Big Data-Anwendung für die Deutsche Bucht

GRUNDLAGENFORSCHUNG Mit dem vom BMVI geförderten Forschungsvorhaben EasyGSH-DB (Erstellung anwendungsorientierter synoptischer Referenzdaten zur Geomorphologie, Sedimentologie und Hydrodynamik in der Deutschen Bucht) soll für die Jahre 1996–2015 ein Referenzdatensatz zur Geomorphologie, Sedimentologie und Hydrodynamik in der Deutschen Bucht erstellt werden. Dieser soll als Grundlage potenziellen Anwendern zur Verfügung gestellt werden.

Dr. Frank Ahlhorn, Dr. Jürgen Meyerdirks, Dr. Andreas Plüß, Prof. Dr. Peter Milbradt, Dr. Edgar Nehlsen

ie Deutsche Bucht verfügt über einen ausgeprägten Formenreichtum und ist Teil des größten Wattenmeeres der Welt. Sowohl veränderte Umweltbedingungen, in Form des globalen Klimawandels und dem damit einhergehenden Anstieg des mittleren Meeresspiegels, als auch die unterschiedlichen anthropogenen Nutzungsanforderungen bedürfen eines vertieften Verständnisses der hydrologischen und morphodynamischen Entwicklungstendenzen in der Deutschen Bucht mit ihren vorgelagerten Inseln, Wattgebieten, Prielen und Ästuarmündungen. Die Küstenregionen der Deutschen Bucht werden intensiv als Wirtschafts- und Siedlungsraum genutzt. Um auch künftig eine umweltschonende Wertschöpfung zu gewährleisten und dabei Rechts- und auch Planungssicherheit bei Infrastrukturprojekten im Meeresund Küstenraum sicherzustellen, bedarf es interdisziplinärer und kontinuierlicher Forschung, um die Kenntnisse über den Naturraum selbst, über die natürlichen Prozessketten sowie deren Reaktion auf anthropogene Eingriffe zu erweitern.

Veranlassung und Ziel

Ziel des EasyGSH-DB Verbundvorhabens ist es, aus den sektoralen, verteilt vorliegenden heterogenen behördlichen Datenbeständen flächendeckende, harmonisierte und qualitätsgesicherte Datensätze zur Geomorphologie, Sedimentologie und Hydrodynamik in der Deutschen Bucht für eine Zeitspanne von 20 Jahren (1996 - 2015) als Hindcast zu erstellen. Diese werden einem breiten Kreis von Anwendern aus der maritimen Wirtschaft, Bundes-, Landes- und kommunalen Verwaltungen, Trägern öffentlicher Belange

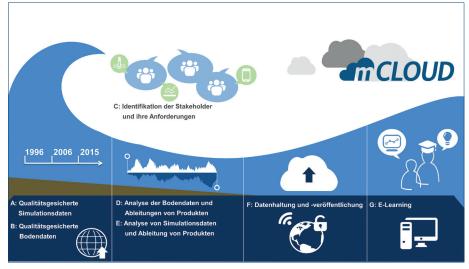


Abb. 1: Ablaufdiagramm für das BMVI-Vorhaben EasyGSH-DB

sowie als Grundlage zur Berichtspflicht im Rahmen geltender EU-Rahmenrichtlinien für unterschiedliche Fragestellungen über geeignete Internet-Portale im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) zur Verfügung gestellt.

Herangehensweise und Ablauf

In der ersten Phase des EasyGSH-DB Vorhabens wurden zwei parallele Arbeitsstränge verfolgt (Abb. 1). Zum einen lag der Fokus auf der Erarbeitung einer Datengrundlage, in dem qualitätsgesicherte Boden- und Simulationsdaten erstellt wurden: Die Bedeutung von Daten und Informationen über den Gewässerboden ist in den letzten Jahrzehnten stetig gewachsen. Sie werden insbesondere von der maritimen Wirtschaft, Planungsbüros, Ökologen, aber auch Bundes- und Landesbehörden zur Erfüllung ihrer Aufgaben angefragt. Basierend auf Daten aus den Geschäftsbereichen des Bundes (BSH, BAW, BfG und WSV) sowie beispielsweise ergänzt um Daten aus dem LKN.SH werden konsistente, flächendeckende sedimentologische und geomorphologische Basisprodukte erstellt. Zur Charakterisierung der hydrodynamischen Verhältnisse in der Deutschen Bucht werden Messdaten gewässerkundlicher Parameter, die in der Regel nur punktuell vorliegen, unter Zuhilfenahme von Simulationsmodellen räumlich und zeitlich inter- sowie extrapoliert und damit konsistente Referenzdatensätze für den Naturraum Deutsche Bucht erstellt. Hierbei werden zunächst Daten für eine Zeitspanne von 20 Jahren (1996 - 2015) betrachtet, die einen vollständigen Nodal-Zyklus der Partialtiden des Mondes abbilden. Sie beschreiben einen hinreichend rezenten Zeitraum, der für viele Fragestellungen

und Planungsaufgaben ausreichend ist. Neben den eigentlichen Basisdaten werden auch abgeleitete, charakteristische Größen bestimmt und gemeinsam mit den sedimentologischen Daten zu einer Big Data Base (EasyGSH-DB Datenportal) zusammengeführt.

Zum anderen wurde ein umfangreicher Partizipationsprozess angestoßen, dessen Ziel es ist, die entstehenden qualitätsgesicherten Referenzdaten einem breiteren Anwenderkreis aus Verwaltung, Forschung und privater Wirtschaft zur Verfügung zu stellen. Die Nutzung der in EasyGSH-DB erstellten Produkte hängt in starkem Maße von den fachlichen oder institutionell geprägten Anforderungen an die bereitgestellten Daten und ihrer Struktur ab. EasyGSH-DB trägt diesem Umstand Rechnung, indem es potenzielle Anwender über den gesamten Projektzeitraum hinweg durch einen rückgekoppelten Partizipationsprozess einbindet. In einem ersten Schritt wurden im Rahmen einer Stakeholderanalyse die Personen, Institutionen und Behörden identifiziert, die sich mit dem Untersuchungsgegenstand Hydro-, Sediment- und Morphodynamik im Bereich der Deutschen Bucht auseinandersetzen. Mit dieser Gruppe von Nutzern aus Unternehmen, Behörden und Forschung wurden in weiteren Analyseschritten die Anforderungen, Defizite und Bedarfe bestehender und zukünftiger Dateninfrastrukturen erarbeitet.

In einer zweiten Projektphase werden in Gruppen aus interessierten Stakehol-

#PP	BEZEICHNUNG DER PROTO- TYPING PARTNERSCHAFT	KURZBESCHREIBUNG DES ARBEITSINHALTES
1	Risikomodell	Bilanzierung von Erosion und Akkumulation von Sedimenten - Bisherige Arbeitsschwerpunkte: Entwicklung von Seegras- beständen und Freilegungspotenzial von Seekabeln
	Regenerationsmodell	
2	Cuxhavener Watt	Abschätzung von Erosions- und Auflandungssituation im Cuxhavener Watt
3	Übergabe von Randwerten	Übergabe von Randwerten aus dem EasyGSH Modell in regionale Simulationsmodelle, z.B. für die Vorhaben STENCIL, FAUST
4	Umgang mit Unsicherheiten	Beschreibung und Analyse auftretender Modellungenauigkeiten
5	Analyse der Trockenfallkarten	ldentifikation der Land - Wasser - Grenze im Küstengebiet der Deutschen Bucht in Zusammenarbeit mit WSV
6	Bestimmung von Wattkanten	ldentifikation der Land - Wasser - Grenze im Küstengebiet der Deutschen Bucht in Zusammenarbeit mit dem DLR
7	Tideregime	Gemeinsame Erarbeitung von Produkten zur Beschreibung eines "guten morphologischen Zustandes des Wattenmeeres" gemäß WRRL
8	Seegangsparameter	Ermittlung von Seegangsparameter im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer und dem vorgelagerten Seegebiet (10 sm) für aus- gewählte Windgeschwindigkeiten und -richtungen
9	Datenportal	Bereitstellung der EasyGSH-DB Produkte auf einer Download- Plattform mit vollständiger Metadatenbeschreibung
10	Easy-GSH DB Informationsplattform	Detaillierte Erläuterung und Visualisierung von generellen Informationen sowie EasyGSH Produkten zur Deutschen Bucht
11	Lebensraumtypen	Erstellen von Potenzialkarten für verschiedene Lebensraumtypen im Niedersächsischen Wattenmeer

Tab. 1: Kurzdarstellung der aktiven Prototyping Partnerschaften im BMVI-Vorhaben EasyGSH-DB

dern und Konsortiumspartnern bestehende Produktideen als Prototypen bis zur Anwendungsreife entwickelt (Prototyping-Partnerschaften in Tab. 1). Die Teilnahme der Praxispartner gewährleistet, dass auch Nutzer mit einem anderen Erfahrungshintergrund die gewonnenen Ergebnisse und die aufbereiteten Da-



Offshore - Maritime Weather Forecasts



Special advice and forecasts

Our Offshore support

- General weather situation, text and graphics
- Tabulated forecasts for any position or route
- Forecasts for all important weather elements in high resolution
- Wind forecasts at different levels
- On request individual advice by qualified meteorologists
- Update twice a day

Deutscher Wetterdienst Postfach 301190 20304 Hamburg E-Mail: offshore@dwd.de Internet: www.dwd.de



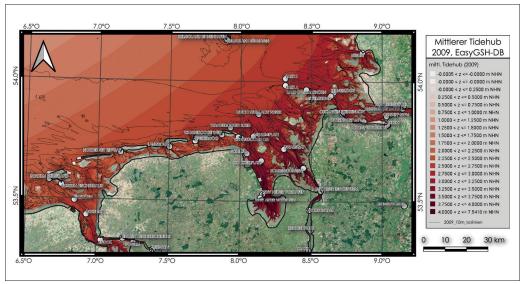


Abb. 2: Mittlerer Tidehub für das gesamte Jahr 2009 auf Basis der EasyGSH-Daten, Simulationen und Analysen

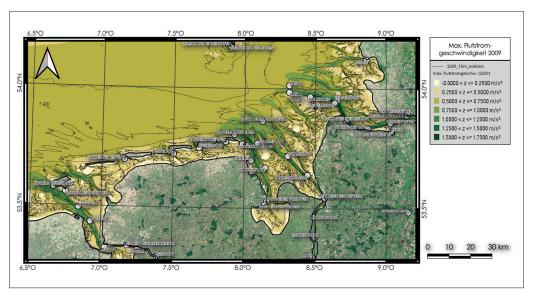


Abb. 3: Maximale Flutströmung für das gesamte Jahr 2009 auf Basis der EasyGSH-Daten, Simulationen und Analysen

ten effizient für ihre Aufgaben nutzen können.

In einer Workshopreihe werden zunächst die Prototyping Partnerschaften initialisiert (Workshop 1) und dann ihre Interimsergebnisse diskutiert und allen Beteiligten zur Verfügung gestellt (Workshop 2). In einem dritten Workshop werden die fertigen Produkte zunächst den beteiligten Stakeholdern vorgestellt und nach weiterer Optimierung im Rahmen einer öffentlichen Abschlussveranstaltung einem breiterem Publikum zugänglich gemacht.

Erste Ergebnisse aus Geomorphologie und Hydrodynamik

Sowohl die Erstellung der datenbasierten Produkte als auch der simulationsmodellbasierten Analyseprodukte des Projektes werden kontinuierlich qualitätsgesichert, mit Metadaten versehen und auf dem Projektportal veröffentlicht.

Geomorphologie

Derzeit stehen als geomorphologische Produkte konsistente jährliche Bathymetrien in einer Raster-Auflösung von 10 m zur

Verfügung. Neben der Dokumentation über Standard-Metadaten wird jeweils eine Karte der zugrundeliegenden Datendichte und zwei Datenquellenkarten zur Verfügung gestellt. Ergänzt werden die konsistenten Tiefenverteilungen durch prototypische Analyseprodukte über 20 Jahre, wie dem morphologischen Raum oder auch Drive.

Als sedimentologische Produkte stehen petrografische Karten als auch gerasterte Stützstellen mit Sedimentsummenkurven in einer PHI/4-tel Auflösung zur Verfügung.

Hydrodynamik

einem umfangreichen Kalibrierungs- und Validerungsprozess wurden hydrodynamisch-numerische Modelle der Nordsee aufgebaut, die insbesondere den Bereich der Deutschen Bucht hochaufgelöst abbilden. Dieser Prozess wurde in einem ausführlichen Validierungsdokument protokolliert. Basierend auf den o.g. Jahresbathymetrien und der Sedimentverteilung wurden Simulationsrechnungen Tidedynamik zusammen mit dem Seegang durchgeführt. Hierzu wurden Jahreskennblätter erstellt, die die Modellgrundlagen, Steuerdaten und Validität der Ergebnisse dokumentieren.

Erste Produkte, wie die jährlich gemittelten Analysen der Tidekennwerte, können bereits in Form von shape-Dateien, GeoTIFF und als ASCII-Daten über den Download des EasyGSH-DB Portals abgerufen werden.

Beispielhaft hierzu wird der aus den Simulationen und Analysen berechnete Tidehub in der Deutschen Bucht für das Jahr 2009 (Abb. 2) und für die maximale Flutströmung (Abb. 3) dokumentiert.

Weitere Informationen und Kontaktmöglichkeiten unter:

http://mdi-de.baw.de/easygsh

Die Autoren:

Dr. Frank Ahlhorn, Dr. Jürgen Meyerdirks, Geschäftsführende Gesellschafter, Küste und Raum – Ahlhorn & Meyerdirks GbR; Dr.-Ing. Andreas Plüß, Referat Ästuarsysteme I, Bundesanstalt für Wasserbau; Prof. Dr.-Ing. habil Peter Milbradt, Geschäftsführer, Smile Consult GmbH; Dr.-Ing. Edgar Nehlsen, Oberingenieur, Institut für Wasserbau, TUHH

Danksagung

Danksagung
Die Autoren bedanken sich für die Förderung des EasyGSH-DB Verbundvorhabens im Rahmen der Forschungsinitiative mFUND (Modernitätsfond) beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur