

ImoNav

Integration von hochaufgelösten marinen Geodaten in elektronische Navigationssysteme

Auftraggeber/ Projektträger	BMVI, Modernisierungsfunds (mFUND)
Laufzeit	01.06.2017 – 31.08.2020
Forschungsschwerpunkt	Technische Systeme für eine sichere Schifffahrt
Projektnummer	KT800.M.1.F&E.00001.00
Projektleitung im BSH	S. Dick
Gesamtprojektleitung	BSH

Projektbeschreibung

Im Rahmen des Modernisierungsfunds des BMVI (mFUND) wurde im Projekt ImoNav ein innovativer Navigationsdienst entwickelt. Hiermit sollen wichtige Grundlagen für autonome Schiffsführung geschaffen werden.

Im BSH liegen umfangreiche Datenbestände mit Tiefendaten und ozeanographischen Informationen vor, die der Schifffahrt in aufbereiteter Form digital bereitgestellt werden können und sollen. Für eine sichere Navigation ist insbesondere die tatsächliche Wassertiefe, also die Verknüpfung von hochaufgelösten Bathymetriedaten mit aktuellen Wasserständen von besonderem Interesse.

Ziele

Das übergeordnete Ziel von ImoNav war es, die im BSH und in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung vorliegenden Geodaten für einen neuen hochaufgelösten Navigationsdienst für stark befahrene Seewasserstraßen wie Elbe und Weser einzusetzen.

Die vorliegenden Informationen miteinander zu verschneiden und mit hoher Auflösung in engen Zeitintervallen an Bord eines Schiffes zur Anzeige zu bringen, stellt eine innovative Entwicklung im Bereich der Mobilität dar. Zugleich baut die Entwicklung auf Erfahrungen der heute zum Einsatz kommenden Informationssysteme (ECDIS) auf. Das BSH arbeitet eng mit Projektpartnern aus der Wirtschaft (smile consult GmbH und SevenCs GmbH) zusammen.

Im BSH wurden schwerpunktmäßig folgende Projektziele bearbeitet:

- Berechnung von dynamischen, flächenhaften Wasserstandszeitreihen,
- Bereitstellung weiterer ozeanographischer Daten,
- Herstellung eines flächendeckenden bathymetrischen Tuchmodells,
- Verknüpfung von Wasserstand als variable Größe von Ort und Zeit mit fortlaufend aktualisierter Bathymetrie,
- Prä-operationelle Bereitstellung von Geodaten in IHO-kompatiblen Formaten,
- Evaluierung der Ergebnisse und Durchführen eines prä-operationellen Testbetriebs.

Projektpartner

smile consult GmbH, Hannover; SevenCs GmbH, Hamburg

Weiterführende Informationen

<http://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/DG/mfund-projekte/geodaten-in-navigationssystemen-imonav.html>

Projektergebnisse

Im mFUND-Projekt ImoNav konnten erfolgreich Prototypen für neuartige hochauflösende Navigationsdienste für elektronische Seekarten entwickelt werden. Dabei wurden Fortschritte auf unterschiedlichen Arbeitsgebieten erzielt.

Auf dem Gebiet der ozeanographischen Daten wurde eine innovative Methode entwickelt, mit der flächenhafte Wasserstandsvorhersagen des BSH optimiert und in elektronische Seekarten integriert werden können. Grundlage hierfür bilden die operationellen Vorhersagen der numerischen BSH-Modelle sowie Prognosen des MOS-Verfahrens (Model Output Statistics) an ausgewählten Pegelstandorten. Durch statistische Validation konnte nachgewiesen werden, dass sich mit der im Projekt ImoNav entwickelten Korrekturmethode die vorliegenden Ergebnisse signifikant verbessern und flächenhafte Vorhersagen in hoher Qualität erzeugen lassen. Durch automatisierte Prozessierung werden die Vorhersagen kontinuierlich aktualisiert. Sie sind nicht nur eine wichtige Grundlage für darauf aufbauende Navigationsdienste, sondern auch für weitere Anwendungen aus dem Bereich des Katastrophenschutzes, des Küstenschutzes oder der Beschickung (Tiefenkorrektur von Seevermessungen) von Interesse.

In ImoNav wurden neben Wasserstandsdaten auch Strömungsvorhersagen so aufbereitet, dass sie in elektronische Seekarten integriert werden können. Die Arbeiten erfolgten in enger Zusammenarbeit mit der verantwortlichen Arbeitsgruppe der International Hydrographic Organization (IHO). Beiträge und Test-Datensätze aus ImoNav lieferten dabei einen wichtigen Input zur Weiterentwicklung der Produktspezifikationen für Wasserstände (S-104) und Strömungen (S-111).

Bei Nutzern und Anwendern besteht zudem Bedarf nach weiteren ozeanographischen und meteorologischen Daten (beispielsweise Seegang, Wind und Wassertemperaturen). Da für diese Parameter IHO-konforme Produktspezifikationen während der Laufzeit von ImoNav nicht vorlagen, wurden Datensätze im Format NetCDF4, einem weit verbreiteten Standard im Bereich der Ozeanographie, bereitgestellt.

Als weitere wesentliche Datenbasis für den zu entwickelnden Navigationsdienst wurden bei ImoNav bathymetrische Daten in dem sich kontinuierlich verändernden Testgebiet der Tide-Elbe zusammengeführt, aufbereitet und IHO-konform als prä-operationeller Dienst bereitgestellt. Das Hauptaugenmerk lag dabei auf der Entwicklung eines effizienten Datenmanagements und eines zentralen, robusten sowie flexiblen Prozessablaufs für alle Produkte. Es konnte erfolgreich ein Datenbanksystem implementiert werden, mit dem die Verschneidung der Mess- und Metadaten nach definierten Kriterien automatisch durchgeführt wird, um letztlich ein überlappungsfreies Modell des Meeresbodens zu erhalten. Sobald neue Tiefeninformationen im Testgebiet vorliegen, wird durch den in ImoNav entwickelten automatisierten Prozessablauf ein neues flächendeckendes digitales Geländemodell generiert, aus dem sowohl eigenständige bathymetrische Datenprodukte, wie bathymetrische ENC (bENC) oder S-102 Datenprodukte abgeleitet als auch kombinierte Produkte, beispielsweise zur dynamischen Wassertiefe, erzeugt werden können. Die kontinuierliche Generierung der Produkte wird dabei durch ein Verfahren zur Datenplausibilisierung ergänzt.

Ein besonderer Fokus lag im Projekt auf der IHO-konformen Bereitstellung der Bathymetriedaten. Das Ausgabeformat dieser Bathymetriedaten entspricht dem derzeit aktuellen IHO-Standard S-102 Version 2.0.0, welcher in ImoNav zusätzlich um einige relevante Metadaten erweitert wurde. Wie schon bei den ozeanographischen Daten konnten Erfahrungen aus ImoNav direkt in die internationale Gremienarbeit von S-100 Arbeitsgruppen der IHO eingebracht werden. Die Arbeiten werden nach Projektende durch ImoNav-Partner fortgesetzt.

In einem mehrwöchigen Testbetrieb wurde sowohl die automatisierte Prozessierung von ImoNav-Produkten als auch der Empfang der Daten und Produkte im Testgebiet evaluiert.

Leider konnte der anwendungsbezogene Testbetrieb aufgrund der Beschränkungen durch die Covid-19-Pandemie nur sehr eingeschränkt erfolgen.

Ergebnisse und neuartige Produkte von ImoNav wurden bereits Ende 2019 beim Nutzerworkshop Industrie und Behörden präsentiert. Die Rückmeldungen aus diesem Workshop haben gezeigt, dass bei Nutzern und Anwendern starkes Interesse an und Bedarf nach hochaufgelösten marinen Geodaten in standardisierter Form besteht.

Leider konnten in ImoNav noch nicht alle Nutzerwünsche für neuartige Navigations- und Schifffahrtsdienste umgesetzt oder marktreife Produkte realisiert werden. Es wurde erneut deutlich, dass der Prozess der internationalen Abstimmung in Arbeitsgruppen der International Hydrographic Organization und International Maritime Organization sehr langwierig ist und für die Entwicklung mancher Produkte derzeit noch nicht die erforderlichen Spezifikationen und Rahmenbedingungen vorliegen. Hierfür sowie für die weitere Entwicklung neuartiger Produkte sind von Behörden und Industrie gleichermaßen weitere Anstrengungen und Entwicklungsarbeiten erforderlich.