

## Meeresforschung und Meerestechnik

Zur Planung biologischer, geowissenschaftlicher und meerestechnischer Forschungs- und Ausbildungsstätten in Bremerhaven.

### 1. Meeresnutzung: Umfang und zukünftige Bedeutung

Das exponentielle Wachstum der Weltbevölkerung, der technologische Fortschritt und die angestrebte Zunahme der Lebensqualität schaffen einen Bedarf an Nahrungsmitteln, Rohstoffen und Energieträgern, der nur unter zunehmender Hinzuziehung der Ressourcen der Ozeane befriedigt werden kann.

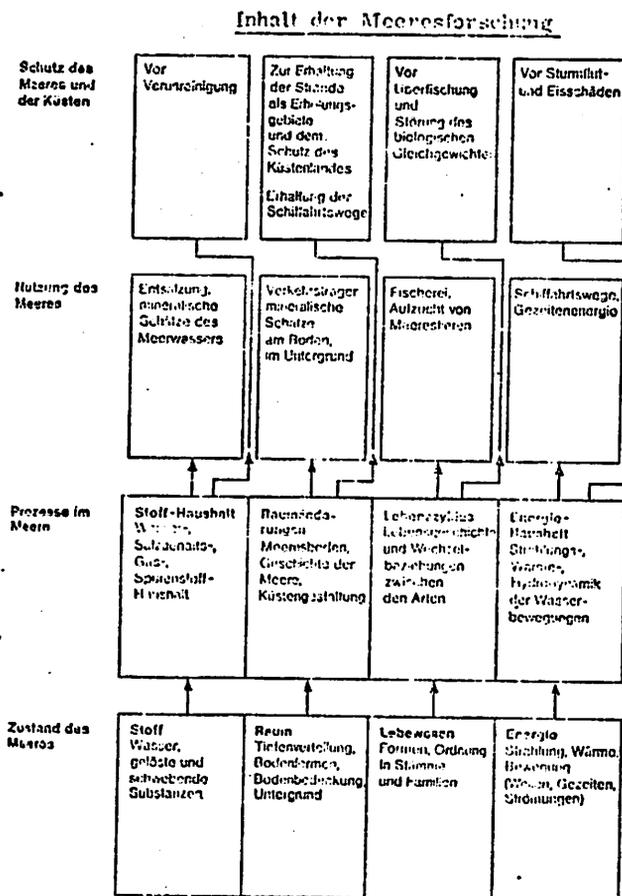
- Die Zunahme des privaten und industriellen Süßwasserverbrauchs wird mit den kontinentalen Wasserreserven allein nicht aufzufangen sein. Schon heute arbeiten deshalb auf der Welt etwa achthundert Meerwasserentsalzungsanlagen verschiedener Systeme.
- Der Anstieg des Nahrungsmittelsbedarfs hat Bemühungen um die Verbesserung der Fischfangmethoden unter Einbezug neuer Fanggebiete und Fischarten, um Meeres-tierkulturen sowie die Verwertung von Algen und Plankton stimuliert.
- Da die Vorräte mineralischer Rohstoffe auf dem Festland den zunehmendem Bedarf der industriellen Produktion in Zukunft zumindest in Einzelbereichen absehbar nicht mehr abdecken können, kommt der Erschließung und dem Abbau von Rohstoffen in den Ozeanen zunehmende Bedeutung zu. Diese Rohstoffe sind

- im Wasser gelöst:  
Wirtschaftliche Bedeutung haben hier bisher die Gewinnung von Kochsalz, Brom, Magnesium und Vanadium gewonnen.
- auf dem Meeresboden:  
Der Abbau von Erzschlammern und Phosphorit- wie Manganknollen steht erst im Anfang. Hier sind umfangreiche technologische Entwicklungsarbeiten erforderlich. Im Rahmen der zweiten Kategorie dieses Lagerstättentyps, der Mineralseifen, wird bereits in vielen Schelfgebieten abgebaut: Diamanten vor Südwest-Afrika, Gold vor Alaska, Kanada und anderen, Ilmenit, Rutil und Zirkon vor Australien, Monazit vor Süd-Indien usw.
- aus dem Meeresuntergrund:  
Neben Steinsalz, Kohle und Schwefel sind die bedeutendsten Vorkommen des Meeresuntergrunds Erdöl und Erdgas. Rund 20 % der nachgewiesenen Welt-Erdölreserven und etwa 10 % der Erdgasvorräte liegen allein im Untergrund der Schelfregionen. Von mehr als 20 Ländern wird gegenwärtig von über 100 Unternehmen Öl aus dem Meeresuntergrund gefördert.
- Die Möglichkeiten, dem Meer direkt durch Gezeitenkraftwerke (realisiert bisher in Frankreich, USA und Argentinien) oder durch Nutzung der thermischen Reserven Energie zu entnehmen, werden im Hinblick auf eine merkliche Entlastung noch als problematisch angesehen. Bedeutung kommt hier unter Umständen in Zukunft der Nutzung des Meerwassers zur Kühlung von Kernkraftwerken zu.
- Die vielfachen Nutzungen der Weltmeere, zu denen eine wesentliche hinzuzufügen ist, nämlich die als Verkehrsträger, schaffen zusätzliche Notwendigkeiten, besondere Maßnahmen zum Schutz des Meeres und der Küsten zu erarbeiten. Neben dem Schutz des agrarisch

genutzten Küstenlandes dienen sie vor allem der Sicherung von Meer und Küste als Erholungsstätte.

## 2. Meeresforschung: Letztes umfassendes Gebiet der Naturwissenschaften

Der Aufschwung, den die Meeresnutzung im letzten Jahrzehnt genommen hat, beruht auf der zunehmenden Erkenntnis der Bedeutung der Meeresschätze. Er wurde ermöglicht durch die sprunghafte Entwicklung neuer Technologien und Werkstoffe. Die Meeresnutzung fußt jedoch auf den Erkenntnissen einer über hundertjährigen Meeresforschung. Die Intensivierung der Meeresnutzung hängt entscheidend von der Wegbereitung durch die Meeresforschung ab. Eine knappe Übersicht über den Inhalt der Meeresforschung vermittelt die folgende Abbildung.



Quelle: Dietrich, G.: Inhalt der Meeresforschung, in: Dietrich, G. (Hrsg.): Erforschung des Meeres, Frankfurt a. M., 1970.

Sie zeigt deutlich, daß die Differenzierung und Aufarbeitung der fundamentalen Fragen der Meeresforschung unmittelbar und ausnahmslos in Komplexe führt, deren Erforschung Grundlage für die Nutzung ist.

Die Meeresforschung integriert auf Grund ihrer Fragestellungen als Komplex die Arbeit von Physikern, Chemikern, Geowissenschaftlern und Biologen. Die in allen Wissenschaftsbereichen als Folge der Spezialisierung auftretende Auflösung in selbständige Disziplinen ist in dieser komplexen Wissenschaft nicht zu bemerken. Neben der Problemstellung dürften dafür vor allem der Praxisbezug und die starke Standortgebundenheit maßgeblich sein.

Die Mehrzahl der Wissenschaftlichen Einrichtungen gehört zu oder steht in enger Verbindung mit Universitäten, andere sind Landes- oder Bundeseinrichtungen (wie z.B. das Institut für Meeresforschung in Bremerhaven, die Biologische Anstalt Helgoland oder das Deutsche Hydrographische Institut). Sonderforschungsbereiche, die ausschließlich auf dem Gebiet der Meeresforschung tätig sind, bestehen in Hamburg und in Kiel.

Eine Übersicht der wichtigsten meereskundlichen Forschungsstätten in der BRD mit den Forschungsgebieten zeigt die Abbildung 2.

Institut	Ort	Ozeanographische Forschungsgebiete
Biologische Anstalt Helgoland	Hamburg Helgoland Lise/Sylt	Biologie
Bundesanstalt für Bodenforschung	Hannover	Geologie, Geophysik
Bundesforschungsanstalt für Fischerei	Hamburg	Fischereiforschung
Deutsches Hydrographisches Institut	Hamburg	Physik, Chemie, Geologie
Ozeanographische Forschungsanstalt der Bundeswehr	Kiel	Physik, Nachrichtentechnik
Seewetteramt	Hamburg	Meteorologie
Institut für Meereskunde	Kiel	Physik, Chemie, Meteorologie, Biologie
Institut für Meeresforschung	Bremerhaven	Biologie, Chemie
Institut für Meereskunde	Hamburg	Physik
Institut für Hydrobiologie und Fischereiwissenschaft	Hamburg	Biologie
2 Institute f. Meteorologie usw.	Hamburg	Meteorologie
Institut für Physik des Erdkörpers	Hamburg	Geophysik
Geologisch-Paläontologisches Institut	Kiel	Geologie
Institut für Angewandte Physik	Kiel	Meßtechnik
Senckenberg am Meer	Wilhelmshaven	Geologie, Biologie

Neben sieben Forschungsschiffen (davon eins in Charter) stehen den Forschungsinstituten acht Forschungskutter zur Verfügung.

Die Bundesrepublik ist nach der Zäsur des zweiten Weltkriegs im Begriff, Anschluß an den Standard internationaler Forschung zu gewinnen, wie er beispielhaft seit Jahren in den USA im Woods-Hole und Scripps-Institute gepflegt wird.

---

### 3. Meerestechnik: Eine neue Ingenieurwissenschaft

Die Meerestechnik befaßt sich mit der Herstellung der technischen Mittel für Forschungsarbeiten (in den Meeren) sowie der Geräte zur Erschließung und Ausbeutung der marine Ressourcen. Sie stellt ebenfalls einen komplexen jedoch einheitlichen Bereich mit naturwissenschaftlicher und ingenieurtechnischer Ausprägung dar, der mit der Meeresforschung eng verzahnt ist.

Im interdisziplinären Bereich zwischen den Geowissenschaften und den klassischen Ingenieurwissenschaften wie Schiffbau, Maschinenbau, Elektrotechnik, Meßtechnik, Nachrichtentechnik und anderen, ist nach Victor <sup>16)</sup> die Meerestechnik oder Meerestechnologie (im angelsächsischen Raum: ocean engineering) das Sammelbecken für die zahlreichen, zum Teil recht unterschiedlich gelagerten Ingenieuraufgaben geworden, die bei der Erforschung des Meeres und der Erschließung seiner Schätze entstehen. Nach Rischmüller und Tröndle <sup>15)</sup> ist folgende Gliederung der Meerestechnik

- Konsens:
1. Meeresforschungstechnik
  2. Technik zur Gewinnung und Verarbeitung von Nahrungsprodukten aus dem Meer
  3. Explorations-, Förder- und Aufbereitungstechnik für mineralische Rohstoffe des Meeres
  4. Technische Verfahren zur Bekämpfung der Meeresverschmutzung
  5. Nautische und Seevermessungstechnik zur Nutzung des Meeres
  6. Seewasserbau für Küstenschutz und Schifffahrt

## 7. Technische Systeme für den Unterwasser-einsatz des Menschen.

Zur Institutionalisierung der Meerestechnik in Forschung und Lehre gibt es bisher nur wenige Ansätze, vornehmlich als Ergänzung an Ausbildungsstätten für die Disziplinen der Schiffstechnik. Meerestechnik wird praktiziert und entwickelt von Wissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern, die in der Industrie oder in den genannten Forschungsinstitutionen an entsprechenden Projekten arbeiten.

## 4. Die staatliche Förderung von Meeresforschung und Meerestechnik

Der Bund, die Küstenländer Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und die DFG haben zur Förderung der Meeresforschung und der Meerestechnik in den Jahren 1966 - 1968 insgesamt 122,628 Mio DM (Bremen 3,128 Mio DM) ausgegeben. In den Jahren 1969 - 1971 betrug der Finanzierungsaufwand 226,533 Mio DM (Bremen 4,530 Mio DM). Für die Jahre 1972 - 1975 ist vorbehaltlich der Fortschreibung der zugrunde liegenden Finanzpläne und der nach Maßgabe der Haushaltspläne zur Verfügung stehenden Haushaltsmittel die Investition einer Summe von 702,388 Mio DM (Bremen 17,748 Mio DM) geplant. Von der letztgenannten Summe entfallen 80 % auf den Bund, 8,8 % auf die genannten Küstenländer und 11,2 % auf die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

Im Bereich der Meeresforschung und Meerestechnik sind auf Bundesebene neben den zuständigen Ministerien folgende Bundesbehörden tätig: Biologische Anstalt Helgoland, Bundesanstalt für Bodenforschung, Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Deutsches Hydrographisches Institut, Deutscher Wetterdienst und Forschungsanstalt der Bundeswehr für Wasserschall und Geophysik.

In ihrem Gesamtprogramm Meeresforschung und Meerestechnik in der BRD 1972 - 1975 <sup>2)</sup> empfiehlt das für die Koordi-

nierung der Meeresforschung in der BRD zuständige BMBW neben dem Ausbau des Forschungs- und Entwicklungspotentials und der verstärkten Fortsetzung grundlegender wissenschaftlicher Untersuchungen die Konzentration zweckorientierter Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf fünf Schwerpunkte:

1. Meeresverschmutzung

Untersuchungen über Art und Auswirkungen der Meeresverschmutzung, insbesondere zur Vorbereitung verbindlicher Normen für das Einbringen fremder Stoffe in das Meer.

2. Nahrungsquellen

Weitere Untersuchungen für eine rationelle Nutzung und langfristige Sicherung der Nahrungsquellen des Meeres einschließlich der Klärung der Möglichkeiten der Aquakultur, sowie der Verbesserung und Automatisierung des Hochseefischfangs.

3. Mineralische Rohstoffe

Die Erkundung der Lagerstätten und Gewinnungsmöglichkeiten mineralischer Rohstoffe auf und unter dem Meeresboden, besonders von Erzschlämmen, Manganknollen und Mineralseifen.

4. Küstenforschung

Die Erfassung und Klärung der Naturvorgänge im Küstenvorfeld und an der Küste mit dem Ziel, die wissenschaftlichen Grundlagen für wirkungsvollere Maßnahmen zum Schutz und zur Gestaltung des Küstenvorfelds, der Küste und der Küstenlandschaft einschließlich der Verkehrswege und -einrichtungen zu verbessern.

5. Wechselwirkung Ozean - Atmosphäre

Die Vertiefung unserer Kenntnisse über die Wechselwirkung zwischen Ozean und Atmosphäre mit dem Ziel einer Verbesserung der Vorhersage des Wetters, von Strömungen und Wasserständen, sowie von Seegang und Eisverhältnissen in besonders interessierenden Gebieten.

An den Schwerpunktprogrammen 1 und 4 ist das Institut für Meeresforschung in Bremerhaven beteiligt.

Die DFG finanziert das Forschungsschiff Meteor zu 50 %; im Zusammenhang damit hat sie zwei Schwerpunkte "Meteor-Expedition" und "Auswertung von Meteor-Expedition" eingerichtet. Weitere Schwerpunkte im Bereich der Meeresforschung sind

- Litoralforschung : Abwässer in Küstennähe 1973 : 1,3 Mio DM
- Sandbewegung im Küstenraum 1973 : 1,5 Mio DM
- Auftriebsphänomene im Meer 1973 : 0,8 Mio DM

Von besonderer Bedeutung sind jedoch die beiden Sonderforschungsbereiche:

- SFB 94 (Hamburg): Impuls-, Energie- und Stofftransport im System Ozean-Atmosphäre, an dem 104 Wissenschaftler aus den Fachrichtungen Ozeanographie, Hydrobiologie, Meteorologie, Geophysik, Chemie, Zoologie, Botanik, Schiffbau und Geologie in 19 Teilprojekten arbeiten.  
Förderungssumme 1973 : 6,120 Mio DM
- SFB 95 (Kiel): Wechselwirkungen zwischen dem Meeresboden und den darüberliegenden Wasserschichten. 46 Wissenschaftler aus neun Fachrichtungen mit sechs Teilprojekten.  
Förderungssumme 1973 : 4,084 Mio DM

Das Institut für Meeresforschung ist an zwei der genannten Schwerpunkte sowie am SFB 94 beteiligt.

Aus dem Umfang und der dezidierten Bestimmung der staatlichen Förderungsmaßnahmen erkennt man unschwer Planungsstrategien gegen die Rohstoff- und Energieträgerknappheit der Zukunft. Im Bereich der Energieversorgungs-Planung bedeutet dies eine - wenn auch leichte - Verlagerung der Förderung, die bisher vornehmlich der Kernenergie-Forschung galt. Neben diesen zukunftsweisenden Aufgaben wird jedoch auch im Bereich der Meeresforschung und Meerestechnik der

Aspekt der Umweltforschung besonders in den Vordergrund gerückt.

5. Investitionen und Planungen der Industrie im Bereich Meeresforschung und Meerestechnik

In dem Gesamtprogramm <sup>2)</sup> betont der Minister für Bildung und Wissenschaft, daß in einigen Sachbereichen (Rohstoffe, Meeresforschungstechnik) die Finanzierung außerdem von Eigenleistungen der Wirtschaft in steigendem Umfang abhängig sei.

Da die Projekte der Meerestechnik die Finanzierungskraft einzelner Unternehmen sehr oft überfordern, entstanden in der BRD zunächst einige Arbeitsgemeinschaften meeres-technisch interessierter Unternehmen:

- Arbeitsgemeinschaft Meerestechnik mit fünf Unternehmen
- Interessengruppe Meer und Technik INTERMEER mit vier Unternehmen
- Arbeitsgemeinschaft meeresstechnisch gewinnbarer Rohstoffe (AMR) mit drei Unternehmen
- Wirtschaftsvereinigung industrielle Meerestechnik mit 52 Firmen.

Der letztgenannte Querschnittsverband hat folgende Zentralausschüsse

1. Meeresforschungstechnik
2. Nahrungsmittelgewinnung
3. Rohstoffgewinnung
4. Küstenschutz und
5. Meerwasserentsalzung

und folgende Fachausschüsse

1. Wirtschaftsangelegenheiten
2. Recht, Steuern, Patente
3. Systemtechnik
4. Werkstoffe und Bauweise
5. Meß- und Regeltechnik, Datenverarbeitung

6. Energietechnik
7. Tauchtechnik
8. Spezialschiffe, Plattformen und zugehörige Hilfsdienste.

Dennoch scheuen die Firmen zur Zeit noch die langen Entwicklungs- und Innovationszeiten und das technische wie wirtschaftliche Risiko. Im Bereich der Offshore-Bohrungen z.B. ereigneten sich aufgrund ungünstiger Seegangs- und Wetterbedingungen seit 1955 40 große Bohrrinselunfälle mit 450 Mio DM Verlust.

Über den Gewinn der an den Bohrprojekten beteiligten Firmen gibt es keine Aufstellung. Eine kleine Anregung mag die Abbildung 3 geben.

Im Bereich der Meerestechnik sind folgende Wirtschaftszweige angesprochen: Schiffbau, Fischereitechnik, Tauchtechnik, Lagerstättenerkundung, Erdöl- und Erdgasgewinnungstechnik, Bergbau, Aufbereitungstechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik, Bauwesen, Pumpen- und Verdichterbau, Fördertechnik, Kranbau, Energieversorgungsanlagen, Stahlbau, Apparate- und Behälterbau, Bau von Transport- und Antriebssystemen, Meß- und Regeltechnik, Werkstofftechnik 12).

Dennoch wird das schlichte Zusammenwirken dieser bereits vorhandenen Wirtschaftsbranchen der Probleme der Meeresnutzung nicht Herr: Es müssen neue Technologien und eine Systemtechnik entwickelt werden. Der schon erwähnten interdisziplinären Struktur der Meeresforschung entspricht die Forderung nach einer ähnlichen Struktur der Meerestechnik, deren Notwendigkeit sich an der Komplexität der Projekte unmittelbar ablesen läßt.



Letztlich beruht das industrielle Risiko neben den juristischen und finanziellen Problemen auf einem Mangel an entsprechend ausgebildeten Ingenieuren und Technikern. Autodidakte klassischer Provenienz (Schiffbau, Maschinenbau und benachbarte Disziplinen) leisten zur Zeit noch Pionierarbeit. Die Bewältigung der Probleme der Meerestechnik wird aber in Zukunft entscheidend von einer entsprechenden systematischen Ausbildung von Fachkräften abhängen.

#### 6. Meeresforschung und Meerestechnik in der Gesamthochschule Bremen

Das Hochschulbauförderungsgesetz stellt für den Ausbau und den Neubau von wissenschaftlichen Hochschulen folgende allgemeine Kriterien auf (§ 2):

Die Gemeinschaftsaufgabe soll so erfüllt werden, daß die wissenschaftlichen Hochschulen als Bestandteil des gesamten Forschungs- und Bildungssystems künftigen Anforderungen genügen. Bund und Länder haben bei der Erfüllung der Gemeinschaftsaufgabe darauf hinzuwirken, daß

1. die wissenschaftlichen Hochschulen nach Fachrichtungen, Zahl, Größe und Standort ein zusammenhängendes System bilden, durch das ein ausreichendes und ausgeglichenes Angebot an Forschungs- und Ausbildungsplätzen gewährleistet ist,
2. Forschungsschwerpunkte an den wissenschaftlichen Hochschulen unter Berücksichtigung der hochschulfreien Forschungseinrichtungen gefördert werden,
3. die baulichen Voraussetzungen für ein ausgewogenes Verhältnis von Forschung und Lehre und für eine funktionsgerechte Hochschulstruktur und Neuordnung des Studiums geschaffen werden,
4. eine möglichst günstige Ausnutzung der vorhandenen und neuen Einrichtungen unter Berücksichtigung der voraussehbaren Nachfrage nach Studienplätzen und des länger-

fristig zu erwartenden Bedarfs gewährleistet ist <sup>22)</sup>.

In ihrer Stellungnahme zu den Vorschlägen des Senators für Bildung, Wissenschaft und Kunst für den Hochschulausbau im Lande Bremen vom 23. Oktober 1974 geht die Universität vom Konzept einer Gesamthochschule Bremen mit den Standorten Links der Weser, Universität und Bremerhaven aus.

In den Ausführungen des vorliegenden Papiers wurde der Versuch unternommen, Aufgaben, gesellschaftliche Bedeutung sowie staatliche und privatwirtschaftliche Förderung der komplexen Bereiche Meeresforschung und Meerestechnik darzustellen.

Bei der Überprüfung dieser Darstellung im Licht der Grundsätze des HBFÖG und unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrats kommt man zu folgenden Ergebnissen:

1. Sowohl im Bereich Meeresforschung als auch im Bereich Meerestechnik sind unabweisbare Zukunftsaufgaben erheblichen Umfangs zu erkennen. In diesen beiden Komplexen und miteinander verzahnten Bereichen wird schon mittelfristig ein Bedarf an Gesamthochschulabsolventen im Bereich der Forschung und der Wirtschaft entstehen, der sich langfristig erheblich steigern wird. Die Nachfrage nach Studienplätzen wird dem Bedarf nach Gesamthochschulabsolventen folgen.
2. Für die Errichtung von Forschungs- und Ausbildungsstätten der Bereiche Meeresforschung und Meerestechnik in Bremerhaven sprechen die dort gegebenen Standortvorteile.
3. Das Institut für Meeresforschung ist als Teil des in Bremerhaven zu schaffenden Forschungs- und Ausbildungsbereichs zu sehen und präjudiziert durch seine fachliche Ausrichtung zumindest einen der Forschungs- und Ausbildungsschwerpunkte.

Die Kooperation der in Bremerhaven geplanten Einrichtungen mit den Sonderforschungsbereichen und Schwerpunkten der DFG, die Mitwirkung an den Schwerpunkten des BMFT sowie die enge Zusammenarbeit mit benachbarten Instituten, wie dem Institut Senckenberg am Meer in Wilhelmshaven, ist ebenso anzustreben wie die Teilnahme an internationalen Projekten.

4. Die Kooperation privatwirtschaftlicher Unternehmen an Forschungsprojekten der beiden genannten Bereiche sowie ihre Nachfrage nach Absolventen entsprechender Ausbildungsgänge wird in Erkenntnis der Bremerhavener Standortvorteile zu einer nicht unerheblichen Verbesserung der industriellen Infrastruktur sowie der Sicherung ortsnaher Ausbildungs- und Weiterbildungsmöglichkeiten beitragen.

Vor der Planung der Studieninhalte und ihrer stufenweisen Realisierung ist - entsprechend den Forderungen von Wissenschaftsrat und Hochschulbauförderungsgesetz - die Vollständigkeit und Ausgeglichenheit des Angebots von Forschungs- und Ausbildungsstätten nach Fachrichtungen, Zahl und Größe u.a. quantitativ und qualitativ zu überprüfen.

Der Ausbau konventioneller Universitäten war gekennzeichnet durch das unreflektierte Streben nach universeller Fächerrepräsentanz. Die hier skizzierten Ausbauvorstellungen gehen von Überlegungen zum gesellschaftlichen Bedarf und zur entsprechenden Nachfrage nach Studienplätzen einerseits, von den unübersehbaren Interdependenzen zwischen den bereits am Standort Universität vertretenen Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Biologie und den nichtvertretenen Fächern der Geowissenschaften andererseits aus. Diese Interdependenz ist keineswegs allein zu interpretieren als die Abhängigkeit der Geowissenschaften von den Grundlagen der vorgenannten Disziplinen, vielmehr empfangen auch die "exakten Naturwissenschaften" von den stärker anwendungsmäßig orientierten Geowissenschaften erhebliche Impulse.

Fächer innerhalb des Komplexes Geowissenschaften sind: Geologie, Mineralogie, Geographie, Meteorologie, Ozeanographie, Geophysik und Bodenkunde. Hinzu kommen die technischen Disziplinen der Bergakademien.

Die Fächer lassen sich grob zusammenfassen in

- das Fach Geographie, für das ein erheblicher Bedarf im Lehrerausbildungsbereich besteht. Die Geographie fällt insofern aus dem Rahmen der Geowissenschaften, als ihr nach wie vor der deskriptive Charakter anhaftet, der als Anfangsphase zu naturwissenschaftlicher Arbeitsweise in den anderen geowissenschaftlichen Fächern seit mehr als 50 Jahren überwunden ist.
- Das Fach Geologie inclusive Mineralogie. Die Nachfrage nach Absolventen aus den klassischen Arbeitsbereichen Bergbau, Prospektion usw. stagniert, wo nicht Ausländer für die Nachfrage in ihren Heimatländern ausgebildet werden. Ihr Anteil beträgt oft bis zu 40 % der Studenten an deutschen Universitäten.
- Die zu einer Gruppe geophysikalische Disziplinen zusammenfaßbaren Fächer Meteorologie, Ozeanographie und Geophysik (in USA: Geophysical Department). Diese arbeiten heute auf den relevanten Forschungsgebieten vorwiegend interdisziplinär und häufig mit Geologen zusammen.

Durch die Notwendigkeit einer Ausbildung <sup>Zusatz</sup> in der Grundstufe des Studiums - d.h. bis zum Vordiplom - in den Fächern Mathematik, Physik, Chemie und Zoologie, die bereits auf dem Universitätsgelände etabliert sind, ergeben sich jedoch Schwierigkeiten. Es wäre unvereinbar mit den Kriterien des HBFÖG, diese naturwissenschaftlichen Grunddisziplinen in Bremerhaven ein zweitesmal aufzubauen.

Es wäre daher zu erwägen, die Ausbildung bis zum Vordiplom im Bereich der Universität - unter Ergänzung durch eine Fachrichtung Allgemeine Geologie - vorzunehmen

und im zweiten Studienabschnitt bis zum Diplom und darauf aufbauend bis zur Promotion in Bremerhaven anzusiedeln. Eine solche Lösung ist nach den an anderen Hochschulen geltenden Studienplänen durchführbar, sie sollte im Rahmen einer integrierten Gesamthochschule umso problemloser sein, als an klassischen Ausbildungsstätten durchaus Präzedenzfälle in ähnliche gelagerten Situationen praktiziert werden (z.B. Schiffbau Hannover - Hamburg).

Ein ähnliches Konzept wäre für die Ausbildung von Biologen zugrunde zu legen. Hierzu heißt es übereinstimmend in den "Zukunftsaspekten der Meeresforschung in Bremerhaven" vom Direktor des Instituts in Bremerhaven <sup>18)</sup>: "Meeresforschung ist ein Teilgebiet der Umweltforschung (Ökologie) und ein besonders gutes Beispiel für interdisziplinäre Projektforschung. Es bietet sich daher und wegen der grundsätzlichen Bedeutung der Ökologie an, daß in Bremerhaven vorhandene Potential auszubauen und für Ausbildungsaufgaben zu nutzen. Absprachen hierüber haben noch nicht stattgefunden, weil das Fach Chemie / Biologie sich erst in den Anfängen der Planung in Bremen befindet und der Lehrbetrieb nicht vor 1975 beginnen wird. Für die Grundausbildung in Biologie kommt eine Beteiligung des Faches Meereskunde kaum in Betracht. Es erscheint uns deshalb vernünftig, mit konkreten Planungen so lange zu warten, bis in der Universität Bremen die Planungen am Studiengang Biologie weiter vorangeschritten sind. Aus Sicht des Instituts für Meeresforschung kommen folgende Leistungen für die Ausbildung von Biologiestudenten in Betracht:

- a) Fachrichtung Meeresbiologie als alternative. Spezialisierung für höhere Semester innerhalb des Biologiestudiums. Hierfür sollten die Voraussetzungen in Bremerhaven geschaffen werden (Blockunterricht).
- b) Durchführung interdisziplinärer meereskundlicher Projekte, die sich für die Beteiligung von Examenskandidaten (Diplomarbeiten, Examensarbeiten) eignen.

- c) Postgraduiertenstudium als begleitende Veranstaltung während der Doktorandenzeit und Vergabe von Dissertationen aus dem Themenbereich meereskundlicher Projekte."

Auch hier wird also von einer Grundausbildung im Rahmen der auf dem Gelände der Universität Bremen gegebenen Fachrepräsentanz ausgegangen.

Neben diesen beiden Ausbildungsrichtungen, Geowissenschaften mit dem Nukleus Meeresgeologie, sukzessive erweitert um geophysikalische Disziplinen sowie Biologie mit dem Kern Ökologie sukzessive erweitert um zusätzliche einschlägige biologische Arbeitsrichtungen, wäre ein mit diesen beiden Richtungen verzahnter Ausbildungsgang Meerestechnik zu schaffen. Kurzfristig wären in diesem Studiengang Ausbildungsziele aus dem Bereich der Umweltforschung - in Zusammenarbeit mit gleichlautenden Projekten der Universität Bremen - vorzugeben, mittelfristig wäre die Problematik der marinen und submarinen Lagerstätten erkundung und -ausbeutung in den Vordergrund zu rücken, langfristig müßte ein interdisziplinäres Forschungs- und Ausbildungssystem mit den Schwerpunkten Meeresforschung und Meerestechnik aufgebaut werden.

## Literatur:

1. Bestandsaufnahme und Gesamtprogramm für die Meeresforschung in der Bundesrepublik Deutschland 1969 - 1973  
BMBW 1969
2. Gesamtprogramm Meeresforschung und Meerestechnik in der Bundesrepublik Deutschland 1972 - 1975  
BMBW 1972
3. Tätigkeitsbericht 1973  
Programme und Projekte 1973  
DFG 1974
4. Zur Weiterentwicklung der Meeresforschung in der Bundesrepublik Deutschland  
Arbeitsgruppenberichte der Senatskommission für Ozeanographie der  
DFG 1974
5. Forschungsbericht: Sandbewegung im Küstenraum  
DFG 1971
6. Forschungsbericht: 25 Meteorexpeditionen 1964 - 1971  
DFG 1972
7. Umweltforschung  
Aufgaben und Aktivitäten der DFG 1950 - 1970  
DFG 1971
8. Umweltforschung  
Mitteilungen 2 / 74  
DFG 1974
9. Denkschrift zur Lage der Meeresforschung  
Böhnecke, Meyl  
DFG 1972
10. Denkschrift 2 : Deutsche Meeresforschung 1972 - 1973  
Dietrich, Meyl, Schott  
DFG 1968
11. Die meerestechnische Industrie der BRD  
Wirtschaftsvereinigung industrielle Meerestechnik e.V. 1972
12. Meeresnutzung  
Commerzbank 1973
13. Interocean 73  
Programm des zweiten internationalen Kongresses für Meeresforschung und Meeresnutzung,  
Düsseldorf 13. - 18. 11. 1973
14. Schiff, Maschine, Meerestechnik international  
Programm des internationalen Kongresses Meerestechnik Hamburg 24. - 28.9.1974

15. Erforschung des Meeres  
G. Dietrich (Herausgeber), Umschau-Verlag 1970
16. Meerestechnologie  
H. Victor 1973
17. Die Bodenschätze des Nordsee-Küstenraumes und ihre  
Bedeutung für Landesplanung und Raumordnung  
N.Arch. f. Nds. 21, 2 1972
18. Zukunftsaspekte der Meeresforschung in Bremerhaven  
A. Gerlach 1973
19. mt - Meerestechnik - zweimonatliche Zeitschrift
20. ozean und technik  
Informationsdienst für Meerestechnik und Meereswirt-  
schaft  
Handelsblatt GmbH 14-tägliche Zeitschrift
21. VDI - Nachrichten Nr. 9, 1973
22. Gesetz über die Gemeinschaftsaufgabe " Ausbau und  
Neubau von wirtschaftlichen Hochschulen"  
HBFöG 1969
23. Empfehlungen zur Struktur und zum Ausbau des Bildungs-  
wesens im Hochschulbereich nach 1970 Bd. I Wirt-  
schaftsrat 1970

1. Der Akademische Senat nimmt das von der Planungsgruppe Bremerhaven erarbeitete und von der Deputation für Wissenschaft und Kunst am 17.1.78 zur Kenntnis genommene Planungspapier "meeresbezogene Studienabschlüsse Physik, Biologie, Chemie und Hauptstudium Biologie und Geowissenschaften" zur Kenntnis.
2. Der Akademische Senat beabsichtigt, zu diesem Konzept in seiner Sitzung am 6.12.78 Stellung zu nehmen. Zur Vorbereitung dieser Stellungnahme benötigt er Stellungnahmen der Fachbereiche 2 und 3, denen Stellungnahmen der Studiengänge Physik, Biologie und Chemie zugrunde liegen sollen. In den Stellungnahmen soll aufgezeigt werden, welche meeresbezogenen Lehrveranstaltungen im Studienplan aufgenommen und welche Forschungsbereiche gemeinsam mit Wissenschaftlern des Instituts für Meeresforschung Bremerhaven bearbeitet werden können. Der Studiengang Biologie soll darüber hinaus zum Vorschlag eines Schwerpunkts "Diplom-Biologe meereskundlicher Richtung" Stellung nehmen. Sodann sollten die Studiengänge zur Ableitung der Studienplatzzahlen Stellung nehmen.  
Bei den Gesprächen und Vorarbeiten zur Institutionalisierung der Kooperation mit dem Institut für Meeresforschung in Bremerhaven, die ggf. in einem Kooperationsvertrag münden, ist die Planungsgruppe Geowissenschaften zu beteiligen.
3. Die Stellungnahmen sollen bis zum 21.11.78 für die Behandlung in der Kommission für Struktur, Haushalt und Entwicklung, die hierzu eine Empfehlung für den Akademischen Senat erarbeiten wird, vorliegen.
4. Mit der Vorbereitung der AS-Stellungnahme wird das Sachgebiet Hochschulentwicklungsplanung beauftragt.

Abstimmungsergebnis: 12,8 : 0 : 0