

Die Forschungsarbeiten des KFKI

Von Hans Rohde

Zusammenfassung

Das 1973 gegründete Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI) ist ein Gremium der für die wasserbaulichen Aufgaben an der Küste zuständigen Verwaltungen des Bundes und der Bundesländer. Seine Aufgabe ist es, die praxisbezogene wasserbauliche Forschung im Küstengebiet zu fördern und entsprechende Forschungsarbeiten der Verwaltungen zu koordinieren. Organisation und Ablauf der Arbeiten im KFKI werden geschildert. Es wird ein kurzer Überblick von dem gegenwärtigen Stand der seit Gründung des KFKI in Angriff genommenen Forschungsprojekte gegeben.

Summary

The "Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen" (KFKI) – founded in 1973 – is a board of all authorities of the Federal Government and the German States responsible for the hydraulic engineering tasks on the German coast. It has interested itself in encouraging practical applied research in the coastal area and co-ordinating the research work of all authorities in this area. Organisation and performance of the work of KFKI are described in this paper. In addition a brief general view is given of the present state of the research projects which have been started after the foundation of KFKI.

Inhalt

1. Einführung	249
2. Organisation und Koordinierung der Arbeiten	250
3. Gegenwärtiger Stand der Arbeiten an den Forschungsprojekten	253
3.1 Synoptische Vermessung der Küstengewässer	253
3.2 Küstenmorphologie	254
3.3 Wiederholungsvermessung	254
3.4 Morphologische Analyse Nordseeküste (MORAN)	255
3.5 Strömungsmessungen	255
3.6 Hydrodynamisch-numerische Modelle (HN-Modelle)	256
3.7 Seegangsmessungen	257
3.8 Schlicksedimentation	258
3.9 Vertikalpendelmessungen zur Sturmflutvorhersage	259
4. Ausblick	260
5. Schriftenverzeichnis	261
5.1 Allgemeines Schrifttum	261
5.2 Schrifttum zu den Forschungsprojekten	262

1. Einführung

Am 1. März 1973 trat das Verwaltungsabkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland, der Freien Hansestadt Bremen, der Freien und Hansestadt Hamburg, dem Land Niedersachsen und dem Land Schleswig-Holstein über die gemeinsame Durchführung von Aufgaben der Küstenforschung in Kraft. Dem Abkommen gemäß wurde ein „Kuratorium für

Forschung im Küsteningenieurwesen“ (KFKI) eingesetzt. In dem Verwaltungsabkommen bringen die Vertragschließenden zum Ausdruck, daß sie durch ihre Dienststellen sowie durch Bewilligung von finanziellen Mitteln Meßprogramme zur Erforschung der Naturvorgänge im Küstenbereich gemeinschaftlich ausführen lassen wollen. Darüber hinaus ist es Aufgabe des KFKI, die Zusammenarbeit mit einschlägigen Fachgremien, insbesondere auch im internationalen Bereich, zu fördern (ZITSCHER, 1978). Das KFKI ist an die Stelle des Küstenausschusses Nord- und Ostsee getreten (LORENZEN, 1970; LAUCHT, 1974 u. 1976) und gibt die Zeitschrift „Die Küste“ heraus. Über das KFKI, seine Aufgaben, die Programme und die laufenden Arbeiten ist schon verschiedentlich berichtet worden (ZÖLSMANN, 1977; ZITSCHER, 1978).

Bald nach Gründung des KFKI wurde über das von ihm zu fördernde Sachprogramm und dessen Ausführung beraten. Als Rahmen wurde das vom Bundesminister für Bildung und Wissenschaft schon 1971 herausgegebene „Untersuchungsprogramm zur Küstenforschung“ (BMBW, 1971) angesehen. Dieses Programm geht auf den Schwerpunkt „Beherrschung der Naturvorgänge an der Küste“ der früheren Deutschen Kommission für Ozeanographie (DKfO) zurück (ROHDE, 1974) und letztlich auf die Initiative des früheren Küstenausschusses und seines damaligen Vorsitzenden, Präsident a. D. Dr.-Ing. E. h. J. M. Lorenzen (LORENZEN, 1969). Innerhalb des genannten allgemeinen Rahmenprogramms (BMBW, 1971) kann es nur das Ziel des KFKI sein, solche Arbeiten auszuführen oder zu fördern, die zu den unmittelbaren Aufgaben der Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen gehören. Das sind immer Aufgaben der angewandten Zweckforschung und nicht der Grundlagenforschung. Die Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen haben zum Teil ausgesprochene Forschungsaufgaben, so das Deutsche Hydrographische Institut (DHI), die Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG), die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), die Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz in Norderney, die Forschungs- und Vorarbeitenstelle Neuwerk und das Landesamt für Wasserhaushalt und Küsten in Kiel, oder es sind Wasserbaudienststellen, zu deren Aufgaben auch hydrologische und morphologische Arbeiten gehören. Es kommt lediglich darauf an, die vorhandene Kapazität an qualifiziertem Fachpersonal, Schiffen und Meßgeräten, die ohnehin im Rahmen der jeweiligen eigenen Aufgaben bestimmte Naturuntersuchungen ausführt, zu koordinieren und gezielt für Forschungsaufgaben einzusetzen, die im Interesse aller Beteiligten liegen.

Im Frühjahr 1974 konnten die ersten Forschungsprogramme begonnen werden. Im folgenden soll zusammenfassend über die in den vergangenen fünf Jahren geleistete Arbeit berichtet werden, und zwar wie die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Dienststellen koordiniert wurde, welche Arbeiten in Angriff genommen wurden und wie ihr gegenwärtiger Stand ist. Es soll weiter aufgezeigt werden, in welchen Veröffentlichungen bisher über diese Arbeiten und ihre Ergebnisse berichtet wurde. Die Veröffentlichung größerer Berichte, insbesondere von Abschlußarbeiten über die einzelnen Vorhaben, ist in der Zeitschrift „Die Küste“ vorgesehen. Ferner soll erwähnt werden, auf welchen Gebieten in näherer Zukunft Forschungsarbeiten für erforderlich gehalten werden. Es ist beabsichtigt, in gewissen Abständen in der „Küste“ über den weiteren Fortschritt der Arbeiten zu berichten und dabei auch die Dokumentation der veröffentlichten Arbeiten fortzusetzen.

2. Organisation und Koordinierung der Arbeiten

Nach dem Verwaltungsabkommen bestellt das Kuratorium zur Durchführung der Forschungsaufgaben einen Koordinator, den „Forschungsleiter Küste“. Er bleibt beamtenrechtlich Angehöriger seiner Behörde, ist aber an die Weisungen des Kuratoriums gebunden. Seine

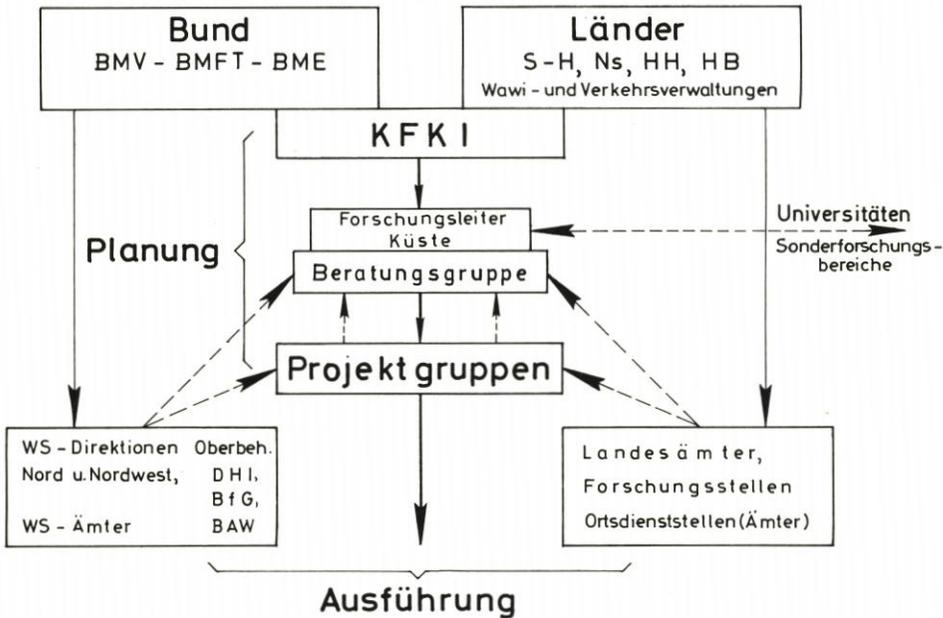


Abb. 1. Schema der Zusammenarbeit und Koordinierung

Aufgabe ist es, das Sachprogramm im einzelnen aufzustellen und dem KFKI zur Ausführung vorzuschlagen, den fachlichen Einsatz der beteiligten Dienststellen zu koordinieren und die Vorhaben mit anderen in der Küstenforschung arbeitenden Stellen abzustimmen. Die Aufgabe des Forschungsleiters Küste wird seit Herbst 1973 von dem Verfasser des vorliegenden Berichtes wahrgenommen.

Ablauf von Planung und Ausführung der verschiedenen Forschungsvorhaben und deren Koordinierung werden durch das in Abb. 1 dargestellte Schema verdeutlicht. Für die Planung der einzelnen Vorhaben werden Projektgruppen gebildet, deren Mitglieder vom Forschungsleiter dem KFKI vorgeschlagen werden. Ihnen gehören Bedienstete der im KFKI vertretenen Verwaltungen an, die für die betreffenden Arbeitsgebiete besonders qualifiziert sind. Jede Projektgruppe wählt sich einen Obmann. Bei der Ausarbeitung der Programme der einzelnen Forschungsprojekte müssen die Projektgruppen den Bedarf an Förderungsmitteln und die notwendigen Eigenbeteiligungen der Dienststellen ermitteln. Schon bei der Auswahl der Mitglieder einer Projektgruppe wird darauf geachtet, daß die Dienststellen vertreten sind, die die Arbeit später ausführen sollen. Nur so kann die mögliche Eigenbeteiligung der Dienststellen richtig abgeschätzt werden.

Der jeweiligen Projektgruppe obliegt später auch die Koordinierung und Überwachung der Ausführung des von ihr aufgestellten Forschungsprogramms. Dabei kann es vorkommen, daß für die Ausführungsphase ein anderer Obmann bestimmt wird als für die Planungsphase. Meistens wird ein Bediensteter einer Dienststelle, der ein größerer Teil der Ausführung obliegt, Obmann der Projektgruppe während der Ausführungsphase sein. Die einzelnen Projektgruppen kommen zu Arbeitssitzungen in unregelmäßigen Zeitabständen je nach Bedarf zusammen, um alle mit ihrem Projekt zusammenhängenden Fragen der Planung oder der Ausführung zu beraten. An den Zusammenkünften der Projektgruppen kann der Forschungsleiter Küste beratend und zu seiner unmittelbaren Information teilnehmen.

Die Obleute aller bestehenden Projektgruppen und zusätzliche Vertreter der beteiligten Bundes- und Länderbehörden bilden die „Beratungsgruppe“, deren Vorsitzender der For-

schungsleiter Küste ist. In der Beratungsgruppe werden die von den Projektgruppen ausgearbeiteten Programme diskutiert, ggf. abgeändert und schließlich verabschiedet. Die Behördenvertreter in der Beratungsgruppe unterrichten die von ihnen vertretenen Behörden, soweit diese an einem Vorhaben beteiligt sind. Der Forschungsleiter Küste trägt das von der Beratungsgruppe gebilligte Vorhaben dem KFKI vor, das dann darüber berät. Wird einem Vorhaben vom KFKI zugestimmt, so ist damit auch über die Bereitstellung der erforderlichen Eigenmittel der beteiligten Dienststellen und die ggf. erforderlichen Förderungsmittel grundsätzlich entschieden. Der Forschungsleiter Küste teilt der betreffenden Projektgruppe die Entscheidung des KFKI über das Programm einschließlich eventueller Änderungswünsche mit. Soweit Förderungsmittel des BMFT einzuwerben sind, wird eine federführende Dienststelle bestimmt, die auf ihrem Dienstweg einen förmlichen Förderungsantrag an den BMFT stellt und die Mittel später haushaltsmäßig verwaltet. Innerhalb der Beratungsgruppe werden auch Einzelheiten der Ausführung der Projekte miteinander abgesprochen.

Es hat sich inzwischen als zweckmäßig herausgestellt, daß die Beratungsgruppe zweimal im Jahr zusammenkommt. Im Frühjahr werden vorwiegend Fragen der Ausführung der einzelnen Programme während der beginnenden Saison abgesprochen. Im Herbst wird über den Stand der Ausführungen gesprochen, und es werden die in den Projektgruppen vorbereiteten neuen Programmvorschläge beraten. Daneben dienen die Zusammenkünfte der Beratungsgruppe auch dem allgemeinen Erfahrungsaustausch. Häufig nehmen Vertreter von Hochschulinstituten, Sonderforschungsbereichen oder Firmen an den Zusammenkünften als Gäste teil und tragen über spezielle Fragen aus ihren Arbeitsgebieten vor. Vorschläge für neue Forschungsprojekte werden in der Beratungsgruppe diskutiert, und es werden allgemeine Fragen, z. B. der Beteiligung an wissenschaftlichen Veranstaltungen und Kongressen, erörtert. Die Absprachen innerhalb der Beratungsgruppe und die Anregungen werden in die Projektgruppen durch deren Obleute hineingetragen.

Die Ausführung der Forschungsprojekte selbst obliegt den Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen des Bundes und der Länder. Der Umfang der Arbeit einer Dienststelle für ein Forschungsprojekt ist durch das von der Projektgruppe aufgestellte und vom KFKI beschlossene Programm festgelegt. Der jeweiligen Projektgruppe und insbesondere ihrem Obmann obliegt die Koordinierung der Zusammenarbeit der beteiligten Dienststellen.

Dieses gesamte Schema der Gestaltung der Zusammenarbeit bei einem Forschungsprojekt von der Planung bis zur Ausführung erscheint auf den ersten Blick komplizierter, als es in Wirklichkeit ist. Das System hat sich in den vergangenen fünf Jahren bewährt. Man muß dabei bedenken, daß eine Weisungsbefugnis nur von den Ministerien des Bundes und der Länder zu den ihnen jeweils unterstehenden Dienststellen besteht sowie vom KFKI zum Forschungsleiter Küste. Der Forschungsleiter Küste hat keinerlei Weisungsbefugnis gegenüber den Projektgruppen und auch nicht gegenüber den Dienststellen des Bundes und der Länder. Auch die Projektgruppenleiter können den einzelnen Dienststellen keine Weisungen erteilen. Die hier geschilderte Organisation und die Abläufe, wie sie Abb. 1 zeigt, sind nicht in Geschäftsordnungen festgelegt, sondern haben sich allmählich aus der Zweckmäßigkeit entwickelt; sie sind flexibel und unbürokratisch. Daß die Zusammenarbeit bei der Ausführung der Forschungsprojekte bisher so gut funktioniert hat, liegt einmal daran, daß in den Projektgruppen qualifizierte Mitarbeiter aller beteiligten Dienststellen vertreten sind, die schon bei der Planung darauf achten, daß die Ausführung möglich ist. Der Hauptgrund ist aber in dem guten Willen der Beteiligten zu einer guten und fruchtbaren Zusammenarbeit zu sehen, der sehr häufig in der Lage sein muß, bürokratische Hindernisse zu überwinden. Dieser gute Wille, der fast schon Idealismus zu nennen ist, kann aber nur dann erwartet werden, wenn er

für Aufgaben gefordert wird, deren Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit von allen Beteiligten eingesehen wird und an deren Planung schon alle Ausführenden mitgewirkt haben. Nur so kann eine echte Motivation erreicht werden. Bei den bisher in Angriff genommenen Forschungsvorhaben war das stets der Fall!

Bevor im folgenden in gedrängter Form ein Überblick über die derzeitigen Forschungsvorhaben gegeben wird, soll noch kurz auf die Zusammenarbeit mit anderen in der Küstenforschung arbeitenden Institutionen eingegangen werden. Innerhalb der gesamten Küstenforschung übernimmt das KFKI nur den Teil der Forschung im Küsteningenieurwesen, der in das Aufgabengebiet der im KFKI vertretenen Verwaltungen von Bund und Küstenländern gehört und wofür bei diesen Verwaltungen ein Grundpotential an Personal und Gerät vorhanden ist.

Küstenforschung als Teil der allgemeinen Meeresforschung wie auch Forschung im Küsteningenieurwesen als Teilgebiet der Küstenforschung wird auch von vielen anderen Institutionen betrieben. Insbesondere sind hier die zahlreichen Institute an deutschen Universitäten zu nennen. Für einzelne Forschungsgebiete sind von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) Sonderforschungsbereiche (SFB) geschaffen worden. Die wichtigsten für die Zusammenarbeit mit dem KFKI sind die SFB 79 und 149 (Universität Hannover), SFB 94 (Universität Hamburg) und SFB 95 (Universität Kiel). Zu diesen SFB besteht ein enger Kontakt dadurch, daß einzelne Mitglieder der Projektgruppen und der Beratungsgruppe zugleich den SFB angehören. Es finden auch gemeinsame Veranstaltungen von SFB und KFKI statt. Der Forschungsleiter Küste ist Mitglied des Beirates für den „Großen Wellenkanal“ des SFB 79. Einige Universitätsinstitute werden von den Projektgruppen zur Mitarbeit herangezogen. Ein weiterer Kontakt ist dadurch gegeben, daß die Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen einzelnen Hochschulinstituten bei deren Arbeit Hilfe leisten.

Enge Beziehungen bestehen weiter zu wissenschaftlichen und technischen Organisationen und Gesellschaften, wie z. B. der Hafenbautechnischen Gesellschaft (HTG), der Deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau (DGEG) und der Arbeitsgemeinschaft Nordwestdeutscher Geologen sowie deren Arbeitsausschüssen.

Schließlich sind noch die internationalen Kontakte in der „North Sea Coastal Engineering Group“ (NSCEG) (GÖHREN u. a. 1974, GÖHREN, 1974) und in den „International Conferences on Coastal Engineering“ (ICCE) (SIEFERT, 1979) zu nennen. Es ist nicht möglich, alle Beziehungen – nationale wie internationale – zu anderen Institutionen hier zu erwähnen. Insbesondere durch persönliche Mitgliedschaften von Angehörigen der Projektgruppen, der Beratungsgruppe und des Forschungsleiters Küste in Institutionen und Organisationen ist die Gewähr für eine gegenseitige Abstimmung gegeben. Dadurch läßt sich unfruchtbare Doppelarbeit vermeiden; andererseits soll aber eine durchaus fruchtbare Mehrleisigkeit und Vielfalt der Forschungsarbeit nicht verhindert werden.

3. Gegenwärtiger Stand der Arbeiten an den Forschungsprojekten

3.1 Synoptische Vermessung der Küstengewässer

Als wichtige grundlegende Arbeit war schon in (BMBW, 1971) eine weitgehend synoptische Vermessung der Gewässer an der deutschen Nordseeküste herausgestellt worden. Mit der Vermessung wurde im Bereich der inneren Deutschen Bucht – zwischen Elbe und Jade – im Frühjahr 1974 begonnen. Es konnte hier auf Vorbereitungen der Wasser- und Schifffahrtsäm-

ter Bremerhaven, Cuxhaven und Wilhelmshaven zusammen mit den Forschungsstellen Norderney und Neuwerk aufgebaut werden, die von den genannten Dienststellen für die Vermessung des Gebietes zwischen Elbe und Jade schon im Herbst 1973 geleistet worden waren. Dieses Forschungsvorhaben wurde zu einem Programm der quasi-synoptischen Vermessung der gesamten deutschen Küstengewässer an der Nordsee ausgeweitet. Die weitere Planung für den Bereich der Küstengewässer westlich der Jade wie auch die Ausführung dieser Arbeiten im Jahre 1975 oblag den Wasser- und Schifffahrtsdirektion Aurich mit den Wasser- und Schifffahrtsämtern Emden, Norden und Wilhelmshaven zusammen mit dem DHI und der Forschungsstelle Norderney, für den Bereich nördlich der Elbe in den Jahren 1975 und 1976 den Wasser- und Schifffahrtsämtern Cuxhaven und Tönning, dem DHI, den Ämtern für Land- und Wasserwirtschaft in Heide und Husum und der Forschungsstelle Neuwerk (ZÖLSMANN, 1977; KOWALSKI u. LUCK, 1979). Eine einheitliche Projektgruppe für die Vermessungsarbeiten gab es nicht, sondern nur Arbeitsgruppen aus Vertretern der an den Arbeiten in den drei Bereichen jeweils beteiligten Dienststellen. Die Feldarbeiten wurden 1974 bis 1976 ausgeführt, die Auswertungen einschließlich der Herstellung von Arbeitskarten zum Teil noch 1977 und 1978. Vom BMFT wurden Mittel für die Beschaffung von Geräten sowie für Luftbildbefliegungen zur Verfügung gestellt.

3.2 Küstenmorphologie

Dieser Projektgruppe gehören Mitglieder der meisten Dienststellen an, die die im vorigen Abschnitt erwähnten Vermessungen ausführten. Sie übernahm auch eine Koordinierung der Vermessungsarbeiten. Vor allem oblag es ihr, die Grundlagen für die Herstellung eines einheitlichen Küstenkartenwerkes aus den Ergebnissen der Vermessungen zu erarbeiten. Dieses Kartenwerk besteht aus insgesamt 66 Blättern in mehrfarbigem Druck im Maßstab 1:25 000 (ZÖLSMANN, 1977). Die Überwachung der Herstellung der Karten, die an ein kartographisches Unternehmen vergeben wurde, übernahm ebenfalls die Projektgruppe. Die Kosten für die kartographische Bearbeitung bis zur Anfertigung der Probedrucke trug der BMFT. Das Kartenwerk ist nunmehr fertiggestellt. Es stellt eine wichtige Grundlage für alle Arbeiten an der Küste und in den Küstengewässern dar, für wissenschaftliche Untersuchungen wie für die Planung technischer Maßnahmen. Die einzelnen Karten, die in größerer Auflage auf Kosten des KFKI gedruckt werden, können gegen Erstattung der Selbstkosten des KFKI erworben werden. Einzelheiten über die Vermessung der Küstengewässer, insbesondere für den Bereich zwischen Elbe und Ems in den Jahren 1974 und 1975 und über das Küstenkartenwerk, sind von KOWALSKI u. LUCK (1979) mitgeteilt. Bei einem Kolloquium der Arbeitsgemeinschaft Westküste im Februar 1979 in Kiel wurde von DOLEZAL über das Küstenkartenwerk ein Vortrag gehalten. Ein abschließender Bericht über das gesamte Vermessungsprogramm und das Küstenkartenwerk ist in Vorbereitung.

3.3 Wiederholungsvermessung

Das Küstenkartenwerk war nicht der eigentliche Zweck der „synoptischen Vermessung der Küstengewässer“, sondern mehr ein Nebenergebnis. Ziel der Vermessung sollte es vielmehr sein, geeignete „Grundlagen für die Beurteilung der Entwicklung des Küstenvorfeldes und der im Rahmen des Seewasserbaus vorzunehmenden Eingriffe sowie die Bilanzierung des örtlichen wie überörtlichen unter Umständen gestörten Materialhaushalts“ zu schaffen

(BMBW, 1971; ZÖLSMANN, 1977). Derartige Beurteilungen und Bilanzierungen sind aber erst durch den Vergleich mehrerer Vermessungen miteinander möglich. Schon in (BMBW, 1971) war ein Wiederholungsintervall für die Vermessungen von fünf Jahren angenommen worden. Ob diese Zeitspanne insgesamt oder für einzelne Gebiete zu klein oder zu groß ist, kann frühestens nach Abschluß einer ersten Wiederholungsvermessung und nach einem Vergleich mit der ersten Vermessung beurteilt werden.

Für die Planung der ersten Wiederholungsvermessung wurde Anfang 1978 eine Projektgruppe gebildet. Sie kam zu der Überzeugung, daß die zwischen erster und zweiter Vermessung der Küstengewässer liegende Zeitspanne fünf Jahre betragen sollte, und arbeitete ein genaues Programm für die Wiederholungsvermessung aus. Dabei konnten die bei der Erstvermessung gewonnenen Erfahrungen berücksichtigt werden. Es erwies sich aus finanziellen Gründen und mit Rücksicht auf die vorhandene Arbeitskapazität der Dienststellen nicht als möglich, für die Gesamtvermessung weniger als drei Jahre anzusetzen. Die Arbeiten sollen daher in den Jahren 1979 bis 1981 ausgeführt werden. Dabei wird in stärkerem Umfang als bei der ersten Vermessung von Luftbildbefliegungen nach dem Wasserlinienverfahren und von dem Einsatz privater Vermessungsingenieure Gebrauch gemacht werden (SCHLEIDER, 1979). Die ausführenden Dienststellen sind dieselben, die auch die erste Vermessung ausgeführt haben, und die Bundesanstalt für Gewässerkunde. Die Koordinierung der Arbeiten liegt bei der Projektgruppe; vom BMFT werden Mittel für Gerätebeschaffungen sowie für Luftbildbefliegungen und den Einsatz privater Ingenieurbüros zur Verfügung gestellt. Mit den Arbeiten wurde im Frühjahr 1979 begonnen.

3.4 Morphologische Analyse Nordseeküste (MORAN)

Da der Vergleich der beiden Vermessungen u. a. zum Zwecke der Erarbeitung von Materialbilanzen sehr eingehender Vorüberlegungen bedarf, wurde im Herbst 1978 eine Projektgruppe gebildet, die sich mit allen damit zusammenhängenden Fragen befassen soll. In der Gruppe sind auch Mitglieder der Projektgruppe „Wiederholungsvermessung“ und der früheren Gruppe „Küstenmorphologie“ vertreten. Es müssen zunächst Überlegungen zur Genauigkeit der beiden Vermessungen und zu ihrer Vergleichbarkeit angestellt werden. Ferner wird es notwendig sein, einen Teil des vorliegenden Datenmaterials für eine weitergehende automatische Datenverarbeitung aufzubereiten. Die dafür erforderlichen Kosten sind zu ermitteln und einzuwerben. In die Gesamtdarstellung müssen auch die Ergebnisse aus anderen Projekten des KFKI – Seegangs- und Strömungsmeßprogramm – sowie Arbeitsergebnisse anderer Institutionen einfließen. Über die Ziele dieses Projekts soll bei der ICCE 1980 vorgetragen werden; ein entsprechender Beitrag ist in Vorbereitung. Mit den eigentlichen analytischen Arbeiten kann frühestens ab Ende 1980 begonnen werden.

3.5 Strömungsmessungen

Eine systematische Erfassung aller seit 1948 in den deutschen Küstengewässern der Nordsee ausgeführten Strömungsmessungen im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Sandbewegung im deutschen Küstenraum“ (ROHDE, 1979) hat gezeigt, daß es Gebiete gibt, in denen so viele Strömungsmessungen ausgeführt worden sind, daß hier die Strömungsverhältnisse als weitgehend erforscht angesehen und detaillierte Darstellungen erarbeitet werden können. Andererseits sind aber Gebiete zu erkennen, in denen die Strömungsverhältnisse

noch ziemlich unerforscht sind. Als ein derartiges Gebiet müssen große Teile der Westküste Schleswig-Holsteins angesehen werden. Eine Projektgruppe hat daher schon 1974 ein umfangreiches Strömungsmeßprogramm aufgestellt (ZÖLSMANN, 1977). Von 1975 bis 1979 ist dieses Programm ausgeführt worden, an dem die Wasser- und Schifffahrtsämter Tönning und Cuxhaven, die Ämter für Land- und Wasserwirtschaft in Heide und Husum, die Forschungsstellen Norderney und Neuwerk sowie die Bundesanstalt für Wasserbau beteiligt sind. An zahlreichen Meßpunkten wurden Dauermessungen oder Einzelmessungen der Strömungsgeschwindigkeiten vorgenommen. Die Auswertungen sind noch im Gange und werden sich bis 1980 erstrecken. Ein abschließender Gesamtbericht der Projektgruppe ist in Arbeit und wird in einem der nächsten Hefte der „Küste“ veröffentlicht werden. Die bei dem Programm gewonnenen Erfahrungen werden ihren Niederschlag in weiteren Einzeldarstellungen finden und bei künftigen Meßprogrammen berücksichtigt werden.

3.6 Hydrodynamisch-numerische Modelle (HN-Modelle)

Schon Ende 1973 war dem KFKI vorgeschlagen worden, die Entwicklung eines Systems hydrodynamisch-numerischer Modelle zur Berechnung der Bewegungsvorgänge in den Gewässern vor der deutschen Nordseeküste zu veranlassen. Mit Hilfe derartiger Modelle lassen sich u. a. die Wirkungen von Eingriffen durch Bauten oder Bodenentnahmen auf die hydrologischen Verhältnisse erfassen (BMBW, 1971; HANSEN, 1977). Es können aber auch z. B. der Ablauf von Sturmfluten an den Küsten und in den Mündungen der Tidenströme oder Ausbreitungsvorgänge (bei Kühlwasser- und Abwassereinleitungen oder bei Ölnfällen) beurteilt werden. Das KFKI stand dem Projekt von Anfang an positiv gegenüber; es mußten aber zunächst einige grundsätzliche Fragen verwaltungsmäßiger Art geklärt werden. Anfang 1976 wurde eine Projektgruppe eingerichtet, die das Forschungsprogramm im einzelnen ausarbeitete. Ausgehend von einem vorhandenen Nordseemodell (HANSEN, 1977) sollte ein Basismodell „Deutsche Bucht“ entwickelt werden. In dieses Basismodell können dann die Regionalmodelle

1. Nordfriesisches Wattenmeer
2. Innere Deutsche Bucht von der Eider bis zur Jade mit den Ästuaren von Elbe und Weser
3. Ostfriesische Küste einschließlich der Emsmündung

eingebaut werden. Je nach Aufgabenstellung, z. B. für bestimmte Ausbaumaßnahmen, können später an diese Regionalmodelle Lokalmodelle angeschlossen werden (ZÖLSMANN, 1977). Dabei kann im Einzelfall auch ein Zusammenwirken mit hydraulischen Modellen in Frage kommen.

Nachdem das KFKI dem Vorschlag der Projektgruppe zugestimmt hatte, wurde ab 1977 eine Arbeitsgruppe aus vier Mitarbeitern eingerichtet, die mit der Entwicklung der Modelle betraut wurde. Sie steht unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. W. Hansen, Hamburg. Vom BMFT werden die Personal- und Sachkosten für den Einsatz der Arbeitsgruppe getragen. Die Arbeitsgruppe hat ihren Sitz in Hamburg bei der Außenstelle Küste der BAW, um eine gute Zusammenarbeit mit dem DHI und der Universität Hamburg zu ermöglichen. Personell ist sie der Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz des Landes Niedersachsen angegliedert, der Dienststelle des Obmanns der Projektgruppe. Auf diese Weise ist der Kontakt mit der Projektgruppe am besten gewährleistet. Die Arbeitsgruppe hat inzwischen das Basismodell und das Regionalmodell „Innere Deutsche Bucht“ weitgehend

fertiggestellt und für die übrigen Regionalmodelle Vorarbeiten geleistet. Als ein interessantes Ergebnis hat sich bei der Bearbeitung des Basismodells herausgestellt, daß bei der mittleren Verhältnissen entsprechenden Tide vom 8./9. Juli 1976 der Bezugshorizont der Höhen von Helgoland etwa 35 cm über NN liegt. Dieses Ergebnis steht in guter Übereinstimmung mit den Ermittlungen von LOHRBERG (1966). Zur Herstellung der Regionalmodelle wurden die Ergebnisse der Vermessung der Küstengewässer (s. Abschnitt 3.1) verwendet. Es ist vorgesehen, daß alle Regionalmodelle im Laufe des Jahres 1981 fertiggestellt sind und dann in einem Naturmeßprogramm getestet werden können. Die Modelle stehen für die Anwendung durch die Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen zur Lösung der verschiedenen Aufgaben zur Verfügung. Ein ausführlicher Bericht über dieses Projekt ist in Vorbereitung und wird in einem der nächsten Hefte der „Küste“ veröffentlicht werden.

3.7 Seegangsmessungen

Schon in (BMBW, 1971) war die Notwendigkeit einer weitergehenden Erforschung der Seegangsverhältnisse vor der deutschen Küste herausgestellt worden. In den zehn Jahren vor der Gründung des KFKI hatten verschiedene Dienststellen und Institute bereits zahlreiche Seegangsmessungen vor der deutschen Nordseeküste vorgenommen, die sich aber schwerpunktmäßig auf das Seegebiet vor Sylt und das offen zur Nordsee liegende Watt des südlichen Elbe-Mündungsgebietes konzentriert hatten. Für zwei morphologisch typische Bereiche waren systematische Messungen jedoch bis dahin noch nicht ausgeführt worden, das Jade-Weser-Ästuar und die hinter den Ostfriesischen Inseln liegenden Wattgebiete. Eine 1974 eingerichtete Projektgruppe hat ein detailliertes Programm zur Erforschung der Seegangsverhältnisse in diesen Gebieten ausgearbeitet, das sich in die drei Teilprojekte

1. Ostfriesische Inseln und Watten,
2. Jadegebiet und
3. Außenweser

einteilen läßt. Die Zielsetzung dieser Vorhaben ist von ZÖLSMANN (1977) beschrieben. Als Testgebiet für den Bereich der Ostfriesischen Inseln und Watten wurde das Gebiet Juist/Norderney ausgewählt. Hier sollte die Seegangsentwicklung an mehreren Stationen von See binnenwärts bis vor die Deiche beiderseits von Norddeich untersucht werden. Im Jade-Weser-Ästuar sollte die Veränderung des Seegangs beim Lauf von der Nordsee durch die Rinnen bis hinter das Riffgebiet erfaßt werden sowie der Einfluß des Seegangs auf die Riff- und Platenwanderung. Wegen der unterschiedlichen morphologischen Verhältnisse in Jade und Weser ist ein Vergleich zwischen diesen Gebieten zweckmäßig.

Im Laufe des Jahres 1975 wurden die erforderlichen Geräte beschafft und zahlreiche Meßstationen eingerichtet, so daß schon im Winter 1975/76 mit Seegangsmessungen begonnen werden konnte. Parallel dazu wurde mit der Erstellung von Auswerteprogrammen für eine automatische Datenverarbeitung nach einheitlichen Gesichtspunkten begonnen. Als besonders günstig kann gewertet werden, daß Seegangsmessungen während der sehr schweren Sturmfluten im Januar 1976 ausgeführt werden konnten, obwohl das Netz der Meßstationen noch nicht vollständig ausgebaut war. Diese Messungen brachten wichtige und neue Erkenntnisse. Leider wurden im Januar 1976 auch einige Stationen zerstört, und die Geräte gingen verloren. Die folgenden Winter 1976/77 und 1977/78 brachten sehr wenig Seegang. In dem extrem kalten Winter 1978/79 herrschten östliche Winde vor, wobei interessante Seegangsmessungen ausgeführt werden konnten. Eine Fortführung der Messungen in folgenden

Wintern ist notwendig und auch vorgesehen. Bis einschließlich 1979 wurden die Seegangsmessungen durch den BMFT finanziell gefördert. Es wurden im wesentlichen die Mittel für Gerätebeschaffungen, für die Erstellung von Auswerteprogrammen und die Auswertung mit Hilfe der automatischen Datenverarbeitung zur Verfügung gestellt. Der Aufbau der Meßstationen und deren Betreuung waren dagegen Eigenleistungen der jeweils ausführenden Dienststellen – Forschungsstelle für Insel- und Küstenschutz in Norderney, Wasser- und Schifffahrtsamt Wilhelmshaven und Wasser- und Schifffahrtsamt Bremerhaven –, die in den drei Teilgebieten weitgehend unabhängig voneinander arbeiteten. Die Fortsetzung der Programme in den kommenden Wintern wird ausschließlich Eigenleistung der Dienststellen sein. Der Projektgruppe obliegt seit Beginn der Messungen eine allgemeine Koordinierung der Arbeiten.

Über das Seegangmeßprogramm und die ersten bisher gewonnenen Ergebnisse ist bereits an verschiedenen Stellen berichtet worden; die einzelnen Arbeiten sind im Schriftenverzeichnis aufgeführt (BARTHEL, 1979; BLANKENSTEIN u. a., 1979; LUCK u. NIEMEYER, 1976 u. 1977; NIEMEYER, 1977 u. 1979; YSKER, 1979). Bei einer Vortragsveranstaltung des SFB 79 am 15. März 1978 in Hannover wurde von den jeweiligen Bearbeitern über die drei Teilprojekte vorgetragen (SFB 79, 1979). Bei einer Veranstaltung bei der Firma VFW Fokker am 2. Sept. 1977 in Bremen anlässlich der Übergabe eines Datenfernübertragungssystems für das Seegangmeßprogramm Ostfriesische Inseln und Watten wurde ebenfalls in mehreren Vorträgen über dieses Programm berichtet. Für die Coastal Engineering Conference 1980 sind Beiträge aus dem Seegangmeßprogramm in Vorbereitung.

3.8 Schlicksedimentation

In den letzten 15 Jahren sind große Anstrengungen gemacht worden, die Sandbewegung im deutschen Küstenraum näher zu erfassen. Eine wesentliche Forschungsaktivität war dabei der Schwerpunkt „Sandbewegung im Küstenraum“, der 1967 bis 1973 von der DFG gefördert wurde*). Entsprechende Bemühungen zur Frage der Schlicksedimentation fehlen dagegen bisher noch, obwohl der Schlicksedimentation eine außerordentliche Bedeutung zukommt. Einerseits bilden sich in Fahrrinnen für die Schifffahrt, in Entwässerungsrielen und Hafenbecken Schlickablagerungen, die beseitigt werden müssen, andererseits ist Schlick zur Neubildung von küstenschutzwirksamen Vorländern und zur Begrünung von Sandflächen sehr erwünscht. Wegen der großen Bedeutung der Schlicksedimentation für die Aufgaben der im KFKI vertretenen Verwaltungen regte das KFKI ein Forschungsprogramm an und setzte dafür 1976 eine Projektgruppe ein. Ihr war es von vornherein klar, daß es nicht möglich sein würde, ein umfassendes Programm zur allgemeinen Erforschung der Schlicksedimentation zu erarbeiten und zu verwirklichen. Sie beschränkte sich daher zunächst auf die Ausarbeitung eines Forschungsprogramms für zwei Testgebiete in den Watten beiderseits der Elbmündung, das Sahlenburger Watt und das Watt der Meldorfer Bucht. Es wurde weiterhin erkannt, daß sich das komplexe Problem der Schlicksedimentation nur durch intensive interdisziplinäre Zusammenarbeit bearbeiten läßt. Neben hydrologischen Untersuchungen sind geologische, biologische und chemische erforderlich. Daher wurde die Mitarbeit entsprechender Forschungsinstitute vorgesehen, insbesondere von Instituten der Universitäten Hamburg und Kiel. In Dissertationen und Diplomarbeiten (LAMADE, 1978) werden Teilergebnisse des Projekts einfließen.

*) Ein Abschlußbericht wurde 1979 von der DFG herausgegeben. Er ist im Harald-Boldt-Verlag in Boppard erschienen.

Mit den Arbeiten wurde im Herbst 1977 begonnen. Im Testgebiet Sahlenburger Watt wurden die hydrologischen Untersuchungen von der Forschungs- und Vorarbeitenstelle Neuwerk (SIEFERT, 1979a), im Testgebiet Meldorfer Bucht vom Amt für Land- und Wasserwirtschaft Heide ausgeführt. Weiter wirken mit: das DHI, das Institut für Meeresgeologie und Meeresbiologie „Senckenberg“ in Wilhelmshaven, die Geologischen Institute der Universitäten Hamburg und Kiel sowie das Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaften der Universität Hamburg. Von der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) wurde eine Luftbildbefliegung mit Multispectral-Scanner ausgeführt. Das BMFT stellte Förderungsmittel für Sachkosten sowie für den personellen Einsatz der Universitätsinstitute zur Verfügung, die ihrerseits aber auch umfangreiche Eigenleistungen einbrachten. Die Arbeiten des Projekts sollen bis Ende 1979 soweit gediehen sein, daß über die Weiterarbeit – ggf. auf Teilgebieten – entschieden werden kann. Auf einem Berichtskolloquium im September 1979 in Hamburg soll über die sich bisher abzeichnenden Ergebnisse vorgetragen werden.

Wenn die Schlicksedimentation in den der Küste vorgelagerten Watten schon ein außerordentlich komplexes Problem ist, so gilt das noch mehr für die Schlicksedimentation in den Ästuaren. Um überhaupt bald mit der Arbeit beginnen zu können, war das Forschungsprogramm zunächst auf Untersuchungen in den beiden Testgebieten im Wattenmeer beschränkt worden. Man war sich aber bewußt, daß umfangreiche Forschungsarbeiten auch in den Ästuaren erforderlich sein würden. Es wurde daher zur Erarbeitung eines weiteren Forschungsprogramms für die Ästuaré 1977 eine neue Projektgruppe gebildet, deren Mitglieder zum größten Teil auch der Projektgruppe „Schlicksedimentation im Wattenmeer“ angehören.

Die Gruppe erkannte sehr bald, daß gerade in den Ästuaren schon so viele Messungen – insbesondere hydrologische – vorliegen, die zunächst im Hinblick auf die Frage der Schlicksedimentation ausgewertet werden müssen, bevor man daran denkt, zusätzliche Messungen auszuführen. Um zunächst einen Überblick über das vorhandene Material zu erhalten, wurde aus Mitteln des BMFT ein qualifizierter wissenschaftlicher Mitarbeiter eingestellt, der 1978 und 1979 damit befaßt ist, das bei den Dienststellen an der Küste vorhandene Material zu erfassen und auf seine Verwendbarkeit für ein Forschungsprojekt „Schlicksedimentation in den Ästuaren“ zu beurteilen. Die Arbeiten sind noch im Gang. Nach ihrem Abschluß wird die Projektgruppe ein Programm für das genannte Forschungsprojekt ausarbeiten und dem KFKI vorlegen.

3.9 Vertikalpendelmessungen zur Sturmflutvorhersage

Bei der Auswertung von Vertikalpendelmessungen zur Ermittlung der Gezeitendeformationen des Erdkörpers war für die Sturmflutperiode vom Dezember 1973 durch das Institut für Geophysik der Universität Kiel ein Zusammenhang zwischen den Mikroschwingungen des Pendels in einem Bohrloch bei Kiel und der am Pegel Büsum aufgezeichneten Wasserstandsganglinie festgestellt worden. Dabei lagen die Pendelbewegungen bis zu zwölf Stunden vor den entsprechenden Aufzeichnungen des Pegels. Es wurde hierin eine Möglichkeit für die Verwendbarkeit von Vertikalpendelmessungen zur Sturmflutvorhersage gesehen (ZSCHAU, 1977 u. 1979; ZSCHAU u. a., 1979; ZSCHAU u. KÜMPEL, 1979). Um diese Möglichkeit eingehend zu prüfen, hat das KFKI im Herbst 1976 die Bildung einer Arbeitsgruppe beschlossen, die Anfang 1977 ihre Arbeit aufnahm. Man war sich dabei stets darüber klar, daß es nicht möglich sein würde, auf den Vertikalpendelmessungen ein eigenständiges Sturmflut-

vorhersageverfahren aufzubauen. Es sollte vielmehr festgestellt werden, ob die Messungen zur Ergänzung und Verbesserung der bisherigen Vorhersage- und Warnsysteme angewandt werden könnten. Die Arbeitsgruppe schlug vor, zunächst an drei Meßstellen bei Kiel, Flensburg und Heide weitere Daten zu gewinnen und auszuwerten. Die Arbeiten wurden 1977 und 1978 vom Institut für Geophysik der Universität Kiel ausgeführt und von den Ländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Hamburg und Bremen finanziell gefördert. Die Arbeitsgruppe hat die Arbeit des Instituts für Geophysik begleitet. Es wurden mehrere unterschiedlich abgelaufene Sturmfluten analysiert und die Pendelschwingungen mit dem Wasserstandsverlauf verglichen. Ein Abschlußbericht liegt inzwischen vor. Danach ist bei Sturmfluten, die einen bestimmten typischen Verlauf haben, eine Vorhersage möglich, bei anderen Sturmfluten dagegen nicht. Von der Universität Kiel sind zunächst noch weitere grundlegende Untersuchungen geplant.

4. Ausblick

In dem vorstehenden Abschnitt 3 ist über zwei Projekte, die von ZÖLSMANN (1977) erwähnt sind, nicht berichtet worden, die „Untersuchungen über Sturmfluten in der Unterelbe“ und die „Wasserstandsmeßstation in der Elbemündung“. Die Sturmflutuntersuchungen sind seit 1976 im Gange. Sie waren zwar vom KFKI angeregt worden, sind aber nicht als eigentliches KFKI-Forschungsprogramm anzusehen wie die anderen Projekte, über die in der vorliegenden Arbeit berichtet wird. Es handelt sich hier vielmehr um Forschungs- bzw. Untersuchungsaufträge, die von den Ländern Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein gemeinsam vergeben worden sind. Sie unterliegen nicht der Koordinierung durch den Forschungsleiter Küste.

Das Programm zur Erforschung der Wasserstandsentwicklung, zu dem der Ausbau eines Systems von Pegelstationen im Küstenvorfeld gehörte, von dem ein erster Prototyp vor der Elbemündung errichtet werden sollte (BMBW, 1971; ZÖLSMANN, 1977), ist leider nicht weiterverfolgt worden. Der finanzielle Aufwand für den Aufbau des Systems der Meßstationen und vor allem für deren spätere Betreuung und die Datenauswertung, die für viele Jahre hätten sichergestellt werden müssen, war so groß, daß er gegenwärtig nicht getragen werden konnte. Da mit der Verwirklichung des gesamten Projekts in absehbarer Zeit nicht zu rechnen war, erschien es auch nicht sinnvoll, eine einzelne Meßstation als Prototyp zu bauen. Es muß jedoch betont werden, daß die exakte Wasserstandserfassung im Küstenvorfeld weiterhin zu den wichtigsten Aufgaben der Küstenforschung gehört und erst die Voraussetzung für die Lösung mancher wissenschaftlicher und technischer Probleme schafft. Den Hauptnutzen solcher langjährigen Wasserstandsmessungen werden allerdings erst spätere Generationen haben. Deshalb sollte man das Programm zur „Untersuchung der räumlichen und zeitlichen Verteilung der Wasserstände“, wie es vom BMBW (1971) dargestellt ist, weiter im Auge behalten und so bald wie möglich verwirklichen. Vielleicht ergeben sich neue Impulse, wenn das Projekt HN-Modelle (siehe Abschnitt 3.6) abgeschlossen ist und mit Hilfe der Regionalmodelle die zweckmäßigsten Punkte für die Einrichtung von Meßstationen bestimmt werden können. Dabei ist zu berücksichtigen, daß solche Stationen im Küstenvorfeld nicht nur für Wasserstandsmessungen Bedeutung haben, sondern daß sie auch für die Umweltüberwachung verwendet werden können. Der für den Umweltschutz entstehende Nutzen für die Gegenwart und die nahe Zukunft dürfte so groß sein, daß aus diesen Gründen der Aufbau der Meßstationen eher zu erwarten ist, als allein für die Erfassung der Wasserstände.

Insgesamt haben die Ausführungen des Abschnittes 3 gezeigt, daß die meisten der vom

KFKI in Angriff genommenen Forschungsprojekte noch nicht abgeschlossen sind, sondern in den nächsten Jahren fortgesetzt werden. Einige sind zu einem vorläufigen Abschluß gelangt. Über alle Projekte wurden jeweils unveröffentlichte Jahresberichte den fördernden Stellen erstattet, auf die im Rahmen der vorliegenden Arbeit aber nicht eingegangen werden kann. Zwischenergebnisse der Forschungsarbeiten sind den Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen stets unmittelbar in Form des Erfahrungsaustausches innerhalb der Beratungsgruppe zugute gekommen. Im Teil 2 des nachfolgenden Schriftenverzeichnisses sind vorwiegend die Veröffentlichungen aufgeführt, in denen von Mitgliedern der einzelnen Forschungsprojekte über erste Ergebnisse berichtet wird. Mehrere größere Arbeiten über die Projekte sind z. Z. noch in Vorbereitung.

Die Ausführung mancher Projekte hat sich gegenüber der ersten, vielleicht manchmal zu euphorischen Planung der betreffenden Projektgruppe verzögert. Die Ursache dafür ist vor allem darin zu sehen, daß die Forschungsprojekte ja keine Hauptaufgaben der betreffenden ausführenden Dienststellen sind. Sie können nur im Rahmen ihrer eigentlichen Aufgaben mit wahrgenommen werden. Dieser Weg ist aber der z. Z. einzig gangbare, denn im wesentlichen verfügen nur die Dienststellen der im KFKI vertretenen Verwaltungen über die personellen und gerätemäßigen Voraussetzungen – z. B. Schiffe –, um die meisten der geschilderten Arbeiten des Naturmeßprogramms überhaupt ausführen zu können. So gesehen kann das Ergebnis der bisherigen Arbeiten als außerordentlich positiv bezeichnet werden. Sie müssen weitergeführt werden und werden weitergehen. Neue Forschungsaufgaben werden in der Zukunft hinzukommen. Die Bewältigung dieser Arbeiten erfordert weiterhin den vollen persönlichen Einsatz aller Beteiligten. Ihren Einsatzwillen und ihre Einsatzfreude gilt es zu erhalten und zu fördern!

5. Schriftenverzeichnis

5.1 Allgemeines Schrifttum

- BUNDESMINISTER FÜR BILDUNG UND WISSENSCHAFT (BMBW): Untersuchungsprogramm zur Küstenforschung. Schriftenreihe Meeresforschung 1. Bonn, 1971.
- GÖHREN, H., LUCK, G., ROHDE, H. u. ZITSCHER, F. F.: Tagung der North Sea Coastal Engineering Group (NSCEG) in Dänemark im Oktober 1972. Die Küste, H 25, 1974.
- GÖHREN, H.: Tagung der North Sea Coastal Engineering Group (NSCEG) in England. Hansa, Nr. 5, 1974.
- LAUCHT, H.: Aufgaben des Küstenausschusses Nord- und Ostsee und sein Verhältnis zur Hafenbautechnischen Gesellschaft. Jb. HTG, Bd. 33, 1974.
- LAUCHT, H.: Die Entwicklung des Küstenausschusses Nord- und Ostsee zum Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen. Die Küste, H. 29, 1976.
- LORENZEN, J. M.: Das Programm des Küstenausschusses zur Erforschung der Naturvorgänge im deutschen Küstenvorfeld. Die Küste, H. 18, 1969.
- LORENZEN, J. M.: 20 Jahre Küstenausschuß Nord- und Ostsee. Hansa, Nr. 9, 1970.
- ROHDE, H.: Die Küstenforschung im Gesamtprogramm Meeresforschung der Bundesrepublik Deutschland. Jb. HTG, Bd. 33, 1974.
- SIEFERT, W.: Die 16. Internationale Küsteningenieurkonferenz 1978 („ICCE '78“) in Hamburg. Jb. HTG, Bd. 36, 1979.
- ZITSCHER, F. F.: Das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI). Hansa, Nr. 15/16, 1978.
- ZÖLSMANN, H.: Aufgaben, laufende Arbeiten und Programme des Kuratoriums für Forschung im Küsteningenieurwesen. Jb. HTG, Bd. 35, 1977.

5.2 Schrifttum zu den Forschungsprojekten

- BARTHEL, V.: Analysis of waves during a storm tide. Proc. 16. Intern. Conf. on Coastal Eng. Hamburg, 1978. New York, 1979.
- BARTHEL, V.: Sturmflutseeegang in einem Ästuar. Die Küste, H. 34, 1979.
- BLANKENSTEIN, H., BRANDT, G., GLASER, D. u. NIEMEYER, H. D.: Zur Digitalisierung von Wellenschrieben. Jb. 1978, Forschungsstelle f. Insel- u. Küstenschutz Norderney, Bd. 30, 1979.
- HANSEN, W.: Anwendung von HN-Modellen für Probleme des Küsteningenieurwesens. Jb. HTG, Bd. 35, 1977.
- KOWALSKI, H. u. LUCK, G.: Mitwirkung der Forschungsstelle bei der Vermessung des deutschen Küstenvorfeldes durch das Kuratorium für Forschung im Küsteningenieurwesen (KFKI). Jb. 1978, Forschungsstelle f. Insel- u. Küstenschutz Norderney, Bd. 30, 1979.
- LAMADE, S.: Die räumliche Verteilung der Foraminiferenarten Nonion depressulum, Elphidium excavatum und Elphidium selseyense im Gezeitenbereich der Meldorfer Bucht. Diplomarbeit Univ. Hamburg, 1978 (unveröffentlicht).
- LOHRBERG, W.: Die Lage der Nivellelementspunkte auf Helgoland zu Normal-Null. Zeitschr. f. Vermkde., H. 6, 1966.
- LUCK, G. u. NIEMEYER, H. D.: Seegangsmessungen im Bereich der Ostfriesischen Inseln und Watten. Meerestechn., H. 4, 1976.
- LUCK, G. u. NIEMEYER, H. D.: Das Seegangmeßprogramm Ostfriesische Inseln und Küste. Deutsche Gewässerkundl. Mitt., H. 6, 1977.
- NIEMEYER, H. D.: Seegangsmessungen auf Deichvorländern. Jb. 1976, Forschungsstelle f. Insel- u. Küstenschutz Norderney, Bd. 28, 1977.
- NIEMEYER, H. D.: The Estimation of Design Wave Run-up on Sea Dykes in Consideration of Overtopping Security. Proc. 17th IAHR-Congress, Baden-Baden, 1977.
- NIEMEYER, H. D.: Wave Climate Study in the Region of the East Frisian Islands and Coast. Proc. 16th Intern. Conf. on Coastal Eng. Hamburg, 1978. New York, 1979.
- NIEMEYER, H. D.: Untersuchungen zum Seegangsklima im Bereich der Ostfriesischen Inseln und Küste. Die Küste, H. 34, 1979.
- ROHDE, H.: Strömungsmessungen im Bereich der deutschen Nordseeküste 1948-1973. In: „Abschlußbericht DFG, Sandbewegung im Küstenraum“, 1979.
- SCHLEIDER, W.: Zweite synoptische Vermessung der deutschen Küstengewässer der Nordsee. Zeitschr. f. Vermkde., H. 10, 1979.
- SFB 79: Ergebnisbericht 1977-1979. Hannover, 1979.
- SIEFERT, W.: Zusammenstellung der wichtigsten Meßdaten und Untersuchungsergebnisse 1964/77 aus dem Sahlenburger Watt. Studie Nr. 41 der Forsch.- u. Vorarb.-Stelle Neuwerk, 1979a (unveröffentlicht).
- YSKER, J.: Seegangsuntersuchungen in der Jade. Die Küste, H. 34, 1979.
- ZSCHAU, J.: Sturmflutvorhersage mit Vertikalpendeln. Christiana Albertina, H. 7, 1977.
- ZSCHAU, J., KÜMPEL, H.-J., MEISSNER, R. u. CAROW, U.: A new geophysical method in forecasting storm surges. Proc. 16th Intern. Conf. on Coastal Eng. (Hamburg 1978). New York, 1979.
- ZSCHAU, J., KÜMPEL, H.-J., MEISSNER, R. u. CAROW, U.: Eine neue geophysikalische Methode zur Vorhersage von Sturmfluten. Die Küste, H. 34, 1979.
- ZSCHAU, J.: Prediction of storm surges from marine loading tilt measured inland from the sea. Proc. 8th Int. Symp. on Earth Tides (Bonn, 1977), 1979.
- ZSCHAU, J.; KÜMPEL, H.-J.: Prediction of storm surges using vertical pendulums. Geoph. and Astroph. Fluid Dynamics, 1979.