welche im Laufe des Monats Mai durchgeführt worden sind. Der Vergleich der Ergebnisse ergab, dass der Maximum-Likelihood-Klassifikator die besten Ergebnisse liefern konnte (Cohans Kappa = 0,81). Der steigungs-basierte Ansatz stellte sich aber als zeiteffektive Möglichkeit heraus, die dominierenden Makroalgen Arten mit ausreichender Genauigkeit (Cohans Kappa = 0,77) zu identifizieren, selbst in der heterogen strukturierten Umgebung des Helgoländer Felswattes. Gerade im Zusammenhang mit der Übertragung des Ansatzes auf Satellitendaten (z.B. MODIS oder EnMAP) erscheint der neue, steigungs-basierte Ansatz als sehr vielversprechend.

Erfassung der Vorlandvegetation durch Fernerkundungsmethoden unter Berücksichtigung von Unsicherheiten

Maike Heuner⁽¹⁾, Anke Bahls⁽²⁾, Eva-Maria Bauer⁽¹⁾, Christoph Kinkeldey⁽³⁾, Ulrike Faude⁽⁴⁾, Birgit Kleinschmit⁽²⁾, Jochen Schiewe⁽³⁾, Sebastian Schmidlein⁽⁴⁾ & Uwe Schröder⁽¹⁾

⁽¹⁾ Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

⁽²⁾ TU Berlin, Fachgebiet Geoinformation in der Umweltplanung

⁽³⁾ HafenCity Universität Hamburg (HCU), Labor für Geoinformatik und Geovisualisierung

⁽⁴⁾ Universität Bonn, Geographisches Institut

Die Ästuarare der Nordsee mit ihren Vorländern unterliegen einer natürlichen hydromorphologischen Dynamik, welche durch anthropogene Einflussnahme im Wandel begriffen ist. Diese prägt u. a. die Struktur und die spezifische Artenwelt der Vorlandvegetation. Im Rahmen des KLIWAS-Projekts 3.09 „Ästuarvegetation und Vorlandschutz“ wird untersucht, in wieweit sich die Vorlandvegetation klimabedingt verändern könnte und somit auch deren Eigenschaften und Funktionen (z. B. der Vorlandschutz). Mit Hilfe von zu entwickelnden Habitat- und Populationsmodellen sollen klimasensitive Vorlandbereiche von Elbe und Weser identifiziert werden.

Zur Erfassung des Ist-Zustandes für die Entwicklung räumlich expliziter Modelle waren neben Untersuchungen im Gelände Fernerkundungsmethoden getestet, evaluiert und angewendet. Es werden Gradienten- und Klassifikationsanalysen von multisaisonalen Hyperspektraldaten durchgeführt. Des Weiteren werden multisaisonale RapidEye Satellitendaten mittels einer objekt- und wissensbasierten Klassifikation analysiert. Aufgrund dieser Arbeiten können zu folgenden Fragen Ergebnisse präsentiert werden:

- Bis zu welchem Skalenniveau können verschiedene Typen von Röhrichtstörungen verlässlich voneinander unterschieden werden?
- Wie gut lassen sich Vegetationstypen und Arten (u. a. Neophyten) detektieren?
- Wie groß ist der Einfluss der räumlichen und zeitlichen Heterogenität auf die Genauigkeit der Klassifikation?
- Welche Vor- und Nachteile bietet die satellitengestützte gegenüber der flugzeuggestützten Luftbilderfassung hinsichtlich eines Langzeitmonitorings zur Beobachtung von Auwald- und Röhrichtentwicklung?

Durch die Anwendung verschiedener räumlicher, spektraler und zeitlicher Skalenniveaus können mithilfe der Ergebnisse auch Potenziale für zukünftige Anwendungen von Hyperspektralsensoren und multispektralen Satellitensensoren in der Vegetationskunde definiert werden.

Mit der Modellierung und Visualisierung von Unsicherheiten der erzeugten Datenprodukte wird deren Interpretierbarkeit verbessert.

Ein Ausschnitt von Antworten und Ergebnis wird im Vortrag präsentiert.

Neue Verfahren zum Monitoring von NATURA2000- Habitaten der Binnengewässer und Küsten

Kian Pakzad & Andreas Mütterthies

EFTAS Fernerkundung

Die 1988 vom Europarat beschlossene FFH-Richtlinie hat das Ziel, wildlebende Arten, ihre Lebensräume und die europaweite Vernetzung dieser Lebensräume zu schützen. Im Mittel-

Ozeanische Fronten aus Fernerkundungsdaten

Kerstin Stelzer⁽¹⁾, Grit Kirches⁽¹⁾, Michael Paperin⁽¹⁾, Carsten Brockmann⁽¹⁾ & Holger Klein⁽²⁾

⁽¹⁾*Brockmann Consult*

⁽²⁾*Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie*

Ozeanische Fronten treten an den Grenzen von unterschiedlichen Wassermassen auf. Sie sind hochenergetische mesoskalige Strukturen, die große Auswirkungen auf die lokale Bewegungsdynamik des Wassers, auf Biologie und Ökologie und – durch ihre Fähigkeit CO₂ in größere Tiefen zu bringen - auch auf das Klima haben. In den küstennahen Gebiete der Nordsee, liegen die sogenannten Flussfahnen- oder River Plume Fronten mit starken horizontalen Salz- und Schwebstoffgradienten zwischen dem Bereich der Süßwassereinträge der großen kontinentalen Flüsse und dem kontinentalen Küstenwasser der Nordsee. Etwa im Bereich der 30-m-Tiefenlinie befinden sich während der Zeit der saisonalen Schichtung die Tidal Mixing Fronten, die den Übergangsbereich zwischen dem thermisch geschichteten tiefen Wasser der offenen Nordsee und dem flacheren, in Folge der Wind- und Gezeitenreibung vertikal durchmischen Bereich markieren. Weitere Fronten entstehen durch den Ausstrom des brackigen Ostseewassers im Bereich des Skagerraks und über der Norwegischen Rinne. Auch am nördlichen Rand der Nordsee finden sich Fronten zwischen dem atlantischen Wasser, dem Nordseewasser und dem Schottischen Schelfwasser. Frontale Strukturen zeichnen sich durch eine deutlich erhöhte biologische Aktivität aus und die angrenzenden Gebiete spielen eine Schlüsselrolle im marinen Ökosystem.

Ozeanische Fronten sind dadurch gekennzeichnet, dass sich die Eigenschaften wie Salzgehalt oder Temperatur des Wassers auf relativ kurzer Strecke deutlich ändern. Diese Tatsache wird bei der Erfassung von Fronten genutzt. Der wichtigste Parameter bei der Erfassung von Fronten aus Satellitendaten ist die Oberflächentemperatur des Wassers (SST), aber auch große Änderungen im Schwebstoffgehalt - wie sie bei Fronten durch Flussfahnen auftreten - oder in der Chlorophyll Konzentration sind Indikatoren für unterschiedliche Wassermassen oder biologische Regime. Es wurde ein Algorithmus zur Frontenerkennung entwickelt, der auf bereits etablierten Algorithmen beruht. Hierbei werden zunächst mit der Gradientenmethode (Canny 1986) die Gradienten des untersuchten Parameters bestimmt und anschließend mit den Resultaten der Histogrammanalyse von Cayula und Cornillion, 1992 kombiniert. Im Vorfeld der Frontendetektion ist eine gute Vorprozessierung der Satellitendaten notwendig, die u.a. eine Wolkenerkennung und Filterung von Rauschen beinhaltet. Durch Anpassung des kombinierten Algorithmus durch Schwellenwertoptimierung und Skalierung, kann dieser auf verschiedene Ocean Colour und SST Sensoren angewendet werden. Hierbei wurden MERIS und MODIS für die Analyse von Chlorophyll und Schwebstoff und AATSR, AVHRR und MODIS für SST bearbeitet. Eine Validierung wurde durch visuelle Auswertung und mit synthetischen Daten durchgeführt, um eine kontrollierte Referenz zu haben.

Es sind die kompletten Archive der genannten Sensoren mit dem Frontenalgorithmus für die Nordsee prozessiert worden, so dass für jeden Parameter eine Zeitreihe von mehreren Jahren vorliegt. Im Falle von AATSR, MERIS und MODIS sind dies neun Jahre (2002-2011), für AVHRR reicht das Archiv bis 1990 zurück. Dies ermöglicht die Berechnung verschiedener statistischer Kenngrößen, wie zum Beispiel die mittlere Frontenwahrscheinlichkeit oder die Stabilität von Fronten sowohl für den gesamten Zeitraum als auch für einzelne Jahreszeiten oder Wetterlagen.

Radar für operationelle Produkte

Irmgard Runkel

GEOSYSTEMS

Radardaten werden oftmals für die Basisdatengewinnung bzw. für dynamische Entscheidungen im maritimen Umfeld verwendet. Einfach, schnell, verständlich sind oft genannte Anforderungen an Auswerte- und Analysepakete. Die ERDAS Radar Mapping Suite von Intergraph® ist an der Praxis orientiert und unterstützt bei der Bereitstellung von Produkten und abgeleiteten Informationen. Einfache Workflows, intelligente Default-Einstellungen, aussagekräftige Ergebnisse erlauben, Radardaten für operationelle Produkte einzusetzen. Anhand von Beispielen zeigt dieser Vortrag die Praxistauglichkeit der Radar Mapping Suite.

Tagesaktuelles Monitoring von Schwebstoffen und organischen Absorbern in Küsten- und Inlandsgewässern

Thomas Heege, Karin Schenke, Anke Bogner

EOMAP

Die Verteilung von Wasserinhaltsstoffen ist in Küsten- und Inlandsgewässern einer extrem hohen zeitlichen und räumlichen Dynamik unterworfen. Dem liegen unterschiedlichste hydrodynamische Prozesse in Flussmündungsbereichen durch Tideneinfluss, Resuspensionseignissen in Flachwassergebieten, oder bei anthropogenen Maßnahmen wie Dredging zu Grunde. Insbesondere kommerzielle, zunehmend aber auch behördliche Monitoringkonzepte beinhalten daher die zeitnahe Erfassung und Darstellung der Gewässerparameter. Dies geschieht sowohl durch zeitlich kontinuierliche, aber räumlich punktuelle in situ Sensorik und wird zunehmend ergänzt durch tägliche räumlich flächendeckende, aber zeitlich punktuelle satellitengestützte Messungen.

Um satellitengestützte Messungen dem Nutzer zeitnah zur Verfügung zu stellen, verfolgt EOMAP konsequent die Strategie, operationelle Prozessoren direkt bei den Empfangs- bzw. Archivierungseinrichtungen der Satellitendatenprovider zu installieren. Gegenwärtig können durch standardisierte EOMAP-Prozessoren in Europa, Australien und Zentralamerika Wasserqualitätsparameter innerhalb weniger Stunden nach Aufnahme dem Kunden zur Verfügung gestellt werden.

Der Vortrag soll konzeptionelle sowie technische Anforderungen erläutern. Die Anforderung zur Nutzung der künftigen GMES-Satellitenflotte beinhaltet eine geeignete nationale GMES-Infrastruktur Deutschlands, die über die Fähigkeiten der ESA-CORE-Bodenegmente deutlich hinausgehen muss. Auf der technischen Ebene spielen neben der sensorübergreifenden Prozessierungstechnologie auch umfassende, vollautomatische Qualitätsbewertungen jedes einzelnen Satellitenmesspunktes eine entscheidende Rolle zur Nutzung von Echtzeit- und Langzeitdiensten. Im Rahmen verschiedener Projekte (FP7-Projekt FRESHMON, kommerzielle Aufträge) werden unterschiedliche Anwendungsszenarien vorgestellt.

Monitoring dynamischer Landschaftsveränderung im Gelbflusdelta mit multi-sensoralen Fernerkundungsdaten

Marco Ottinger ⁽¹⁾, Liu Gaohuan ⁽²⁾, Hannes Taubenböck ⁽¹⁾ & Claudia Kuenzer ⁽¹⁾

⁽¹⁾Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR)

⁽²⁾Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research (IGNSRR), Chinese Academy of Sciences (CAS) Beijing

Flussdeltas sind natürliche dynamische Systeme und ihre Morphologie reflektiert die Interaktion von terrestrisch fluvialen und marinen litoralen Prozessen. Deltaische Systeme mit ihren ausgedehnten Feuchtgebieten und einer hohen Biodiversität sind von hohem ökologischem Wert; gleichzeitig sind Deltas aber auch sehr fragile Ökosysteme.

Der Gelbe Fluss (Huang He) ist als zweitlängster Fluss der Volksrepublik China mit einer durchschnittlichen Sedimentfracht von 35 kg/m³ einer der sedimentreichsten Flüsse der Welt. Aufgrund einer permanent hohen Akkretion fluvialer Sedimente zählt sein Delta zu den am schnellsten wachsenden der Erde. Regulierungsmaßnahmen und stetig steigende Wasserentnahme im Einzugsgebiet des Flusses führten in den letzten Jahren zu einer drastischen Verringerung der jährlichen durchschnittlichen Abflussmenge. Die abnehmende Zufuhr von Süßwasser und fluvialen Sedimenten gefährdet das sensible Ökosystem des Flussdeltas. Die rapide wirtschaftliche Entwicklung und die starke Bevölkerungszunahme bewirken ein enormes Wachstum von Städten und landwirtschaftlichen Flächen – die umgebende Landschaft wird damit fortwährend in erheblichem Maße beeinträchtigt.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Untersuchung von Landbedeckungsveränderungen im Delta des Gelben Flusses unter Verwendung geographischer Informationssysteme und Fernerkundungsdaten. Mittels pixelbasierter, überwachter Klassifikationsverfahren wurde die Landbedeckung abgeleitet. Die Klassifikationen basieren auf insgesamt drei Szenen des Landsat Thematic Mapper (TM) Sensors aus den Jahren 1995, 2004 und 2010.

Ergebnisse sind beispielweise die räumliche Identifikation von Küstenlinien und Erdölförderpumpen und die Analyse von deren Änderungen über die Zeit. Die kartierten und untersuchten Küstenlinien verdeutlichen eine hohe Dynamik des Küstenverlaufs in Folge von häufigen räumlichen Verlagerungen des Mündungsbereiches des Gelben Flusses und damit verbundenen litoralen Akkumulations- und Erosionsprozessen. Eine steigende Zahl von Erdölförderpumpen im Untersuchungsgebiet zeugt vom zunehmenden Abbau natürlicher Ressourcen.

Die statistische Auswertung der Klassifikationsergebnisse ergab eine erhebliche Veränderung der Landbedeckung im Untersuchungszeitraum von 1995 bis 2010 – die starke Zunahme landwirtschaftlicher Flächen um 1983,1 km² sowie die Expansion urbaner Flächen um insgesamt 237,0 km². Die kontinuierliche Ausweitung von Aquakulturen in küstennahen Gebieten führte zum Verlust sehr großer Flächen von natürlich gewachsener Vegetation.

Die Untersuchungsergebnisse bezüglich der raumzeitlichen Veränderungen der Landschaft liefern wesentliche und aktuelle Informationen für die Erarbeitung zukünftiger Planungen und Maßnahmen hinsichtlich einer ökologischen und nachhaltigen Entwicklung dieser hoch dynamischen Deltaregion.

Fernerkundung zur Ableitung der Oberflächentemperaturen von Gewässern

Katharina Fricke & Björn Baschek

Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)

Für Meeresoberflächentemperaturen (*sea surface temperature*, SST) wird Fernerkundung schon vielfach eingesetzt, nahe der Küste und bei Binnengewässern ist dies ein weniger etabliertes Verfahren. Das große Potenzial der Fernerkundung liegt in der Bestimmung von flächigen Temperaturverteilungen oder Profilen an der Gewässeroberfläche. Quer durch alle Fachabteilungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) besteht für verschiedenste Aufgaben Bedarf an brauchbaren Daten zu Gewässertemperaturen. Bisher werden an der BfG noch keine fernerkundlichen Verfahren zur Bestimmung der Oberflächentemperaturen eingesetzt. Es fehlen ganzheitliche Monitoringkonzepte, die In-situ-Daten, Fernerkundung und numerische Modelle miteinander kombinieren. Ziel eines neuen, 2012 gestarteten Projektes der BfG ist es, kontinuierliche In-situ-Punktmessungen sowie Modellierungsergebnisse der Gewässertemperatur durch Fernerkundungsverfahren zu ergänzen. In diesem Beitrag wird das Vorhaben vorgestellt und erste Ansätze präsentiert.

Fernerkundungsdaten sollen evaluiert, exemplarisch ausgewertet und in Kooperation mit potenziellen Anwendern neuer Verfahren aus verschiedenen Fachbereichen mit In-situ-Messungen verglichen werden. In Frage kommen prinzipiell verschiedene Satelliten mit Sensoren im Infrarot (3–15 µm) – vor allem im thermalen Bereich – und im Bereich der Mikrowellen. Die Anwendbarkeit verfügbarer Satellitendaten in Bezug auf die Küstenzone und auf Gewässer im Binnenbereich ist jedoch vor allem durch ihre Auflösung begrenzt. Übliche Auf-

65()10.1761(Kö-843027(a)-10-157564(03.12(-3874(n))E5B5M(O)E16436(H)R).2938142(27(T)5(w))1.57564(e)3.74122(r)2.8056