



**Morphodynamische Modellierung von Windwatten –
Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen**

Förderkennzeichen BEO52 03KIS312/0 und BEO52 03KIS007/8

Abschlussbericht 1997 - 2000

20.06.2001

Redaktion:

Rainer Lehfeldt: lehfeldt@hamburg.baw.de

Volker Barthel: barthel@cux.wsd-nord.de



Partner

Lehrstuhl für Bauinformatik der BTU Cottbus
Institut für Wasserbau der TH Darmstadt
Institut für Bauinformatik der Uni Hannover
Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nord in Kiel

MORWIN

Morphodynamische Modellierung von Windwatten – Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen

Förderkennzeichen BEO52 03KIS312/0 und BEO52 03KIS007/8

Abschlussbericht 1997 - 2000

Inhaltsverzeichnis

- 1. Veranlassung und Zielsetzung**
- 2. Naturmessungen**
- 3. Modellierungen und Vergleiche**
- 4. Szenariendefinition**
- 5. Bearbeitung im ‚Virtuellen Institut‘**
- 6. Projektarbeiten der Partner in 2000**
- 7. Zusammenfassung und Fazit**
- 8. Literatur**
- 9. MorWin - Veröffentlichungen 1997-2000**
- 10. Anhang Abschluss-Workshop**
- 11. Anhang mit Veröffentlichungen und Konferenzbeiträgen aus dem Jahr 2000**

Der ausführliche Abschlussbericht wird als Sonderheft in der Zeitschrift "[Die Küste](#)" erscheinen.

MORWIN

Morphodynamische Modellierung von Windwatten – Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen

Förderkennzeichen BEO52 03KIS312/0 und BEO52 03KIS007/8

Abschlussbericht 1997 - 2000

1. Veranlassung und Zielsetzung

Das Projekt **MORWIN** - "Morphodynamische Modellierung von Windwatten – Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen" wurde im Jahre 1995 mit einer **Projektdefinitionsphase** begonnen. Die durchgeführten Untersuchungen, Daten- und Literaturrecherchen ließen erkennen, dass ein erheblicher Untersuchungsbedarf im Bereich der numerischen Modellierung morphodynamischer Vorgänge insbesondere an tidefreien Küsten der Ostsee besteht. Die in einigen Bereichen vorhandenen Windwatten bilden große Sandreservoirs, die einen erheblichen Einfluss auf die Stabilität der Küste und der Zufahrtsrinnen zu den Häfen haben können. Über die Entstehung und Verformung dieser Sandkörper, die je nach Wasserstand freiliegen oder aber überflutet und somit Wellenkräften ausgesetzt sind, ist wenig bekannt.

Daher wurde 1997 das eigentliche MORWIN-Projekt mit dem Ziel gestartet,

- Die Weiterentwicklung morphodynamischer Simulationssysteme zu fördern und dabei das physikalische Verständnis über morphodynamische Vorgänge an Windwatten durch Naturmessungen und numerische Simulation zu verbessern. Als Testgebiet wurde der Bereich Darßer Ort, Hiddensee, Strelasund gewählt. Zentrum des Testgebietes ist das Windwatt "Bock", für das spezielle Untersuchungen durchgeführt werden sollten.
- eine Pilotversion zur dezentralen Projektbearbeitung unter Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechniken (I+K Technologie) zu erarbeiten und in einer Bearbeitergruppe ‚virtuelles Institut‘ zu erproben. Darüber hinaus sollten Erfahrungen für netzgestützte Bearbeitung von Projekten im Küsteningenieurwesen gewonnen werden.

Im 1. Zwischenbericht wurden die 1997 erzielten Arbeitsergebnisse dargestellt. Dabei hat die dort verwendete Form eines kurzen Berichts mit beigefügtem Datenträger (CD-ROM) allgemein Anklang gefunden, wurden doch neue Methoden der Kommunikation und Berichtsverfassung mit Erfolg ausgetestet und demonstriert. Der Zwischenbericht für 1998, der gleichzeitig Grundlage für die Bewilligung der Förderung für den Zeitraum 1999 und 2000 war, wurde in konventioneller Form abgefasst. Für die zweite Projektphase wurde der Sachstand zum Ende des dritten Förderjahres 1999 in einem Meilenstein beschrieben, der durch einen Sammelband mit 10 Veröffentlichungen und 3 Dissertationen ergänzt wurde. Gemäss dem IT-Arbeitsansatz sind dazu alle Dokumente auf dem MorWin Server online verfügbar.

Nach nunmehr 4 Jahren Laufzeit werden im folgenden zunächst die Abschlussarbeiten im Jahr 2000 betrachtet. Auf dem gut besuchten Abschluss-Workshop am 30.11.2000 am Institut für Ostseeforschung in Warnemünde wurden die Arbeitsansätze und Projektergebnisse anhand von 10 Beiträgen der MorWin-Mitarbeiter präsentiert und der Projekterfolg mit Vertretern aus Küstenforschung und Küsteningenieurwesen diskutiert. Alle diese Beiträge bleiben zusammen mit dem MorWin Server im Rahmen eines neuen KFKI-Forschungsprojektes NOKIS (Nord-Ostsee-Küsten-Informationssystem) über einen dauerhaft betriebenen Web Server <http://nokis.baw.de> online erreichbar.

Für die Weiterentwicklung morphodynamischer Modellierungssysteme sind 4 Kernbereiche bearbeitet worden:

- Konsistente Informationsbasis als verbindliche Referenz für Modellierungsaktivitäten aller Projektpartner und internationaler Auftraggeber (HR Wallingford, DHI),
- Verifiziertes regionales Strömungsmodell "Gellenbucht und Rügen" zur Erzeugung von Randbedingungen für 2D-Detailmodelle und 1D-Küstenlängstransportmodelle,
- Morphodynamik an der Sandbank Bock mit 2D Modellen (Seegang, Strömung, Sedimenttransport),
- Identifikation sedimentwirksamer Szenarien.

Für die bei der WSD-Nord und durch Eigenleistungen der beteiligten Bauinformatik-Institute aufgebaute Pilotversion der internet-gestützten Arbeitsumgebung standen folgende Aspekte im Vordergrund:

- Serverkonzepte für interne Kooperation und externe Präsentation,
- Analyse- und Darstellungsmethoden für Datenbestände und Simulationsergebnisse,
- Dokumentationsmethoden zur Unterstützung der Arbeitsabläufe und Suchmechanismen für übergreifende Fragestellungen.

Diesen ambitionierten Zielen, die vertieftes interdisziplinäres Wissen erfordern, stand ein motiviertes aber zu kleines Team gegenüber, das wie schon im Zwischenbericht '99 [1] erläutert, aus Zeitmangel nicht alle Teilvorhaben in der geplanten Gründlichkeit bearbeiten konnte. Insgesamt ist in 12 Präsentationen auf internationalen Konferenzen, 5 Veröffentlichungen in Zeitschriften und 8 weiteren Tagungsbeiträgen zu MorWin berichtet worden [2]. Der ausführliche Abschlussbericht soll als Sonderheft in der Zeitschrift "Die Küste" erscheinen.

Alle Beiträge zeigen, dass in MorWin beträchtlicher Fortschritt in der morphodynamischen Modellierung ausgedehnter tidefreier Küstenbereiche sowie in der netzgestützten Projektbearbeitung erzielt worden ist. Mit dem externen Server ist ein modernes Web Portal für die Küstenzone der Gewässer um Rügen entstanden, das als Referenz für morphodynamische Fragestellungen gern genutzt wird und in einem weiteren Forschungsprojekt [3] mit standardisierten Metadaten versehen wird.



2. Naturmessungen

Die wesentliche Vorarbeit zu den numerischen Untersuchungen unterschiedlicher Komplexität (CERC-Formel, Litoraltransport 1D, 2D-, 3D-Modelle) liegt in einer zuverlässigen Datenbasis für die Randbedingungen, mit denen tatsächliche und schematische

Szenarios simuliert werden können. Diese konnte in enger Zusammenarbeit mit Landes- und Bundes-Dienststellen (WSA, WSD, StAUN, DWD, BSH, GKSS, IOW) zum Teil aus vorhandenen Datenbeständen oder archivierten Modellergebnissen erstellt werden.

Darüber hinaus war eine Reihe von Sondermessungen bei Antragstellung zur Schließung bekannter Datenlücken (Sedimenteigenschaften in der Vierendehrinne, aktuelle Topographie der Sandbank Bock) geplant. Eine umfangreiche Aufmessung der Sandbank "Bock" und die Nutzung routinemäßig durchgeführter und gesondert angesetzter Seevermessungen im Untersuchungsgebiet bildeten die Grundlage für die Modellbathymetrien, wobei immer wieder auf ältere Kartengrundlagen und auch Luftbildvermessungen zurückgegriffen werden musste.

Mit Projektfortschritt in der zweiten Projektphase (1999-2000) wurde deutlich, dass insbesondere für den küstennahen Seegang, der die treibende Kraft des Sedimenttransportes im Küstennahbereich darstellt, die vorhandenen Messdaten an der Darßer Schwelle (GKSS) und bei Zingst (StAUN) nicht ausreichten, um ein Gesamtbild der Seegangsverhältnisse in der Gellenbucht zu erhalten. Insbesondere die Transformation des Seegangs entlang der Küste von Hiddensee ist ohne Messungen zur Validation von Modellen quantitativ nicht zu beschreiben.

Im Vorfeld zu den numerisch- morphodynamischen Studien wurden daher an 3 zusätzlichen küstennahen Positionen in Zusammenarbeit mit BSH [4], GKSS und WSA Wellendaten erhoben, die zur Validation der eingesetzten Wellenmodelle und zur Erzeugung von Randbedingungen für Detailuntersuchungen herangezogen werden konnten. Während dieser Messkampagne konnte auch eine sedimenttransportwirksame Starkwindlage erfasst werden.

Zusätzliche Strömungsmessungen wurden an den beiden Flachwassermessstellen vor Neuendorf und am Bock durchgeführt. Wasserstände sowie Windgeschwindigkeit und – richtung wurden für das Gebiet an bestehenden Stationen kontinuierlich registriert und standen zur Verfügung.

Die Ergebnisse aller Naturmessungen und deren Auswertung sind in die Informationsbasis übernommen worden. Diese Daten dienen zur Steuerung bzw. zur Verifikation der großräumigen Küstenmodelle sowie der hochauflösenden Detailmodelle am Bock und in der Gellenrinne.



3. Modellierungen und Vergleiche

In der ersten Phase des Projekts waren bereits im Rahmen der Zusammenarbeit mit der Universität Riga 1D- und 2D- Modelle eingesetzt worden, um die Entwicklung im Untersuchungsgebiet und insbesondere den Litoraltransport entlang der Küsten von Zingst und Hiddensee abschätzen zu können. Da ein Vergleich der im Projekt eingesetzten bzw. weiterentwickelten Modelle mit kommerzieller Software ein wesentlicher Bestandteil des Projekts war, wurde im Auftrag an das englische Institut 'Hydraulic Research Wallingford' das 1D-Küstenentwicklungsmodell COSMOS eingesetzt. In 10 küstenorthogonalen Profilen wurde die Verformung monochromatischer Wellen, die Ände-

zung der ‚radiation stresses‘ des Wellenimpulsflusses und der Sedimentfracht beim Wellenauflauf ins Flachwasser berechnet. Die Sedimentbilanz zwischen den Profilen ergibt dann den Küstenlängstransport.

Diese Rechnungen wurden Ende 1999 erfolgreich abgeschlossen und mit Bericht von HR Wallingford [5] kommentiert. Der Vergleich mit anderen Rechnungen aus den beteiligten Instituten [6] ergibt gute qualitative Übereinstimmung aller Berechnungsmethoden als Reaktion auf treibende Kräfte und extreme Windsituationen. Da 1D Modelle besonders sensitiv gegenüber Richtungsänderungen im einlaufenden Seegang sind, wurde erheblicher Aufwand betrieben, die Randbedingungen naturgetreu aus dem vorhandenen Datenmaterial und daraus entwickelten Transferfunktionen zu erzeugen [7].

In Zusammenarbeit mit der Universität Riga wurde das Küstenlängstransportmodell CRAFT verifiziert und als Vorhersagemodell für typische Randbedingungen aufbereitet. Die Vergleichsrechnungen zu COSMOS und Ergebnisse mit der CERC Formel zeigen quantitativ gute Übereinstimmung [8].

In der ersten Projektphase wurde ein großräumiges Küstenmodell ‚Gellen und Rügen‘ für Strömungsberechnungen aufgebaut und verifiziert, das auch Grundlage weiterführender Untersuchungen [9] war. Dieses wurden in der zweiten Projektphase erstmals bei den Modellläufen morphodynamischer Rechnungen zur Erfassung der Veränderung der Gewässersohle im zentralen Untersuchungsbereich um die Gellenrinne und den Bock herum eingesetzt. Dabei sind vorwiegend zwei Modellansätze verwendet worden:

- Holistischer Ansatz [10] der Universität Hannover:

Durch das synchrone Lösen eines partiellen Differentialgleichungssystems auf der Basis einer variablen Dreiecksvermaschung erfolgte eine gleichzeitige Simulation von Strömung, Wellen und sedimentologischen Prozessen. Die Rechnungen, die sich auch auf den Innenbereich um die Gellenrinne konzentrieren, lassen eine gute Übereinstimmung mit den Naturvorgängen erkennen. Gleichwohl ist der Rechenaufwand relativ hoch.

- Kopplung vorhandener Modelle zum morphodynamischen Modellsystem:

An der TU Darmstadt [11] wurde das im Internet frei verfügbare spektrale Wellenmodell der 3. Generation SWAN in Kopplung mit dem Transportmodell TIMOR3 verwendet, um die morphodynamischen Änderungen entlang der Küste und in den Fahrrinnen der Nordzufahrt Stralsund zu simulieren. Nach Eichung von SWAN und Kopplung zwischen den Modulen liegt eine Reihe von Rechnungen vor, die mit gemessenen Daten (Peildaten) verglichen wurden. Aus diesem Vergleich ergaben sich Erkenntnisse über die wirksamen Szenarien in Bezug auf morphologische Veränderungen insbesondere der Versandung der Fahrrinnen. Das Modellsystem erzielte hier sehr gute Ergebnisse.

Als kommerzielles System im Auftragsverfahren wurde das bekannte Modellsystem des „Danish Hydraulic Institute“ -MIKE21-MORPH- gewählt [12]. Entwickelt mit den Erfahrungen aus der Europäischen Forschung zu MAST [13] stellt es heute ein flexi-

bles Tool dar, mit dem auch komplexe Küstenregionen effizient und zuverlässig durch das DHI simuliert werden können. Aufgrund seiner speziellen Modelleigenschaften werden zeitabhängige Probleme in eine Reihe von quasistationäre Problemen zerlegt und die Ergebnisse wieder zu Zeitreihen zusammengefasst. Die Wahl der jeweils notwendigen Ersatzsysteme ist entscheidend für die Qualität der Ergebnisse und für die Bearbeitungszeit, d.h. für die entstehenden Kosten.

Alle 2D-Modellierungen zeigen unter identischen Randbedingungen bei allen verwendeten Modellsystemen qualitativ und quantitativ vergleichbare Ergebnisse. Dazu wird jedoch noch in der Gesamtdarstellung ausführlich berichtet.

Die großräumige Zirkulation in der Gellenbucht entsteht durch Wechselwirkung der großräumigen Wasserspiegeldifferenzen der Ostsee und den wind-induzierten Strömungen. Unter der kombinierten Wirkung mit den schmalbandigen seeganginduzierten küstennahen Strömungen werden Transportmuster und Sedimentumlagerungen berechnet, die nach Art und Lage mit Strukturen im Umfeld der Sandbank Bock und entlang der Vierendehlrinne anzutreffen sind.

Insbesondere deuten die für den Wintersturm im Januar 2000 erzielten Transportmuster [14] auf tatsächliche Strukturen entlang des Strandwalls der Sandbank Bock hin, wie sie aus Luftbildern zu erkennen sind.



4. Szenariendefinition

Die Bewertung von Modellläufen hinsichtlich von Langzeitprognosen hat sich insbesondere für den Bereich der tidefreien Ostsee als sehr schwierig herausgestellt. Grundsätzlich wurden zwei Ansätze verfolgt:

- Die Möglichkeiten der Langfristvorhersage durch Filterung unbedeutender Prozesse bzw. durch Parametrisierung von Einflüssen ist untersucht worden. Üblicherweise werden für Langzeitprognosen Klassen und hieraus Sequenzen von morphodynamisch wirksamen Ereignissen gebildet. Dabei gehen Informationen der Kausalketten verloren. Es wurde jedoch versucht, durch geeignete Interpolationsverfahren Berechnungen für mittellange Zeiträume durchzuführen.
- Ein mehr ganzheitlicher Ansatz ist die Nachrechnung historischer Ereignisse mit dem 2D-Modell, das alle Prozesse beinhaltet. Die dort herausragenden sedimentwirksamen Ereignisse müssen analysiert und nach ihrer Auftretenswahrscheinlichkeit bewertet werden. Daraus können synthetische Zeitreihen für typische Jahre bzw. Jahrzehnte konstruiert werden.

Eine weitere Möglichkeit der Szenarienbewertung ergab sich durch Untersuchungen mit neuronalen Netzen [15]. Aus den Eingangsdaten für Luftdruck, Windgeschwindigkeit und -richtung wird eine Klassifikation meteorologischer Ereignisse abgeleitet, denen jeweils morphologische Veränderungen zugeordnet werden. Dabei wurde die Empfindlichkeit von unterschiedlichen Ansätzen gegenüber Datenlücken bzw. Länge der ver-

wendeten Zeitreihen untersucht. Die Aussagekraft dieser Verfahren hängt wesentlich von der Vollständigkeit der eingangs getroffenen Klassifikationen ab.



5. Bearbeitung im ‚Virtuellen Institut‘

Das umfangreiche Modellierungsprogramm mit in- und ausländischen Projektpartnern wurde durch die Haltung aller Datenbestände auf einem verteilten Projektserver wesentlich unterstützt.

- Der online Zugriff auf verifizierte/plausibilisierte Referenzdatensätze (Topographie, Seegang, Wind, etc.) zusammen mit der Verfügbarkeit aller Untersuchungsergebnisse aus dem verteilt bearbeiteten Projekt hat zur Qualitätssicherung und Bearbeitungseffizienz beigetragen.
- Die Kommunikationsmöglichkeiten des verteilten Projektteams mit Bulletin-Board und Video-Conferencing haben gezeigt, dass die Diskussion über Arbeitsansätze und Zwischenergebnisse frühzeitig einsetzen und so rechtzeitig gemeinsam an Lösungsstrategien gearbeitet werden kann. Online Animationen und Bildarchive bilden dazu eine Grundlage. Diese Technologien wurden auch in Lehrveranstaltungen der Projektmitarbeiter erfolgreich eingesetzt [16], die einen internationalen Teilnehmerkreis ansprachen.
- Die im Projekt realisierten Serverkonzepte mit integrierten Suchmethoden über Daten und Berichte [17] ermöglichen den Projektteilnehmern einen zielgerichteten Zugang zu speziellen Informationen. Für weitere Nutzer aus dem Interessentenkreis des Küstenzonenmanagements erschließen sich über diesen Server die Zusammenhänge der Einzelphänomene, wie sie auch in Form eines Berichtes dargestellt sind.

Es muss herausgestellt werden, dass selbst in diesem Projekt regelmässige (vierteljährliche) Treffen aller Teilnehmer ein MUSS sind. Neue Technologien helfen, persönliche Treffen effektiver vorzubereiten, verringern jedoch keineswegs die anzusetzenden Reisekosten.

Das im Projekt entwickelte Informationsmodell unterstützt die Zusammenarbeit im virtuellen Institut. Es wurden die folgenden Grundsätze verwirklicht:

- Unabhängigkeit von der Hardwareplattform
- Unterstützung der kooperativen/gleichzeitigen Bearbeitung von Ingenieurproblemen über das Internet
- Unterstützung von Visualisierung, Analyse, Berechnung und Bewertung
- Unterstützung von Import und Export von und zu anderen Informationsmodellen
- Einfache, nutzerfreundliche Bedienung

Der dabei erreichte Stand des Informationsbasismodells [18] ist auf einer CD dokumentiert, die diesem Bericht beigelegt ist. Mit Hilfe einer Graphischen Benutzerschnittstelle

sind Daten aus dem Projektgebiet abrufbar und können entsprechend ihrem Datentyp visualisiert und exemplarisch bearbeitet werden.

Eine umfassende Bewertung wird in einer Gesamtdarstellung aller Einzelaktivitäten vorgenommen, deren Teile bereits jetzt überwiegend auf dem Server einsehbar sind. Vorstellungen beim Praxis-Partner WSA Stralsund haben gezeigt, dass die Anwender-Erwartungen an das Informationssystem mit den erarbeiteten und implementierten Konzepten erfüllt werden.



6. Projektarbeiten der Partner in 2000

Die für 2000 geplanten Projektarbeiten wurden im Wesentlichen bis zum MorWin Workshop am 30.11.2000 in Warnemünde zu Ende geführt. Die Ergebnisberichte zu den 2- und 3-dimensionalen Vergleichsrechnungen mit DHI lagen in ihrer Endfassung erst zum Jahresende vor und werden in der Gesamtdarstellung der MorWin Ergebnisse ausführlich bewertet. Im Einzelnen sind folgende Arbeiten zum Abschluss gebracht worden:

Die **Universität Hannover** bearbeitete Arbeitspakete zum Informationsbasismodell, führte Wartungs- und Pflegearbeiten des InfoBasisServers durch und implementierte eine Volltextsuche auf der gesamten verteilten Projektdomäne. Desweiteren wurden 2D Seegangs- und Strömungssimulationen sowie morphodynamische Studien durchgeführt. In enger Zusammenarbeit mit der WSD Nord wurden Daten für Modellvergleiche aufbereitet.

Die **TU Darmstadt** bearbeitete Arbeitspakete zur morphodynamischen Simulation einschließlich der notwendigen Strömungs- und Wellensimulationen und deren Verifikation insbesondere für verschiedene Windsituationen im Innenbereich und den Bereichen der Nordzufahrt Stralsund und darüberhinaus für typische Sturmsituationen im Aussenbereich der Gellenbucht und zum Thema "Durchbruch" Hiddensee. Vergleichende Modellstudien zur 3-Dimensionalität der Strömung in der Gellenbucht wurden durchgeführt.

Die **BTU Cottbus** erstellte in Kooperation mit der Universität von Lettland in Riga Demonstrationssoftware zur 1D-Küstenlängstransport-Berechnung sowie zu 2D stationären und instationären Strömungszuständen und installierte diese im WSA Stralsund. Sie betreibt einen dokumenten-basierten internen Server für die Projektgruppe. Darüber hinaus übernahm sie die Projektleitung.

Die **WSD Nord** in Kiel übernahm im wesentlichen die Datenbeschaffung und Projektkoordination, die Aufbereitung von Daten für die 1D- und 2D- Modellvergleiche, die Verifikation und die Bewertung für das ausgewählte Testgebiet sowie die Spezifikation von Anforderungen an Modellierungssysteme im Küsteningenieurwesen. Daneben wurde der Projektserver über den die Kommunikation und der Informationsaustausch mit den internationalen Modellierungspartnern abgewickelt wurde, betreut.

Unabhängig hiervon kooperierten **alle Projektpartner** bei der Entwicklung, Erprobung und exemplarischen Anwendung der Werkzeuge der netzgestützten Projektbearbeitungsumgebung. Im Einzelnen umfassten die **durchgeführten Arbeiten** in

Cottbus

- Komplettierung des internen dokumenten-basierten MorWin Servers
- Statistische Auswertetools (Matlab)
- Entwicklung und Installation der Demonstrator-Software für das WSA Stralsund (zusammen mit Riga)
- Klassifikation meteorologischer Ereignisse mit neuronalen Netzen

Darmstadt

- Kalibrierung des Wellenmodells SWAN mit den Seegangsmessungen 1. Quartal 2000
- Kopplung Wellen, Strömung, Sedimenttransport bei einzelnen Sturmereignissen im Aussenbereich
- Untersuchungen zum Thema Durchbruch Hiddensee
- Sedimentströme zwischen dem Innen- und Aussenbereich
- 2DH morphodynamische Modellierung der Versandung der Nordzufahrt Stralsund auf Basis von Windstatisiken

Hannover

- Informationsbasismodell und Graphische Benutzerschnittstelle
- Sedimentwirksamkeit des Sturmereignisses Januar 2000
- instationäre Simulation; großräumiges/kleinräumiges Modell(Außenbereich)
- Küstenlängstransport Gellenbucht in 2D-Modellansätzen
- Verifikation der Randbedingungen für den MIKE21-MORPH-Auftrag

Kiel

- Externer Server mit Informationsbasis
- Organisation Abschluss-Workshop Warnemünde
- Datenaufbereitung für Sturmereignis Januar 2000
- Betreuung von 2D Rechnungen mit MIKE21-MORPH für Sturmereignis

Riga

- Erstellung von Demonstrationssoftware für WSA Stralsund (1D Küstenlängstransport, 2D stationäre Szenarien, ausgewählte 2D zeitabhängige Ereignisse)
- Dokumentation der Demonstrationssoftware
- Installation beim WSA Stralsund



7. Zusammenfassung und Fazit

Aus den durchgeführten Arbeiten, insbesondere jedoch aus der Vielzahl der Veröffentlichungen aus beiden Teilbereichen wird ersichtlich, dass die **Vorhabenziele** sowohl im Bereich der morphodynamischen Modellierung als auch im Bereich der Erprobung netzgestützter Bearbeitung gut erreicht wurden. Das starke Echo aus dem nationalen, besonders aber aus dem internationalen Bereich zeigt, dass hier ein Novum in der Be-

arbeitung von Küsteningenieurprojekten entstanden ist. Wenngleich ähnliche Ansätze bei anderen Projekten auftauchen, gibt es kein weiteres Projekt, das mit solcher Konsequenz die hier aufgezeigten Grundsätze verfolgt hat. Es fiel bei vielen Gesprächen und Diskussionen auf, dass für die entwickelte Technologie und die Methoden besonders eine Anwendung für das Integrierte Küstenzonenmanagement gesehen wird, das gegenüber dem hier vorgestellten Projekt ungleich mehr Disziplinen berücksichtigen und vereinen muss. Hier ist besonders auf Vorträge und Beiträge anlässlich der 'Coastal Zone Canada' 2000 und der '4th International Conference on Hydro-Science and – Engineering' in Seoul und dem vorangegangenen Tokyo Workshop of Information Technology in Hydrosience and Engineering,' hinzuweisen.

Im Bereich **der morphodynamischen Modellierung** sind konkrete Untersuchungen morphodynamischer Vorgänge im Bereich des Windwatts "Bock" für das datenmäßig gut erfaßt Sturmereignis 2000 durchgeführt worden. Ingenieurmäßige Applikationen zu praktischen Fragen des Wasserbaus wurden in Bezug auf Baggermengen der Nordzufahrt und den Durchbruch der Insel Hiddensee in Angriff genommen. Es wurde eine breite Basis an Untersuchungen zu Naturdaten (Meteorologie/Wellen, Strömung, Bathymetrie, Wasserstand) für die 2D gekoppelten morphodynamischen Modellrechnungen mit kommerziellen Modellsystemen aufbereitet. Dazu wurden laufend Datenbanken und Dokumente Dritter in die Datenbasis für MORWIN aufgenommen, die zum verbesserten physikalischen Verständnis der herrschenden Prozesse beitragen und auch in der Zukunft genutzt werden können.

Die in 2000 abgeschlossenen Untersuchungen im Außen- und Innenbereich haben das Verständnis für die dynamischen Prozesse am Windwatt "Bock" entscheidend verbessert und gezeigt, dass mit allen Modellen, die zum Einsatz kamen, vergleichbare Ergebnisse erzielt wurden. Die guten Erfahrungen mit dem Modell mit ganzheitlichem Ansatz gehen auf Kosten höherer Rechenzeiten, die bei kommerziellen Modellen durch Erfahrung in der Modellkopplungsstrategie reduziert werden können.

Im Bereich der **netzgestützten Bearbeitung** sind durch die Entwicklung und den Einsatz verschiedener - sich ergänzender Werkzeuge - wertvolle Erfahrungen gewonnen worden. Es wurden Anforderungen an Module für die verteilte Bearbeitung formuliert und Lösungskonzepte zur Realisierung erarbeitet. Aufgrund begrenzter Kapazitäten wurden die Konzepte in Form von Prototypen exemplarisch umgesetzt. Für ein rechnergestütztes Küstenmanagement mit einem Informationssystem ist eine weitestgehende Standardisierung der Informationen unabdingbar. Universitäten und Forschungsinstitute können notwendige Simulationsprogramme im Netz bereitstellen, die erfolgreich in internationalen Kooperationen betrieben wurden.

Abgesehen von einer Verschiebung der Vergleichsrechnungen auf Mitte 2000 hat es keine wesentlichen Verzögerungen gegeben. Es muss jedoch betont werden, dass die erzielten Arbeitsergebnisse nur mit überdurchschnittlichem Einsatz aller Beteiligten erzielt werden konnten. Der Personalansatz für die Durchführung des Projekts müsste aus heutiger Sicht um mindestens 25% erhöht werden.



8. Literatur

- [1] Zwischenbericht '99
- [2] <http://morwin.baw.de/intro/papers.htm>
- [3] PT Jülich, 2001. Erstellung eines Metadaten – Informationssystems für die Küstenforschung und das Küsteningenieurwesen (Förderkennzeichen 03KIS027). <http://nokis.baw.de>
- [4] Klein H, 2000. Strömungen und Seegangsverhältnisse westlich der Insel Hiddensee. Datenreport November 1999 bis April 2000. Berichte des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie, 24. Hamburg und Rostock.
- [5] Peet A, Southgate HN, 1999. MorWin Longshore Sediment Transport Modelling. Report EX4099. HR Wallingford.
- [6] Lehfeldt R, 2000. Vergleichende Betrachtung von Forschungs- und kommerziellen Modellen. MorWin Abschluss-Workshop. <http://morwin.baw.de/public/assessment/workshop2000/rl.pdf>
- [7] Lehfeldt R, Milbradt P, 2000. Longshore Sediment Transport Modeling in 1 and 2 Dimensions. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul. CD Proceedings. Abstract Volume, p 210.
- [8] Bethers U et al. 2000. Comparison of COSMOS and CRAFT Longshore Load Transport Calculations in Gellen Bight Area. University of Latvia. Laboratory for Mathematical Modelling of Environmental and Technological Processes.
- [9] Wagner H et al., 1999. Abschlussbericht Küstenschutzkonzeption Hiddensee. Institut für Wasserbau und technische Hydromechanik, Dresden. Auftraggeber StAUN Rostock.
- [10] Milbradt P, 1995. Zur mathematischen Modellierung großräumiger Wellen- und Strömungsvorgänge. Institutsreihe des Inst. f. Bauinformatik, Universität Hannover.
- [11] Witting M, Mewis P, Zanke U, 2000. Modelling of Sedimentation in Dredged Channels by Currents and Waves Using Wind Statistics. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul. CD Proceedings. Abstract Volume, p 209.
- [12] Zyserman J, Joergensen K, 2000. Model Intercomparison - MorWin Project, DHI Report
- [13] Europäische Kommission (ed), 1995. G8M Coastal Morphodynamics, Final Overall Meeting, Gdansk/Poland.
- [14] Schwöppe A, 2000. Küstenlängstransport und Morphodynamik in 2D-Modellen – Fallstudie Bock. MorWin Abschluss-Workshop. <http://morwin.baw.de/public/assessment/workshop2000/as/index.html>
- [15] Holz K-P, Schleider O, 2000. On-line Model Calibration Using Neural Networks. International Journal of Computational Engineering Science, Im Druck.
- [16] Holz K-P, Brüggemann BM, Molkenthin F
Web-based Collaborative Engineering in Hydroscience. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul, 2000. CD Proceedings. Abstract Volume, p 108.

- [17] Brüggemann, B M, Holz K-P, 2000. Integration of Hydroinformatics Tools in Dynamic Interactive Documents. CD Proceedings. Abstract Volume Hydroinformatics 2000, Iowa, p 186.
- [18] Sellerhoff F, 2000. Informationsmanagement in MorWin. MorWin Abschluss-Workshop. <http://morwin.baw.de/public/assessment/workshop2000/fs.pdf>



9. MorWin - Veröffentlichungen 1997-2000

MorWin - online - Netscape

Datei Bearbeiten Ansicht Gehe Communicator Hilfe

Lesezeichen Adresse: <http://morwin.wsd-nord.de/> Verwandte Objek

Daten Modelle Tools Dokumente Partner Galerie

MorWin
[Workshop 30.11.2000](#)

>> <<

Morphodynamische Modellierung von Windwatten - Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen

Morphodynamic Modeling of Wind Influenced Flats

Internet Based Collaborative Project Handling in Coastal Engineering

Förderkennzeichen
BEO52 - 03 KIS 3120

BEO
Projektträger Biologie, Energie, Umwelt des BMBF und des BMWi
Forschungszentrum Jülich GmbH

bmb+f
Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie

Browser:
Netscape 4.5, Internet Explorer 5

MorWin papers

Holz K-P, Schleider O	2000	On-line Model Calibration Using Neural Networks. International Journal of Computational Engineering Science, in press ICHE 4, Seoul, Tokyo Workshop
Lehfeldt R, Sellerhoff F	2000	Open Services for Hydroengineering Tasks (pdf) International Journal of Computational Engineering Science, in press ICHE 4, Seoul, Tokyo Workshop
Holz K-P, Brüggemann BM, Molkenthin F	2000	Web-based Collaborative Engineering in Hydrosience Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul. Abstract Volume p108 ICHE 4, Seoul
Lehfeldt R, Milbradt P	2000	Longshore Sediment Transport Modeling in 1 and 2 Dimensions (pdf) Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul. Abstract Volume p262 ICHE 4, Seoul
Witting M, Mewis P, Zanke, U	2000	Modelling of sedimentation in dredged channels by currents and waves using wind statistics (pdf) Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul. Abstract Volume p 209
Witting M, Mewis P	2000	Morphodynamische Modellierung von Windwatten (pdf) DAWAKO 2000 , Integrierte Gewässerbewirtschaftung in Verwaltung, Wissenschaft und Praxis
Brüggemann, B. M., Holz, K.-P., Molkenthin, F.	2000	Semantic Documentation in Engineering - Content Retrieval by Arbitrary Information (pdf) 8th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (VIII-ICCCBE), Stanford, pp 828-835
Brüggemann, B. M., Holz, K.-P.	2000	Integration of Hydroinformatics Tools in Dynamic Interactive Documents , Abstract Volume Hydroinformatics 2000, Iowa, p186 (pdf) Hydroinformatics 2000, Iowa City
Böker C, Schwöppe A	2000	Geometrische Algorithmen zur Generierung von Rand- und Anfangswerten am Beispiel des Küsteningenieurwesens (pdf) Forum Bauinformatik 2000, Kasperek et al. (Hrsg.), Fortschritt-Bericht VDI Reihe 4 Nr.163, pp 204-212.

Schwöppe A, Lehfeltd R, Sellerhoff F	2000	MORWIN - Information Technology and Data Analysis for Morphodynamic Modeling ICCE 2000
Barthel V, Lehfeltd R	2000	MORWIN - An Integrated Approach to Coastal Morphodynamics ICCE 2000
Sellerhoff F, Lehfeltd, R	1999	Information Technology for Morphodynamic Modeling – the MORWIN project Posterpaper, Estuarine and Coastal Modeling 6
Lehfeltd R, Barthel V	1999	MORWIN – Collaborative Modeling of Coastal Morphodynamics in Spaulding ML, Butler HL (eds), Proc. 6th Intl. Conf. Estuarine and Coastal Modeling , pp 1192-1205
Molkenthin, F. und Holz, K.-P.	1998	Morphodynamic Simulation of Wind-Wadden Areas in a Virtual Institute Proc. Seminar Oil Terminals in the Eastern Baltic - Environmental Problem, University of Latvia, Riga/Latvia, 1997, pp. 42
Molkenthin, F. und Holz, K.-P.	1998	Hydroinformatics Systems. Lecture Notes IAHR-EGH Short Course 1998, Cottbus 1998
Sennikovs, J., Grzhibovskis, R., Bethers, U., Holz, K.-P.	1998	Multi-level Approach to the Estimation of Load Transport Near Rügen Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin. Oxford/MS.:The University of Mississippi, p124
Sellerhoff F, Lehfeltd R, Milbradt P,	1998	Model Validation in Web Environment - Progress in Distributed Modeling. in K.-P. Holz et al. (eds): Advances in Hydro-Science and-Engineering, Vol III, ICHE98, Cottbus/Berlin. Center for Computational Hydrosience and Engineering, The University of Mississippi
Schleider, O.	1998	Parameteradaption Hydrodynamisch-Numerischer Modelle mit Neuronalen Methoden. Tagungsband 10. Forum Bauinformatik Weimar 1998. VDI-Verlag, Düsseldorf, pp 215-222
Schleider, O.	1998	Combined Approach for Neural Parameter Adaption of Hydrodynamic Systems. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin. Oxford/MS.: The University of Mississippi, p262
Molkenthin, F. and Holz, K.-P.	1998	Working Process in a Virtual Institute. Hydroinformatics '98. Proceedings of the 3rd International Conference on Hydroinformatics, Copenhagen: Balkema 1998, pp 941-948
Lehfeltd, R, Barthel, V,	1998	Numerische Simulation der Morphogenese von Windwatten. Die Küste, 60, pp 257- 276
Lehfeltd, R, Schleider, O. ,	1998	Morphodynamische Modellierung von Windwatten - Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen. Meilenstein 1997. Morphodynamic Modeling of Wind Influenced Flats - Internet Based Collaborative Project Handling in Coastal Engineering. Milestone 1997

Horstmann, O.	1998	Adaptive Grids for Hydroengineering based upon Predefined Construction Segments. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin. Oxford/MS.: The University of Mississippi, p238
Holz, K.-P. and Milbradt, P.	1998	Coupling of Numerical Wave and Current Models. Proceedings of the First German-Chinese Joint Seminar, Rostock 1997. Shaker-Verlag, Aachen , pp 203-214
Hildebrand, G., Horstmann, O.	1998	Dynamische a posteriori Adaption von FE-Gittern auf der Basis eines Quadtree-Verfahrens. Tagungsband 10. Forum Bauinformatik Weimar 1998. VDI-Verlag, Düsseldorf, pp 46-53
Damrath, R., Sellerhoff, F.	1998	Information modelling in Hydrosience. Workshop at 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin.
Brüggemann, B. M.	1998	Dynamische Interaktive Dokumente. Tagungsband 10. Forum Bauinformatik Weimar 1998. VDI-Verlag, Düsseldorf, pp 70-77
Brüggemann, B. M.	1998	Dynamic Interactive Documents in Hydroengineering Projects. In: Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 3rd International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Cottbus/Berlin. Oxford/MS.: The University of Mississippi, p286



10. Anhang Abschluss-Workshop

Die Beiträge der MorWin Mitarbeiter sind auf dem Server als pdf- oder ppt-Dokumente hinterlegt. Sie bleiben zusammen mit dem MorWin Server im Rahmen eines neuen KFKI-Forschungsprojektes NOKIS (Nord-Ostsee-Küsten-Informationen-System) über einen dauerhaft betriebenen Web Server

<http://nokis.baw.de>

online erreichbar.



Abschluss-Workshop



30. November 2000



Seestr. 15
18119 Rostock

Morphodynamische Modellierung von Windwatten - Netzgestützte Projektbearbeitung im Küsteningenieurwesen

Förderkennzeichen BE052 - 03 KIS 3120 und BE052 03 KIS 0078

Zeitplan	Redner	Thema
9:00 - 9:05	Prof. Schöttler/BE052	Begrüßung
9:05 - 9:15	Dr. Barthel	Einführung
9:15 - 9:25	Kraft	Problemstellung des WSA Stralsund - Wie kann MorWin helfen?
9:25 - 9:45	Prof. Holz	MorWin - Ein Ansatz für modernes Küstenmanagement
9:45 - 10:05	Dr. Mittelstaedt/BSH	Wellenmessungen und operationelle Modelle im Einsatz bei Ingenieur Anwendungen
10:05 - 10:25	Dr. Fröhle/IWR	Seegang als Grundlage für Sedimenttransportuntersuchungen
10:25 - 11:00	Demo	Kaffeepause
11:00 - 11:20	Dr. Milbradt	Großräumige Strömungs- und Seegangmodellierung in der Gellenbucht
11:20 - 11:40	Schwöppe	Küstenlängstransport und Morphodynamik in 2D Modellen - Fallstudie Bock
11:40 - 12:40	Prof. Zanke Witting Mewis	Sedimenttransportvorgänge im Innenbereich der Nordzufahrt Stralsund
12:40 - 13:40	Demo	Mittagspause
13:40 - 14:00	Dr. Bethers/Riga	Küstenlängstransport und Langzeitszenarien in 1D Modellen
14:00 - 14:20	Dr. Lehfeldt	Vergleichende Betrachtung von Forschungs- und kommerziellen Modellen
14:20 - 14:40	Prof. Harff/IOW	Sedimenttransport mit DYNAS für Ingenieur Anwendungen
14:40 - 15:00	Weilbeer/KLIBO	Ergebnisse aus dem KLIBO - Projekt
15:00 - 15:20	Dr. Molkenhain	Netzgestützte verteilte Bearbeitung von Ingenieurprojekten
15:20 - 15:40	Demo	Kaffeepause
15:40 - 16:00	Sellerhoff	Informationsmanagement in MorWin
16:00 - 16:20	Dr. Brüggemann	Arbeitsplattformen für verteilte Projektbearbeitung
16:20 - 16:30	Prof. Damrath	Rückblick und Ausblick
16:30 - 16:50		Abschlussdiskussion
16:50 - 17:00	Prof. Schöttler	Schlusswort
17:00		Ende der Veranstaltung

Anmeldung bitte an:

Email: lehfeldt@wsd-nord.ki.shuttle.de

Telefon: 0431.3394.765

Post: Lehfeldt, WSD Nord, Hindenburgufer 247, 24106 Kiel



11. Anhang mit Veröffentlichungen und Konferenzbeiträgen aus dem Jahr 2000

Barthel V, Lehfeldt R [\[pdf\]](#)

Simulation Tools in a Distributed Working Environment For Coastal Zone Management. Coastal Zone Canada 2000, St. John, N. B., Canada, 2000

Böker C, Schwöppe A [\[pdf\]](#)

Geometrische Algorithmen zur Generierung von Rand- und Anfangswerten am Beispiel des Küsteningenieurwesens. Forum Bauinformatik 2000, Kasperek et al. (Hrsg.) Fortschritt-Bericht VDI Reihe 4 Nr.163, pp 204-212.

Brüggemann BM, Holz K-P [\[pdf\]](#)

Integration of Hydroinformatics Tools in Dynamic Interactive Documents. CD Proceedings. Abstract Volume Hydroinformatics 2000, Iowa, p 186.

Brüggemann BM, Holz K-P, Molkenthin F [\[pdf\]](#)

Semantic Documentation in Engineering - Content Retrieval by Arbitrary Information. Proc. 8th International Conference on Computing in Civil and Building Engineering (VIII-ICCCBE), Stanford, pp 828-835.

Holz K-P, Brüggemann BM, Molkenthin F [\[pdf\]](#)

Web-based Collaborative Engineering in Hydroscience
Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul, 2000. CD Proceedings. Abstract Volume, p 108.

Holz K-P, Schleider O [\[pdf\]](#)

On-line Model Calibration Using Neural Networks.
International Journal of Computational Engineering Science, Imperial College Press, 2001, Im Druck

Lehfeldt R, Milbradt P [\[pdf\]](#)

Longshore Sediment Transport Modeling in 1 and 2 Dimensions.
Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul, 2000. CD Proceedings. Abstract Volume, p 210.

Lehfeldt R, Sellerhoff F [\[pdf\]](#)

Open Services for Hydroengineering Tasks.
International Journal of Computational Engineering Science, Imperial College Press, 2001, Im Druck

Witting M, Mewis P [\[pdf\]](#)

Morphodynamische Modellierung von Windwatten.
DAWAKO 2000, Integrierte Gewässerbewirtschaftung in Verwaltung, Wissenschaft und Praxis

Witting M, Mewis P, Zanke U [\[pdf\]](#)

Modelling of Sedimentation in Dredged Channels by Currents and Waves Using Wind Statistics. Advances in Hydro-Science and -Engineering. Proceedings of the 4th International Conference on Hydro-Science and -Engineering, Seoul, 2000. CD Proceedings. Abstract Volume, p 209.

2000 eingereichte Habilitation, die aus MorWin inspiriert sind:

Molkenthin F

WWW-based Hydroinformatic Systems.

Habilitation, Publications of the Institut für Bauinformatik, Cottbus, 2000,
ISBN 3-934934-04-8

