

Forschungsprojekte des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen – Rückblick und Ausblick

Von PETER PETERSEN

Zusammenfassung

Das KFKI wurde 1973 gegründet. Ein Rückblick zeigt, daß im Bereich der Hydrologie und z. T. der Morphologie ein breites Grundlagenwissen geschaffen wurde. Wesentliche Aufgaben der Zukunft werden darin gesehen, das erarbeitete Wissen verfügbar zu halten, Entscheidungsgrundlagen für Eingriffe und Regelungen im Küstenbereich zu liefern und die Zusammenarbeit mit anderen Institutionen national und international zu pflegen. Die Einrichtung des KFKI hat sich bewährt.

Summary

The KFKI was founded in 1973. A review of past history shows that a broad range of basic knowledge has been obtained in the areas of hydrology and morphology. Important tasks for the future are to keep the state of knowledge readily accessible, to develop guidelines for decision making in construction and control measures in the coastal area and to pursue cooperation with other national and international institutes. The founding of the KFKI has been determined to be well justified.

Inhalt

1. Zur Vorgeschichte des KFKI	2
2. Bisherige Forschungsarbeiten des KFKI	2
3. Versuch einer Analyse der KFKI-Forschung	5
3.1 Institutionelles	5
3.2 Thematisches	5
4. Künftiger Forschungsbedarf	6
4.1 Informationshilfe	7
4.1.1 Dateninformationssystem	7
4.1.2 Rapport über Meeresspiegeländerungen	7
4.1.3 Informationsveranstaltungen	7
4.2 Künftige Forschungsprojekte	8
4.2.1 Hydrologisches und morphologisches Überwachungssystem	8
4.2.2 Synoptische Datenerfassung	8
4.2.3 Standardisierung der Datenerfassung	8
4.2.4 Wasserbauliche und andere planerische Maßnahmen als Konsequenz eines säkularen Meeresspiegelanstiegs	9
4.2.5 Optimierung von flexiblen und starren Küstenschutzwerken	9
4.2.6 Umweltschutzbezogene Küsteningenieurforschung	9
4.3 Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten	10
5. Nachbemerkung	10
6. Schriftenverzeichnis	11

1. Zur Vorgeschichte des KFKI

Das Bestreben, die Forschung im Küsteningenieurwesen institutionell zu koordinieren und durch gegenseitige Beratung zu befruchten, ist über ein halbes Jahrhundert alt. Zur Unterstützung des 10-Jahres-Planes für Küstenschutz, Landgewinnung und Wasserwirtschaft schuf das Oberpräsidium der Provinz Schleswig-Holstein 1934 einen „Ausschuß für Untersuchungen an der schleswig-holsteinischen Westküste“. Im Jahre 1941 wurde unter Federführung des Reichsernährungsministers, Abteilung Wasserwirtschaft, der „Ausschuß für Forschungsarbeiten in der Deutschen Bucht“ ins Leben gerufen. 1949 folgte dann der KÜSTENAUSSCHUSS NORD- UND OSTSEE, in dem sich die Wasser- und Schifffahrts-, Wasserwirtschafts- und Hafenverwaltungen des Bundes und der Küstenländer, die von ihnen eingerichteten wissenschaftlichen Institute und die Hochschulen in Hamburg, Hannover und Kiel zu gemeinsamer Arbeit auf freiwilliger Grundlage zusammenschlossen.

Grundlage dieses Zusammenschlusses war die Kenntnis von der labilen Natur der Seeküsten, die zur Folge hat, daß sich natürliche oder künstliche Änderungen einer Einflußgröße oder an einer Stelle weiträumig und vielfältig auswirken können. Daneben bestand das Bestreben, Bauwerke im Küstenbereich zweckmäßig, dauerhaft und wirtschaftlich zu errichten und zu betreiben. Es erschien daher zweckmäßig, möglichst alle Kenntnisse aus dem Bereich der Küstenforschung verfügbar zu haben und Forschungsvorhaben aufeinander abzustimmen (AGATZ u. GAYE, 1952).

1973 trat an die Stelle des Küstenausschusses aufgrund eines Verwaltungsabkommens zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den vier Küstenländern das KURATORIUM FÜR FORSCHUNG IM KÜSTENINGENIEURWESEN (KFKI). Seitens des Bundes sind die Ministerien für Verkehr, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie für Forschung und Technologie, seitens der Länder die für die Küstenforschung zuständigen Ministerien und Senatoren vertreten. Durch die Gründung dieses Kuratoriums wurde insofern ein neuer Akzent in der Küstenforschung gesetzt, als es sich nicht nur die gegenseitige Beratung zur Aufgabe gestellt hat, sondern durch die angeschlossenen Dienststellen gemeinschaftlich Forschungsprojekte ausführen lassen und gezielt finanzieren will. Darüber hinaus sieht es das KFKI als seine Aufgabe an, die Zusammenarbeit mit anderen Fachgremien, insbesondere auch im internationalen Bereich, zu fördern (ROHDE, 1979).

2. Bisherige Forschungsarbeiten des KFKI

In dem Verwaltungsabkommen über die gemeinsame Durchführung von Aufgaben der Küstenforschung, in Kraft getreten am 1. März 1973, wird ausgeführt:

„Das Erkennen und möglichst weitgehende Beherrschen der Naturvorgänge an den Küsten und im Küstenvorfeld ist eine bedeutende übergeordnete Aufgabe, die im Rahmen der Küstenforschung behandelt werden soll. Dabei sind alle natürlichen Vorgänge und Eigenschaften der Gewässer in ihren Mündungsgebieten und des Küstenmeeres sowie der zur Hohen See anschließenden Zonen mit ingenieur- und naturwissenschaftlichen Methoden zu erforschen.“ Gemäß Verwaltungsabkommen beraten Bund und Küstenländer in der Deutschen Kommission für Ozeanographie das Sachprogramm der Küstenforschung und seine Ergebnisse. Aufbauend auf Planungsuntersuchungen des Ausschusses Küstenforschung der Deutschen Kommission für Ozeanographie hat 1971 der Bundesminister für Bildung und Wissenschaft ein „Untersuchungsprogramm zur Küstenforschung“ herausgegeben (BMBW, 1971). Dieses Programm ist untergliedert in die Abschnitte

- I. Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Wasserstände
- II. Untersuchungen der Strömungsverhältnisse
- III. Untersuchung von Seegang und Brandung
- IV. Untersuchungen über die Sandbewegung
- V. Untersuchung morphologischer Gestaltungsvorgänge

Wenngleich dieses Programm nicht ein spezielles Programm für die KFKI-Forschung ist, so kann es doch weitgehend als deren Grundlage angesehen werden.

Seit 1973 wurden im Rahmen der Arbeit des KFKI rund 20 Einzelprojekte abgeschlossen, sechs weitere Forschungsvorhaben laufen zur Zeit. Die Vorhaben wurden zum Teil allein von den Fachverwaltungen finanziert, überwiegend jedoch mit erheblichen Mitteln des BMFT finanziell gefördert. Anhand des „Untersuchungsprogramms zur Küstenforschung“ werden die gewonnenen Erkenntnisse aufgeführt:

I. Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Wasserstände

Ein Gerät zur kontinuierlichen Wasserstandsmessung mit Hilfe des Echolotverfahrens wurde bis zum praxisreifen Einsatz erprobt und wird heute vielfältig eingesetzt. Das im Programm vorgesehene Netz von Pegeln an der 10-m-Tiefenlinie in der Deutschen Bucht und die Entwicklung eines geeigneten Gerätes mit Datenfernübertragung wurden aus Kostengründen nicht verwirklicht. Es ist auch möglicherweise in diesem Umfange nicht erforderlich. Durch die systematische Auswertung zahlreicher befristet betriebener Pegel konnte im Rahmen der Projekte „Tide- und Sturmflutentwicklung“ und „Tide- und Windstauentwicklung“ ein guter Überblick über die räumliche und zeitliche Verteilung der Wasserstände im küstennahen Bereich der Deutschen Bucht erarbeitet werden. Isolinien für gleiche Wasserstände und die Eintrittszeiten von MThw und MTnw vermitteln einen guten Einblick in die Tidedynamik an der Küste (SIEFERT u. LASSEN, 1985). Über die Entwicklung und den Ablauf von Sturmfluten in Ems, Weser und Elbe wurden ebenfalls sichere Erkenntnisse gewonnen, die Basis für ein praktikables Sturmflutvorhersagesystem wurden (SIEFERT u. LASSEN, 1986). Neue Einblicke in das Tidegeschehen hat die vergleichsweise zeitaufwendige Ermittlung des Tidemittelwassers ergeben. Sie vermittelt nicht nur neue Aspekte bei der Beurteilung des säkularen Meeresspiegelanstiegs, sondern scheint auch ein wertvolles Hilfsmittel bei der Überprüfung des Bezugshorizonts von Pegeln zu sein (LASSEN, 1989).

Interessante Einblicke in die in der letzten Zeit verstärkt in den Mittelpunkt des Interesses getretene säkulare Meeresspiegeländerung vermittelt auch das noch laufende Projekt „Wasserstandsentwicklung in der Deutschen Bucht“ (JENSEN, MÜGGE u. VISSCHER, 1988). Im Rahmen dieses Projektes werden mit Hilfe statistischer Methoden vornehmlich die Tidehoch- und Tideniedrigwasserstände analysiert, woraus sich neue Aspekte für die Interpretation von periodischen Entwicklungen und Trends ergeben.

II. Untersuchungen der Strömungsverhältnisse

Im Rahmen von Strömungsmeßprogrammen wurden Kenntnisse über die Strömungsverhältnisse im küstennahen Bereich der Deutschen Bucht gewonnen oder untermauert. Triftströme, auch windabhängig, wurden kartenmäßig dargestellt (SIEFERT, FAHSE, GÄRTNER u. NIEMEYER, 1986). In einem hydrodynamisch-numerischen Modell der Deutschen Bucht mit Regionalmodellen für Nordfriesland, die Innere Deutsche Bucht und Ostfriesland wurden Wasserstände und Strömungen simuliert (LUCK et al., 1983, 1984). Die im Forschungspro-

gramm empfohlenen Untersuchungen von Schichtungseffekten wurden im Rahmen des KFKI bisher nicht systematisch durchgeführt.

III. Untersuchung von Seegang und Brandung

Im Rahmen von regionalen Forschungsprogrammen in den Bereichen der Außenweser, der Jade und der Ostfriesischen Inseln wurden wertvolle Kenntnisse über den Ausgangssee- gang, die Seegangsämpfung im Flachwasserbereich bzw. in den Seegatts und die Flächenbelas- tung durch Seegang gewonnen (YSKER, 1979; BARTHEL, 1979, 1985; NIEMEYER, 1983, 1986). Aufbauend auf den im KFKI-Projekt gewonnenen Daten wurden weitergehende Unters- uchungen zur Energieumwandlung auf dem Riffbogen mit einem Vergleich zwischen Ost- und Westfriesischen Inseln (NIEMEYER, 1987) und über die Rolle des Seegangs bei Sedimentvertei- lung und Biotopzonierung in Wattgebieten (NIEMEYER, 1987) vorgenommen. Im Rahmen eines jetzt laufenden Projektes „Seegang und Bemessung von Seegang im Küstenvorfeld der Deutschen Bucht und in den Ästuaren“, im Rahmen dessen auch eine Seegangmodellierung vorgenommen wird, wird der ganze küstennahe Bereich der Deutschen Bucht einbezogen. Forschungsvorhaben über die Brandung sind im Rahmen des KFKI bisher nicht abgeschlos- sen worden. Im Rahmen des Projektes „Wechselwirkung zwischen Küstenbauwerken und mariner Umwelt“ (Norderney) und des außerhalb des KFKI laufenden Forschungsvorhabens zur Optimierung des Küstenschutzes vor Sylt wird jedoch die Brandung als Belastungs- und Transportgröße erforscht.

IV. Untersuchungen über die Sandbewegung

Das Forschungsprogramm enthält vornehmlich die Empfehlung, die Sandbewegung als physikalisches Problem zu erforschen. Es wird ausdrücklich auf die Komplexität der Vor- gänge hingewiesen. Auf die Voraussetzung der Entwicklung geeigneter Methoden und Geräte, besonders für die Messung des an der Sohle transportierten Materials, wird hinge- wiesen.

Im Rahmen der KFKI-Forschung wurden Schlickeigenschaften bestimmt, und es wurde versucht, Meßgeräte und Strategien zu entwickeln (CHRISTIANSEN et al., 1985). Über das Projekt „Schlicksedimentation Nordseeküste“ wurde in insgesamt 28 Einzelberichten Rechenschaft abgelegt. Hieraus geht hervor, daß zahlreiche Einzelkenntnisse über die Beschaffenheit, die Bildung und den Transport von Schlick gewonnen wurden, daß jedoch ein umfassender Kenntnisstand über Schlickbildung, Sedimentation, Resuspension und Transport derzeit nicht vorhanden ist, weshalb sich dieses Phänomen auch einer mathematischen Modellierung noch weitgehend entzieht. Kenntnisse über die Sedimentbewegung wurden im Rahmen des Projektes Tiefenstabilisierung von Außentiefs gewonnen und hinsichtlich der Möglichkeiten von Spülung und Durchflußsteuerung bei Außentiefs in der Praxis verwertet (ERCHINGER, COLDEWEY u. PROBST, 1986, 1988; RINGER u. BEDNARCZYK, 1986). Eine wesentliche Kenntnis aus den Untersuchungen ist, daß Schwebstofftransport im Küstenbe- reich nicht als stationäres Problem behandelt werden kann, sondern daß Beschleunigungsvor- gänge klein- und großräumig eine wesentliche Rolle spielen.

Forschungen im Sinne des Untersuchungsprogrammes wurden im Rahmen der KFKI- Arbeit nicht gezielt durchgeführt, sind jedoch Gegenstand der bereits erwähnten Forschungs- vorhaben vor Norderney und Sylt.

V. Untersuchung morphologischer Gestaltungsvorgänge

Die im Untersuchungsprogramm genannte Aufgabe einer systematischen topographischen Aufnahme des Küstenvorfeldes ist weitestgehend erfüllt. Mit dem Küstenkartenwerk wurde eine sehr gute kartographische Grundlage geschaffen (BETTAC, SCHLEIDER u. SINDERN, 1984). Die turnusmäßige Wiederholungsvermessung ist inzwischen Gegenstand der Abstimmung zwischen den Verwaltungen und nicht mehr Forschungsgegenstand. Dies schließt nicht aus, daß im Bereich der Methodik der Datenerhebung und der Datenauswertung noch Forschungsbedarf besteht. Ein Beispiel hierfür ist das laufende Projekt „Digitales Geländemodell Küste“, im Rahmen dessen versucht wird, aus den Meßdaten weitgehend automatisiert Höhen- und Tiefenpläne zu zeichnen und Massenbilanzen durchzuführen.

Im Rahmen des KFKI-Projektes „Morphologische Analysen Nordseeküste“ (MORAN) wurde ein Ansatz entwickelt und erprobt, mit Hilfe dessen Materialumsätze im Wattenmeer regional quantifiziert und vergleichbar gemacht und ebenso Entwicklungstendenzen quantifiziert werden können (SIEFERT, 1987; SIEFERT u. LASSEN, 1987).

3. Versuch einer Analyse der KFKI-Forschung

3.1 Institutionelles

Die KFKI-Forschung ist durch folgende Kriterien geprägt:

- Durch die finanzielle Förderung durch den BMFT werden viele Forschungsvorhaben überhaupt erst möglich.
- Wegen der mit Fristen versehenen Bereitstellung von Fördermitteln genießen KFKI-Vorhaben einen gewissen Vorrang im Rahmen der Arbeit der beteiligten Dienststellen.
- Die Zusammenarbeit im KFKI ermöglicht oder erleichtert zumindest die überregionale Arbeit und die Zusammenarbeit zwischen Dienststellen verschiedener Verwaltungen.
- Durch die regelmäßige Begleitung der Projekte durch Projektgruppen, die auch von nicht am Projekt beteiligten Verwaltungen besetzt werden, fließen verfügbare Kenntnisse und Erfahrungen in das jeweilige Projekt ein.
- Die Zusammenarbeit mit anderen Forschungsstellen, insbesondere im internationalen Bereich, wird durch das KFKI gefördert und durch die Aufgaben und Kontakte des BMFT-Vertreters im KFKI unterstützt.

Probleme bei der Abwicklung von Forschungsvorhaben sind, wenn sie auftreten, nicht auf das KFKI zurückzuführen, sondern haben trotz der Arbeit des KFKI noch nicht behoben werden können. Dies gilt etwa für die Bereitstellung und weitere Pflege von Methoden, Instrumenten und Daten der Forschungsvorhaben.

Die Zusammenarbeit im KFKI hat sich also in der praktizierten Form zweifellos bewährt.

3.2 Thematisches

Im Bereich der hydrologischen Untersuchungen ist eine gute Basis von Kenntnissen geschaffen worden (Wasserstände, Strömungen) oder im Rahmen eines laufenden Vorhabens zu erwarten (Seegangsprogramm). Forschungsbedarf besteht zum Teil noch für regionale Besonderheiten (z. B. Umströmung von Inseln), im analytischen und interpretierenden Bereich (z. B. Elimination periodischer und meteorologischer Einflüsse auf die Wasserstände).

zur Verfeinerung von Trendberechnungen) und hinsichtlich der Gestaltungsvorgänge (z. B. Brandung, Sedimenttransport). Noch nicht restlos gelöst ist auch das Problem der digitalen Datenerfassung oder Digitalisierung analoger Datenaufzeichnungen.

Im Bereich der topographischen Untersuchungen ist ebenfalls eine gute Basis an Kenntnissen geschaffen. Fortschritte sind hier noch anzustreben hinsichtlich der schnelleren (synoptischen) Datenerhebung und der Automatisierung der Datendarstellung und -auswertung.

Im Bereich der morphologischen Gestaltungsvorgänge besteht zweifellos noch der größte Forschungsbedarf. Dies ist nicht verwunderlich, weil dieser Bereich am kompliziertesten ist. Einerseits überlagern sich hier kleinräumige (Wellen) und großräumige (Strömung) Vorgänge, die wiederum voneinander und von der wechselnden Wassertiefe und der topographischen Form abhängig sind, ganz abgesehen vom Energieeintrag. Andererseits sind die widerstehenden Kräfte nicht nur von Korngröße und Form, sondern auch von der Materialbeschaffenheit und nicht zuletzt von biologischen Einflüssen abhängig.

4. Künftiger Forschungsbedarf

Im Verwaltungsabkommen wird das Erkennen und möglichst weitgehende Beherrschen der Naturvorgänge an den Küsten und im Küstenvorfeld als bedeutende übergeordnete Aufgabe der Küstenforschung bezeichnet. Dabei dürfte das Streben im Vordergrund gestanden haben, Leben, Gesundheit und Eigentum des Menschen zu schützen, die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen zu erleichtern und die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sicherzustellen. Daneben hat sich in jüngerer Zeit der Schutz der Natur als immer wichtiger werdendes Anliegen gestellt. Dies bedeutet, daß bei baulichen und betrieblichen Maßnahmen Auswirkungen auf die natürliche Besiedlung im aquatischen wie im terrestrischen Bereich zu berücksichtigen sind, daß sogar die Initiative für Küstenforschung von den Belangen des Naturschutzes ausgehen kann. Daneben hat die Küstenforschung zur Beantwortung von Fragen hinsichtlich der Ausbreitung von Schadstoffen beizutragen.

Die Aufgabe, die Naturvorgänge zu erkennen und möglichst weitgehend zu beherrschen, bleibt dennoch bestehen. Dabei ist Beherrschen nicht etwa als Maßnahme gegen die Natur zu verstehen, sondern vielmehr als Fähigkeit, die durch die Existenz des Menschen unvermeidlichen Eingriffe in die Natur naturverträglich vorzunehmen.

Die fortlaufende Verbesserung der Meßtechnik und der numerischen Rechenverfahren ermöglicht es, Naturvorgänge immer detaillierter zu erforschen. Hierbei zeigt sich oft, daß im Zuge der Bearbeitung nur immer neue, größere Kenntnislücken aufgedeckt werden. Hinzu kommt, daß es immer schwieriger wird, das verfügbare Wissen zu erfassen. Daher sollte sich die künftige KFKI-Forschung vor allem auf drei Bereiche konzentrieren:

1. Verfügbarmachen und Pflegen vorhandenen Wissens
2. Forschung im Hinblick auf Entscheidungen, die der Mensch im Küstenraum zu treffen hat
3. Kooperation mit anderen Forschungsinstituten

Die Fortentwicklung der Erfassung und Vorhersage der Naturvorgänge ist dabei weiterhin unverzichtbare Forschungsaufgabe.

4.1 Informationshilfe

4.1.1 Dateninformationssystem

Von zahlreichen Dienststellen des Bundes und der Länder werden hydrologische, geodätische und auch meteorologische Daten erhoben. Die Wasserstands-Dauermeßstellen sind weitgehend bekannt. Vermessungsarbeiten werden zunehmend koordiniert. Informationen über befristet betriebene Wasserstandsmeßstellen, über Seegangs- und Strömungsmessungen, über Wellenaufauffassungen, über Schwebstoffmessungen und vor allem über die Aufbereitung und Auswertung der Meßdaten sind lückenhaft und nicht allgemein verbreitet. Um Doppelarbeit zu vermeiden und alle verfügbaren Daten in Untersuchungen einbeziehen zu können, ist eine Verbesserung der Information anzustreben. Daher sollte ein Dateninformationssystem aufgebaut werden, mit Hilfe dessen die Fachdienststellen sich jederzeit einen Überblick über die Art der erhobenen Daten, vorgenommene Auswertungen und die Verfügbarkeit der Daten verschaffen können. Hierzu kommt eine regelmäßige Verteilung von Informationen oder aber die Möglichkeit einer gezielten Anfrage an hierfür bezeichnete Stellen in Frage. Vorteilhaft wäre es, wenn auch Daten von nicht zum KFKI gehörenden Institutionen einbezogen werden könnten. Es sollte zunächst die Grundlage für ein solches Dateninformationssystem soweit geschaffen werden, daß die Mitgliedsverwaltungen des KFKI entscheiden können, ein solches System einzuführen.

4.1.2 Rapport über Meeresspiegeländerungen

Meeresspiegeländerungen aufgrund klimatischer Änderungen haben in den letzten Jahren starkes Interesse erlangt. Für die Aufgaben des Bundes und der Küstenländer wären solche Änderungen von hoher Bedeutung, wie weiter unten noch ausgeführt werden wird. Da dieses Thema in vielen Ländern bearbeitet wird, sollte ein Rapport über die weltweiten Erkenntnisse und Überwachungen von Meeresspiegeländerungen und die hieran arbeitenden maßgeblichen Institutionen erstellt werden. Maßgebend hierfür ist die Erkenntnis, daß Trends in der Meeresspiegelentwicklung nicht allein aufgrund der Beobachtungen an der Deutschen Bucht und der westlichen Ostseeküste gewonnen werden können.

4.1.3 Informationsveranstaltungen

Nur ein Teil der in der Küstenforschung tätigen Angehörigen der das KFKI tragenden Verwaltungen ist in der Beratungsgruppe Küstenforschung oder in Projektgruppen vertreten. Für die anderen und insbesondere auch die jüngeren Mitglieder der Fachverwaltungen ist es oft schwierig, sich einen Überblick über den Stand des Wissens zu verschaffen. Daher sollen häufiger Informationsveranstaltungen mit Seminarcharakter über bestimmte Themen der Küstenforschung durchgeführt werden. Forschungsvorhaben sollten regelmäßig mit solchen Veranstaltungen abgeschlossen werden.

Dabei wäre es zweckmäßig, auch Randbereiche, die nicht unmittelbar Gegenstand des Forschungsvorhabens waren, deren Kenntnisse aber mit in das Projekt eingeflossen sind, zu behandeln.

4.2 Künftige Forschungsprojekte

4.2.1 Hydrologisches und morphologisches Überwachungssystem

Die hydrologischen und morphologischen Verhältnisse im Küstenbereich unterliegen periodischen und nichtperiodischen Veränderungen. Der Mensch ist bestrebt, trendartige Veränderungen möglichst frühzeitig zu erkennen, um sie abzuwehren oder sich auf sie einrichten zu können. In der Regel dauert es jedoch lange, bis Trends, wenn auch nicht zweifelsfrei so doch mit angemessener Sicherheit, erkannt werden können. Die Ursache liegt im wesentlichen darin, daß flächendeckende Zustandserfassungen in kurzer Folge sehr kostenaufwendig sind und daher unterbleiben müssen und andererseits etwaige Trends von zahlreichen unregelmäßigen Einflüssen überlagert werden. Es soll daher ein System von repräsentativen Meßstellen und Meßdaten sowie ein zugehöriges Auswerteverfahren entwickelt werden, das aufgrund neuester Daten eine jährliche Fortschreibung von Trendberechnungen ermöglicht. Dieses System soll sich erstrecken auf

- Wasserstände
- Wind
- den Wattsockel im Bereich der Außensände
- Vorlandkanten
- Wattrücken
- Watt- und Stromrinnen.

4.2.2 Synoptische Datenerfassung

Für zahlreiche Zwecke des Küsteningenieurwesens ist eine synoptische Zustandserfassung erwünscht. Dies gilt z. B. für kleine Teilbereiche des Wattenmeeres (Umströmung von Inseln), für die Erfassung der Über- und Unterwassertopographie nach Sturmfluten oder bestimmten Wetterlagen oder für Trübungszonen. Die Möglichkeit einer synoptischen Wattaufnahme würde aber auch generell die Vermessungsarbeiten erleichtern und rationalisieren. Daher sollen die Nutzungsmöglichkeiten entsprechender Datenerfassungsverfahren, insbesondere mit Hilfe der Fernerkundung, intensiver erkundet, laufend verfolgt und den Fachverwaltungen nutzbar gemacht werden.

4.2.3 Standardisierung der Datenerfassung

Um die Vergleichbarkeit der von verschiedenen Fachverwaltungen erhobenen Daten sicherzustellen, sollen Standards für die Datenerfassung und -auswertung entwickelt, ermittelt und eingeführt werden. Hierzu gehört auch ein zuverlässiges System der digitalen Wasserstandserfassung sowie eine laufende vergleichende Kontrolle der erfaßten Daten, um Fehlanzeigen des Meßgerätes schnell beheben zu können. Zu demselben Bereich ist auch die Harmonisierung der Beschickung bei der Seevermessung zu zählen.

4.2.4 Wasserbauliche und andere planerische Maßnahmen als Konsequenz eines säkularen Meeresspiegelanstiegs

Wenngleich Auswertungen der Wasserstandsaufzeichnungen eine Beschleunigung des säkularen Meeresspiegelanstiegs bisher nicht erkennen lassen, muß aufgrund klimatologischer Forschungen und Modellrechnungen mit einer solchen Beschleunigung gerechnet werden. Andererseits hat bereits der bisherige Meeresspiegelanstieg, insbesondere die Erhöhung des Mitteltidehochwassers und des Tidehubs, deutliche Folgen für das Küstenvorfeld und die Tideröme. Am empfindlichsten reagieren auf einen Anstieg des Tidehochwasserstandes und des Tidehubs die Außensände, die Watrinnen und die Tideröme. Aufgabe der Küstenforschung ist es dabei vornehmlich, Grundlagen für etwa geplante bauliche Eingriffe zu schaffen, nicht zuletzt auch, um deren Folgen vorherzusagen. Ergebnisse der Küstenforschung in diesem Bereich können aber auch als Grundlage für eine längerfristige Landesplanung, für ein Naturschutzmanagement in den Nationalparks und andere passive Reaktionen auf Meeresspiegeländerungen sein. Forschungen in diesem Bereich sollten so angelegt werden, daß sie möglichst schnell zu verwertbaren Aussagen führen. Dabei wird den konzeptionellen Modellen neben den numerischen Modellen eine angemessene Bedeutung zuzumessen sein.

4.2.5 Optimierung von flexiblen und starren Küstenschutzwerken

Zum Schutz sandiger Küsten, von Häfen, von Abbruchkanten und im Extremfall des Festland- und Inselsockels werden Sanderneuerungen oder starre Bauwerke weiterhin unentbehrlich sein. Sie werden künftig vor allem an exponierten und damit besonders empfindlichen Stellen zu planen sein. Um solche Baumaßnahmen wirksam und wirtschaftlich zu gestalten und vor allem nachteilige Auswirkungen, wie sie etwa in der Vergangenheit beim Bau von Buhnen beobachtet wurden, möglichst auszuschließen, sind gezielte Forschungsvorhaben durchzuführen.

4.2.6 Umweltschutzbezogene Küsteningenieurforschung

Durch die Einrichtung der Nationalparks in der Deutschen Bucht und die geplante Ausweisung weiterer Naturschutzgebiete an der Ostseeküste werden traditionelle Küstenschutzarbeiten in Frage gestellt. Es ist Aufgabe der Küsteningenieurforschung, die natürliche Entwicklung der Küstenregionen ohne menschliche Einwirkung zu erkunden und in Zusammenarbeit mit Naturschutzbehörden Wege zu finden, wie den Belangen des Naturschutzes und des Schutzes der Küste und damit letztlich auch der Erhaltung des Naturschutzgebietes optimal Rechnung getragen werden kann. Hierzu gehört auch die Erkundung der Herkunft und Erneuerung von sedimentierbarem Material, eine Frage, die letztlich von entscheidendem Einfluß für die Entwicklung der sandigen Küsten und der Vorländer und hohen Wattbereiche ist.

Bei der Abwägung von Baggergutumlagerungen in den Küstengewässern erhebt sich die Frage nach Sedimentations- und Erosionsgebieten. Auch hier, wie bei der Erkundung von Entnahmegebieten für Sandaufspülungen und Deichverstärkungen, muß die Küsteningenieurforschung helfen, Aufgaben aus dem Bereich des Umweltschutzes zu lösen.

4.3 Zusammenarbeit mit anderen Forschungsinstituten

Gerade im Bereich der schwierigeren Forschungsbereiche gibt es, wie ausgeführt, noch viele Wissenslücken. Im Rahmen der KFKI-Forschung allein werden diese Lücken in absehbarer Zeit nicht geschlossen werden können, weil es sich hierbei vielfach um Forschung mit Grundlagencharakter handelt, die nicht zu den Aufgaben des KFKI gehört. Das KFKI muß daher versuchen, die universitäre Forschung stärker als bisher zu inspirieren. Hierzu gehört ein Katalog offener Fragen, der an die Universitäten herangetragen werden kann. Es wird für zweckmäßig gehalten, einen solchen Katalog durch eine Arbeitsgruppe, die aus der Beratungsgruppe Küstenforschung hervorgehen könnte, zu erarbeiten und laufend fortzuschreiben. Zu diesen Aufgaben wird auch weiterhin die Entwicklung komplizierterer numerischer Modelle gehören, für die den Verwaltungen die Hardware, aber auch die spezielle Fachkunde weiterhin fehlen werden.

Die Förderung der Forschungsk Kooperation im internationalen Bereich wird weiterhin eine wesentliche Aufgabe des KFKI sein. Hierbei wird es einerseits darum gehen, in bilateraler Beziehung gegenseitig Spezialwissen zu nutzen und Methoden abzugleichen, so daß die Forschungsergebnisse vergleichbar werden, andererseits darum, Forschungsansätze und Erkenntnisse namhafter ausländischer Forschungseinrichtungen – nach Möglichkeit auf Gegenseitigkeit – generell zu nutzen. Schließlich sollte die in Ansätzen vorhandene Mitwirkung bei der technisch-wissenschaftlichen Entwicklungshilfe seitens des KFKI gefördert werden.

5. Nachbemer kung

Bei der Betrachtung des bereits Erreichten und der noch ausstehenden Forschungsaufgaben wurde auch die Zweckmäßigkeit zentraler Einrichtungen (Dateninformationssystem), einer Harmonisierung der Datenerhebung und eines überregionalen Forschungsansatzes angesprochen. In diesem Zusammenhang muß der Gedanke aufkommen, ob es nicht sinnvoller sei, eine zentrale Forschungseinrichtung für die Küstenländer und den Bund zu schaffen. Ähnliche Einrichtungen gibt es bekanntlich in den benachbarten Küstenländern, den Niederlanden und Dänemark. Wenngleich eine solche zentrale Einrichtung sicher gerätemäßig besser ausgestattet und eher mit Fachspezialisten besetzt werden könnte, so hätte sie andererseits die Folge, daß sich die im KFKI zusammengeschlossenen Verwaltungen weitgehend von ihren in diesem Bereich tätigen Fachleuten trennen müßten. Bei diesen Fachleuten handelt es sich aber i. d. R. um Mitarbeiter, die nicht nur Forschungsarbeiten durchführen, sondern mit der Planung, Durchführung und Auswertung von Routineuntersuchungen, mit einzelnen Zweckuntersuchungen und gutachterlichen Stellungnahmen zu verwaltungsspezifischen Einzelfragen beschäftigt sind. Es bestünde die Gefahr, daß die Fachkunde in diesen Arbeitsbereichen geschmälert und der Kontakt zur Forschung eingeschränkt würde. Bei der gegenwärtigen föderalistischen Struktur der Bundesrepublik wird daher in der etwaigen Einrichtung einer solchen zentralen Stelle keine geeignete Alternative zur bewährten Forschung im Rahmen des KFKI gesehen.

6. Schriftenverzeichnis

- AGATZ, A. u. GAYE, J.: Organisation und Aufgaben des „Küstenausschusses Nord- und Ostsee“. Die Küste, 1, H. 1, 1952.
- BARTHEL, V.: Sturmflutseegang in einem Ästuar. Die Küste, H. 34, 1979.
- BARTHEL, V.: Flachwasserseegang im Weserästuar. Die Küste, H. 42, 1985.
- BETTAC, W., SCHLEIDER, W. u. SINDERN, J.: Das Küstenkartenwerk 1:25.000 der Deutschen Bucht – Vermessung und Kartographie. Die Küste, H. 40, 1984.
- Bundesminister für Bildung und Wissenschaft: Untersuchungsprogramm zur Küstenforschung. Schriftenreihe Meeresforschung 1, 1971.
- CHRISTIANSEN, H.: Das Forschungsvorhaben Schlick/Schwebstoffe in Ästuaren. Weitere Berichte der Projektbearbeiter. Die Küste, H. 42, 1985.
- ERCHINGER, H. F., COLDEWEY, H.-G. u. PROBST, K.: Außentiefräumung durch Spülung und ihre Erforschung im Forschungsvorhaben „Tiefenstabilisierung von Außentiefs“. Die Küste, H. 44, 1986.
- ERCHINGER, H. F., COLDEWEY, H.-G. u. PROBST, K.: Empfehlungen für eine wirksame Außentiefräumung als Ergebnis des Forschungsvorhabens „Tiefenstabilisierung von Außentiefs“. Die Küste, H. 47, 1988.
- JENSEN, J., MÜGGE, H.-E. u. VISSCHER, G.: Untersuchungen zur Wasserstandsentwicklung in der Deutschen Bucht. Die Küste, H. 47, 1988.
- LASSEN, H.: Örtliche und zeitliche Variationen des Meeresspiegels in der südöstlichen Nordsee. Die Küste, H. 50, 1989.
- NIEMEYER, H. D.: Über den Seegang an einer inselgeschützten Wattküste. BMFT-Forschungsbericht MF 0203, 1983.
- NIEMEYER, H. D.: Ausbreitung und Dämpfung des Seegangs im See- und Wattgebiet von Norderney. Jahresbericht 1985 der Forschungsstelle Küste. Norderney, Bd. 37, 1986.
- NIEMEYER, H. D.: Changing of Wave Climate Due to Breaking on a Tidal Inlet Bar. Proc. 20th Intern. Conf. on Coast. Eng. Taipei, ASCE New York, 1987.
- NIEMEYER, H. D.: Seegang und Biotopzonierung in Wattgebieten. In Niedersächsischer Umweltminister (Hrsg.): Umweltvorsorge Nordsee – Belastungen – Gütesituation – Maßnahmen – Hildesheim, 1987.
- Projektgruppe HN-Modelle des KFKI (LUCK, G. et al.): Die numerischen Modelle des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) für die Deutsche Bucht – Abschlußbericht. Die Küste, H. 38, 1983.
- Projektgruppe HN-Modelle des KFKI (LUCK, G. et al.): HN-Modellrechnungen und Naturmessungen – ein Vergleich. Die Küste, H. 40, 1984.
- RENGER, R. u. BEDNARCZYK, K.: Schiffserzeugte Schwebstofftransporte im Neßmersieler Außentief. Die Küste, H. 44, 1986.
- ROHDE, H.: Die Forschungsvorhaben des KFKI. Die Küste, H. 34, 1979.
- SIEFERT, W. u. LASSEN, H.: Gesamtdarstellung der Wasserstandsverhältnisse im Küstenvorfeld der Deutschen Bucht nach neuen Pegelauswertungen. Die Küste, H. 42, 1985.
- SIEFERT, W. u. LASSEN, H.: Entwicklung und Ablauf von Sturmfluten in Ems, Weser und Elbe. Die Küste, H. 44, 1986.
- SIEFERT, W.; FAHSE, H.; GÄRTNER, J. u. NIEMEYER, H. D.: Die Strömungsverhältnisse in drei Langzeit-Meßprofilen im Küstenvorfeld der Deutschen Bucht. Die Küste, H. 43, 1986.
- SIEFERT, W.: Umsatz- und Bilanzanalysen für das Küstenvorfeld der Deutschen Bucht. Grundlagen und erste Auswertung (Teil I der Ergebnisse eines KFKI-Projektes). Die Küste, H. 45, 1987.
- SIEFERT, W. u. LASSEN, H.: Zum säkularen Verhalten der mittleren Wathöhen an ausgewählten Beispielen. Die Küste, H. 45, 1987.
- YSKER, J. S.: Seegangsmessungen in der Jade. Die Küste, H. 34, 1979.