



Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

anlässlich des alle zwei Jahre stattfindenden HTG-Kongresses haben wir die aktuelle Ausgabe thematisch auf die Bereiche des Hafens-, Küsten und Binnenwasserbaus fokussiert.

Der letzte Newsletter war insbesondere der aktuellen MIKE by DHI Software Release gewidmet. In der nun vorliegenden Ausgabe stellen wir Ihnen aktuelle Anwendungsfälle vor; so eröffnet beispielsweise das neu entwickelte Modul für die Ermittlung der dynamischen Trossenkräfte vielfältige Möglichkeiten bei der Betrachtung der Vertäuerung von Schiffen und zum Aufzeigen von damit verbundenen Optimierungsmöglichkeiten.

Optimierung ist auch ein wichtiges Ziel unserer Methodik zur Untersuchung von propellerinduzierten Böschungs- und Sohlbelastungen. Ergänzend zu den Standardbemessungsverfahren lassen sich hier besondere geometrische Situationen (z. B. am Ende einer Kaianlage) detailliert im Modell auflösen und können zu deutlichen Einsparungen bei der Realisierung von Projekten führen.

Diese Dienstleistungen und Methoden werden bei DHI unter der Überschrift der integrierten Lösungen für Häfen zusammengefasst. Numerische Modelle werden in der Regel für einzelne Fragestellungen herangezogen. Wir bündeln diese einzelnen Untersuchungen jetzt in einer einheitlichen Oberfläche, die es erlaubt, auch Quereffekte, z. B. zwischen Strömung und Vertäuerung, integriert zu betrachten.

Unter der Überschrift „Wasser 4.0“ findet ein Übergang zu integrierten, selbstlernenden Modellen und zur automatisierten Entscheidungsfindung statt. Ein wichtiger Bestandteil sind dabei Messdaten. Hier ist DHI zurzeit mit mehreren Projekten in der Westlichen Ostsee aktiv. Auch Kooperationen mit Messgeräteherstellern sind bereits Realität, um den Ansatz „Wasser 4.0“ mit Leben und zukunftsweisenden Projekten zu füllen.

Treffen Sie uns auf dem HTG-Kongress und sprechen Sie uns an.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen

Dr. Oliver Stoschek
- Director Solutions -

Ausgewählte neue Projekte

KIELER BUCHT

Monitoring Ostsee

Installation eines Online-Monitoring Systems

STEIERMARK UND BURGENLAND, ÖSTERREICH

Raab Flood4Cast

Vorhersage von Hochwasserüberflutungsflächen

PREROW, MECKLENBURG-VORPOMMERN

Inselhafen Prerow

Untersuchungen zur Küstenmorphologie

WILHELMSHAVEN, NIEDERSACHSEN

Vertäustudie Niedersachsenbrücke

Bestimmung der Lasten aus Vertäuerung

CUXHAVEN, NIEDERSACHSEN

Planung Liegeplätze 5-7

Studie zu Strömungen und Sedimenttransport

Inhalt

Editorial

Nachrichten

- Sicherheitsnachweis für die Niedersachsenbrücke auch für dynamische Vertäulasten
- Untersuchungen zur Hydromorphologie der Schweiburg
- Böschungsbelastung durch Schiffspropeller
- 2D-Echtzeitströmungsvorhersage für den Hamburger Hafen
- Buchtipp: Shoreline Management Guidelines
- Wussten Sie, dass Wale Dialekte haben?
- Naturmessungen in der Westlichen Ostsee
- Integrierte Modellierung im Küstenwasser- und Hafenbau
- Neuigkeiten in der Marinen MIKE-Software

Veranstaltungen & Schulungen

Hafenmanagement

Sicherheitsnachweis für die Niedersachsenbrücke auch für dynamische Vertäulasten

Stefan Leschka

Die Niedersachsenbrücke in Wilhelmshaven dient vorwiegend dem Umschlag von Kohle für nahegelegene Kraftwerke. Kohle kann hier auch von großen Seeschiffen auf Feeder- und Binnenschiffe umgeladen werden. Während der äußere Liegeplatz für Großschiffe vorgesehen ist, soll der innere Liegeplatz regelmäßig für Feeder- und Binnenschiffe genutzt werden. Als Teil einer statischen Überprüfung durch WK Consult stellte sich heraus, dass die bisher vorliegenden Informationen für Situationen mit zwei zeitgleich vertäuten Schiffen nicht ausreichend sind.

Darüber hinaus machte der Bau des Jade-Weser-Ports in unmittelbarer Nachbarschaft der Niedersachsenbrücke bauliche Anpassungen an der Niedersachsenbrücke selbst erforderlich. Beides führte zu einer Änderung des Strömungsfeldes. Entsprechend führt dies auch zu einer Änderung der Kräfte in Fendern und Trossen im Vergleich zu den Situationen, die in früheren Gutachten betrachtet wurden.

Der Einfluss von vorbeifahrenden Schiffen in der Jade war zudem bislang nicht betrachtet worden. Wenn ein Schiff sich durchs Wasser bewegt, wird eine Anhebung des Wasserspiegels an Bug und Heck sowie ein Absink entlang des Schiffs hervorgerufen. Dieser Absink dehnt sich rechtwinklig zum Schiff aus und bewegt sich mit dem fahrenden Schiff.



Massengutpier Niedersachsenbrücke und Jade-Weser-Port ©Foto: Ein Dahmer

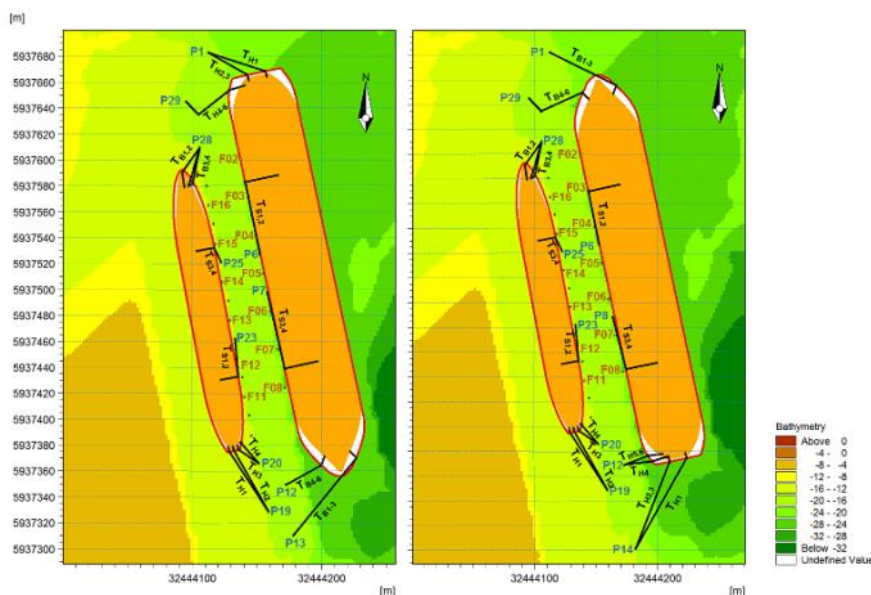
Je nach Schiffsgröße kann der Absink zu einer deutlichen Bewegung des vertäuten Schiffes führen und so ggf. zur Überlastung der Vertäuerung. Aktuelle Technologien für Vertäuberechnungen und hydrodynamische Simulationen (MIKE21 und das Modul Mooring Analysis, MA) erlauben einen Sicherheitsnachweis auch unter Berücksichtigung von diesen dynamischen Lasten.

Neueste Messungen von Wind und Strömungen fanden in der Untersuchung Berücksichtigung. Informationen über vorbeifahrende Schiffe waren jedoch nur begrenzt verfügbar. So wurde zusätzlich eine Expertise durch das Nautische Büro Bremen angefertigt, die als Grundlage zur hydrodynamischen Berechnung des Absinks durch vorbeifahrende Schiffe an der Niedersachsenbrücke diente.

Das fahrende Schiff und der daraus resultierende Absink wurden mit Hilfe der Software MIKE 21 HD Flexible Mesh (FM) berechnet. Die dynamische Wasserstandsänderung (Absink) und das Strömungsfeld dienen wiederum als Eingangsgröße für die Vertäuberechnungen mit der Software MIKE 21 MA (Mooring Analysis).

Neben dem Strömungsfeld aus der Schiffsvorbeifahrt wurden zusätzlich die windinduzierten Wellen aus Nordwest, Tideströmungen und westlicher Wind in den dynamischen Vertäuberechnungen berücksichtigt. Beide Schiffe wurden gleichzeitig mit ihren Vertäusystemen abgebildet. So konnten Doppelbelegungen der einzelnen Poller sofort erkannt und vermieden werden.

Insgesamt wurde eine aus 22 Szenarien bestehende Testmatrix gebildet. Es konnte ermittelt werden, dass von aus der und in die Jade fahrenden Schiffen keine Gefährdung für zwei gleichzeitig vertäute Schiffe ausgeht. Ebenso konnte ein Einfluss der baulichen Veränderungen auf die Sicherheit der vertäuten Schiffe ausgeschlossen werden. Durch die Auswertung der Berechnungen, die eine Vielzahl von verschiedenen Umweltbedingungen berücksichtigt haben, konnten zudem Empfehlungen gegeben werden, die zu einer Verringerung der Vertäulasten führen.



Zwei der untersuchten Vertäuvarianten in MIKE 21 MA.

✉ sle@dhigroup.com

Untersuchungen zur Hydromorphologie der Schweiburg

Dr. Oliver Stoschek

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN, GB II) untersucht derzeit, welche Alternativen es für die Zu- und Entwässerung in der Wesermarsch im Zuge einer Neuordnung des Gewässernetzes gibt. Eine der zu betrachtenden Alternativen für die Anbindung des Gewässernetzes an die Weser ist das System Schmalenflether Sieltief und Schweiburg. Da Verbesserungen in gewässerökologischer Hinsicht im Übergangsgewässer der Weser, speziell in der Schweiburg, aus Sicht des NLWKN (GB III) hohe Priorität haben, wurden die hydro- und morphologischen Randbedingungen sowie die Umgestaltungs- und Entwicklungsmöglichkeiten im Bereich Schweiburg im Hinblick auf die jeweiligen Zielsetzungen und eventuelle Synergieeffekte vertiefend untersucht. Dabei wurde auf bereits bestehende Grundlagen, die von der WSV/BAW zusammen mit DHI und des NLWKN (im Rahmen des TIDE-Projektes) erarbeitet wurden, aufgesetzt (z. B. Retentionsbecken).

Auf Basis der seitens des NLWKN gesammelten Anforderungen an die Gewässerökologie und die Zu-/ Entwässerung der Wesermarsch wird hier formuliert:

- Definition der Zielbedingungen
- Sichtung von Unterlagen, Gutachten und Daten zu den Themen Gewässerökologie und die Zu-/ Entwässerung inkl. Prüfung der verfügbaren Datengrundlage und ggf. Benennung von Defiziten für die spätere Modellierung
- Vorauswahl möglicher Zielvarianten mit einer Ermittlung von Teilkomponenten und Vorprüfung durch vereinfachte Handrechnungen
- Ableiten von Zielvarianten und deren Bewertung

Auf Basis der seitens des NLWKN gesammelten Anforderungen an die Gewässerökologie und die Zu-/ Entwässerung der Wesermarsch wurden seitens DHI die Zielbedingungen konkretisiert. Hierzu gehören u. a. die Ausweitung der Flachwasserzonen, eine dauerhafte Durchströmung der Schweiburg, möglichst geringe Unterhaltungsfrequenz, etc. Die Zielbedingungen dienen als Grundlage für die Bewertung der Zielvarianten.

Für unterschiedliche Zielvarianten wurden die Auswirkungen auf die Zielbedingungen bzw. deren Erfüllung in einer Desktopstudie geprüft.

Für die betrachteten Varianten ergaben sich aus der Vorbemessung Poldergrößen von 45 ha für die Zuwässerung und rd. 65 ha für den Tidepolder. Die Lage innerhalb der Schweiburg variiert zwischen den einzelnen Varianten.

Final konnten zwei Varianten identifiziert werden, mit denen sich viele der Zielbedingungen erreichen lassen. Weitere Untersuchungen dieser zwei Varianten können zukünftig den nächsten Schritt für die genaue Bestimmung der Auswirkungen bilden (Unterhaltung, Habitate, etc.).

✉ ost@dhigroup.com

Böschungsbelastung durch Schiffspropeller

Stefan Leschka

Die Anwendung von Standardmethoden zur Böschungsbeurteilung führt in speziellen geometrischen Fällen und bei modernen großen Schiffen oft zu einer Überbemessung. Dieser Beitrag stellt ein numerisches Modellverfahren vor, das bei Neubau- und Instandsetzungsmaßnahmen zu Einsparungen von Investitionskosten in siebenstelliger Höhe führte.

Die Hamburg Port Authority (HPA) ist zuständig für das Management des Hamburger Hafens und ist damit auch verantwortlich für Instandsetzungsarbeiten und Neubau von Uferböschungen. Zur Berechnung der Böschungssicherung wird auf das Verfahren „Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherung an Binnenwasserstraßen“ (GBB) der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) zurückgegriffen. Jedoch schätzte die HPA die aus dieser Methodik abgeleiteten Belastungen, für einige geometrisch besondere Bereiche des Hafens, als zu hoch ein.

Auf Grund dieser Tatsache beauftragte die HPA DHI, die durch Propellerstrahl verursachte Belastung an einer geneigten Böschung mit einem numerischen Modell zu untersuchen und mit dem GBB-Verfahren zu vergleichen. DHI wählte ein numerisches strömungsmechanisches Modell (*Computational Fluid Dynamics*) zur Lösung dieser Aufgabe. Als weiteres Ziel wurde die Übertragbarkeit des Modells auf andere Schiffs- und Böschungsszenarien verfolgt.

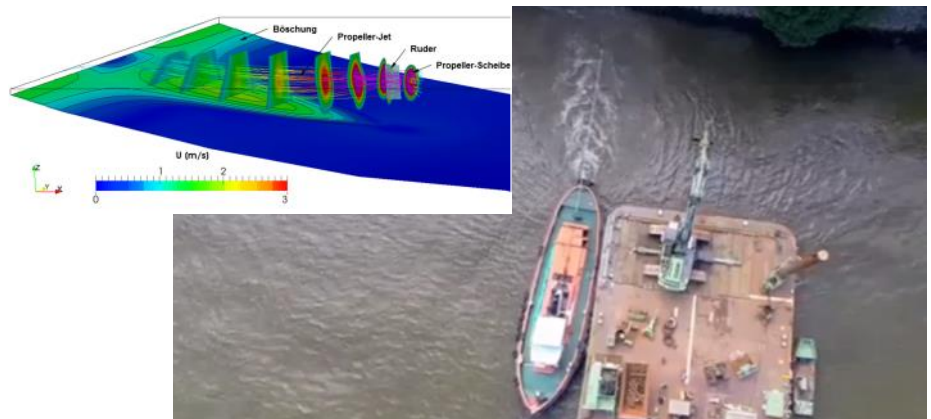
Zunächst wurde von DHI eine Messkampagne für die Kalibrierung und Validierung des numerischen Modells durchgeführt. Ein Schlepper wurde in 16,5 m Entfernung vom Ufer fest an einer Hubplattform und der Böschung vertäut, um stärkere Bewegungen des Schleppers zu unterbinden. So konnte sichergestellt werden, dass sein Propellerstrahl während der Messungen direkt auf den Messrahmen gerichtet war.

Der Vergleich mit den Messwerten zeigte, dass das CFD-Modell konservative Werte liefert. Es ist daher für den Böschungsentwurf geeignet. Die Ergebnisse liegen trotzdem unterhalb der mit Hilfe der GBB-Methode ermittelten Werte, wodurch sich zeigt, dass das CFD-Modell kostengünstige Alternativlösungen aufzeigen kann, z. B. wenn über die Notwendigkeit einer Verklammerung zu entscheiden ist.

Das auf andere Böschungen und Schiffe übertragbare Modell basiert auf einer generalisierten Beschreibung des Schiffspropellers und des Ruderblatts. Für weitere Untersuchungen an anderen Standorten sind nun lediglich dieselben Eingangsparameter erforderlich, wie für das GBB-Verfahren.

Die Case Story finden Sie unter:

<https://goo.gl/awzVV4>
✉ sle@dhigroup.com



Mess-Kampagne und 3D-Darstellung der Modellergebnisse

Vorhersage

2D-Echtzeitströmungsvorhersage für den Hamburger Hafen

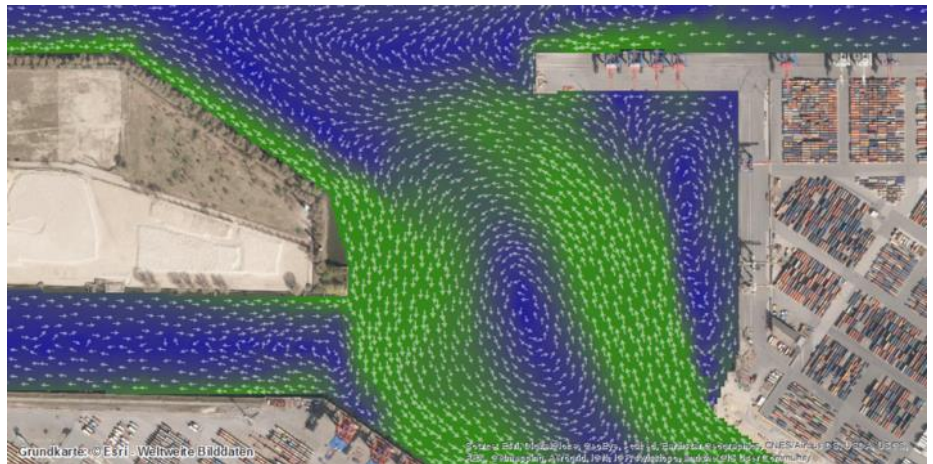
Dominic Spinnreker-Czichon

Der Hamburger Hafen ist aufgrund vielfältiger Herausforderungen im ständigen Wandel – der globale Wettbewerb, die wirtschaftlichen Entwicklungen und individuellen Anforderungen erzwingen den Einsatz innovativer Methoden, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Ein wichtiger Umstand dabei sind die immer größer werdenden Containerschiffe. Die größten ihrer Art, die ULCVs (Ultra Large Container Vessels), erreichen Gesamtlängen von über 400 m und Kapazitäten von über 20.000 TEU. Ihre Anzahl nimmt stetig zu und ein Ende dieses Trends ist bis dato nicht absehbar.

In dieser Fragestellung unterstützt DHI den Hamburger Hafen mit effizienten Lösungen, um die vorhandene Hafeninfrastruktur noch besser ausnutzen zu können und, wenn erforderlich, weiter zu ertüchtigen. Dies dient nicht zuletzt auch zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit und der damit verbundenen Arbeitsplätze. Mit der Schiffsgrößenentwicklung wachsen auch die Anforderungen an die Nautische Verkehrszentrale und die Hafenlotsen hinsichtlich der Organisation eines sicheren und reibungslosen Verkehrsflusses.

Vor diesem Hintergrund wurde von der DHI-Gruppe das Echtzeitströmungsmodell **Operational Current Information System (OpCIS)** für den Hamburger Hafen entwickelt. Mittlerweile befindet sich das System im operativen Testbetrieb und wird in absehbarer Zeit zur Leistungsfähigkeit des Hamburger Hafens beisteuern.

Es ist entscheidend, dass das System lebt, d. h. neben Aufbau und Pflege werden der kontinuierliche Einsatz im Alltag, die zufriedenen Anwender und der robuste Systemzustand maßgeblich dazu beitragen, das Produkt weiterzuentwickeln und für neue Nutzergruppen zu öffnen. Das System wurde bei der Hamburg Port Authority (HPA) installiert. Heute berechnet OpCIS, basierend auf Online-Messwerten und externen regionalen Vorhersagen, mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung die aktuellen und prognostizierten Strömungsverhältnisse im Hamburger Hafen. Diese Ergebnisse und Vorhersagen werden für sechs Zoomstufen aggregiert und so plattformunabhängig als Webdienst für verschie-



Strömungen im Parkhafen

dene Anwender bereitgestellt. Über diese standardisierte Schnittstelle können die Strömungsdaten z. B. in die Client-Anwendungen der Nautischen Zentrale oder der Hafenlotsen eingebunden und unterstützend bei der Planung und Ausführung der Schiffsmanöver eingesetzt werden.

Anwendung im Hamburger Hafen

Im Hamburger Hafen sind Manöverfahrten für große Containerschiffe, wie das Drehen der Schiffe in den Stromdrehkreisen oder das Einfahren in den Köhlbrand nur innerhalb kurzer Zeitfenster möglich. Die zeitlichen Restriktionen ergeben sich aus den Tiefgängen der Schiffe, den tidebedingten Wasserständen und der Strömung. So soll verhindert werden, dass während eines Drehmanövers eine zu große Querströmung oder die tidebedingte Umkehrung der Strömungsrichtung ein sicheres Schiffsmanöver gefährden.



Schiffsmanöver Thalassa Tyhie, Einfahrt Waltershofer Hafen

Die Lage des Zeitfensters wird aktuell aus den Gezeitenvorausrechnungen des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrologie (BSH) für den Pegel St. Pauli abgeleitet. Da die tatsächlichen Eintrittszeiten der Stromkenterung in der Tideelbe aber neben den astronomischen Einflussgrößen auch vom Oberwasserabfluss und den meteorologischen Randbedingungen über der Nordsee bestimmt

werden, müssen zeitliche Sicherheitspuffer einkalkuliert werden, die das zur Verfügung stehende Zeitfenster für die Planung der Ein- und Auslaufzeiten sowie Drehmanöver von ULCVs erheblich einschränken. Während der Durchführung von Schiffsmanövern orientieren sich die Nautische Verkehrszentrale und die Hafenlotsen an den aktuellen Pegelinformationen, für die naturgemäß jedoch nur räumlich punktuelle Informationen aus der Gegenwart oder Vergangenheit vorliegen. Aufgrund der zu erwartenden Zunahme der ultragroßen Containerschiffe wird eine Verlängerung der Zeitfenster für Manöverfahrten angestrebt, um auf diesem Wege die Kapazität der Zufahrten in den Hamburger Hafen zu erhöhen. Da die Sicherheit an erster Stelle steht, kann dies nur durch eine genauere Kenntnis des zu erwartenden Kenterzeitpunktes (Umkehrung der Strömungsrichtung) sowie der aktuellen und prognostizierten Strömungsbedingungen am Ort des Manövers erreicht werden. Mit OpCIS erhalten die Verantwortlichen genau diese betriebskritischen Informationen in zeitlich und räumlich hochaufgelöster Form.

Kombinierte Technologien ergeben die Lösung

Das Vorhersagesystem ist wie ein modularer Baukasten zusammengesetzt. Die numerische 2D-Modellierung der Strömungsverhältnisse erfolgt mit der Softwarelösung MIKE 21 FM (Flexible Mesh). Durch das unstrukturierte Netz ist es möglich, Gebiete innerhalb des Hamburger Hafens, die von besonderem Interesse sind (z. B. Einfahrt Köhlbrand) oder ein komplexes Strömungsverhalten aufweisen (z. B. Strömungswalzen im Parkhafen), mit einer sehr hohen räumlichen Auflösung zu berechnen und darzustel-

len. Demgegenüber werden Bereiche, die von weniger großem Interesse sind, mit einer geringeren räumlichen Auflösung modelliert, um sowohl die Berechnungszeit, als auch das produzierte Datenvolumen in einem vernünftigen Rahmen zu halten. Ferner lässt sich durch die Anwendung von unstrukturierten Netzen die stark verschachtelte Struktur des Hamburger Hafenbeckens besonders exakt abbilden.

MIKE 21 FM ist eingebettet in MIKE OPERATIONS, welches eine Vielzahl unterschiedlicher Module zum Datenabruf sowie zu Steuerungs-, Analyse- und Verwaltungsaufgaben umfasst. In OpCIS führt so z. B. der Job-Manager die zeitlich aufeinander abgestimmten Prozesse aus, überwacht diese und versendet im Falle einer Übertragungsunterbrechung der Echtzeitmesswerte eine SMS oder E-Mail an die zuständige Stelle. Innerhalb von OpCIS lassen sich individuelle Anpassungen rasch realisieren und tragen somit zur Systemstabilität bei.

Die Simulationsergebnisse, die gemessenen Zeitreihenwerte und aggregierten Daten werden in einer relationalen Datenbank (PostgreSQL) verwaltet und von der HPA für weiterführende Auswertungen genutzt. Durch einen Vergleich der modellierten mit den online gemessenen Zeitreihen an den drei Dauerströmungsmessanlagen im Hamburger Hafen erfolgt eine kontinuierliche Überprüfung der Simulationsergebnisse im Echtzeitbetrieb.

Das Modellgebiet umfasst eine Gesamtfläche von rund 70 km² und erstreckt sich vom Wehr Geesthacht bis zum Pegel Stadersand. Ein Modelllauf beginnt alle

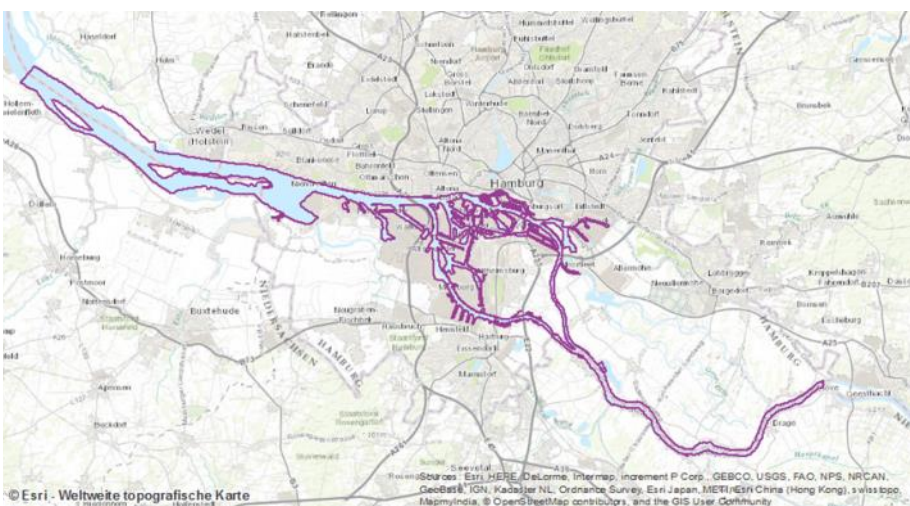
60 Minuten mit den Ergebnissen der letzten zwei Stunden aus der Modellvergangenheit und rechnet mit aktualisierten Messdaten bis zur Gegenwart (Hindcast). Die Ergebnisse dienen zur Prüfung der Modellqualität. Mit BSH-Prognosedaten wird bis zu acht Stunden weiter in die Zukunft gerechnet (Forecast). Durch die Länge der Vorhersage wird sichergestellt, dass in jedem Simulationslauf die nächste Tidekenterung abgebildet wird, was für die Planung der Schiffsmanöver von besonders großem Interesse ist. Am oberen Modellrand werden bei jeder neuen Simulation alle bis zum Modellstart aufgelaufenen Messwerte der Station Neu Darchau als Randbedingung für die Simulation verwendet. Der Wasserstand wird am unteren Modellrand mit den Daten des Vorhersagemodells des BSH gesteuert. Falls keine aktuellen plausiblen Daten beim Modellstart vorliegen, wird automatisch auf Daten von benachbarten Messstationen zurückgegriffen. Für die 75.000 Elemente des Modells werden als Ergebnis u. a. die Parameter Fließgeschwindigkeit und Fließrichtung und der jeweilige nächste Kenterpunkt in der OpCIS Datenbank mit einer zeitlichen Auflösung von fünf Minuten gespeichert. Insgesamt umfasst die Datenbank 280 Mio. Einträge, von denen 14 Mio. während jeder Simulation aktualisiert und zurzeit ca. 3,5 Mio. operativ verwendet werden.

Neben der eigentlichen 2D-Simulation ist wegen der großen Mengen von Ergebnisdaten und der stark verschachtelten Struktur des Hamburger Hafens eine neue und damit performantere Aggregation der Strömungsdaten gewählt worden.

Um ein Überfrachten mit Informationen zu verhindern, werden die Ergebnisse beim Herauszoomen angepasst. Für alle Zoomstufen wurden daher im Preprocessing Bereiche definiert, innerhalb derer die Strömungsgeschwindigkeiten und -richtungen gemittelt werden. Bei dem eigentlichen Aggregationsprozess werden somit alle fünf Minuten aus den Simulationsergebnissen für die Zeitschritte Echtzeit und Prognose Geschwindigkeit und Richtung berechnet und weitere statistische Parameter wie, z. B. Standardabweichung der Geschwindigkeit und Varianz der Richtung ermittelt, um ein Maß für die Aussagekraft der dargestellten Information abfragen zu können. Dies ist relevant bei der Betrachtung komplexer Strömungssituationen, wie z. B. Strömungswalzen. Insgesamt werden so alle fünf Minuten rund 300.000 Datentransformationen durchgeführt.

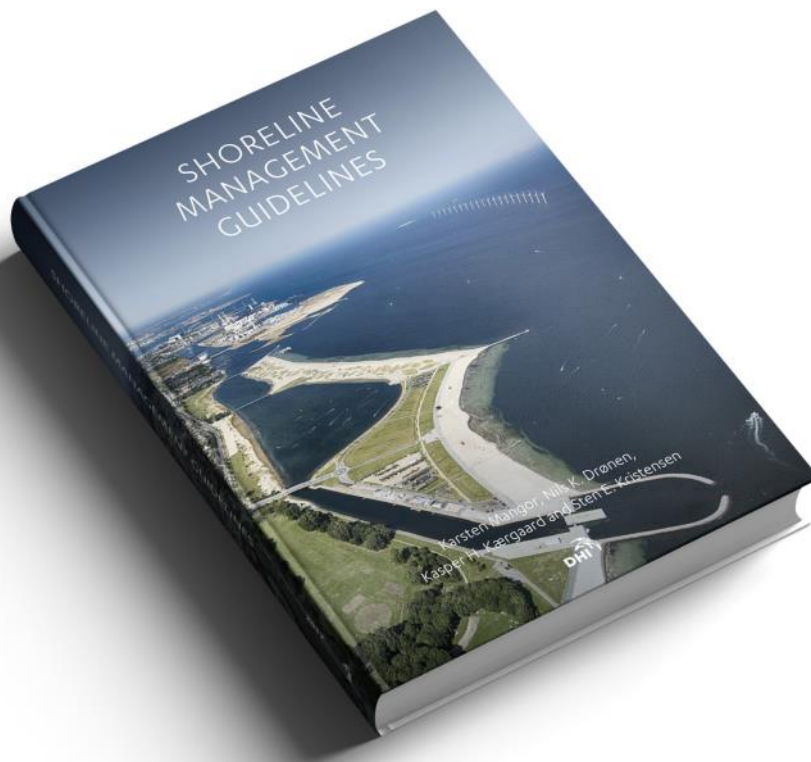
Fazit und Ausblick

Mit dem Operativen Strömungsvorhersagesystem OpCIS betreibt die HPA ein Werkzeug für die Optimierung der bestehenden Infrastruktur und Unterstützung des Hafenbetriebs. Auf die Zukunft ausgerichtet ist hier zudem ein Werkzeug entstanden, das für eine Vernetzung unterschiedlicher Akteure im Hamburger Hafen zur Verfügung steht. Mit geringem Aufwand lassen sich die hochgenauen Hafendaten, kombiniert mit den Strömungsinformationen der Elbe, z. B. für eine Berechnung der Schiffsankünfte großer Schiffe verwenden. Wassertiefen und Brückendurchfahrtshöhen könnten aktuell und vorausberechnet abgerufen und Abfahrtspläne der Schiffe dadurch weiter optimiert werden. Fahrzeiten des Hafenshuttles für Container könnten tideabhängig berechnet und zu „Just in Time“-Lieferungen am Containerterminal verknüpft werden. OpCIS ist so konzipiert, dass weitere Fragestellungen in das System integriert werden können. In den kommenden Entwicklungsszenarien dieser Plattform wird DHI die Modellqualität weiter verbessern und auch die Möglichkeiten der Vernetzung mit anderen Systemen weiter ausbauen.



Modellgebiet des Echtzeitströmungsmodells

Küsten und Meere



Buchtip: Shoreline Management Guidelines

Francois Leesch

Das im Februar 2017 veröffentlichte und frei herunterladbare Buch (Freebook) „Shoreline Management Guidelines“ ist die mittlerweile vierte Auflage des Karsten-Mangor-Klassikers. Das Buch wurde mit tatkräftiger Unterstützung erfahrener Küsteningenieurere des DHI Coastal Engineering Departments (CED) aktualisiert. Die Neuauflage wurde durch die Arbeit der Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC) maßgeblich inspiriert. Mehr denn je zuvor rücken dabei die Herausforderungen des Klimawandels mit dem damit verbundenen Meeresspiegelanstieg und erhöhten Sturmhäufigkeiten für den Küstenschutz in den Vordergrund.

Dabei ist es den Autoren auch in dieser Auflage gelungen, sprachlich und inhaltlich eine Schnittstelle für unterschiedliche Akteure zu schaffen: Planer, Ingenieure, private Investoren und Behörden können sich mit diesem Buch ein gemeinsames Verständnis wichtiger Prinzipien für das Küstenmanagement erarbeiten. Auf etwa 450 Seiten werden die natürlichen Küstenprozesse erklärt, Leitfäden für den Küstenschutz diskutiert und die Rolle hydronumerischer und physikalischer Modelle für Planungsentscheidungen mit langfristigen Auswirkungen erläutert.

Die natürlichen Küstenprozesse (Wellen, Strömungen, Gezeiten und Sedimenttransport) werden dabei mit nur sehr wenigen Formeln, dafür mit vielen Illustrationen und Diagrammen einleuchtend erklärt. Lesern, die zwar mit Küstenprozessen vertraut sind, deren Studium dieser Themen aber schon mehrere Jahre zurückliegen, bietet dieses Freebook die Möglichkeit, ihr Prozessverständnis innerhalb kürzester Zeit aufzufrischen. Dabei wird auf Beispiele aus der ganzen Welt zurückgegriffen, von sandigen Küsten der Ostsee bis zu Korallenküsten in Mexiko.

Die internationale Ausrichtung des Buches bringt es allerdings mit sich, dass hinsichtlich der Richtlinien zur Bekämpfung von Problemen wie Küstenerosion und Überschwemmungen lediglich Konzepte und Prinzipien behandelt werden (Kapitel zwei). Nationale oder regionale Planungsrichtlinien sucht der Leser hier vergeblich. Es werden die Herangehensweise für Risikoklassifizierungen, Beispiele für Planungskonzepte und allgemeingültige rechtliche Prinzipien erläutert. Des Weiteren wird auf typische Infrastrukturprojekte im Küstenbereich, die dahinter steckende Entwurfphilosophie, sowie die Rolle von Umweltverträglichkeitsprüfungen und Schadenminderungsstrategien eingegangen.

Das letzte Kapitel gewährt einen guten Einblick in die Modellierung von Küstenprozessen. Es werden die aktuellsten Ansätze erklärt und die Herausforderungen kritisch betrachtet.

Insgesamt liest sich das Buch sehr flüssig, wobei allerdings im zweiten Kapitel (Richtlinien) auch Abschnitte enthalten sind, die wohl eher als Referenz dienen. Hierzu zählen u. a. Auflistungen von entsprechenden Anforderungen für den Küstenschutz. Hinzu kommt, dass ein Buch von 450 Seiten nicht ausreichen kann, um allen Themen und Herausforderungen des Küstenmanagements im Detail Rechnung zu tragen. So wirken manche Abschnitte abgekürzt und der direkte Verweis auf weiterführende Literatur fehlt oft. Trotzdem ist und bleibt das Buch „Shoreline Management Guidelines“ das Referenzbuch erster Wahl für viele Akteure des Küstenmanagements weltweit.

Das Freebook kann kostenfrei unter folgender Adresse heruntergeladen werden:

<https://goo.gl/WTSMCQ>

✉ frle@dhigroup.com



Wussten Sie, dass Wale Dialekte haben?

Dr. Uwe Stöber

Wie von Menschen verursachte Geräusche die Kommunikation der Meeressäuger stören

Meeressäuger leben in einer Welt voller Geräusche. Schallwellen sind unter Wasser viermal schneller als in der Luft und werden viel weniger gedämpft. Daher können sich Geräusche unter Wasser sehr weit ausbreiten.

Wir wissen, dass Wale und Delfine laute Unterwasserrufe nutzen, um miteinander in Kontakt zu bleiben und als Team zusammenzuarbeiten. Es gibt sogar Wale, die Dialekte haben, genauso wie Menschen. Einige Delfine senden kurze und hohe Klickgeräusche aus. Aus dem Echo, das sie zurückerhalten, generieren die Delfine ein „akustisches Bild“, das ihnen bei der Jagd nach Fischen hilft.

Menschliche Aktivitäten wie Schifffahrt, Offshore-Bauaktivitäten, seismische Untersuchungen, Baggerarbeiten und viele andere Dinge produzieren ebenfalls Unterwassergeräusche. Diese künstlichen Geräusche können die Kommunikation von Walen und Delfinen überlagern. Diese reagieren manchmal auf Lärm, indem sie sich einfach von der Schallquelle weiter entfernen, was jedoch schwerwiegende Folgen haben kann, wenn wichtige Verhaltensweisen wie Nahrungssuche und Paarung unterbrochen werden. Sehr laute Geräusche können Wale und Delfine sogar verletzen.

Eine neue Art, die Auswirkungen von Lärm auf Meeressäuger zu bewerten



Aufgrund der zunehmenden menschlichen Nutzung der marinen Umwelt gibt es einen großen Bedarf zur Bewertung der Auswirkungen von Unterwasserlärm auf z.B. Wale und Delfine.

In der Vergangenheit beruhten die meisten Bewertungen auf einem Konzept von unbeweglichen Meereslebewesen. Dieser Ansatz ist jedoch veraltet. Wir alle wissen, dass sich Wale fast die gesamte Zeit bewegen und dabei auf Umweltbedingungen und menschliche Aktivitäten reagieren. Die Simulation dieser Bewegungen ist das Herzstück der neuen Technologie MARAMBS, das für Mobile Animal Ranging Assessment Model for Biological Studies (Ortungsmodell mit mobilen Tieren für biologische Studien) steht.

Wie funktioniert MARAMBS? Es ist eine maßgeschneiderte Lösung, bei der zunächst ein hydrodynamisches Modell aufgebaut wird. Anschließend wird ein statistisches Habitatmodell verwendet, um die Umgebungsvariablen zu identifizieren, die die Bewegung der Wale bestimmen.

Agentenbasierte Modelle (Partikel/Agenten repräsentieren dabei die

Lebewesen und deren Eigenschaften) simulieren schließlich die Bewegungen der einzelnen Wale oder Walgruppen.

Was bedeutet dies für die Umwelt?

Mit dieser neuen Technologie ist es möglich, die Umweltverträglichkeit von Projekten wesentlich präziser vorherzusagen als zuvor. Dies hilft Behörden und Unternehmen dabei, Risiken für die Umwelt zu reduzieren. So ist es jetzt beispielsweise möglich, ein Gebiet und einen Zeitraum für ein Projekt so auszuwählen, dass die Auswirkungen auf die Umwelt möglichst gering gehalten werden. Zusätzlich können nun auch effektive Methoden getestet werden, die die Auswirkungen von Lärm minimieren. Eine solche Maßnahme kann zum Beispiel ein Blasenschleier sein, der bei Rammarbeiten die Schallausbreitung einschränkt. Dies kann Zeit und Kosten sparen und gleichzeitig helfen, Wale und Delfine zu schützen.

MARAMBS wird derzeit in einem groß angelegten Projekt in der Barentssee mit Unterstützung von Industriepartnern und öffentlicher Forschungsförderung verwendet.

Sie möchten mehr erfahren?

Nehmen Sie an unserem Online-Kurs teil:

Managing the impacts of underwater noise
(auf englisch)



<https://goo.gl/33jUfJ>

Oder sehen Sie sich das folgende Interview mit unserem Experten Dr. Frank Thomsen an:

Impacts of underwater noise on marine life
(auf englisch)



<https://youtu.be/UPeAQwGnzS0>

✉ usto@dhiigroup.com



Umwelt



Fehmarnsund auf der Insel Fehmarn

Naturmessungen in der Westlichen Ostsee

Bastian Schlenz

Im Rahmen mehrerer abgeschlossener und laufender Projekte hat DHI eine Vielzahl von Naturmessungen in der Westlichen Ostsee erhoben, ausgewertet und für den Kunden aufbereitet. Dazu gehören neben Erfassungen an festen Messstationen auch schiffsgestützte Punkt- und Transektmessungen. Es wurden und werden Projekte in unterschiedlichen Planungsstadien begleitet, von der Basisdatenerhebung zur Umweltverträglichkeitsuntersuchung bis hin zur Umsetzung eines planfestgeschriebenen Umweltmonitorings.

Feste Fehmarnbeltquerung

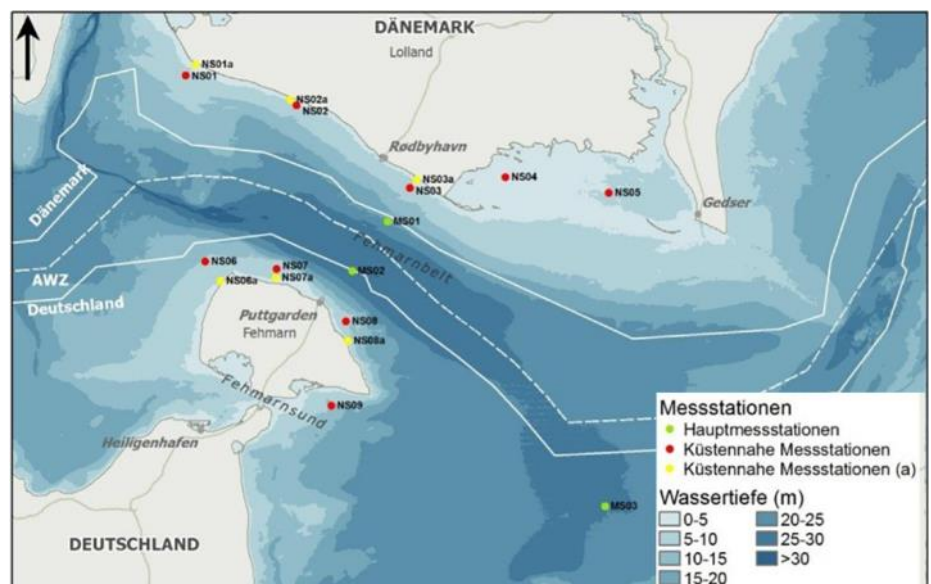
Um eine umfassende und belastbare Datenbasis für die Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum Bau der festen Fehmarnbeltquerung zu erstellen, wurde DHI von Femern A/S mit verschiedenen Naturmessungen in der Westlichen Ostsee beauftragt.



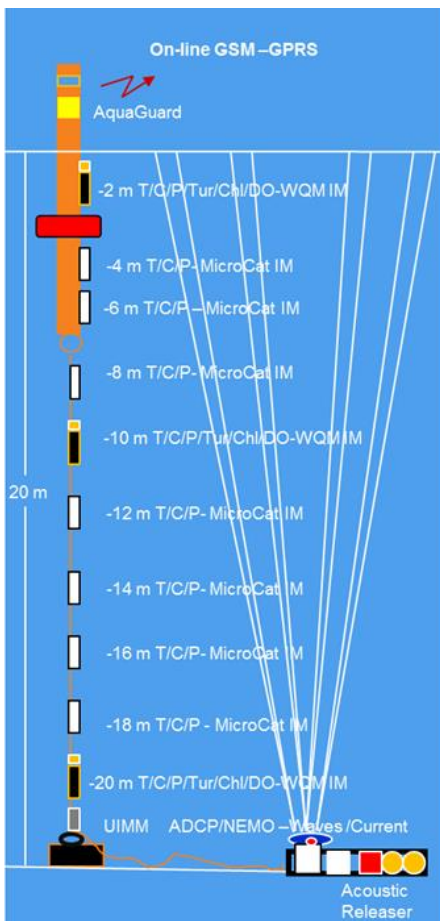
Es wurde ein kontinuierliches Messprogramm an drei festen Hauptstationen im Zeitraum 2009-2010 (MS01 und MS02 im Fehmarnbelt sowie MS03 in der Mecklenburger Bucht) und an 10 festen küstennahen Stationen (NS01 - 10) durchgeführt. Weiterhin fanden monatliche Schiffsmessungen entlang von Transekten und an ausgewählten Positionen statt. Das Messprogramm umfasst Parameter der Hydrografie (Wasserstand, Strömung, Salzgehalt, Temperatur, Seegang) sowie der Wasserqualität (Sauerstoff, Lichtdurchlässigkeit, Nährstoffe, Schwebstoffe). Zusätzlich fand einmalig eine flächenhafte Aufnahme der Topografie und Meeresbodenmorphologie statt.

Ersatzneubau Feste Fehmarnsundquerung

Analog zur Beltquerung werden auch im Rahmen des Ersatzneubaus der Fehmarnsundquerung umfangreiche Naturmessungen erhoben. Hierzu wurde ein Konsortium, zu dem DHI gehört, von der DB Netz AG beauftragt und führt seit Sommer 2016 Messungen durch. Es sind drei feste Messstationen im Sund im Einsatz, die Hydrodynamik und Wasserqualität erfassen. Zusätzlich finden vierteljährlich schiffsgestützte Transektmessungen statt. Zu Projektbeginn wurden einmalig zahlreiche Sedimentproben genommen sowie verschiedene flächenhafte Vermessungen des Meeresbodens durchgeführt.



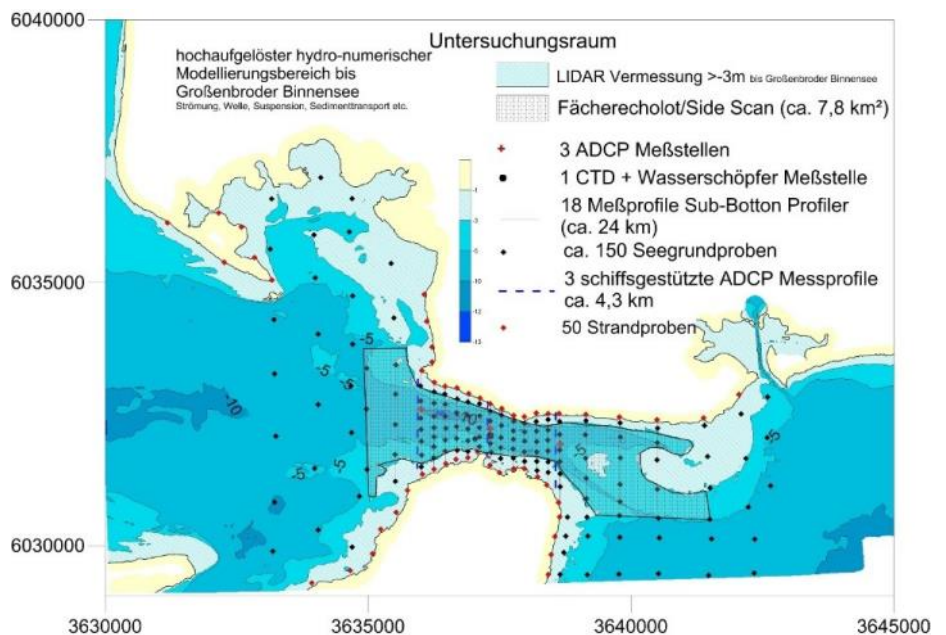
Feste Messstationen zur Bestandserfassung im Projekt Feste Fehmarnbeltquerung



Fehmarnbelt Monitoring Systeme

Nord Stream 2

Die Nord Stream 2 Pipeline soll durch deutsche Gewässer verlaufen, bevor sie am Greifswalder Bodden in Mecklenburg-Vorpommern an Land trifft.

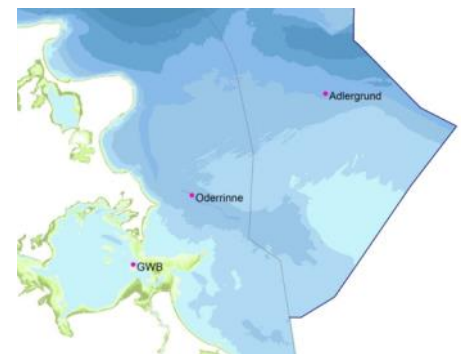


Messlokationen im Projekt Neubau Feste Fehmarnsundquerung

DHI wurde beauftragt, den Ist-Zustand im betroffenen Bereich der deutschen Ostsee zu erfassen. Dazu wurden drei feste Messstationen an den Lokationen Adlergrund, Oderrinne und Greifswalder Bodden installiert, die während einer 10-monatigen Periode Seegang, Strömung, Salzgehalt, Temperatur, Druck, Trübung, Fluoreszenz und gelösten Sauerstoff gemessen haben. Die Messketten wurden jeden zweiten Monat gewartet, gereinigt und Messdaten wurden heruntergeladen. Die Daten wurden dann nach Qualitätssicherung und Aufbereitung dem Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Ausbau Nord-Ostsee-Kanal

Das WSA-Kiel Holtenau hat DHI beauftragt, das marine Monitoring im Projekt „Ausbau der Oststrecke des Nord-Ostsee-Kanals“ und der damit verbundenen Nassbaggertgutverbringung durchzuführen. DHI unterstützt den Auftraggeber, die Verbringung von rund drei Millionen m³ Baggertgut in der Kieler



Feste Messstationen im Projekt Nord Stream 2

Bucht gemäß Vorgaben für das Umweltmonitoring im Projekt zu überwachen und zu dokumentieren.

Es werden sechs feste Messstationen in der Kieler Bucht zur Erfassung von Parametern der Hydrodynamik und Wasserqualität installiert (z. B. Seegang, Strömung, Salzgehalt, Temperatur, Trübung, gelöster Sauerstoff). Zusätzlich werden Treibkörpermessungen zur Erfassung und Verfolgung von projektbedingten Schwebstofffahren durchgeführt.

Alle Messdaten werden laufend an DHI's DIMS.CORE Datenbank übermittelt. Der Auftraggeber kann so nahezu in Echtzeit auf die Umweltdaten im Projektgebiet zugreifen, hat ständig einen Überblick über die projektbedingten Umweltauswirkungen und kann im Falle von unvorhergesehenen Grenzwertüberschreitungen umgehend projektsteuernd eingreifen.

✉ ost@dhigroup.com

Hafenmanagement

Integrierte Modellierung im Küstenwasser- und Hafenbau

Stefan Leschka

Integrierte numerische Modelle erfassen sich gegenseitig beeinflussende Effekte, erhöhen die Planungssicherheit und reduzieren so die Bauwerkskosten.

Numerische Modelle werden traditionell aus der Notwendigkeit heraus erstellt, einzelne Fragestellungen, z. B. zu Wellen, Strömungen, Sedimenttransport oder die Effizienz von Vertäusystemen zu beantworten. Für jede dieser Fragestellungen treten teilweise unterschiedliche modelltechnische Anforderungen in den Vordergrund, auf die die traditionellen Modelle zugeschnitten werden. Als Folge dessen lässt sich auch nur isoliert voneinander die jeweilig im Vordergrund stehende Fragestellung modelltechnisch beantworten. Dies erschwert die Berücksichtigung kombinierter Einflüsse.

Strömungen, Wellen und Wind beeinflussen vertäute Schiffe, Sedimentbewegungen, die Verteilung von Öl, das Verdriften von Objekten. Sedimentbewegungen beeinflussen wiederum Schiffsvertäuerungen, da sie die Wassertiefe und damit das Schwimmverhalten der Schiffe verändern. Hierdurch ändern sich auch Fender- und Pollerlasten. Um dieses komplexe System beschreiben zu können, ist ein verlustfreies Ineinandergreifen verschiedener Module erforderlich.

MIKE OPERATIONS, die integrierte Modellplattform von DHI, bietet die Basis für eine Vielzahl von Untersuchungen, um u. a. neben Wellen und Strömungen auch dynamische Navigations-, Sedimenttransport-, Wasserqualitäts- und Vertäustudien mit den MIKE-Produkten durchführen zu können und Kollisionsrisiken sowie Unterwasserschallausdehnungen untersuchen zu können.



Einsatzgebiet Hamburger Hafen

MIKE OPERATIONS (<https://www.mikepoweredbydhi.com/products/mike-operations>) ermöglicht hierbei den Überblick über alle Einflussgrößen und stellt konsistente Ergebnisse für effiziente Operationen und sichere und ökonomische Planungen zur Verfügung.

DHI bietet Ihnen diese einzigartige Plattform zur integrierten Modellierung und unterstützt Sie bei der Beantwortung Ihrer Fragestellungen.

Finden Sie heraus, wie Sie Ihre Baggerkosten um 20-50 % reduzieren können:

<https://goo.gl/UXZ9Ja>



Weitere Informationen zu unserer Software finden Sie unter:

<https://goo.gl/NGmjVL>



Elemente der integrierten Betrachtung von Häfen

Wir stellen ein...

Sie suchen neue Herausforderungen? Dann schauen Sie sich unsere Stellenanzeigen an! Aktuell suchen wir z. B. zur Verstärkung unseres Teams eine/n **Projektleiter/-in für Küsten- / Umweltingenieurwesen**.

Sie verfügen über ein abgeschlossenes Studium im Bereich des Bauingenieurwesens und mindestens 5-jährige Berufserfahrung im Bereich Küsteningenieurwesen, Umweltwissenschaften, Geowissenschaften oder einer vergleichbaren Disziplin mit projektbezogener Verantwortung.

<https://goo.gl/6vdvPQ>



Neuigkeiten in der Marinen MIKE-Software

Seit über 40 Jahren profitieren Häfen und Küstenanrainer von unserer Software MIKE. In der aktuellen Version 2017 wurde sie um

- ein Werkzeug für dynamische Vertäu-Berechnungen (MIKE 21 Mooring Analysis (MA)),
 - neue Funktionen für die ökologische Modellierung sowie
 - detailliertere Beschreibungen littoraler Prozesse
- erweitert.

Das dynamische Vertäu-Programm MIKE 21 MA berechnet die Bewegungen von vertäuten Schiffen und anderen Strukturen sowie die Kräfte im Vertäu-System (Trossen und Fender) aufgrund von Wind-, Strömungs- und Wellenangriff. Die Software wird zur Steigerung der Effizienz und der Sicherheit in Häfen und von Offshore-Terminals eingesetzt. Weitere Informationen finden Sie unter:

<https://goo.gl/irDWgT>



Unser Werkzeug zur Berechnung von Öl-/Schadstoffausbreitungen MIKE Oil Spill (OS) wurde umfangreich erweitert. Komplexe Ausbreitungsprozesse können abgebildet und zurückverfolgt werden. Zudem werden hiermit Beseitigungsmaßnahmen geplant. Weiterhin können die Ausbreitung und der Ursprung von invasiven Tierarten unter Einbeziehung der „Particle Tracking Toolbox“ berechnet werden.

Weitere Informationen unter:

<https://goo.gl/gmkb4E>



Dem Nutzer stehen nun mit Littoral Processes FM sowie der Litpack Toolbox erweiterte Werkzeuge zur Berechnung von littoralem Sedimenttransport zur Verfügung. So wurden u. a. die Nutzeroberfläche sowie Visualisierungsmöglichkeiten erweitert.

Weitere Informationen unter:

<https://goo.gl/78ZYBY>



Weitere Webinare und Schulungen zum Thema

22. - 23. August 2017 (Englisch)

Schulung: Dynamic Analysis of Moored Vessels

<https://goo.gl/mwGWG6>



24. August 2017 (Englisch)

Schulung: Shoreline Management

<https://goo.gl/VBYk1p>



29. August 2017, 8:00 Uhr (Englisch)

MIKE Operations

<https://goo.gl/qggp2E>



14. Sept. 2017, 19:00 Uhr (Englisch):

ABM Lab

<https://goo.gl/M99N9J>



August 2017							Sept. 2017						
Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
		1	2	3	4	5	6				1	2	3
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	18	19	20	21	22	23	24
28	29	30	31				25	26	27	28	29	30	

26.-27. Sept. 2017 (Englisch)

Schulung: MIKE 21 ST

<https://goo.gl/BBa2pr>



26. Sept. 2017, 17:00 Uhr (Englisch)

MIKE Operations

<https://goo.gl/23987q>



27. Sept. 2017, 18:00 Uhr (Englisch)

Introduction to mooring analysis with MIKE 21 MA

<https://goo.gl/T2zsR2>



28. Sept. 2017, 10:00 Uhr (Deutsch)

Computational Fluid Dynamics (CFD)

<https://goo.gl/21ocJ3>



✉ mike.de@dhi-group.com

Webinare & Veranstaltungen



Anwender-Workshop in Zürich

MIKE-Modellierungen zur umfassenden Betrachtung in der Siedlungswasserwirtschaft

Die aktuellen Herausforderungen mit MIKE-Software meistern

Wir laden Sie zu unserem Anwender-Workshop ein, in dem wir Ihnen **Lösungswege** zu den aktuellen **Problemen und Erfordernissen in der Siedlungswasserwirtschaft** anhand von praktischen Anwendungsbeispielen vorstellen. Nachdem wir im vorigen Jahr bereits über den Umgang mit Starkregenereignissen berichtet hatten, möchten wir diese Thematik vertiefen. Wir erklären Ihnen die unterschiedlichen Möglichkeiten zur modellhaften Darstellung von Überflutungspotenzialen durch Starkregen und zeigen Ihnen, wie Sie diese in den MIKE-Modellen analysieren können und wie Sie mithilfe der Modellierung praxisorientiert Maßnahmen planen können.

Die Modellierung von Überflutung im Gelände und die Modellierung zum Niederschlagswassermanagement werden wir umfassend an **zwei Schulungstagen**, am **Mittwoch, 20.09.** und am **Freitag, 22.09.**, vermitteln.

<https://goo.gl/sRNmL8>



Teilnehmer und Referenten im vergangenen Jahr

Sie können uns auf den folgenden Veranstaltungen finden:

24. August

Vortrag: Numerical modelling for coastal and offshore developments
Ort: Singapur, National University

13. - 15. September

HTG Kongress
Ort: Duisburg

21. - 22. September

HKC Jubiläum
Ort: Köln

4. - 5. Oktober

15. Münchner Runde
Ort: Ismaningen

10. - 15. Oktober

14th IWA/IAHR International Conference on Urban Drainage
Ort: Prag, Tschechien

12. Oktober

HoWaFach Tagung
Ort: Hof

25. Januar 2018

Barthauer Partnertreffen
Ort: Würzburg

Schulungen

Lernen Sie mit uns

THE ACADEMY by DHI bietet Ihnen eine Vielzahl von Schulungen und Weiterbildungsmöglichkeiten. Schauen Sie regelmäßig in unseren Kalender, um zu erfahren, welche Schulungen in Ihrer Region und in Ihrer Sprache angeboten werden.

21. Sept.

User Group Meeting / Schweiz
Veranstaltungsort: Zürich

<https://goo.gl/sRNmL8>



11. - 12. Okt.

User Group Meeting / Österreich
Veranstaltungsort: Wien

<https://goo.gl/xJA7VF>



9. - 12. Okt.

FEFLOW - Einführung und fortgeschrittene Themen
Schulungsort: Berlin

<https://goo.gl/faO3YK>



24. - 25. Okt.

MIKE HYDRO RIVER
Schulungsort: Berlin

<https://goo.gl/oPzzjg>



26. - 27. Okt.

MIKE 21 FLOW MODEL HD FM
Schulungsort: Berlin

<https://goo.gl/aFnQdP>



7. - 8. Nov.

MIKE URBAN Collection System
Schulungsort: Berlin

<https://goo.gl/HkVzLU>



Impressum

Herausgeber: DHI WASY GmbH

Volmerstraße 8
12489 Berlin

Telefon: +49 (0)30 67 99 98-0
Telefax: +49 (0)30 67 99 98-99

mail@dhi-wasy.de
www.dhigroup.de

Gestaltung: DHI WASY GmbH

DHI Aktuell erscheint viermal im Jahr und wird kostenlos verteilt.

Ausgabe: September 2017 (24. Jg., 3/17)

Wenn Sie die regelmäßige Zusendung wünschen, schreiben Sie uns bitte oder rufen Sie uns an.

V.i.S.d.P. Dr. Volker Clausnitzer