

Wegen des frühen Redaktionsschlusses beim Heft 60 und des Einschubs des Sonderhefts KLIBO konnten die folgenden Konferenzbeiträge erst in diesem Heft veröffentlicht werden.

## **26. Internationale Konferenz für Küsteningenieurwesen Kopenhagen, Dänemark, 1998**

### 1. Allgemeines und Veranlassung

Die ‚**International Conference on Coastal Engineering**‘, auf der seit fast 50 Jahren alle zwei Jahre Küsteningenieure aus aller Herren Länder zusammenkommen, ist wohl das wichtigste internationale Forum für den Austausch von Ideen und Erfahrungen im Küsteningenieurwesen geworden. Der zunehmende Besuch dieser Konferenz – von über 600 eingereichten Beiträgen konnten diesmal nicht mehr als 330 zum Vortrag angenommen werden – zeigt ihre Attraktivität, das hohe Niveau und die Bedeutung sowohl für den praktizierenden Küsteningenieur als auch für den Forscher, für Ausführende und Manager gleichermaßen. Konferenzsprache ist Englisch; es wird keine Simultanübersetzung vorgehalten.

Sowohl die Beteiligung deutscher Küsteningenieure als auch die von kleineren und Entwicklungsländern hat in den letzten Jahren zugenommen. Traditionsgemäß haben die USA mit 75 Beiträgen den größten Anteil, dicht gefolgt von Japan mit 54 aktiven Teilnehmern. Aus dem europäischen Raum hatte, wie immer, Holland mit 45 Beiträgen den Löwenanteil, gefolgt von Dänemark (30 Beiträge), das auf internationalen Konferenzen für diesen Fachbereich eine zunehmend wichtige Rolle spielt. Danach folgen England (25), Spanien (15), Deutschland (12), Italien (8) und Russland, Frankreich und Polen (je 4). Während generell die deutsche Beteiligung positiv ist, fiel auf, dass aus dem Bereich der Ostseeküste nur ein Beitrag der Universität Hannover zu finden war. Es ist jedoch erfreulich, dass insgesamt 37 Nationen an der Konferenz aktiv teilnahmen.

Das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen hat die Teilnahme von vier deutschen Küsteningenieuren durch einen Zuschuss zu den Reisekosten unterstützt. Dieser Bericht wurde gemeinschaftlich von den Unterzeichneten verfasst. Gleichzeitig wird dem FFKI Dank für die Unterstützung ausgesprochen.

### 2. Besonderheiten der 26. ICCE

Wie bereits bei der 25<sup>th</sup> ICCE wurde auch hier das traditionelle Konzept des zwanzigminütigen Vortrags mit anschließender Diskussion von 10 Minuten Dauer nicht eingehalten, allerdings im Gegensatz zur 25<sup>th</sup> ICCE nicht durchgängig. Etwa die Hälfte der Vorträge wurde auf fünfzehn Minuten beschnitten. Bei der 25<sup>th</sup> ICCE war die Ursache für die Kürzung des Zeitbudgets für Einzelbeiträge einerseits das Zulassen einer größeren Zahl von Beiträgen als sonst üblich und andererseits die Einbeziehung von fünfzehn Beiträgen zur Geschichte und Entwicklung des Küsteningenieurwesens in all den Ländern, die bis dahin Gastgeber einer ICCE gewesen waren. Bei der 26<sup>th</sup> ICCE wurde die durch die verkürzten Redezeiten eingesparte Zeit einer Reihe von eingeladenen Experten zur Verfügung gestellt.

### 3. Thematische Schwerpunkte der Konferenz

Die etwa 330 Konferenzbeiträge wurden in fünf parallelen Sitzungen vorgetragen. Sie lassen sich in folgende Hauptthemenbereiche gliedern:

- *Seegang*: Seegangsklima, langperiodische Wellen und Wellengruppen, nichtlineare Wellen, Seegangstransformation, welleninduzierte Turbulenzen, Seegangstransformation, Wechselwirkungen mit Strömungen, Richtungsseegang, Brandung, Trecker, Wechselwirkungen mit Bauwerken, Seegangsvorhersage, spektrale und stochastische Modellierung, Wellenerzeugung im Labor.
- *Sedimenttransport/Morphodynamik*: fraktionierter Transport, Suspension, Bodenrauigkeiten, Sohlformen, Küstenquertransport, neutrale Linien, Sedimenttransportmodellierung, allgemeine Küstenmorphologie, Küstenvorfeld, Seegaten, Riffe, Strände, Brandungszonen, Morphologie und Meeresspiegelanstieg, Küstenänderungen, Strandprofile, morphodynamische Modellierung.
- *Bauwerke*: Wellenbrecher (Unterwasser-, Bermen-, Caisson-, Vertikal-, Core-Loc-, zusammengesetzte und abgesetzte W.), Küstenbauwerke, Deiche, Deckwerke, Strandauffüllungen, Bauwerksbelastungen (Sedimentverflüssigung, Eis, Seegangsbelastung, Wellenauf- und Wellenüberlauf).
- *Wasserstraßen und Häfen*: Baggern, ausbaubedingte Umweltänderungen, langperiodische Wellen in Häfen und Schiffsbewegungen/Trossenkräfte, Schiffsschraubenkolke und Kolk-schutz, Hafenplanung, -modellierung und -gestaltung,
- *Küstenmanagement*: Küstengebietsmanagement, Küstenschutz, Gewässergüte, Küstenbadeorte.

### 3. Erläuterung einzelner Themenbereiche

#### *Seegang*

Dem Themenblock „Seegang“ ordnen sich knapp 30 % aller Vorträge der ICCE zu, wobei die langen Wellen und Wellengruppen nicht einbezogen sind, soweit sie im Zusammenhang mit Bauwerken (z. B. Häfen, Wellenbrechern) untersucht wurden. Gut die Hälfte der Vorträge zum Thema „Seegang“ waren überwiegend grundlagenorientiert; etwa 35 % hatten Praxisbezug, jeweils etwa zu gleichen Teilen mit mehr Ausrichtung auf die theoretische oder mehr hin zur praktischen Seite; nur etwa jede zehnte Präsentation war auf die Praxis ausgerichtet und entsprechend anwendungsbezogen. Die ganz überwiegende Anzahl der Vorträge befasste sich mit dem Seegang in flacheren Küstenbereichen sowie den dort auftretenden Brandungsvorgängen. Dabei bezog die Mehrzahl der Vorträge die Wirkungen mit ein, die in diesen Bereichen vom Seegang ausgehen und mit diesem in Wechselwirkungen stehen. Schwerpunkte – jeweils mit mehreren zugeordneten Sitzungsblöcken – waren: ‚nonlinear waves‘, ‚spectral & stochastic wave modelling‘, ‚breaking waves‘ sowie ‚waves & currents‘.

Knapp 40 % der vorgestellten Seegangsuntersuchungen verwendeten ausschließlich numerische Modelle und etwa ein Drittel verknüpfte numerische Modelle mit Messergebnissen (Natur oder physikalisches Modell; in etwa gleich häufig). Ein Viertel der Seegangsuntersuchungen erfolgte ohne die Anwendung numerischer Modelle sondern stützte sich auf Physikalische Modellversuche (rd. 10 %) oder Naturmessungen (rd. 15 %).

Einen ausgeprägten Schwerpunkt der Fachbeiträge zum „Seegang“ bildeten die physikalischen Grundlagenforschungen und Naturmessungen zum besseren Verständnis der See-

gangsforschungen im Flachwasser sowie der mit den Verformungen, insbesondere auch dem Brechen, verbundenen Turbulenzen und Energieeintragungen als Grundlage für mathematische Modelle mit erhöhter Naturähnlichkeit. Die Untersuchungen schlossen zum Teil die vom Seegang ausgehenden Wirkungen auf die Grenzschicht Wasser/Boden mit ein. Festzuhalten ist somit, dass die hier gewählte scharfe thematische Abgrenzung des „Seegangs“ Überlappungen mit anderen Bereichen, etwa der „Küstenmorphologie“ aufweist.

### *Wellenauflauf/-überlauf – lange Wellen – Wellengruppen*

Laborversuche und empirische Formeln waren der Focus der sieben Beiträge zu Wellenauflauf und -überlauf. Dabei spielen Windeinfluss und Rauigkeit bei der Auslegung der Aussenböschung eine entscheidende Rolle. Eine Untersuchung beschäftigte sich mit dem Transfer von Eisschollen über Wellenbrecherkrönen. Es ist weiterhin erwähnenswert, dass ein in der Rubrik ‚Fußerosion‘ untergebrachter Beitrag zum Überlauf feststellen konnte, dass bei physikalischen Untersuchungen in kleinmaßstäbigen Modellen der Überlauf im allgemeinen unterschätzt wird. In einem weiteren, dort fälschlicherweise untergebrachten Beitrag wird eine neue Überlaufformel für kurzkämmigen Seegang ‚angeboten‘.

Dem Bereich der langen Wellen ist seit Anfang der 80er Jahre ein besonderes Interesse gewidmet worden, da das Auftreten von Wellen in Wellengruppen und die damit verbundenen gruppengebundenen langen Wellen, aber auch isolierte lange Wellen von Bedeutung für Wellenunruhe im Hafen und die resultierende Schiffsbewegung, aber auch für die Stabilität von Wellenbrechern sind. Grundlagen der Bildung und des Fortschreitens von langen Wellen werden in zunehmendem Maße durch numerische Simulation behandelt. Dabei spielt bei der Wellendynamik insbesondere der Zerfallsprozess der Wellengruppen und der langen Wellen zweiter Ordnung im Flachwasser eine Rolle. Während hier entscheidende Grundlagen bereits Anfang der 80er Jahre in Dänemark, England, Holland und Kanada theoretisch erarbeitet und experimentell verifiziert wurden, erscheinen jetzt insbesondere aus Japan neue Ansätze zur numerischen Simulation der Vorgänge.

Diese Erkenntnisse werden auch auf die Anwendungen bei *Wellenunruhe und resultierender Schiffsbewegungen* übertragen. In insgesamt neun Beiträgen werden Probleme langer Wellen in Häfen behandelt. Dabei spielt die Dissipation der langwelligen Energie durch Wellenbrecher, aber auch durch Sonderbauwerke eine entscheidende Rolle. Ein Beitrag aus Japan ist dabei hervorzuheben, der, mit Rückgriff auf eine Wellenfiltermethode, ein Resonanzbecken am Hafeneingang sowohl numerisch als auch im physikalischen Modell nutzt, um die Wellenunruhe im Hafen zu reduzieren. Während für die numerische Simulation der Langwellen-Phänomene vielfach Finite-Element-Methoden unter Nutzung der ‚mild-slope‘-Gleichung eingesetzt werden, sei auch angemerkt, dass physikalische Modelle noch weitgestreut und nicht nur zur Verifikation sondern als Prognosewerkzeug eingesetzt werden. Diese Beobachtung muss auch auf den Bereich der Messung von Wellenunruhe und Schiffsbewegung/Trossenkräfte übertragen werden. Dabei ist im vorgetragenen Fall besonders die ausgefeilte Messmethodik zu erwähnen. Drei der vier vorgetragenen Untersuchungen zu diesem Themenbereich sind als Fallstudien mit dem Einsatz beider Methoden zu werten.

Drei Beiträge beschäftigen sich mit der Wellenwirkung auf Feinsedimente im Zusammenhang mit Bauwerken. Durch zyklische Druckbelastung kann sich der Porenwasserdruck im Sediment erhöhen und es kann zu einer *Verflüssigung* und damit zum Stabilitätsverlust einer Gründung kommen. Die numerischen und experimentellen Untersuchungen kommen

zum Schluss, dass innerhalb von Hafenbecken keine derartige Gefahr besteht, die Gründung eines Wellenbrechers oder einer Pipeline hingegen gefährdet sein kann.

Bei nicht immer ganz konsequenter Zuordnung der Beiträge zu den einzelnen Bereichen finden sich mindestens fünf Beiträge zum Thema ‚*Wechselwirkung von Wellen und Bauwerke*‘. Bei der numerischen und experimentellen Behandlung von Reflexion, Transmission und Diffraktion von kurzen und langen Wellen an Bauwerken ist besonders eine 3D-Boundary-Element-Methode zur Simulation der Wechselwirkungen hervorzuheben.

### *Morphologie und Sedimentologie*

Die Bereiche „Morphologie“ und „Sedimentologie“ bildeten einen Schwerpunkt, dem sich mehr als ein Viertel aller auf der ICCE 98 gehaltenen Vorträge zuordnen lassen. Die vorgestellten Untersuchungen sind mit dem Komplex „Seegang“ verzahnt und überlappt, wobei hier die über den Seegang eingetragenen Energien und die davon ausgehenden Wirkungen (Sandtransporte, Veränderungen von Küstenlinien und -profilen) von besonderem Interesse sind.

Über Ergebnisse morphologisch-sedimentologischer Untersuchungen wurde in einer Vielzahl unterschiedlicher Sitzungen vorgetragen. Sie lassen sich – den Themen für die Sitzungen entsprechend – folgenden Schwerpunkten zuordnen:

1. „Küstenvorfeld, Strände, Brandungszonen, Auslaufbereiche“ und „Seegaten“ (tidal inlets),
2. Sandtransporte einschließlich Erosions- und Sedimentationsprozessen.

Mit diesen beiden Themenschwerpunkten befasste sich ein knappes Drittel aller Vorträge der ICCE 98, wobei die erstgenannten Themen etwa doppelt so stark vertreten waren, wie die Zweitgenannten. Zu Vortragsreihen zusammengefasst wurden beim Pkt. 1 : ‚coastal morphology‘, ‚morphological modelling‘, ‚tidal inlets‘ und beim Pkt. 2 : ‚sediment transport modelling‘.

Die Berechnung der Veränderungen von Küstenlinien und von Profilen sowie des Sedimenttransports in Längs- und Querrichtung (long- & crossshore transport) waren Schwerpunkte der Modellierungen. Knapp die Hälfte dieser Vorträge enthielt Ergebnisse von numerischen Modellen, die in den meisten Fällen mit Messungen der Natur oder/und dem physikalischen Modell vergleichend verknüpft waren (beim erstgenannten Themenbereich überwogen die Naturmessungen, beim zweitgenannten die aus physikalischen Modellen gewonnenen Ergebnisse). Fast die Hälfte der vorgetragenen Ergebnisse stützte sich ausschließlich auf Naturmessungen. Die meisten numerischen Ansätze befassten sich mit Untersuchungen zur Nachbildung der Physik der Prozesse und zur Beschreibung bzw. Prognose von Gestaltänderungen, auch auf der Grundlage konzeptioneller Ansätze.

Knapp 60 % der Vorträge dieses Bereichs zielten auf Anwendungen in der Praxis oder berichteten über praktische Erfahrungen. Hier standen Fragen im Mittelpunkt, die sich mit Rückgängen von Küstenlinien, mit Veränderungen von Querprofilen oder mit morphologisch-sedimentologischen Fragen in Bezug zu Konzepten und technischem Design befassten. Fragen des Küstenlinien-Management sowie des Meeresspiegelanstieges wurden durch einige Beiträge mit angesprochen. Dem Thema „Strandauffüllungen“ (beach nourishment) waren zwei spezielle Sitzungen mit insgesamt sieben Vorträgen zugewiesen. Trotz des überwiegenden Praxisbezugs, standen auch dort Fragen der Morphodynamik und nicht der technisch konstruktiven Ausgestaltung im Mittelpunkt.

### Küstenschutz

Dem Themenbereich „Küstenschutz“ lassen sich etwa ein Zehntel der gesamten ICCE 98-Vorträge zuordnen, wobei wellenbrechende Konstruktionen einbezogen sind, soweit man sie für Zwecke des Küstenschutzes verwendet (insbesondere vorgelagerte Unterwasser-Wellenbrecher – ‚detached breakwater‘) und einige Vorträge zur Thematik „Küstenauffüllungen“ die sich diesem Schwerpunkt zuordneten. Die Vorträge stellten ganz überwiegend Ergebnisse anwendungsbezogener Untersuchungen oder Fallbeispiele vor. Auch hier ist eine Überlappung und Verknüpfung mit anderen Themenbereichen, insbesondere „Seegang“ und „Morphologie/Sedimentologie“ gegeben. Zu aktuellen Küstenschutzfragen der Nordseeküste wurde überwiegend von niederländischen Teilnehmern vorgetragen; die Beiträge zu konstruktiven Fragen und zu Konzepten/Management geben vielfältige Anregungen (siehe beispielsweise Sitzungen ‚coastal revetments‘ und ‚dikes & flood prevention‘).

### Wellenbrecher

Die Planung, Bemessung und Wirkung von Wellenbrechern sind von jeher Themen der ICCE gewesen, die das Interesse breiter Zuhörerschaften weckten und für volle Vortragssäle sorgten. Während Wellenbrecher in Deutschland nicht die große Bedeutung haben, sind an exponierten Küsten in der ganzen Welt Bauwerke zum Schutz von Häfen und der Küste erforderlich, die einen hohen Kapitalaufwand für Bau und Unterhaltung und daher eine detaillierte Planung und wirtschaftliche Bauweise verlangen. Etwa 55 Beiträge waren speziell den Wellenbrechern gewidmet, davon sind je 9 den USA, Japan und den Niederlanden zuzuordnen. Dänemark (6), Südafrika (5), Spanien und England (je 4) folgen.

Nach wie vor wird die in den späten 80er Jahren entstandene Variante des *Bermenwellenbrechers* (berm breakwater) weiterentwickelt. Hierbei ergibt sich durch die natürliche Anpassung einer Natursteinarmierung an das Wellenregime ein Bau- und Unterhaltungsvorteil. Der Einsatz physikalischer Modelle für Bemessungs-/Stabilitätsfragen überwiegt hier wie bei anderen Wellenbrechertypen gegenüber der numerischen Untersuchung. *Unterwasserwellenbrecher* (submerged/low crest breakwaters) werden als Werkzeuge für den Schutz der Küstenlinie eingesetzt. Drei Beiträge basieren auf Untersuchungen mit physikalischen und numerischen Methoden. Besonders interessant sind Versuche mit getauchten verankerten Zylindern zur Wellendissipation.

*Senkrechte Bauwerke/Caissons* (vertical structures) bieten den Vorteil eines geringen Platzbedarfs und haben in den letzten Jahren zunehmendes Interesse besonders in Europa gefunden. Dies wird durch MAST-Projekte unterstrichen. Sowohl in numerischen als auch physikalischen Untersuchungen und deren Kombination werden besondere Konstruktionsformen, die Standsicherheit, Wellenkräfte und Überlauf behandelt. Dabei spielen auch probabilistische Verfahren und Risikoanalyse eine Rolle. Hervorzuheben sind Untersuchungen mit neuronalen Netzen, mit deren Hilfe eine wirtschaftliche Methodik zur Analyse einer Vielzahl von Ergebnissen von Experimenten zur Interaktion von Bauwerk und brechender Welle entwickelt wurde. Zu erwähnen ist weiterhin eine neue Bemessungsmethode auf der Basis von partiellen Sicherheitsfaktoren gegen die Hauptversagensarten von Caissonwellenbrechern.

*Zusammengesetzte Bauwerke* (composite breakwaters) sind überwiegend Schüttsteinbauwerke mit Kronenmauern aus Beton. Unter diesem Thema wurden jedoch auch Untersuchungen über schwimmende Wellensperren und künstliche Riffe vorgetragen. Der Einsatz

von Kreiszellen (Stahl oder Beton) aus abgewrackten Bohrplattformen als Wellenbrecher-Module gewinnt an Bedeutung, wenn man daran denkt, dass das Alter vieler Bohrplattformen in der Nordsee bald nach Erneuerung verlangt.

Die Stabilität von Wellenbrechern unter lang- und kurzkämmigem Seegang, der Einfluss des Anlaufwinkels, Zerstörung, Reparatur, Bau- und Einbautechniken von Schüttsteinen sowie die generelle Unterhaltung waren Themen einer Vielzahl von Beiträgen innerhalb des Wellenbrecherthemas. Dabei sind insbesondere Experimente im Labor, in geringem Maße numerische Untersuchungen und Naturmessungen eingesetzt worden. Die Ergänzung und Verbesserung der ‚Hudson-‘ und der ‚van der Meer-‘Formeln zur Wellenbrecherbemessung ist, wenn weiterhin positiv erprobt, ein wertvoller Beitrag zur Wellenbrecherthematik. Zu erwähnen sind weiterhin in Südafrika entwickelte und eingesetzte Videoverfahren mit digitaler Bildverarbeitung, mit denen Lageänderungen von Armierungskörpern mit einem vergleichsweise geringen Aufwand festgestellt werden können.

Neben Natursteinblöcken und den bekannten Armierungskörpertypen aus Beton wurden in einer speziellen ‚Session‘ die US-amerikanischen CORE-LOC Armierungskörper und deren Einsatz in Wellenbrechern in Südafrika vorgetragen.

Schließlich waren einige Beiträge den Erosionsproblemen und der Kolkbildung am Fuß der Wellenbrecher gewidmet. Hier wurden vorwiegend numerische Werkzeuge (z. B. das niederländische Modell ODIFLOCS) eingesetzt.

### *Küstenzonenmanagement*

Der Thematik „Küstengebietsmanagement“ ordnen sich die Sitzungen ‚coastal zone management‘ und ‚beach resorts‘ mit insgesamt sieben Vorträgen zu. Es wurden durchweg Teilaspekte angesprochen (Fallbeispiele, Konzepte, Design). Dem Management von Küstenabschnitten zugeordnete Aussagen sind in etwa zwanzig weiteren Vorträgen zu finden, beispielsweise im Themenschwerpunkt „Küstenmorphologie“ oder in der Sitzungsreihe ‚beach nourishment‘.

### *Baggerei*

Nur vier Beiträge befassen sich direkt mit Fragen der Baggerei und Randthemen. Für den Bereich der deutschen Ästuare übertragbar ist ein Beitrag aus Japan, der sich mit der Baggerung von Strömungsriffeln bis zu 5 m Höhe und deren Regeneration befasst. Weitere Beiträge gehen auf Vorbereitungen für Baggerarbeiten durch intensive Sedimentuntersuchungen und den Einfluss der Baggerei auf die Trübung ein.

### *Vermischtes*

Jeweils eine Sitzung befasste sich mit Fragen der Wassergüte (3 Vorträge), der Grundwasserbewegungen auf Düneninseln und an Stränden (4 Vorträge) sowie dem Verflüssigen von Sandstränden (2 Vorträge).

## 5. Erfahrungen und Erkenntnisse

Herausragende Schwerpunkte der Fachbeiträge zur 26<sup>th</sup> ICCE hinsichtlich der Fachgruppen waren: Physikalische Grundlagenforschung und Naturmessungen zum verbesserten Verständnis der Naturvorgänge im Flachwasser als Grundlage mathematischer Modelle mit erhöhter Naturähnlichkeit, Fortentwicklung morphodynamischer Modelle hinsichtlich verbesserter numerischer Stabilität, Reproduktion von Langzeitentwicklungen und der Einbeziehung kohäsiver Sedimente, Einwirkungen von natürlichen Vorgängen und menschlichen Eingriffen auf die marine Umwelt. Darüber hinaus wurden vielfältige Fallstudien vorgestellt, u. a. zu Küstenschutzstrategien, Effektivität von Bauwerken oder morphologischen Vorgängen. Die dort gegebenen Informationen können häufig für hiesige Problemstellungen genutzt werden.

Die 26. ICCE hat wieder einmal gezeigt, dass trotz der Breite des Spektrums der angebotenen Themen für den aufnahmefähigen Teilnehmer eine Vielzahl von interessanten Problemen dargestellt, behandelt und vielfach gelöst werden. Daher ist eine Mischung von Grundlagenbeiträgen mit Fallstudien eine ideale Basis für Fort- und Weiterbildung für Forscher und Praktiker. Die Unterzeichneten sind sich außerdem einig darüber, dass neben dem Informationsangebot durch die Vorträge mit der Kontakt zu anderen Konferenzteilnehmern während der Pausen und Exkursionen einen wesentlichen Beitrag zum Gelingen einer Konferenz darstellt. Hier wird Gelegenheit zur weiteren Erläuterung von Inhalten, zu Fragen und Antworten gegeben, für die in den 5–10 Minuten Diskussionszeit oft keine Zeit bleibt.

HANZ DIETER NIEMEYER

HANS KUNZ

VOLKER BARTHEL

In der Anlage sind die Beiträge der deutschen Teilnehmer aufgeführt. Die „abstracts“ können auf der web-Seite des KFKI unter <http://www.kfki.wsd-nord.de> eingesehen werden. Die ausführlichen Konferenzbeiträge können bei der KFKI-Bibliothek ausgeliehen werden.

Die dreizehn angenommenen deutschen Beiträge sind im „Book of Abstracts“, ICCE'98, Danish Hydraulic Institute, Hørsholm/Dänemark, jeweils mit zweiseitigen Kurzfassungen enthalten. Zu zwölf von ihnen wurden Beiträge verfasst, die in den drei Vortragsbänden „veröffentlicht sind“: Coastal Engineering 1999, Proceedings of the twentysixth international conference, June 1998, Copenhagen, Denmark, American Society of Civil Engineers (ASCE), New York, USA (ISBN 0-7844-0411-9). Geordnet nach Band und Seitenangabe sind dies:

- J. GRÜNE: *Wave propagation directions under real sea state conditions*, Bd. I, 338–351  
 A. KORTENHAUS & H. OUMERACI: *Classification of Wave Loading on Monolithic Coastal Structures*, Bd. I 867–880; (4).  
 R. KAISER & H. D. NIEMEYER: *Changing of local wave climate due to ebb delta migration*, Bd. I, 934–944; (2).  
 H. SCHÜTTRUMPF, A. KORTENHAUS & H. OUMERACI: *Application of overtopping models to vertical walls against Storm Surges*, Bd. II, 1553–1566; (4)  
 H. BERGMANN & H. OUMERACI: *Wave pressure distribution on permeable vertical walls against Storm Surges*, Bd. II, 2042–2055; (4)  
 M. MUTTRAY, H. OUMERACI, K. SHIMOSAKO & S. TAKAHASHI: *Hydraulic Performance of a High Mound Composite Breakwater*, Bd. II, 2207–2220; (4).

- H. WEILBEER & W. ZIELKE: *Modelling the Morphological Sensitivity of Large Nontidal Coastal Areas to Climatological Changes*, Bd. II, 2269-2280; (5)
- V. BARTHEL & U. ZANKE: *A Morphodynamic Model for River and Estuary Management*, Bd. II, 2992-3007; (1).
- H. DETTE: *Management of beach nourishment in an open sand system*, Bd. III, 3046-3059; (4).
- L. HAMM, H. HANSON, M. CAPOBIANCO, H. H. DETTE, A. LECHUGA & R. SPANHOFF: *Beach Fills in Europe-Projects, Practices and Objectives*, Bd. III, 3060-3073; (4).
- H. D. NIEMEYER: *Change of mean tidal peaks and range due to waterway deepening*, Bd. III, 3307-3317; (2).
- U. ABELS, H. KUNZ, G. RAGUTZKI & H. J. STEPHAN: *Long-term morphological development of the Accumer Ee tidal inlet and its impact on island beaches and engineering responses*, Bd. III, 3359-3372; (2).

Institutionen der deutschen Verfasser :

- (1) Wasser und Schifffahrtsdirektion Nord, Kiel
- (2) Forschungsstelle Küste des Niedersächsischen Landesamtes für Ökologie , Norderney
- (3) Forschungszentrum Küste (FZK) der Universität Hannover und TU Braunschweig, Hannover
- (4) Leichtweiß Institut der TU Braunschweig
- (5) Institut für Strömungsmechanik, Universität Hannover
- (6) Institut für Wasserbau, TU Darmstadt