

- EKHART, E.: 1931; Zur Aerologie des Berg- und Talwindes. *Betr. Phys. fr. Atmos.* 18 1—26.
- FRÜH, J.: 1902; Die Abbildung der vorherrschenden Winde durch die Pflanzenwelt. *Jahresber. d. Geogr.-Ethnogr. Gesellschaft Zürich* 1901/1902, 57—153.
- FRÜH, J.: 1930; Geographie der Schweiz. Bd. I, 297—301.
- GAMS, H.: 1927; Von den Follatères zur Dent de Morcles. *Beitr. z. geobot. Landesaufnahme* 15, 1—760.
- GENSLER, G. A.: 1963; Die Struktur der Höhenwindverteilung nördlich und südlich der Alpen. *Geofisica e Meteorologia* 11 97—99.
- HANN-SÜRING: 1943; Lehrbuch der Meteorologie (Lieferung 6—8). 546—556.
- KNOCH, K.: 1963; Die Landesklimaaufnahme; Wesen und Methodik. *Ber. d. Deutsch. Wetterdienstes*. 85:1—64.
- NÄGELI, W.: 1943; Untersuchungen über die Windverhältnisse im Bereich von Windschutzstreifen. *Mitt. d. Schweiz. Anstalt f. d. forstl. Versuchswesen* 23 221—276.
- PUEENZIEUX, A.: 1897; Contribution à l'étude du reboisement de la plaine du Rhône. *Schweiz. Zeitschrift f. Forstwesen*. 5—8, 58—61, 101—105.
- RUNGE, F.: 1958; Windgeformte Bäume in den Tälern der Zillertaler Alpen. *Met. Rdsch.* 11 28—30.
- RUNGE, F.: 1959; Windgeformte Bäume in den Tälern der Allgäuer Alpen. *Met. Rdsch.* 12 98—99.
- STERTEN, A. K.: 1961; Local meteorological investigations of the mountain and valley wind system in south-eastern Norway. "Local and synoptic meteorological investigations of the mountain and valleywind system" Norwegian Defence Research Establishment, Forsvarets Forskningsinstitut 9—73.
- THYER, N.: 1962; Valley wind theory. *Dept. Atmosph. Sci., Univ. Washington Final Report AF Contract 19 (604)—7201, 107—199.*
- THYER, N. and K. J. K. BUETTNER: 1962; On Valley and mountain winds III. *Dept. Atmosph. Sci., Univ. Washington Final Report AF Contract 19(604)—7201, 1—106.*
- VORONTZOV, P. A. and M. S. SCHELKOVNIKOV: 1956; Opyt aerologicheskogo issledovannia nizhnego sloia atmosfery v doline Azau. *Trudy GGO* 63: 138—167.
- WAGNER, A.: 1931; Klimatologie der freien Atmosphäre. „Handbuch der Klimatologie“ Bd. I, Teil F, 32—39.
- WAGNER, A.: 1932; Hangwind, Ausgleichsströmung, Berg- und Talwind. *Meteorol. Ztschr.* 49.
- WAGNER, A.: 1932; Neue Theorie des Berg- und Talwindes. *Meteorolog. Zeitschr.* 49.
- WALTER, H.: 1951; Einführung in die Phytologie. III. Grundlagen der Pflanzenverbreitung. 493—498.
- WEISCHET, W.: 1951; Die Baumneigung als Hilfsmittel zur geographischen Bestimmung der klimatischen Windverhältnisse. *Erdkunde* 5 221—227.
- WEISCHET, W.: 1953; Zur systematischen Beobachtung von Baumkronendeformationen mit klimatologischer Zielsetzung. *Met. Rdsch.* 6 185—187.
- WEISCHET, W.: 1955; Die Geländeklimate der Niederrheinischen Bucht und ihrer Rahmenlandschaften. *Münchener Geographischen Hefte* 8:1—169.
- YOSHINO, M. M.: 1957; The structure of surface winds crossing over a small valley. *Jour. Met. Soc. Japan, Ser. II, 35* 184—195.
- YOSHINO, M. M.: 1958 a; Winds in a V-shaped small valley. *Jour. Agr. Met.* 13 129—134.
- YOSHINO, M. M.: 1958 b; Wind speed profiles of the lowest air layer under influences of micro-topography. *Jour. Met. Soc. Japan, Ser. II, 36* 174—186.
- YOSHINO, M. M.: 1961; Shōkikō (Microclimate). 1—274.
- YOSHINO, M. M.: 1963 (A paper presented to the Committee on ecological climatography, International Society of Biometeorology held in Pau, Sept., 1963).

MARITIME GEOGRAPHIE

Die Stellung der Geographie des Meeres und ihre Aufgaben im Rahmen der Meeresforschung

KARLHEINZ PAFFEN

Summary: Marine geography: the place and tasks of a geography of seas and oceans.

With reference to both the memoranda of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (Central German Research Board) about the state of marine research and geography in Germany, the place and tasks of a "marine geography" are sketched. Starting from the fact that the earth's surface consists of 361 mill. sq.km. of seas and 151 mill. sq.km. of land, and from the present situation where geography is almost exclusively concerned with the continents only, the question of why geography has largely turned its back on marine-geographical problems is answered by a historical recollection of the relationships between geography and oceanography since the turn of the century. After the emancipation of oceanography as a discipline of geophysics, geography has been unable until the present to close the gap thus originated.

However, since the world oceans are the second major group of phenomena of the earth's surface, and nearly two and a half times as large as the land surfaces, geography should accord them equal attention as intensive and comprehensive as that give to the continents. Since the world oceans differ in many respects so greatly from the land surfaces they should best be treated in a "marine geogra-

phy" which gathers together all geographical problems of the oceanic sphere. Corresponding to the dual nature and the scientific system of modern geography marine geography has the following tasks outlined below. These should also give to the subject within the framework of general international marine research as represented by the Scientific Committee on Oceanic Research (S. C. O. R.), a co-operative body of many different disciplines, a more important, in certain respects even an integrating position.

- I Physical geography of the sea
 - 1 Coastal morphology and sea level changes
 - 2 Topography and morphology of the sea bed
 - 3 Maritime climate-geography
 - 4 Ocean geography (= maritime hydro-geography)
 - 5 Biogeography of the sea
 - 6 The physical regions of the world ocean

- II Cultural geography of the sea
 - 1 Social geography of the sea
 - 2 Historical geography of the sea
 - 3 Political geography of the sea
 - 4 Economic geography of the sea
 - 5 Geography of communications of the sea

- III Regional geography of the sea (as a synthesis).

Vorbemerkung: Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat in den letzten Jahren neben einer „Denkschrift zur Lage der Geographie“ unter anderem auch eine „Denkschrift zur Lage der Meeresforschung“¹⁾, insbesondere in der Bundesrepublik Deutschland, durch eine eigene „Kommission für Ozeanographie“, der als ständiger Vertreter der Geographie C. TROLL angehört, in Zusammenarbeit mit zahlreichen Fachgelehrten bearbeiten lassen. Leider mußten die darin vom Verfasser zum Teil IV „Die Aufgaben der einzelnen Forschungsgebiete der Meereskunde“ gemachten Ausführungen über die Aufgaben der „marinen Geographie“ auf ein kaum noch als ergiebig zu bezeichnendes Maß komprimiert werden. Im Hinblick darauf erscheint es daher angebracht, eine ausführlichere Darlegung der Stellung und Aufgaben der maritimen oder Meeresgeographie in einer geographischen Fachzeitschrift vorzunehmen. Die folgenden Gedanken sind aus einer mehrsemestrigen Vorlesungs- und Seminarpraxis des Verfassers über Probleme der Geographie des Weltmeeres im Rahmen der Ausbildung der Geographiestudenten im Geographischen Institut der Universität Bonn hervorgegangen. Sie sind dem Charakter der obengenannten Denkschrift zufolge bewußt auf die Verhältnisse in Deutschland zugeschnitten, weshalb auch die bibliographischen Hinweise im wesentlichen auf die deutschsprachige Literatur beschränkt bleiben.

Einleitung

Wenn wir von der Tatsache ausgehen, daß die Ozeane mit ihren 361 Mill. Quadratkilometern zusammenhängender Meeresfläche gegenüber der in sieben Erdteile und zahllose kleine und große Inseln aufgelösten Landfläche von nur 149 Mill. Quadratkilometern ein entscheidendes räumliches Übergewicht im Gesamtbild der Erdoberfläche aufweisen und daß das Weltmeer im gesamtirdischen Haushalt eine Fülle nicht zu ersetzender Funktionen besitzt, sei es in direkten oder mittelbaren Wirkungen auf die Festländer und ihre pflanzlichen, tierischen und menschlichen Bewohner, dann erscheint eine andere, leider nicht zu leugnende Tatsache fast unbegreiflich: daß sich nämlich die moderne Geographie unseres Jahrhunderts mehr und mehr und ganz überwiegend zu einer Wissenschaft des Festlandes entwickelt hat. In Deutschland wie auch in den meisten anderen Kulturländern der Erde befassen sich heute weit über 90% aller Geographen in Forschung und Lehre mit der Geographie des festen Landes einschließlich der festländischen Hydrogeographie. Dementsprechend ist auch die Thematik der geographischen Arbeiten und der Bestand in unseren Bibliotheken orientiert. Der Anteil von Aufsatz- und Buchtiteln, die sich mit Einzelfragen oder Teilräumen des Weltmeeres in geographischer Fragestellung und Sicht befassen, ist verschwindend gering. Eine Durchsicht der Vorlesungsver-

zeichnisse deutscher Hochschulen zeigt – von wenigen Ausnahmen abgesehen – das gleiche Bild der einseitigen Ausrichtung der akademisch-geographischen Lehre auf den festländischen Raum der Erde unter weitgehender Vernachlässigung der Meere. Schließlich fehlt auch in der Denkschrift „Geographie“ im Kapitel I über die Lage und den Stand der geographischen Wissenschaft jeder Hinweis auf eine etwaige Existenz einer Geographie des Meeres. Sollte es sich hier nur um ein bedauerliches Versehen handeln oder ist es ein eindeutiges Symptom?

Den Gründen für dieses erstaunliche Mißverhältnis in der Verteilung des heutigen geographischen Interesses für Land und Meer kann hier nicht im einzelnen nachgegangen werden. Ein entscheidender Grund liegt sicherlich in der zumindest äußerlich so völligen Wesensverschiedenheit terrestrischer Landschaften und mariner Räume, die in ihrer meist bis an den schwankenden Horizont reichenden Grenzenlosigkeit und scheinbaren Undifferenziertheit, in ihrem ermüdenden Mangel oberflächlich gliedernder Erscheinungen und sichtbarer Lebenserfüllung vergleichsweise wenig Anreiz zu geographischer Erforschung zu bieten scheinen.

I. Das Verhältnis von Geographie und Ozeanographie im Rückblick

Zum Verständnis der heutigen Situation scheint mir ein kurzer historischer Rückblick auf das Verhältnis von Geographie und Meereskunde notwendig. Denn wesentliche Ursachen liegen sicherlich in der wissenschaftsgeschichtlichen Entwicklung der Geographie und ihrer Nachbardisziplinen seit der Jahrhundertwende begründet: in der Abkehr von der in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts dominierenden und überbetonten Naturgeographie und von der einseitigen Fragestellung nach den Einflüssen der Naturfaktoren auf den Menschen und seine Kultur sowie in der Hinwendung zu einer eigenständigen und heute wohl dominanten Anthro- und Kulturgeographie, die nun schlechterdings ihr Schwergewicht auf dem festen Lande als dem dem Menschen eigentümlichen Lebensraum haben muß. Parallel damit aber vollzog sich im Zuge des gewaltigen Aufschwunges der modernen Technik und der Naturwissenschaften mit der Verfeinerung der Methoden, der Vertiefung der Erkenntnisse und der fortschreitenden Spezialisierung gerade in manchen Teildisziplinen der Physischen Geographie eine mehr oder weniger ausgeprägte Entwicklung zur Verselbständigung. Wohl am radikalsten und tiefgreifendsten wurden hiervon die Meteorologie als Physik der Atmosphäre und die Meereskunde oder Ozeanographie betroffen.

¹⁾ BÖHNECKE, G. u. MEYL, A. H.: Denkschrift zur Lage der Meeresforschung. (Im Auftrag der Dt. Forschungsgemeinschaft und in Zusammenarbeit mit zahlreichen Fachgelehrten. Wiesbaden 1962). — HARTKE, W.: Denkschrift zur Lage der Geographie (Im Auftrag d. Dt. Forschungsgemeinschaft. Wiesbaden 1962).

1. Vom gemeinsamen Ursprung zur selbständigen Ozeanographie

Nach der Periode weltweiter Sammlungstätigkeit im vorigen Jahrhundert setzte um die Jahrhundertwende die Periode der systematischen Erforschung der Meeresräume ein. Seitdem existiert — will man nicht auf die mannigfachen ozeanographischen Beobachtungen A. v. HUMBOLDTS zurückgreifen²⁾ — die innige Verbindung von Geographie und Ozeanographie, die noch vor einem halben Jahrhundert in Deutschland eine zusammengehörige, einheitliche wissenschaftliche Disziplin bildeten.

Nichts verdeutlicht das besser als die Gründung des Instituts für Meereskunde in Berlin (1900), das nicht nur in engster räumlicher Verbindung zum Geographischen Institut der Universität, sondern auch in Personalunion unter der gleichen Leitung FERDINAND v. RICHTHOFENS und später A. PENCKs stand^{3a)}. „... das Institut für Meereskunde welches von selbst in engste Angliederung an das Geographische Institut trat, in dessen Arbeitsgebiet diese Wissenschaft bisher einen integrierenden Teil gebildet hatte“, ... „verdankt seine Entstehung dem mächtigen Erwachen des Sinnes für das Meer und des praktischen Verständnisses für dessen Bedeutung in Weltverkehr und Weltpolitik“ — so F. v. RICHTHOFEN in der Vorbemerkung des Herausgebers zu den 1902 begründeten gemeinsamen „Veröffentlichungen des Instituts für Meereskunde und des Geographischen Instituts“, die seit 1912 als alleinige „Veröffentlichung des Instituts für Meereskunde“ in einer geographisch-naturwissenschaftlichen und einer historisch-wirtschaftlichen Reihe erschienen und in 43 Jahren bis zur Zerstörung des Instituts Ende des zweiten Weltkrieges insgesamt 67 selbständige Monographien herausbrachten.

Die Namen F. v. DRYGALSKI, W. MEINARDUS, A. GRUND, G. BRAUN, A. MERZ, G. WÜST, L. MÖLLER, A. RÜHL und C. TROLL, die alle im Institut für Meereskunde wirkten, dokumentieren die enge personelle Verbindung von Geographie und Meereskunde in dieser Periode. Auch die große Zahl der von Geographen wie L. MECKING, H. SPETHMANN, R. LÜTGENS und anderen verfaßten oder angeregten Arbeiten mit meereskundlichen Fragestellungen sowie die laufende Berichterstattung über die Fortschritte der Ozeanographie im „Geographischen Jahrbuch“ zeigen eindrucklich die Selbstverständlichkeit der Verknüpfung von geographischer und meereskundlicher Thematik in dieser Zeit^{3b)}. Mit vollem Recht konnte daher O. KRÜMMEL in der Einleitung zu seinem grundlegenden „Handbuch der Ozeano-

graphie“⁴⁾, das 1907 bzw. 1911 in 2 Bänden in der „Bibliothek Geographischer Handbücher“ erschien, noch schreiben: „Die Ozeanographie oder Meereskunde ist die Wissenschaft vom Meer, bildet also, da das Meer ein Teil der Erde ist, ein Hauptstück der Geographie oder Erdkunde...“⁴⁾. Allerdings machte KRÜMMEL schon damals eine für die weitere Entwicklung der Ozeanographie kennzeichnende Einschränkung, indem er sein Programm auf eine „allgemeine physikalische Geographie des Meeres“ einengte, für die biologisch-anthropogeographischen Gesichtspunkte hingegen auf die Handbücher der Pflanzen-, Tier- und Anthropogeographie verwies.

Diese Tendenz setzte sich in der Folgezeit trotz bedeutender meeresbiologischer Erkenntnisfortschritte in Form einer immer stärkeren und ausschließlicheren Ausrichtung der Meereskunde auf physikalisch- und chemisch-quantitative Problemstellungen und Forschungsmethoden durch.

Ende der 1920er Jahre schrieb A. DEFANT, damals Direktor des Instituts für Meereskunde in Berlin, seine „Physik des Meeres“^{5a)} und im Vorwort zur „Dynamischen Ozeanographie“, die als Band III der „Einführung in die Geophysik“ erschien: „Die Entwicklung der Ozeanographie ist dank der Fortschritte meereskundlicher Messungen und Bearbeitungsmethoden ozeanographischen Beobachtungsmaterials bei jenem wichtigen Wendepunkt angelangt, bei dem von der mehr beschreibenden Beobachtungsweise zu einer strengeren Behandlung zusätzlicher Erscheinungen übergegangen werden kann. Die Ozeanographie folgt in dieser Entwicklung immer mehr ihrer Schwesterdisziplin, der Meteorologie...“^{5b)}.

Zwar blieben Stellung und Haltung der Ozeanographie fürs erste noch unentschieden und zwiespältig, wie u. a. die umfangreiche Sektion „Ozeanographie“ auf dem Internationalen Geographen-Kongreß in Amsterdam 1938 beweist⁶⁾. Gleichzeitig aber beginnt schon in den 1930er Jahren sich in Deutschland ein deutliches Nachlassen des geographisch-meereskundlichen Interesses bemerkbar zu machen, was eindeutig aus der Hinwendung vieler der oben genannten Geographen auf terrestrisch-geographische Fragenkomplexe und aus den geographischen Publikationen dieser Zeit abzulesen ist.

⁴⁾ KRÜMMEL, O.: Handbuch der Ozeanographie. Bd. I Die räumlichen, chemischen und physikalischen Verhältnisse des Meeres (Stuttgart 1907); Bd. II Die Bewegungsformen des Meeres (1911).

^{5a)} DEFANT, A.: Physik des Meeres (In: Hdb. d. Experimentalphysik, Teil Geophysik. Bd. 25, II. Leipzig 1929).

^{5b)} DEFANT, A.: Dynamische Ozeanographie (In: Naturwiss. Monogr. u. Lehrbücher, Bd. 9. Einführung in die Geophysik III. Berlin 1930.) — Ders.: Ozeanographie (In: Aus 50 Jahre dt. Wissenschaft. Festschr. f. F. Schmitt-Ott. Berlin 1930).

⁶⁾ Vgl. *Compt. Rend. du Congr. Int. de Géogr.* Amsterdam. Sect. IIb Océanographie (Bd. II, Leiden 1938). — Dazu WÜST, G.: Der internat. Geogr.-Kongr. in Amsterdam. Sect. IIb. Ozeanographie (Pet. Mitt. 1938).

²⁾ WÜST, G.: Alexander v. Humboldts Stellung in der Geschichte der Ozeanographie (Festschr. z. A. v. Humboldt-Feier in Berlin 1959. Berlin 1959).

^{3a)} RICHTHOFEN, F. v.: Das Meer und die Kunde vom Meer (Universitätsrede Berlin 1904). — PENCK, A.: Das Museum und Institut für Meereskunde in Berlin (Mitt. Geogr. Ges. Wien 1912).

^{3b)} Letzter Bericht über die Fortschritte der Ozeanographie im Geogr. Jb. für 1933—37 von BR. SCHULZ in Bd. 54, 1 1939; vgl. auch L. BREITFUSS: Die Erforschung der Polargebiete 1932—47 (Bd. 60, 1950).

Mit der stürmischen Entwicklung der physikalischen Ozeanographie konnte die biologische Ozeanographie wissenschaftsorganisatorisch und in der Gestaltung eines festumrissenen Lehrgebäudes nicht Schritt halten, trotz der schon seit 1870 währenden rührigen und segensreichen Tätigkeit der meeresbiologischen Station Neapel, der später eine ganze Reihe weiterer deutscher meeresbiologischer Forschungsinstitute folgten⁷. Zwar waren gerade der deutschen Meeresbiologie vor allem auf dem fundamentalen Gebiet der Planktonforschung und marinen Stoffhaushaltslehre in Zusammenarbeit mit der Meereschemie außerordentliche Erfolge beschieden.

Anknüpfend an die Arbeiten und Ergebnisse von V. HENSEN, K. BRANDT und H. LOHMANN (s. S. 58) und aus den Erfahrungen und Materialsammlungen der von A. MERZ ins Leben gerufenen und geleiteten Deutschen Atlantischen „Meteor“-Expedition 1925—27 schöpfend⁸, war es ganz besonders E. HENTSCHEL, der ein biologisches Gegenstück zur geophysikalischen Ozeanographie zu schaffen versuchte⁹. „Je mehr man instande sein wird, das Weltmeer als Ganzes auch von der biologischen Seite her mit strengeren, selbstverständlich quantitativen Methoden darzustellen, um so mehr wird man zum Aufbau einer der Geophysik entsprechenden biologischen Wissenschaft beitragen.“

Das Idealziel einer der physikalischen Ozeanographie gleichwertigen und in sich geschlossenen „biologischen Ozeanographie“ blieb der deutschen meeresbiologischen Forschung trotz einer großen Fülle wertvoller Einzelarbeiten bis heute jedoch versagt. Die von H. HERTLING begonnene „Einführung in die Meeresbiologie“ blieb durch den Tod des Verfassers nach Erscheinen des ersten Bandes leider unvollendet¹⁰. Dagegen erschienen in den letzten Jahren in den USA eine „Marine Ecology“^{11a}) und von französischer Seite eine „Océanographie biologique et Biologie marine“^{11b}), womit klar die verschiedene Blickrichtung der biologischen Ozeanographie und der Meeresbiologie zum Ausdruck gebracht wird. Leider krankten beide Werke an der mangelnden Verarbeitung der grundlegenden deutschen meeresbiologischen und -chemischen Erkenntnisse.

So konnte G. DIETRICH 50 Jahre nach KRÜMMEL im Vorwort seiner „Allgemeinen Meereskunde“

eigentlich nicht mit vollem Recht und nur gegen mancherlei Vorbehalte die Feststellung aussprechen: „Damit wurde die heutige Ozeanographie zu einem Teil der Geophysik“¹²). Denn diese vor allem in Deutschland so konsequent vollzogene Fortentwicklung der ehemals physikalisch-geographischen Meereskunde zu einer geophysikalischen Disziplin ist im Interesse einer ganzheitlichen, d. h. auch biologisch-ökologischen Meereskunde schwerlich zu begrüßen und offensichtlich in der bedeutenden amerikanischen Ozeanographie bei weitem nicht so ausgeprägt, wie das von der Meeresgeologie und -morphologie über die physikalische und chemische bis zur biologischen Ozeanographie reichende Drei-Männer-Buch „The Oceans, their physics, chemistry and general biology“ eindeutig zeigt¹³).

Gleichzeitig und in gleichem Sinne wie DIETRICH und andere versuchte E. BRUNS „den Aufbau und das Aufgabengebiet der Wissenschaft der Hydrosphäre unter der Bezeichnung Hydrologie als Wissenszweig der Geophysik zu umreißen“, wobei er die Ozeanologie einer allgemeinen Hydrologie unterordnet¹⁴. BRUNS verwendet dabei die Bezeichnung „Ozeanographie“ nur noch für die Seevermessung, Seekartographie und hydrographische Beschreibung in Form von Seehandbüchern u. ä. als Spezialzweig der Geodäsie(!), während die Geographie bei ihm in keinem erkennbaren Bezug mehr zur Meereskunde steht und daher in seinen Aufbauschemata der Hydrologie und Ozeanologie auch keinen Platz mehr findet, im Gegensatz zur Meeresgeologie, -chemie und -biologie.

Wenn diese Auffassung zweifellos auch eine extreme ist, so ist sie doch symptomatisch und kennzeichnend als Endpunkt einer Gesamtentwicklung, die im Grunde unausbleiblich war. Solange die ursprüngliche Meereskunde, wenn auch Erklärungen und Deutungen suchend, im vorwiegend Beschreibenden verhaftet war, hatte sie eine echte Heimstätte in der damaligen Geographie. Mit der straffen Ausrichtung auf vornehmlich physikalische und chemische Problemstellungen aber mußte sie sich zu ihrem eigenen Nutzen und Gedeihen von der Geographie lösen, die ihr die hierzu erforderlichen Gesichtspunkte und Arbeitsmethoden nicht bieten konnte.

⁷) Vgl. Denkschrift „Meeresforschung“ S. 70—77.

⁸) *Wiss. Ergebnisse d. Dt. Atlant. Exped. auf d. Forschungs- u. Vermess.-Schiff „Meteor“ 1925—1927* (16 Bde., hrsg. v. A. DEFANT. Berlin 1932/62).

⁹) HENTSCHEL, E.: Die biologischen Methoden und das biologische Beobachtungsmaterial (ebenda Bd. X, 1932; zit. S. 3). — Vgl. auch HENTSCHEL, E.: Die biologischen Arbeiten der Deutschen Atlantischen Expedition (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1926 u. 1927).

¹⁰) HERTLING, H.: Einführung in die Meeresbiologie (Berlin 1943).

^{11a}) MOORE, H. B.: Marine Ecology (New York 1958).

^{11b}) PÉRES, J. M.: Océanographie biologique et Biologie maritime (2 Bde., Paris 1961/63).

¹²) DIETRICH, G.: Allgemeine Meereskunde. Einführung in die Ozeanographie (mit Beiträgen von K. KALLE) (Berlin 1957).

¹³) SVERDRUP, H. U.; JOHNSON, M. W.; FLEMING, R. H.: The Oceans, their physics, chemistry and general biology (New York 3. Aufl. 1949). — Vgl. dazu die ausführliche Würdigung von MODEL, KALLE u. PRATJE in Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950.

¹⁴) BRUNS, E.: Ozeanologie. Bd. I Einführung in die Ozeanologie/Ozeanographie (Berlin 1958; zit. S. 2). — *Ders.*: Hydrologie und Hydrographie (Anm. d. Hydrogr., Seehydr. Dienst d. DDR H. 7, Stralsund 1956).

2. Die bisherige geographisch-meereskundliche Konzeption

Es liegt in dieser Verselbständigung eines ehemaligen legalen Zweiges der Geographie und seiner Umorientierung zu einer anderen Hauptgruppe der Erdwissenschaften, nämlich der Geophysik nichts Schmerzliches und Bedauerliches für die Geographie. Dieser Vorgang, der sich ja auch in anderen Bereichen des geographischen Lehrgebäudes (z. B. Mathematische Geographie, Meteorologie) vollzog, führte im Gegenteil durch die Befreiung von dem stofflichen Ballast an sich wesensfremder Randgebiete gerade zum Selbstverständnis der Geographie unseres Jahrhunderts, zur Selbstbesinnung auf das ihr eigene Forschungsobjekt: die Landschaftsräume und Länder der Erde. Darum erscheint es schwer verständlich, daß die Geographie die entstandene Lücke trotz der unveränderten Existenz von 361 Mill. qkm Meeresfläche nicht hat schließen und mit einer ihr angemessenen Teildisziplin mit neuen, ihr eigenen Gesichtspunkten hat ausfüllen können, um so das Weltmeer im gleichen Maße wie die Festländer in ihr Feld einzubeziehen.

Kein geringerer als A. HETTNER hat das bereits in den 1920er Jahren ganz klar erkannt, als er 1927 in seinem Lebenswerk über die Geschichte, das Wesen und die Methoden der Geographie schrieb: *„Auch die geographische Betrachtung des Meeres wird zu sehr mit der allgemeinen naturwissenschaftlichen Betrachtung vermengt. Die Meereskunde oder ... Ozeanographie gehört wohl in eine allgemeine Erdwissenschaft, aber ebensowenig wie die Meteorologie in die Geographie“*¹⁵.“ Gleichzeitig aber zog er daraus die Folgerung, daß die Geographie auch bei den Meeren den chorologischen Gesichtspunkt anwenden müsse; *„sind doch die Meere neben den Ländern die andere große Erscheinungsform der Erdoberfläche, und wie es die Aufgabe der Länderkunde ist, die Länder im Zusammensein und Zusammenwirken aller Erscheinungen der anorganischen und organischen Natur und der Menschheit aufzufassen, so muß auch die Betrachtung der Meere deren allseitige Betrachtung anstreben, die des Wassers mit der darüber liegenden Atmosphäre und des Pflanzen- und Tierlebens und der menschlichen Lebensäußerungen verbinden.“*

Leider gilt die damalige Feststellung HETTNERs, daß *„die Geographie der Meere in diesem Sinne bisher erst wenig gepflegt“* worden ist und noch viel daran fehlt, bis sie gleichberechtigt neben der Länderkunde stehe, auch heute, fast vier Jahrzehnte später, noch im gleichen Maß. Ich möchte sogar meinen, daß sich die deutsche wie internationale Geographie unserer Tage noch weiter von diesem Ziel entfernt hat.

Fragen wir uns deshalb, was seitdem in diesem Sinne von seiten der Geographie mit dem Blick auf das Meer geschehen ist! 1912 war G. SCHOTTs *„Geographie des Atlantischen Ozeans“*¹⁶ erschie-

nen. Der Autor, der, angeregt durch seinen Lehrer F. v. RICHTHOFEN und mit dem Vorbild von J. PARTSCHs Länderkunde von Mitteleuropa vor Augen, sein Werk als den *„Versuch einer geographischen oder speziellen Meereskunde“* bezeichnete, schreibt im Vorwort:

„Die Ozeanographie als einer der jüngsten Zweige der Erdkunde hat bisher fast ausschließlich die allgemeinen Probleme der nicht auf den einzelnen Ozean beschränkten Naturerscheinungen des Meeres in kategorienmäßiger Anordnung behandelt ... Es fehlt demgegenüber bisher der Versuch, auf dieser neugeschaffenen allgemeinen Grundlage ein abgerundetes geographisches Bild eines Einzelozeans als einer geographischen Einheit zu entwerfen. Wenn die neue Meereskunde nicht lediglich in eine Physik, Chemie oder Biologie des Weltmeeres zerfallen soll, so muß das unabwendbare Bedürfnis erfüllt werden, das darauf abzielt, daß wir neben den Lehrbüchern der allgemeinen Ozeanographie zusammenfassende Beschreibungen der einzelnen Ozeane erhalten ...“

In der 3. Auflage des Werkes versuchte SCHOTT, wie schon in der *„Geographie des Indischen und Stillen Ozeans“*¹⁷, in der regionalen Einzelschilderung der Naturverhältnisse dieser Ozeane, die ozeanographischen und klimatischen Haupttatsachen jeweils zu einer Gesamtschau ihres dynamischen Zusammenwirkens in natürlichen Meeresregionen zu vereinigen, ergänzt durch Kapitel über das Leben und den Menschen in und auf diesen Meeren. Die methodischen Gesichtspunkte für die Gliederung des gesamten Weltmeeres in natürliche Regionen hat SCHOTT an anderer Stelle niedergelegt¹⁸. Leider sind jedoch die beiden heute schon klassischen Werke der bis dahin unbekannteren *„Länderkunde des Weltmeeres“*, wie SCHOTT selber sie bezeichnete, ohne gleichwertige Nachfolger geblieben; sie ragen einsam als gewaltige, die Kräfte eines einzelnen fast übersteigende Einzelleistungen heraus.

Daneben erschienen zweifellos zahlreiche wertvolle, mehr oder weniger geographisch orientierte Detailarbeiten geographisch geschulter Ozeanographen, die hier nicht einzeln aufgeführt werden können, obwohl ihre gerade in jüngster Zeit rapide abnehmende Zahl, verglichen mit der der Arbeiten zur festländischen Geographie des gleichen Zeitraumes, verschwindend klein ist. Es seien hier stellvertretend nur die Namen G. BÖHNECKE, A. MERZ, TH. STOCKS und G. WÜST genannt¹⁹. Die deutschsprachigen Lehrbücher der allgemeinen Geographie dieser Periode, die den ozeanographischen Erfahrungs- und Erkenntnischatz gleichsam als fremdes Gepäck mit sich schleppen,

¹⁷) SCHOTT, G.: Geographie des Indischen und Stillen Ozeans (Hamburg 1935).

¹⁸) Vgl. darüber ausführlich hier S. 59 u. Anm. 116.

¹⁹) STOCKS, TH.: Georg Wüst und seine Stellung in der neueren Ozeanographie (Pet. Mitt. 1960; mit Lit.-Verz. d. Arbeiten von Wüst).

¹⁵) HETTNER, A.: Die Geographie. Ihre Geschichte, ihr Wesen und ihre Methoden (Breslau 1827; zit. S. 139).

¹⁶) SCHOTT, G.: Geographie des Atlantischen Ozeans (1. Aufl. Hamburg 1912; vollst. Neubearb. 3. Aufl. 1942).

da er kaum noch aus eigener geographischer Forschungsarbeit geschöpft ist und wird, beschränken sich im Grunde allerdings darauf, diesen in vorwiegend systematischer Ordnung der meereskundlichen Kategorien zu vermitteln, d. h. nach den physikalischen und chemischen Eigenschaften und Bewegungen des Meereswassers²⁰⁾.

Selbst HETTNER kommt seiner eigenen Forderung nach einer „Geographie der Meere“ in seiner „Vergleichenden Länderkunde“, die im Grunde ja nichts anderes als eine allgemeine Geographie ist, in keiner Weise nach²¹⁾, ebenso wie auch in N. KREBS' „Vergleichender Länderkunde“ das Weltmeer insgesamt wie auch in seinen geographisch vergleichbaren Teilräumen gänzlich fehlt²²⁾. Für das neue, durch E. OBST herausgegebene „Lehrbuch der allgemeinen Geographie“ scheint eine Behandlung des Meeres gar nicht mehr vorgesehen zu sein²³⁾, ebenso wie auch der von G. FOCHLER-HAUKE herausgegebene Fischer-Lexikon-Band „Allgemeine Geographie“ zwar noch eine festländische Hydrographie kennt, aber keine geographische Meereskunde mehr oder eine ihr entsprechende Teildisziplin der Erdkunde²⁴⁾.

Dagegen erschien vor wenigen Jahren in der Reihe „Das geographische Seminar“ G. DIETRICHs kleine „Ozeanographie“ als Extrakt aus seiner „Allgemeinen Meereskunde“, hier allerdings mit dem Untertitel „Physische Geographie des Weltmeeres“ — eine für Lehrer und Studierende der Geographie zweifelsohne sehr nützliche und wertvolle, wenn auch knappe Gesamtübersicht des meereskundlichen Erkenntnisstandes^{25a)}. Größte Bedenken aber, weil falsche Vorstellungen erweckend, möchte ich gegen den Untertitel „Physische Geographie des Weltmeeres“ erheben, da man von einer solchen doch wohl eine über die Fragestellungen der geophysikalisch-chemischen Ozeanographie hinausgehende umfassendere Behandlung und Darstellung des marinen Formenschatzes, der maritimen Klimatologie und Biogeographie erwarten dürfte. Der Widerspruch, daß der gleiche Autor an anderer Stelle (s. o.) die Ozeanographie als Teil der Geophysik ausgibt, erklärt sich daraus, daß DIETRICH das Gesamtgebiet

der Ozeanographie in eine allgemeine und spezielle Meereskunde gliedert, wobei erstere dem Inhalt der geophysikalisch-chemischen Ozeanographie entspricht. Dagegen soll die spezielle Meereskunde in „Rückverbindung zur Geographie“ (STOCKS 1960) unter Anwendung der geographischen Betrachtungsweise die einzelnen Meeresräume behandeln, d. h. „ihre Gestalt, Größe, Tiefe, Bodenbedeckung, die physikalisch-chemische Eigenart und die Bewegungsvorgänge des Wassers in diesem Raume, die Pflanzen- und Tierwelt und schließlich die Beziehungen zum Menschen“^{25b)}. Sehen wir von der geographisch höchst fragwürdigen letzten Formulierung ab, die nicht den Menschen auf den Meeren, sondern lediglich die Beziehungen der Meeresräume zum Menschen beinhaltet, so stellt das „Vergleichende Geographie der Ozeane“ betitelte Hauptkapitel, das die allgemeinen physikalisch-chemisch-biologischen Charakteristika der im dreidimensionalen Stromfeld begründeten genetischen Regionaltypen der Oberflächenströmungsregime darlegt, eher ein Hauptstück einer allgemeinen „Ozeanographie“ (s. u.) dar, aber keine spezielle Meereskunde im Sinne einer „Länderkunde des Meeres“, wie G. SCHOTT sie verstand. Das zeigt sich auch deutlich bei der von G. DIETRICH verfaßten Darstellung der Meere in der soeben im Verlag Bertelsmann erschienenen „Großen Illustrierten Länderkunde“, in der abweichend von der im übrigen überwältigend echt geographisch-länderkundlichen Darstellung der Kontinente und Länder die Meere in erster Linie und überwiegend allgemein-meereskundlich abgehandelt werden (30 S.) mit einem nur kurzen regionalen Anhang (9. S.) bei völlig unzureichender Behandlung der kulturgeographischen Aspekte der Ozeane²⁶⁾.

Es ist schließlich auch höchst fragwürdig, den generellen Hauptzweig einer Gesamtwissenschaft, nämlich die allgemeine Ozeanographie der Geophysik, die spezielle Meereskunde hingegen der Geographie zuzuweisen, wie dies auch durch STOCKS geschieht: „In dem Maße, wie sich die allgemeine Meereskunde zu einem Teil der Geophysik entwickelt und weitgehend von der Geographie gelöst hat, hat sich die spezielle als Fach innerhalb der Geographie gefestigt“²⁷⁾. Nach allem bisher Gesagten dürfte ein Beweis dieser Behauptung angesichts des Fehlens einer selbständigen, klaren Konzeption der „Geographie des Meeres“ und der heute fast völligen Inaktivität der Geographie in diesen Erdräumen schwerfallen.

²⁰⁾ Vgl. u. a. LAUTENSACH, H.: Allgemeine Geographie (Gotha 1926; S. 106—118). — SCHOTT, G.: Das Meer (In: SUPAN-OBST, Grundzüge der phys. Erdkunde. 8. Aufl. 1934 Berlin/Leipzig Bd. I). — SCHOTT, G.: Physische Meereskunde (Sammlung Götschen, Berlin/Leipzig 1924). — ECKERT, M.: Neues Lehrbuch der Geographie. Bd. I, Teil III A Meereskunde (einschl. Kulturgeographie des Meeres) (Berlin 1931). — SCHULZ, BR.: Allgemeine Meereskunde (In: Hdb. d. Geogr. Wiss. Bd. I. Potsdam 1933).

²¹⁾ HETTNER, A.: Vergleichende Länderkunde (Leipzig/Berlin 1934/35).

²²⁾ KREBS, N.: Vergleichende Länderkunde (2. Aufl. Stuttgart 1952).

²³⁾ OBST, E.: Lehrbuch der Allgemeinen Geographie (7 Bde., Berlin seit 1959 im Erscheinen).

²⁴⁾ FOCHLER-HAUKE, G.: Allgemeine Geographie (Fischer Lexikon, Frankfurt a. M. 1959).

^{25a)} DIETRICH, G.: Ozeanographie. Physische Geographie des Weltmeeres. (In d. Reihe: Das geographische Seminar. Braunschweig 1959.)

^{25b)} Vgl. ebenda S. 5.

²⁶⁾ DIETRICH, G.: Die Meere (In: Große Illust. Länderkunde Bd. 2. Bertelsmann-Lexikon-Bibliothek Bd. 13. Gütersloh 1963).

²⁷⁾ Vgl. a. a. O. Pet. Mitt. 1960, S. 293.

II. Die Stellung der neuen „maritimen Geographie“

Zunächst ist, um der offensichtlichen begrifflichen Verwirrung zu entinnen, eine saubere terminologische Trennung dringend notwendig. Die Geographie sollte die nun in einem bestimmten Sinn für eine selbständige Disziplin festgelegten Begriffe „Ozeanographie“, „Ozeanologie“ bzw. Meereskunde weder aus Tradition für sich weiterverwenden, noch für einen von ihr mit neuem Gehalt zu erfüllenden Zweig meeresgeographischen Inhaltes.

Dazu muß man sich als erstes darüber klar werden, daß das Weltmeer nicht ausschließlich nur als Teil der Hydrosphäre gesehen werden darf, wie dies in der Ozeanographie alter Prägung als Teil der Physikalischen Geographie geschah, sondern daß in erster Linie das Weltmeer ein wesentlicher Teil der Erdoberfläche ist, allerdings in einer völlig anderen Erscheinungsform als der des Festlandes.

Im marinen Bereich ist die geographische Substanz, abgesehen vom Luftraum, sozusagen in einer gegenüber den Festländern veränderten vertikalen Schichtung gegeben. Das Relief der festen Erdkruste liegt untergetaucht an der Untergrenze eines bis über 11 000 m mächtigen Wasserkörpers, der sich im Gegensatz zum festen Lande in ständiger innerer wie oberflächlicher Bewegung befindet. Ebenso ist auch die marine Biosphäre, abgesehen von der Vogelwelt, eingetaucht ins Meer und erfüllt in ihrer Masse subaquatisch den Raum der durchleuchteten, oberen 200-m-Schicht des Weltmeeres, allerdings wie auf den Festländern in räumlich sehr unterschiedlicher Sippenentfaltung und Lebensdichte und daher auch wie auf dem Lande mit regional sehr differenzierten Möglichkeiten der Meeresnutzung.

Fassen wir schließlich auch die Völker und Kulturen prägende Kraft des Weltmeeres, seine Küsten und Erdteile verbindenden Verkehrsmöglichkeiten ins Auge, so erfordert das alles von der Geographie eine gleichrangige und gleichwertige Würdigung und wissenschaftliche Behandlung der Meeresräume, wie sie seit Anfang dieses Jahrhunderts nicht zuletzt dank dem Weitblick F. v. RICHTHOFENS in vielversprechender Weise in Angriff genommen worden war, in den letzten Jahrzehnten aber mehr und mehr in Vergessenheit geraten zu sein scheint.

Die vielfältigen Aufgaben der Geographie im marinen Bereich und die Wiederbelebung und Intensivierung ihrer Bearbeitung ließen sich natürlich im Rahmen des traditionellen Systems und Lehrgebäudes der Geographie durchführen, und zwar durch eine bewußte Ausweitung des Blickes über die Festländer hinaus auf die Meere, wie das in manchen Teildisziplinen ja schon seit langem geschieht (z. B. Klimatologie²⁸⁾, Wirtschaftsgeo-

graphie²⁹⁾). Aus mancherlei Gründen erscheint es mir jedoch nützlich und empfehlenswert, die Aufgabenstellung der Geographie im marinen Bereich in einer bewußt der festländischen Geographie gegenüberzustellenden „Geographie des Meeres“ oder „maritimen Geographie“ zu konzentrieren³⁰⁾. Damit soll hier keine eigene geographische Teildisziplin für diesen Erdoberflächenbereich postuliert werden, sondern nur der so stark abweichende und andersgeartete Charakter der Erscheinungsform des Weltmeeres sowie die daraus resultierenden spezifischen Fragestellungen und z. T. auch andersartigen Forschungsmethoden unterstrichen werden. Diesen wird man unter dem Gesamtaspekt einer „Geographie des Meeres“ besser, beziehungsreicher und umfassender gerecht werden können, als dies wahrscheinlich in der Zerstreuung und Verteilung auf die bisherigen, vorwiegend festländisch orientierten Teilgebiete der Geographie geschehen würde. Auch sollte man in der Betonung und Herausstellung einer „Geographie des Meeres“ oder „maritimen Geographie“ das psychologische Moment nicht übersehen, das — von der Existenz und Gegenwart eines solchen Begriffes ausgehend — in der ständigen Herausforderung zur geographisch-wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit dem Meer liegen kann.

Noch ein weiterer Gesichtspunkt spricht für eine Zusammenfassung und Konzentration aller geographischen Fragestellungen im Meeresbereich unter einer „maritimen Geographie“. Die unendliche Weite und der Charakter des Weltmeeres als „Mare liberum“ haben, zunächst aus den Bedürfnissen der Seeschifffahrt heraus, schon früh zu internationalen Vereinbarungen, Zusammenschlüssen und Organisationen zum Zweck systematischer Grundlagen- wie angewandter Forschung im marinen Raum geführt³¹⁾. Daraus hat sich eine weltweite und umfassende „Meeresforschung“ (Oceanic Research) im weitesten Sinne entwickelt.

meeres. S. 284—301). — ALISSOW, B. P.: Die Klimate der Erde (Berlin 1954; dort Kap. VII—XII Die Klimagebiete der Ozeane. S. 165—268).

²⁸⁾ z. B. LÜTGENS, R.: Die Produktionsräume der Erde (Bd. 2 Hdb. d. allg. Wirtschaftsgeogr., 2. Aufl. Stuttgart 1958; dort Teil B, Die Meeresräume). — OTREMA, E.: Allgemeine Geographie des Welthandels und Weltverkehrs (Bd. 4 Hdb. d. allg. Wirtschaftsgeogr., Stuttgart 1957; dort das Kap.: Der maritime Wirtschaftsraum. S. 299—344).

³⁰⁾ Die Bezeichnung „marine Geographie“ dürfte im internationalen Sprachgebrauch ebenso verwendbar sein, ist jedoch für den deutschen Sprachgebrauch wohl nicht zu empfehlen wegen einer gewissen Mehrdeutigkeit in Form von „Marine-Geographie“ als „Seefahrtsgeographie“.

³¹⁾ Vgl. u. a. den umfangreichen Bericht von G. BRAUN: Die internationale Meeresforschung, ihr Wesen und ihre Ergebnisse (Geogr. Z. 1907). — Ferner in der Denkschrift „Meeresforschung“ über die heutige Organisation der internationalen Meeresforschung S. 17 ff.

²⁸⁾ U. a. bei KÖPPEN, W.: Grundriß der Klimakunde (2. Aufl. Berlin/Leipzig 1931; darin: Die Klimate des Welt-

Diese sollte nicht — wie in der DFG-Denkschrift „Meeresforschung“ immer wieder geschehen — mit „Ozeanographie“ oder „Meereskunde“ verwechselt oder gleichgesetzt werden. Denn „Meeresforschung“ ist ebensowenig eine einheitliche Sachwissenschaft, wie es keine allumfassende „Festlandforschung“ als ganzheitliche Einzelwissenschaft gibt. Vielmehr liefert die dingliche Erfüllung sowohl der gesamten marinen wie auch festländischen Raumes der Erde die Forschungsobjekte zahlreicher wissenschaftlicher Disziplinen.

„Meeresforschung“ im weitesten Sinne kann daher nur als eine Kooperation aller am Meeresraum interessierten Sach- und Raumwissenschaften verstanden werden, die sich in einem echten „Studium universale“ in wechselseitiger Befruchtung und gegenseitiger Ergänzung um die Erforschung des Naturhaushaltes des gesamten Meeresbereiches einschließlich der überlagernden Lufthülle und der Bodenunterlage sowie um die Erforschung der menschlichen Nutzungsmöglichkeiten des Weltmeeres bemühen. Diesem Zweck dient letztlich auch die 1957 durch den „International Council of Scientific Unions“ (ICSU) vorgenommene Gründung des „Scientific Committee on Oceanic Research“ (SCOR), in dem neben einem Vertreter der Internationalen Geographen-Union (gegenüber 5 der IU für Geodäsie und Geophysik) die deutsche Geographie nur durch einen Vertreter im „Deutschen Landesausschuß für Meeresforschung“³²⁾ repräsentiert wird.

Sowohl von der historischen Entwicklung der Meereskunde aus geographischem Ursprung wie von der Sache her sollte man nun eine wesentlich stärkere Stellung und aktivere Rolle der Geographie innerhalb der gesamten Meeresforschung erwarten. Denn dank ihrer spezifischen, auf regionale Zusammenschau aller Erscheinungen gerichteten, raumvergleichenden und raumgliedernden Betrachtungsweise kann die Geographie eine stark vermittelnde und verbindende Stellung zwischen den an der Meeresforschung beteiligten Wissenschaften einnehmen und hier in gewissem Sinne sogar eine integrierende Aufgabe übernehmen, sofern sie sich ihrer im gleichen Maße dringlichen und fordernden Aufgaben im marinen Bereich bewußt wird. Einer solchen Aufgabe aber wird die Geographie am ehesten und nachdrücklichsten durch eine systematische Intensivierung der meeresgeographischen Forschung und Konzentration aller sie betreffenden Fragestellungen in einer einheitlich ausgerichteten „maritimen Geographie“ gerecht werden können. Nur so dürfte die Geographie in der Lage sein, die bedenkliche Entwicklung der Erdkunde zu einer überwiegenden Festlandwissenschaft und die ebenso bedenkliche, aber zielstrebige Entwicklung einer sich daneben selbständig formierenden Meeresraumwissenschaft aufzuhalten und ihre gesamtirdische Einheit zu wahren.

³²⁾ Konstituiert im Rahmen der „Senatskommission für Ozeanographie“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Eine solche, keinesfalls selbständige „maritime Geographie“, eingebaut in das heute gültige Lehrgebäude der Erdkunde, muß sich folgerichtig zunächst in einer allgemeinen Geographie des Weltmeeres manifestieren. Dem dualistischen Charakter der Erdkunde entsprechend muß diese doppelte Blickrichtung ihren Ausdruck in einer physischen und einer Kulturgeographie des Meeres finden, die beide in der Synthese einer Regionalgeographie des Weltmeeres („maritime Länderkunde“) zusammenfließen müssen. Soweit die Geographie hinsichtlich des Weltmeeres als Wasserkörper und Teil der Hydrosphäre noch selbständige Forschungsaufgaben besitzt, sollte man dies an Stelle der alten Meereskunde in einer „maritimen Hydrogeographie“ oder „Ozeanographie“ behandeln.

Im folgenden sollen daher die Aufgaben einer „Geographie des Meeres“ unter Zugrundelegung des Systems der allgemeinen Geographie sowie mit Hinweisen auf die besonders akuten Probleme und einige neuere, vornehmlich deutschsprachige Arbeiten umrissen werden, ohne damit einen Bericht über den Stand der einzelnen Forschungsgebiete geben zu wollen.

III. Die Aufgaben der „maritimen Geographie“

Hier sollen zunächst die allgemeingeographischen Gesichtspunkte herausgestellt und abschließend der Blick auf die Regionalgeographie des Meeres als „maritime Länderkunde“ gerichtet werden. Dabei dürfte es wohl unzweifelhaft sein, daß im marinen Bereich den physisch-geographischen Fragestellungen heute und wohl auch in absehbarer Zukunft eine Vorrangstellung vor den kulturgeographischen gebührt. Es liegt das einmal in der Jugendlichkeit des gesamten Wissensgebietes der Meeresforschung, zum anderen aber in der Natur des Weltmeeres begründet, das zwar als Bewegungs- und Wirtschaftsraum der Menschheit eine in der Zukunft sicherlich noch bedeutsamere Rolle spielen wird als heute schon und früher, das aber als ständiger Siedlungsraum ausscheidet und daher, verglichen mit dem festen Land, kaum sichtbaren und bleibenden anthropogenen Veränderungen unterliegt, wenn wir von den randlichen Eingriffen des Menschen im weiteren Küstenbereich absehen. Die heutige „Meeresforschung“ ist daher auch noch ganz überwiegend naturwissenschaftlich orientiert, wenn auch neben der Grundlagenforschung eine intensive angewandte Forschung im Hinblick auf die menschlichen Nutzungsmöglichkeiten betrieben wird. Aus diesem Grunde soll auch hier die physische Geographie des Meeres ausführlicher behandelt werden, während die kulturgeographischen Problemkreise nur kurz skizziert werden.

1. Physische Geographie des Meeres

a) Küstenmorphologie und Meerespiegelschwankungen. Die Grenze zwischen festem Land und Meer ist die wohl grundlegendste und entscheidendste Naturgrenze der Erde. Als solche sind die Küsten der Erde ihrem Wesen nach beiden irdischen Großräumen eigen und integrierende Bestandteile beider. Die Blickrichtung und vornehmliche Orientierung der Küsten ist jedoch objektiv wie auch aus der menschlichen Perspektive in erster Linie meerwärts gerichtet, was auch in den Begriffen „Küstenhinterland“ und „Küstenvorland“ klar zum Ausdruck kommt. Seit langem sind die Küsten der Erde in der Küstenmorphologie zu einem wichtigen Forschungsgegenstand der Geographie geworden und sind es im Rahmen der Geomorphologie bis heute auch geblieben³³⁾. In diesem Grenzbereich zwischen Festland und Meer hat die Geographie verständlicherweise noch am greifbarsten und fruchtbarsten den Kontakt mit der Meeresforschung in breiterer Front aufrechterhalten bzw. wieder aufgenommen. Die neue Küstenmorphologie „zieht dabei das ganze Grenzgebiet zwischen Festland, Meer und Lufthülle in Betracht, greift auf die Geologie, Ozeanographie und Meteorologie über und verknüpft sie miteinander“³⁴⁾, da die Erscheinungsformen und Entwicklungsvorgänge an den Küsten, in die auch die Inseln des Weltmeeres einzubeziehen sind, nur aus der Erkenntnis des gesamten wirksamen Faktorenkomplexes zu verstehen sind. Aus diesem Grunde wurde die auf dem Internationalen Geographen-Kongreß zu Washington (1952) begründete „Kommission für Küstensedimentation“ auf dem Stockholmer Kongreß (1962) mit umfassenderen Aufgaben betraut und folgerichtig in „Kommission für Küstengeomorphologie“ umbenannt³⁵⁾.

Neben den Schwerpunkten küstenmorphologischer Forschung in den USA³⁶⁾, Großbritannien³⁷⁾,

Frankreich³⁸⁾, den Niederlanden³⁹⁾ und Dänemark⁴⁰⁾ hat auch die deutsche Küstenmorphologie, anknüpfend an die klassischen Arbeiten von O. PESCHEL, F. v. RICHTHOFEN, A. PHILIPPSON und A. PENCK, gerade durch eine engere Verbindung zur Ozeanographie und Meeresforschung nach 1945 wieder Anschluß an den internationalen Forschungsstand gefunden, wenn auch nur mit einer sehr kleinen Zahl von Forschern und ohne hochentwickelte Institutionen für geographische Küstenforschung wie das „Coastal Studies Institut“ der Louisiana State University in Baton Rouge/USA, das Skalling-Laboratorium in Dänemark oder das „Laboratoire de Géomorphologie littorale et pré littorale“ in Dinard (Frankreich) u. a. m.

Zu nennen sind hier vor allem die Arbeiten von H. VALENTIN³⁴⁾, dessen methodologisch bedeutsame Darstellung der allgemeinen und regionalen Küstenmorphologie neben einem ausgezeichneten Überblick über die Entwicklung der Küstenmorphologie auch die wohl beste Weltkarte der gegenwärtigen Küstengestalten der Erde enthält, sowie die stark meereskundlich unterbauten Arbeiten von H. G. GIERLOFF-EMDEN⁴¹⁾. In Greifswald hat H. REINHARD wieder an die Küstenforschungen G. BRAUNS und seiner Schule im südlichen Ostseeraum angeknüpft⁴²⁾. Hier ist auf den wertvollen Literaturbericht von W. WITT über die Geomorphologie der Ostsee-Küstengebiete von Schleswig-Holstein bis Pommern hinzuweisen⁴³⁾ sowie auf die vom „Küstenausschuß Nord- und Ostsee“ seit 1952 herausgegebene Zeitschrift „Die Küste“⁴⁴⁾.

Neben den in horizontaler Richtung vom Land und Meer her an der Küstengestaltung beteiligten Kräften und Vorgängen (Abtragung und Ablagerung, Zerstörung und Aufbau) sind alle an den Küsten sich abspielenden Vertikalbewegungen sowohl der Erdkruste wie vor allem des Meeresspiegels wegen ihrer unmittelbaren Wirksamkeit von ausschlaggebender Bedeutung. Während die paläogeographischen Niveauveränderungen und Küstenverschiebungen in den Aufgabenbereichen der Geologie gehören, besitzt die

³³⁾ GUILCHER, A.: Morphologie littorale et sous-marine (Paris 1954).

³⁴⁾ KUENEN, PH. H.: Dutch post-war coastal studies (vgl. Anm. 36: 1959, S. 285 ff.).

⁴⁰⁾ SCHOU, A.: Det marine Forland (In: Folia Geogr. Danica IV, Kopenhagen 1945). — Ders.: The danish moraine Archipelago as a research field for coastal morphology and dynamics (= Anm. 36: 1959, S. 301 ff.).

⁴¹⁾ GIERLOFF-EMDEN, H. G.: Die Küste von El Salvador. Eine morphologisch-ozeanographische Monographie (In: Acta Humboldtiana, Ser. Geogr. et Ethnogr. Nr. 2 Wiesbaden 1959). — Ders.: Nehrungen und Lagunen. Gesetzmäßigkeiten ihrer Formenbildung (Pet. Mitt. 1961; mit umfangreichem Lit.-Verz.).

⁴²⁾ REINHARD, H.: Der Bock. Entwicklung einer Sandbank zur neuen Ostsee-Insel. Ein Beitrag zur Küstenforschung (Pet. Mitt. Erg.-H. 251, Gotha 1953).

⁴³⁾ WITT, W.: Die Geomorphologie der Küstengebiete der Ostsee von Schleswig-Holstein bis Pommern. Ein Literaturbericht (Erdkunde XVI, 1962).

⁴⁴⁾ Die Küste. Archiv f. Forschung u. Technik an der Nord- u. Ostsee (Westholst. Verlagsanst. Boysen & Co. Heide/Holstein).

³³⁾ Vgl. u. a. LOUIS, H.: Allgemeine Geomorphologie. (Bd. I d. Lehrb. d. allg. Geogr., hrsg. v. E. OBST. Berlin 1960; dort: Die Küstenformen, S. 216—252.)

³⁴⁾ VALENTIN, H.: Die Küsten der Erde. Beiträge zur allgemeinen und regionalen Küstenmorphologie (Pet. Mitt. Erg.-H. 246, 2. Aufl. Gotha 1954; zit. S. 15).

³⁵⁾ Vgl. den umfangreichen Bericht der Kommission für d. 18. IGU-Kongreß in Rio de Janeiro 1956 — Auch die Tätigkeit und Berichte der „Commission pour l'étude et la correlation des niveaux d'érosion et des surfaces d'aplanissement autour de l'Atlantique“ gehören in diesen Fragenkomplex; vgl. den „Premier Rapport“ (5 Bde.) für den 18. IGU-Kongr. Rio de Janeiro 1956.

³⁶⁾ Vgl. u. a. die Berichte der „Coastal Geography Conference“ Washington 1954 u. 1959; letzterer hrsg. v. R. J. RUSSEL (enthält u. a. die neueste Weltkarte der Küstenformen von J. T. MCGILL).

³⁷⁾ STEERS, J. A.: The coastline of England and Wales (2. Aufl. Cambridge 1948). — Ders.: The sea coast (London 1935).

Geographie vom Pleistozän an ein mit der Geologie gemeinsames, unmittelbares Interesse an allen Vorgängen im Küstenbereich, und zwar im Hinblick auf den Gesamtkomplex der Diluvialmorphologie und -klimatologie als wesentlichsten Grundlagen für das Verständnis des heutigen Formenschatzes⁴⁵⁾. Ein weltweites Studium alter Strandlinien sowie aller Erscheinungen ober- und unterhalb des heutigen Meeresspiegels im Küstenbereich, die Ausdruck vorangegangener Meeresspiegelschwankungen sind⁴⁶⁾, liegt daher ebenso im Aufgabenbereich der Küstenmorphologie wie die weltweite Auswertung von Pegelbeobachtungen zur Ermittlung der gegenwärtigen Niveauveränderungen und damit der aktuellen und zukünftigen Küstenentwicklung.

Daher haben sich, wie auch früher schon A. PENCK, E. V. DRYGALSKI und F. MACHATSCHKEK, in den letzten Jahren wieder einige deutsche Geographen intensiv mit den diluvialen, historischen und rezenten Meeresspiegelschwankungen und ihren Auswirkungen beschäftigt⁴⁷⁾. E. WERTH hat dabei vor allem die wichtige Frage des Zusammenhanges zwischen Meeresspiegelbewegungen und Bildung von Korallenriffen und Atollen behandelt, um die sich seit langem Geographen, Geologen und Biologen bemühen⁴⁸⁾.

Die grundlegenden und allgemeinen Gesetzmäßigkeiten der Küstengestaltung und der Typo-

⁴⁵⁾ Vgl. u. a. die Arbeiten des Geologen M. PFANNENSTIEL: Die diluvialen Entwicklungsstadien und die Urgeschichte von Dardanellen, Marmarameer und Bosphorus. Ein Beitrag zu den klimatisch-bedingten, eustatischen Spiegelschwankungen des Mittelmeeres (Klima-H. d. Geol. Rdsch. 34, 1944). — *Ders.*: Die Quartärgeschichte des Donaudeltas (Bonner Geogr. Abh. H. 6, Bonn 1950). — Ferner H. VALENTIN: Die Grenzen der letzten Vereisung im Nordseeraum (Verh. d. 30. Dt. Geogr.-Tages Hamburg 1955. Wiesbaden 1956). — SCHOTT, C.: Die Westküste Schleswig-Holsteins. Probleme der Küstensenkung (Schr. d. Geogr. Inst. Kiel XIII, 4, 1950). — HURDIG, TH.: Das physisch-geographische Bild der Ostsee und ihrer Küstenabschnitte und das Problem der postdiluvialen Überflutung des Ostseebeckens (Geogr. Ber. 4, Berlin 1959). — Vgl. auch MENSCHING, H.: Die Rias der galicisch-asturischen Küste Spaniens. Beobachtungen und Bemerkungen zu ihrer Entstehung (Erdkunde XV, 1961).

⁴⁶⁾ Vgl. hierzu die Berichte der zwischen 1925 und 1950 tätig gewesenenen „Commission pour l'étude des terrasses pliocènes et pleistocènes“ der IGU (Lit. bei VALENTIN 1954; s. a. Anm. 34).

⁴⁷⁾ Vgl. u. a. HAFEMANN, D.: Zur Frage der jungen Niveauveränderungen an den Küsten der britischen Inseln (Mainzer Akad. d. Wiss. u. Lit., Abh. d. Math.-nat. Kl. 1954 Nr. 7). — *Ders.*: Die Frage des eustatischen Meeresspiegelanstieges in historischer Zeit (Dt. Geogr.-Tag Berlin 1959. Wiesbaden 1960). — *Ders.*: Art und Ausmaß des Meeresspiegelanstieges in den letzten zweieinhalb Jahrtausenden (Ber. z. dt. Landeskd. 27, 1961). — GRAUL, H.: Der Verlauf des glazial-eustatischen Meeresspiegelanstieges (Dt. Geogr.-T. Berlin 1959. Wiesbaden 1960). — HAARNAGEL, W.: Meeresspiegelschwankungen an der deutschen Nordseeküste in historischer und prähistorischer Zeit (ebenda).

⁴⁸⁾ WERTH, E.: Die eustatischen Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit und die Bildung der Korallenriffe (Mainzer Akad. d. Wiss. u. Lit., Abh. d. Math.-nat. Kl. 1953 Nr. 8).

logie der Küstenformen sind zwar schon weitgehend geklärt, wenn es auch noch an einer einheitlichen internationalen Terminologie mangelt. Dagegen gibt es noch eine Fülle von Problemen der regionalen Küstenmorphologie, bedingt durch den sehr unterschiedlichen Stand unserer wissenschaftlichen Kenntnis der Küsten der Erde sowohl hinsichtlich ihrer Gestalt als auch bezüglich Genese, derzeitige Formung und Weiterentwicklung. Hier dürften für die Küstenmorphologie die Hauptaufgaben in Gegenwart und Zukunft liegen.

Dazu kann sich heute die Küstenmorphologie der Luftbildauswertung als einer modernen, eminent wichtigen Arbeitsmethode bedienen, die zwar seit längerem schon von vielen Wissenschaftsdisziplinen als Forschungshilfsmittel benutzt wird, ihre vielseitigste und umfassendste Anwendung aber doch wohl in der Geographie findet, weil sie mit ihrer spezifischen Betrachtungsweise der landschaftsräumlichen Zusammenschau aller in Korrelation stehender Erdoberflächenerscheinungen am ehesten und am meisten dazu befähigt ist, den Luftbildinhalt erfolgreich zu analysieren und komplex zu deuten⁴⁹⁾. Speziell für die Küstenmorphologie hat nach H. BOBEK⁵⁰⁾ jüngst H. G. GIERLOFF-EMDEN am Beispiel der deutschen Nordseeküste erneut die große Bedeutung der Luftbildauswertung für die gesamte Küstengeographie unter Beweis gestellt⁵¹⁾. Gleichzeitig wird aber aus der dort und bei E. SCHMIDT-KRAEPELIN (1959)⁴⁹⁾ zusammengestellten Literatur zu dieser Frage auch deutlich, wieviel weiter man auf dem Gebiet der Küstenforschung speziell unter Verwendung des Luftbildes im Ausland bereits ist. Daß darüber hinaus die Luftbildauswertung auch weitere wichtige Anwendungsmöglichkeiten im marinen Bereich besitzt, wird später noch zu zeigen sein.

b) Topographie und Morphologie des Meeresbodens. Eine grundsätzliche Voraussetzung für jede morphologische Forschung

⁴⁹⁾ Vgl. dazu die grundlegenden Ausführungen und Über-sichten von C. TROLL: Luftbildplan und ökologische Bodenforschung (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1939). — *Ders.*: Fortschritte der wissenschaftlichen Luftbildforschung (ebenda 1943). — Methoden der Luftbildforschung (Sitz.-Ber. europ. Geogr. zu Würzburg. Leipzig 1943). — Ferner die anschließenden Berichte von E. SCHMIDT-KRAEPELIN: Methodische Fortschritte der wissenschaftlichen Luftbildinterpretation (Erdkunde XII, 1958; XIII, 1959; XIV, 1960).

⁵⁰⁾ BOBEK, H.: Das Meer als Gestalterin der Küsten (In: Luftbild und Geomorphologie = H. 20 der Reihe „Luftbild und Luftbildmessung“. Berlin 1941).

⁵¹⁾ GIERLOFF-EMDEN, H. G.: Luftbild und Küstengeographie am Beispiel der deutschen Nordseeküste (In: Landeskd. Luftbildauswertg. im mitteleurop. Raum H. 4, Godesberg 1961). — *Ders.*: Küstenmorphologie mit Hilfe des Luftbildes (In: Das Luftbild in seiner landschaftlichen Aussage = H. 3. Landeskd. Luftbildauswertg. etc. 1960).

und wie auf den Festländern so auch im Meeresraum für viele andere Fragestellungen ist das Vorhandensein von Karten, die in möglichst anschaulicher Weise eine möglichst exakte und wirklichkeitsgetreue Wiedergabe des Reliefs bieten. Hier hat es die Meeresbodentopographie und -kartographie nun ungleich schwieriger als die festländische Topographie, weil das Meeresbodenrelief mit Ausnahme der küstennahen Flachwasserbereiche im gesamten marinen Raum der unmittelbaren Einsicht und Anschauung so gut wie entzogen ist. Durch die ständige Verdichtung des Tiefenkotennetzes mit Hilfe modernster Verfahren wird zwar die unerläßliche Grundlage für eine immer exaktere Konstruktion von Tiefenkarten gelegt. Aber die im Vergleich zur Dichte festländischer geodätischer Höhenpunkte in der Regel viel weitmaschigeren Netze und Profile von Tiefenmessungen erlauben mangels Autopsie fast immer nur submarine Reliefdarstellungen, die bis zu einem gewissen Grade hypothetisch bleiben müssen, und zwar um so mehr, je größer die Wassersäule über dem fraglichen Relief ist⁵²⁾. Wenn aber schon für den terrestrischen Topographen mit seiner unmittelbaren Geländeanschauung zur Konstruktion des wirklichkeitsgetreuen Isohypsenbildes eine ausreichende Sachkenntnis des morphologischen Formenschatzes notwendig und heute auch obligatorisch ist, wieviel mehr muß dann für den Meeresbodentopographen und -kartographen die Beherrschung der geomorphologischen Gesetzmäßigkeiten, die Kenntnis der typischen Formengruppierungen und Bildungsgesetze gefordert werden! Denn nur aus der Einsicht in das morphologisch Mögliche und aus der morphologischen Vorstellungskraft des Topographen können unter Auswertung der relativ spärlichen Tiefenmessungen submarine Reliefdarstellungen entstehen, die mit mehr oder weniger großer Wahrscheinlichkeit der Wirklichkeit nahe kommen. Für eine solche Aufgabe dürfte der gleichermaßen geomorphologisch wie ozeanographisch geschulte Geograph wohl die besten Voraussetzungen mitbringen.

Von deutscher Seite ist nach den grundlegenden Tiefenkarten der Ozeane von M. GROLL⁵³⁾ diese unerläßliche Verbindung von Geomorphologie und submariner Topographie und Kartographie in vorbildlicher Weise in den zahlreichen Arbeiten von Th. STOCKS verwirklicht, die in erster Linie morphographisch und morphometrisch ausgerich-

tet sind⁵⁴⁾, während G. WÜST sich mehr mit Fragen der Großgliederung des Meeresbodenreliefs und dessen Beziehungen zu den Bewegungen des Bodenwassers beschäftigt hat⁵⁵⁾. Neuerdings hat sich neben F. W. MARIENFELD⁵⁶⁾ besonders J. ULRICH, der von der Geographie kommend sich der Meereskunde zugewandt hat, Fragen der submarinen Topo- und Morphologie gewidmet⁵⁷⁾.

Auf der Exaktheit der Kartographie des Meeresbodenreliefs basieren auch die morphometrischen Berechnungen der Böschungswinkel und der Flächenanteile der Tiefenstufen des Weltmeeres, die 1921 erstmals in umfassender Weise von E. KOSSINA ermittelt und 1938 durch Th. STOCKS für den Atlantischen Ozean Neuberechnet wurden⁵⁸⁾. Von ihrer Genauigkeit hängt letztlich auch die Zuverlässigkeit der hypsographischen Kurve der Erde ab, um die sich die Geographie seit A. PENCK und H. WAGNER immer wieder bemüht

⁵⁴⁾ STOCKS, Th.: Stand und Aufgabe einer Grundkarte der ozeanischen Lotungen im Maßstab 1:5 Mill. (Geol. Rdsch. 30, 1939). — *Ders.*: Die Tiefenverhältnisse des Golfes von Aden (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1941). — Zur Bodengestalt des nordwestlichen Indischen Ozeans (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1944). — Die Tiefenverhältnisse des Europäischen Nordmeeres (Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950). — Die Gestalt des Nord- und Ostseebodens (Verh. d. 30. Dt. Geogr.-T. Hamburg 1955. Wiesbaden 1956). — Eine neue Tiefenkarte der südlichen Nordsee (Dt. Hydrogr. Z. 9, 1956). — Untermeerische Bodenformen (Geogr. Taschenbuch 1958/1959). — Zur Bodengestalt des Indischen Ozeans (Erdkunde XIV, 1960).

⁵⁵⁾ WÜST, G.: Bodenwasser und Bodenkonfiguration der atlantischen Tiefsee (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1933). — *Ders.*: Anzeichen von Beziehungen zwischen Bodenstrom und Relief in der Tiefsee des Indischen Ozeans (In: Naturwissenschaften 22, 1934. Berlin). — Die Großgliederung des Tiefseebodens, zugleich ein Versuch einer systematischen geographischen Namensgebung für die Tiefseebecken des Weltmeeres (Ass. Océanogr. Phys. Procès. Verb. Nr. 2, 1937). — Die Großgliederung des atlantischen Tiefseebodens (Geol. Rdsch. 30, 1939). — Relief und Bodenwasser im Nordpolarbecken (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1941). — Die morphologischen und ozeanographischen Verhältnisse des Nordpolarbeckens (Veröff. d. dt. Wiss. Inst. in Kopenhagen, Reihe I, Arktis Nr. 6, Berlin 1942). — Das Relief des Azorenssockels und des Meeresbodens nordwestlich der Azoren (Ann. d. Hydrogr. etc. 1940, August-Beih.).

⁵⁶⁾ MARIENFELD, F. W.: Morphologie der Neufundland-Bänke (Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50, 1952).

⁵⁷⁾ ULRICH, J.: a) Zur Topographie des Reykjanes-Rückens (Kieler Meeresforsch. 16, 1960). — b) Echolotprofile der Forschungsfahrten von F. F. S. „Anton Dohrn“ und V. F. S. „Gauss“ im internationalen geophysikalischen Jahr 1957/58 (In: Erg.-H. Reihe B, Nr. 6 z. Dt. Hydrogr. Z. 1962). — c) Der Formenschatz des Meeresbodens (Geogr. Rdsch. 15, 1963). — d) Zur Gestalt des Meeresbodens im nordatlantischen Ozean (Erdkunde XVII, 1963).

Vgl. ferner DIETRICH, G. u. ULRICH, J.: Zur Topographie der Anton-Dohrn-Kuppe (Kieler Meeresforsch. 17, 1959). — DIETRICH, G.: Zur Topographie und Morphologie des Meeresbodens im nördlichen atlantischen Ozean (Erg.-H. Reihe B, Nr. 3 z. Dt. Hydrogr. Z. 1959).

⁵⁸⁾ KOSSINA, E.: Die Tiefen des Weltmeeres (Veröff. d. Inst. f. Meereskunde Berlin N. F. Reihe A. 9, 1921).

STOCKS, Th.: Statistik der Tiefenstufen des Atlantischen Ozeans (Meteor-Werk III, 1; 2. Lief. Berlin 1938).

⁵²⁾ Vgl. grundsätzlich über die Konstruktion von Iso bathen in Th. STOCKS u. G. WÜST: Morphologie des Atlantischen Ozeans (Wiss. Erg. d. Dt. Atl. Exped. „Meteor“ 1925—27. Bd. III, Berlin/Leipzig 1935—61; dort 1. Teil, 1. Lief. S. 14 ff.). — Ferner DEFANT, A.: Über die Aufnahme morphologischer Einzelheiten des Meeresbodens mittels des Echolots (Geol. Rdsch. 30, 1939. Atlantis-H.).

⁵³⁾ GROLL, M.: Tiefenkarten der Ozeane (Veröff. d. Inst. f. Meereskunde. Berlin N. F. Reihe A, 2. 1912).

hat, zuletzt wieder ausführlich auch in bezug zur bathygraphischen Kurve des Tiefseebodens W. MEINARDUS⁵⁹⁾.

Bereitet schon die Kartographie, Morphographie und Morphometrie des Meeresbodens immense Schwierigkeiten, so macht der Umstand, daß das submarine Relief der direkten Einsicht und Anschauung entzogen ist und nicht zu den unmittelbaren Erscheinungen der Erdoberfläche gehört, es auch verständlich, daß die Geographie bislang ein zumindest sehr geteiltes, im ganzen darf man wohl sagen geringes Interesse am eigentlich geomorphologischen, d. h. morphogenetischen Studium des Meeresbodenreliefs nahm, abgesehen von der Einordnung der durch die Lotungsergebnisse bekanntgewordenen untermeerischen Groß- und Größtformen in das geographische Gesamtbild des Erdreliefs⁶⁰⁾.

Das mit 6 ganzen Seiten unproportioniert kleine Kapitel „Geomorphologie des Meeresbodens“ in H. LOUIS' „Allgemeiner Geomorphologie“⁶¹⁾ kann wohl als ebenso symptomatisch für die derzeitige Situation eines zumindest in Deutschland stark zurücktretenden Interesses der Geographie an der submarinen Geomorphologie angesehen werden⁶¹⁾ wie das Fehlen deutscher Vertreter bei einem großen internationalen Kolloquium über die Topographie, Geologie und Morphologie der ozeanischen Tiefen in Nizza 1958⁶²⁾.

Erst in neuester Zeit ist man mit der fortschreitenden Technik der Meeresbodenerkundung auch zu einem in den Größenordnungen dem Stand der festländischen Geomorphologie sich annähernden morphogenetischen Studium des Meeresbodens vorgestoßen. Hierbei sind neben den Amerikanern mit ihren großen leistungsfähigen ozeanographischen Forschungsinstituten (Scripps Institution of Oceanography, La Jolla/California; Woods Hole Oceanographic Institution)⁶³⁾ vor allem die

⁵⁹⁾ MEINARDUS, W.: Die bathygraphische Kurve des Tiefseebodens und die hypsographische Kurve der Erdkruste (Ann. d. Hydrogr. etc. 70, 1942).

⁶⁰⁾ Vgl. u. a. die entsprechenden Kapitel über die Bodenformen des Indischen, Pazifischen und Atlantischen Ozeans in F. MACHATSCHEK: Das Relief der Erde, Bd. II (2. Aufl. Berlin 1955). — JESSEN, O.: Die Randschwellen der Kontinente (Pet. Mitt. Erg.-H. 241, 2. Aufl. Gotha 1949). — MECKING, L.: Ozeanische Bodenformen und ihre Beziehungen zum Bau der Erde (Pet. Mitt. 1940).

⁶¹⁾ Vgl. auch das weitgehende bis völlige Fehlen der submarin-geomorphologischen Thematik in der ehemaligen Z. f. Geomorphologie (1942—1943) u. in der seit 1957 von H. MORTENSEN herausgegebenen „Neuen Folge“ der Z. f. Geomorphologie.

⁶²⁾ *Colloques Internationaux de Centre National de la Recherche scientifique: La Topographie et la Géologie des Profondeurs océaniques*, Nice 1958 (Paris 1959; 310 S. mit zahlr. morphologischen Beiträgen).

⁶³⁾ U. a. DALY, R. A.: The floor of the ocean (Durham, N. C. 2. Aufl. 1943). — SHEPHARD, F. P.: Submarine Geology (New York 1948). — *Ders.*: The earth beneath the sea (Baltimore 1959). — HEEZEN, B. C.; THARP, M.; EWING, M.: The floor of the Oceans. I. North Atlantic (Spec. Paper 65. Geol. Soc. of Amer. 1959).

Franzosen führend geworden⁶⁴⁾. Dabei hat sich, vielleicht mehr aus arbeitsorganisatorischen Ursachen (Tiefenmessungen verbunden mit gleichzeitigen Bodenprobenentnahmen) als aus sachlichen Gründen, eine enge Verbindung der Meeresgeologie, speziell der Meeresbodensedimentologie mit der Meeresbodenmorphologie ergeben.

Deutscherseits ist hierbei neben dem Meeresgeologen O. PRATJE⁶⁵⁾ in jüngster Zeit vor allem der Freiburger Geologe M. PFANNENSTIEL mit seinen Arbeiten über den östlichen Mittelmeerraum hervorgetreten⁶⁶⁾.

Das wirft die Frage nach der grundsätzlichen Einstellung der Geographie zur Meeresbodenmorphologie auf, die hier jedoch nicht eindeutig beantwortet werden kann, sondern mehr zur Diskussion gestellt werden soll. Sicherlich aber wird die Geographie entsprechend dem Charakter ihres im wesentlichen auf die Erscheinungen des Erdoberflächenbildes bezogenen Forschungsgegenstandes auch ein ganz unterschiedliches Interesse an den beiden großen, so verschiedenen Bereichen des Schelfes und der Tiefsee nehmen.

Der Schelfbereich als der derzeit überflutete Außensaum der Kontinentalschollen ist in seinem Formenschatz in vielfacher Hinsicht mit dem festländischen Relief und dessen Gestaltungsvorgängen verknüpft, vor allem im Zusammenhang mit den pleistozänen Meeresspiegelschwankungen, und zeigt auch in manchen Teilen direkte Verwandtschaft mit festländischen Formen (glazial überformte Schelfe, fluviatil ausgeräumte Schelfrinnen usw.). Die enge räumliche Nachbarschaft des Schelfbereiches und seine weitgehende Zugehörigkeit zum gesamtkontinentalen Groß- und teils auch Mesoformenschatz sollten daher auch von der deutschen Geographie für die Zukunft eine stärkere Einbeziehung des Schelfreliefs in die geomorphologische Forschung erwarten lassen⁶⁷⁾. Hier ist die vertikale Entfernung zum For-

⁶⁴⁾ BOURCART, J.: Géographie du fond des mers (Paris 1949). — *Ders.*: Problèmes de géographie sous-marine (Paris 1958).

GUILCHER, A.: Morphologie littorale et sous-marine (Paris 1954). — *Ders.*: Chronique océanographique (Laufende Berichte in der Zeitschrift „Norois“, Revue géogr. de l'ouest et des pays de l'Atlantique Nord, Poitiers, seit Jg. 1, 1954; vgl. darin auch die laufende „Chronique arctique“).

Von niederländischer Seite vgl. KUENEN, PH. M.: Submarine Geology (New York 1950).

⁶⁵⁾ Von den über 50 Beiträgen O. PRATJES zur Meeresbodengeologie u. -morphologie seien hier nur genannt: Die Erfahrungen bei der Gewinnung von rezenten marinen Sedimenten in den letzten 25 Jahren (Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 50, 1952). — Die Erforschung des Meeresbodens (Geol. Rdsch. 39, 1951).

⁶⁶⁾ PFANNENSTIEL, M. u. GIERMANN, G.: Bathymetrische Karte des östlichen Mittelmeeres in 5 Blättern (Monaco 1960). — PFANNENSTIEL, M.: Erläuterungen z. d. bathymetrischen Karten d. östl. Mittelmeeres (Bull. de l'Inst. Océanogr. Nr. 1192, Monaco 1960).

⁶⁷⁾ Vgl. die schon zitierten Arbeiten von GIERLGGF-EMDEN (41; 51) u. VALENTIN (45).

schungsobjekt auch noch nicht so groß, daß es nicht mit Hilfe moderner Methoden (Echolotung, Tauchen, Unterwasseraufnahme, Luftbild) relativ genau erfaßt und direkt oder indirekt sichtbar gemacht werden könnte.

Wesentlich anders liegen die Dinge bei der Morphologie des Tiefseereliefs einschließlich des Kontinentalabhanges. Hier ist es der Geographie nur noch mit großem technischem Aufwand möglich, dem Objekt unmittelbar forschend zu Leibe zu rücken. Sie ist daher in der Regel ganz auf die Ergebnisse der ozeanographischen Tiefseeforschung angewiesen. Letztlich aber handelt es sich beim Tiefseerelief um Ausdrucksformen der festen Erdoberfläche, die lediglich durch eine mehr oder weniger mächtige Wasserbedeckung verhüllt sind — Formen, die jedoch ebenso wie die festländischen durch endo- und exogene Kräfte und Vorgänge bestimmten geologischen Substraten aufgeprägt worden sind und daher dem gesamtirdischen Formenschatz der festen Erdoberfläche angehören, und zwar im Gesamtkomplex der subaquatisch-marinen, subaquatisch-fluviatilen, subaerischen und subglazialen Formenentwicklung. So gesehen ist es selbst in Anbetracht der technischen Schwierigkeiten nicht berechtigt, daß die Geographie heute das Studium der untermeerischen Bodenformen weitgehend der Geologie überläßt, zumal auch gerade hier erst eine enge Zusammenarbeit aller an der Tiefseeforschung beteiligten Wissenschaften erfolgreiche Ergebnisse der Tiefseemorphologie zu sichern vermag. Nahelegend wäre jedenfalls, daß sich die deutsche geomorphologische Forschung, die ja in erster Linie noch als Teildisziplin der Geographie gilt, in Verbindung mit dem deutscherseits zweifellos hohen Stand der topo- und kartographischen Auswertung der Tiefseemessergebnisse stärker als bislang auch der morphogenetischen Ausdeutung und Formenerklärung widmen würde, wie jüngst bei M. PFANNENSTIEL und J. ULRICH geschehen⁶⁸⁾.

c) Maritime Klimageographie. Trotz FLOHNS Bedauern über die als schmerzlichen Bruch einer guten Tradition empfundene „gelegentlich in Deutschland geübte Unterscheidung zwischen einer geographischen und einer meteorologischen Klimatologie“⁶⁹⁾ sollte man die von der Geographie seit langem gepflegte Klimatologie gerade gegenüber der ausschließlich physikalisch-kausal fundierten und genetisch orientierten modernen meteorologischen Klimatologie heute besser und richtiger als geographische Klimalehre oder Kli-

mageographie kennzeichnen, ganz entsprechend GENTILLIS „Geography of climate“, R. KELLERS „Hydrogeographie“, GANSSSENS „Bodengeographie“ und SCHMITHÜSENS „Vegetationsgeographie“⁷⁰⁾. Dabei ist, ausgehend vom zentralen geographischen Forschungsgegenstand, den Landschaften und Ländern der Erde, unter Klimageographie konsequenterweise Länder- und Landschaftskunde in der speziellen Sicht und Darstellung der landschaftlichen Klimaerscheinungen und -wirkungen zu verstehen. Es dürfte kein Zweifel darüber bestehen, daß dabei keine scharfe Grenze zwischen einer solchen Klimageographie, die nicht auf die Behandlung der Ursachen völlig verzichtet wird, und der physikalisch-genetischen Klimatologie bestehen kann, die wie die Ozeanographie auf die Dauer mit Sicherheit den Weg der völligen Verselbständigung gehen wird, wie in der maritimen Klimatologie schon viel weitgehender als auf den Festländern geschehen⁷¹⁾. So gesehen ist die geographische Klimadarstellung und -charakteristik sowie die klimaregionale Gliederung auf den Kontinenten, von wo sie natürlicherweise ihren Ausgang genommen hat, bereits weit fortgeschritten und bis zur Gelände- und Standortklimatologie verfeinert. Auf den Ozeanen ist sie dagegen in dieser Form kaum erst entwickelt, ganz im Gegensatz zu den großen Fortschritten der maritimen Meteorologie und trotz der gerade in Deutschland durch die Arbeiten von W. MEINARDUS geographischerseits schon früh ansetzenden maritim-klimatologischen Forschung⁷²⁾.

Hier liegt heute eine wesentliche und fast neue Aufgabe der maritimen Klimageographie: auf Grund der im Bereich des Weltmeeres ganz erheblich ausgeweiteten meteorologischen Beobachtungsstatistik sowie auf der Basis der Erkenntnisse der modernen synoptischen und dynamischen Klimatologie auch die klimaregionale Gliederung der Ozeane und ihre Klimacharakteristik vorwärtszutreiben und zu verfeinern. Das gilt weniger hinsichtlich der schon weitgehend bekannten weltweiten Klimazonierung⁷³⁾, die vom Standpunkt der heutigen Geographie in erster Linie auf einer von

⁶⁸⁾ PFANNENSTIEL, M.: Der nördliche Teil des Mittelatlantischen Rückens (Geogr. Rdsch. 1961). — J. ULRICH (vgl. Anm. 57 d).

⁶⁹⁾ FLOHN, H.: Zur Frage der Einteilung der Klimazonen (Erdkunde XI, 1957; zit. S. 162).

⁷⁰⁾ GENTILLI, J.: A geography of climate (Perth 1. Aufl. 1952, 2. Aufl. 1958). — GANSSSEN, R.: Bodengeographie (Stuttgart 1957). — SCHMITHÜSEN, J.: Allgemeine Vegetationsgeographie (Bd. IV Lehrb. d. allg. Geogr., hrsg. von E. OBST, Berlin 1959). — KELLER, R. (vgl. hier Anm. 95).

⁷¹⁾ Vgl. z. B. die zahlreichen meteorologischen und klimatologischen Arbeiten in den seit 1873 erschienenen „Ann. d. Hydrogr. u. maritim. Meteorol.“ sowie der seit 1948 vom Hydrogr. Inst. Hamburg hrsg. „Dt. Hydrogr. Z.“.

⁷²⁾ Vgl. u. a. MEINARDUS, W.: Über die Methoden der Verarbeitung meteorologischer Beobachtungen zur See (Z. Ges. f. Erdkunde Berlin 1894). — Über die Methoden der maritimen Klimatologie (Das Wetter 17, 1900).

⁷³⁾ Vgl. außer den vergleichenden Darstellungen von H. FLOHN (69) und K. KNOCH u. A. SCHULZE (Methoden der

den landschaftlichen Erscheinungen und Wirkungen ausgehenden effektiven Klimaklassifikation zu basieren hat, trotz HETTNERs Verneinung dieses Prinzips und der durchaus berechtigten Forderung der meteorologisch-dynamischen Klimatologie nach einer genetischen Klassifikation (vgl. Anm. 69). Vielmehr wird in Zukunft die weitere klimatische Untergliederung der marinen Räume im Vordergrund stehen müssen.

Es ist bezeichnend, daß sich die Mehrzahl aller Weltkarten der Klimatypen, vor allem der geographisch ausgerichteten, auf die Kontinente beschränkt und die Meere auspart⁷⁴). Die diesem Heft beiliegende „Jahreszeiten-Klimakarte der Erde“ von C. TROLL und KH. PAFFEN stellt in dieser Hinsicht zwar einen über die Klimaweltkarte von W. KÖPPEN und R. GEIGER hinausgehenden Versuch einer klimaregionalen Gliederung auch des Weltmeeres dar, die aber mangels ausreichenden Beobachtungsmaterials wegen der Unsicherheit der Abgrenzungen im marinen Bereich noch höchst unzureichend bleiben mußte⁷⁵).

Vor allem gilt es, die klimaräumlichen Differenzierungen beiderseits der Küsten der Erde künftig schärfer ins Auge zu fassen und die Zusammenhänge zwischen den benachbarten marinen und festländischen Klimagebieten in weit stärkerem Maße zu klären als bislang, wofür H. G. GIERLOFF-EMDEN mit der Darstellung des Wirkungsbereichs des Humboldt-Stromes in den pazifischen Küstenlandschaften Südamerikas ein schönes Beispiel geliefert hat⁷⁶). Grundsätzlich ist jedoch zu berücksichtigen, daß umgekehrt auch die festlandnahen marinen Bereiche eine, wenn auch unterschiedlich starke Beeinflussung in klimatischer wie allgemein ozeanographischer Hinsicht von den Kontinenten her erfahren⁷⁷).

Gerade die maritime Klimageographie, die gegenüber der festländischen durch den Mangel eines gleich dichtmaschigen Beobachtungsnetzes erheb-

Klimaklassifikation. Pet. Mitt. Erg. H. Nr. 249, Gotha 1952) neuerdings H. BLÜTHGENs Klimakarte der Erde (Geogr. Taschenbuch 1960/61, Wiesbaden 1960) mit gleichzeitiger Behandlung des Weltmeeres.

⁷⁴) Vgl. u. a. die Klimakarten in HETTNERs „Vgl. Länderkunde“ Bd. III (s. hier Anm. 21), KREBS' „Vgl. Länderkunde“ (s. hier Anm. 22), LAUTENSACHS Atlas z. Erdkunde (Heidelberg 1957; Karte 151), DIERCKE Weltatlas (93. Aufl. Braunschweig 1957; Karte 154/55) oder N. CREUTZBURGS Weltklimakarte (Pet. Mitt. 1950).

Ausnahmen sind neben KÖPPENs Klimakarte der Erde (Pet. Mitt. 1918) und KÖPPEN/GEIGERs Wandkarte der Klimate der Erde (Darmstadt 1954; vgl. auch Erdkunde XVIII, 1954) u. a. A. PHILIPPSONs Klimakarte (In: Grundzüge d. Allg. Geogr. I, 1. Aufl. Leipzig 1921).

⁷⁵) TROLL, C. u. PAFFEN, KH.: Jahreszeitenklimakarte der Erde (In: Weltkarten zur Klimakunde, hrsg. v. E. RODENWALDT u. H. JUSATZ, Berlin 1963; ebenso in Erdkunde XVIII, 1. 1964).

⁷⁶) GIERLOFF-EMDEN, H. G.: Der Humboldt-Strom und die pazifischen Landschaften seines Wirkungsbereiches (Pet. Mitt. 1959).

⁷⁷) DIETRICH, G.: Kontinentale Einflüsse auf Temperatur und Salzgehalt des Ozeanwassers (Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950).

lich benachteiligt ist⁷⁸), ist dank des räumlich vergleichenden und zusammenschauenden Charakters der Geographie dazu befähigt, wesentlich zur klimaräumlichen Gliederung der Meere beizutragen. Dabei ist sie, mehr noch als auf dem Lande, auf alle als Ausdruck und Wirkung der Regionalklimate anzusehenden marinen Erscheinungen als Klimakriterien angewiesen. Zwar entfallen auf den Meeren die durch das festländische Relief geschaffenen orographischen Differenzierungen der Klimate, so daß diese über den Meeren zweifellos wesentlich weiträumiger und gleichförmiger erscheinen. Gleichzeitig fehlen hier aber auch die für die festländische Klimageographie so wertvollen klimatischen Vegetations- und Bodentypen, während die biogeographischen Regionen der Ozeane wegen der gleichzeitigen Abhängigkeit von der Horizontal- und Vertikalzirkulation des Weltmeeres nur bedingt als Klimazeiger gewertet werden dürfen. Andererseits erlauben ausgesprochen ozeanographische Fakten wie die Verteilung des Oberflächenalzgehaltes des Meerwassers aufschlußreiche Rückschlüsse auf klimatische Differenzierungen, wie die Arbeiten WÜSTs über die Beziehungen zwischen Salzgehalt, Verdunstung und Niederschlag auf dem Weltmeer eindrücklich bewiesen haben⁷⁹). Ein wesentliches Hilfsmittel speziell für die klimaräumliche Differenzierung der kühl- und kaltgemäßigten sowie polaren Meeresregionen ist die Meeresforschung, die jedoch erst im folgenden Kapitel behandelt werden soll.

d) Maritime Hydrographie („Ozeangeographie“). In Anbetracht der Entwicklung der modernen Ozeanographie zu einer Teildisziplin der Geophysik hat die Geographie sicherlich kaum noch unmittelbar forschend zu den rein ozeanographischen Problemen etwas beizusteuern, die sich heute weit von der modernen geographischen Fragestellung entfernt haben⁸⁰). Nach der

⁷⁸) Nach DFG-Denkschrift „Meeresforschung“ (S. 44) ist das Verhältnis der Beobachtungsstationen über Meer und Land für Bodenwetterbeobachtungen 1 : 6, für Höhenwetterbeobachtungen 1 : 16 und für Klimastationen etwa 1 : 48.

⁷⁹) WÜST, G.: Oberflächenalzgehalt, Verdunstung und Niederschlag auf dem Weltmeer, nebst Bemerkungen zum Wasserhaushalt der Erde (Festschr. f. N. KREBS, Stuttgart 1936). — Gesetzmäßige Wechselbeziehungen zwischen Ozean und Atmosphäre in der zonalen Verteilung von Oberflächenalzgehalt, Verdunstung und Niederschlag (Arch. f. Met., Geophys. u. Bioklimat. A. 7, 1957). — WÜST, G.; BROGMUS, W.; NOODT, E.: Die zonale Verteilung von Salzgehalt, Niederschlag, Verdunstung, Temperatur und Dichte an der Oberfläche der Ozeane (Kieler Meeresforsch. 10, 1954).

⁸⁰) Vgl. dazu u. a. DEFANT, A.: Die zwei Hauptprobleme der physikalischen Ozeanographie (Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950). — BÖHNECKE, G.: Die deutsche Meeresforschung und ihre heutigen Aufgaben (ebenda). — Ders.: Zeitfragen der Ozeanographie (Arb.-Gem. f. Forsch. d. Landes NRW H. 49, 1955).

für die heutige Ozeanographie grundlegenden Periode der beschreibenden Geographie der Meeresoberflächenerscheinungen wird sich vielmehr umgekehrt die Geographie heute zweifellos mit Erfolg der quantitativen Forschungsergebnisse und der tief in die physikalisch-chemischen Ursachenzusammenhänge hineinleuchtenden Erkenntnisse der modernen Ozeanographie für eine geographische Betrachtung der Meere bedienen müssen. Es wäre aber zu bedauern, wenn die physikalischen und chemischen Probleme, insbesondere der Meeresoberfläche, die Fragen des Wärme-, Wasser- und Stoffhaushaltes des Weltmeeres und seiner Teilräume sowie die Erscheinungen der Meeresströmungen und Gezeiten ausschließlich nur noch in geophysikalischer Sicht betrachtet und untersucht würden. Die räumliche, d. h. raumdifferenzierende und -beschreibende, raumvergleichende und -typologische Betrachtungsweise der Geographie ist für die Ozeanographie ebenso unerlässlich und bildet die zweite wesentliche Grundlage für die in der regionalen Meereskunde gipfelnde ozeanographische Synthese und für die Aufstellung und Abgrenzung der maritim-hydrographischen Regionen, was auch G. DIETRICH unterstreicht, wenn er die Bedeutung der geographischen Betrachtungsweise für die Ozeanographie als nicht geringer geworden anerkennt⁸¹). Er selbst hat hierfür mehrfach eindeutige Beweise erbracht⁸²). Bei dieser Aufgabe wird daher der ozeanographisch geschulte Geograph (oder umgekehrt) sehr zum Vorteil der Sache mit Erfolg mitwirken können und müssen.

Hier muß auf einen weit verbreiteten Irrtum hingewiesen werden: daß nämlich die Darstellung der Verbreitung einer ozeanographischen Erscheinung bereits eine geographische Fragestellung beinhaltet, wie es leider immer noch von seiten vieler Sachwissenschaften unter Mißbrauch des Begriffes „Geographie“ für reine Verbreitungsphänomene geschieht. So entkräftet beispielsweise DIETRICH selbst seinen Aufsatztitel „Die Gezeiten des Weltmeeres als geographische Erscheinung“, worin lediglich die geographische Verteilung der wichtigsten Erscheinungen der Gezeiten aufgezeigt werden, durch den Schlußsatz: „Dieser geographische Überblick der Gezeiten des Weltmeeres auf geophysikalischer Grundlage berührt nicht die eigentlich geographische Fragestellung nach den Auswirkungen der Gezeiten an den Küsten und

auf den Meeren“⁸³). Ozeanographie und Geographie haben eben zum gleichen Objekt eine unterschiedliche Einstellung!

Im einzelnen wird das unmittelbare Interesse der Geographie ihrem Wesen entsprechend in erster Linie und in der Hauptsache auf die geographisch relevanten Erscheinungen der Meeresoberfläche gerichtet sein, ihre räumlichen Differenzierungen, regionaltypischen Ausbildungen und raumgestaltenden Funktionen. Dabei sind die bislang von der Geographie immer am meisten beachteten und kartographisch dargestellten Oberflächenströmungen des Meeres als unmittelbare geographische Erscheinung wegen ihrer Breitflächigkeit und optisch wenig wirksamen Geschwindigkeiten, von gewissen Ausnahmen abgesehen, eigentlich gar kein so charakteristisches „landschaftlich“ sinnfälliges Phänomen, während sie zweifellos von allergrößter und vielseitiger Bedeutung sind im Hinblick auf die zahlreichen mit ihnen zusammenhängenden geographischen Folgeerscheinungen vor allem auf den angrenzenden Festländern. Daher rührt wohl auch zum guten Teil das große kartographische Interesse der Geographie an den Meeresströmungen.

War es doch der Geograph und Ozeanograph G. SCHOTT, der bereits 1898 die damals wohl beste Weltkarte der Meeresströmungen erarbeitete und dieser 1942 eine völlige Neubearbeitung folgen ließ⁸⁴). SCHOTT war es auch, dem wir neben E. SCHWEIGGER grundlegende Erkenntnisse über den Humboldtstrom verdanken⁸⁵), während WÜST sich vornehmlich mit dem Golfstromsystem befaßt hat⁸⁶).

Und doch läßt sich sagen, daß die Geographie heute kaum noch in der Lage ist, zur unmittelbaren Erforschung der Meeresströmungen beizutragen

⁸¹) DIETRICH, G.: Die Gezeiten des Weltmeeres als geographische Erscheinung (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1944; zit. S. 85). — *Ders.*: Über ozeanische Gezeitenercheinungen in geographischer Betrachtungsweise (Ann. d. Hydrogr. etc. 71, 1943).

⁸²) SCHOTT, G.: Weltkarte zur Übersicht der Meeresströmungen und Schiffswege, 1:28 Mill. (Ann. d. Hydrogr. etc. 1898). — *Ders.*: Die Grundlagen einer Weltkarte der Meeresströmungen (Ann. d. Hydrogr. etc. 70, 1942; Karte in 71, 1943).

⁸³) SCHOTT, G.: Der Peru-Strom und seine nördlichen Nachbargebiete in normaler und anormaler Ausbildung (Ann. d. Hydrogr. etc. 59, 1931). — *Ders.*: Der Peru-Strom (Erdkunde V, 1951). — SCHWEIGGER, E.: Der Peru-Strom nach 12jährigen Beobachtungen (Erdkunde III, 1949).

⁸⁴) WÜST, G.: Florida- und Antillenstrom. Eine hydrodynamische Untersuchung (Veröff. d. Inst. f. Meereskunde Berlin, N. F. A, 12, 1924). — Der Golfstrom (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1930). — Das Golfstromproblem (In: Tiefseebuch, Bd. III d. Sammlg. „Das Meer“, Berlin 1934). — Kuroshio und Golfstrom. Eine vergl. hydrodynamische Untersuchung (Veröff. d. Inst. f. Meereskunde Berlin, N. F. A, 29, 1936). — Neuere Auffassungen über das Wesen des Golfstromsystems und Benennung seiner Glieder (Der Seewart H. 10/11, Hamburg 1937). — Vgl. auch DIETRICH, G.: Über Bewegung und Herkunft des Golfstromwassers (Veröff. d. Inst. f. Meereskunde Berlin, N. F. A, 33, 1937).

⁸¹) Vgl. DIETRICH, Ozeanographie (25) S. 5.

⁸²) Vgl. u. a. in DIETRICH'S „Allg. Meereskunde“ (13) das Kap. „Hydrographische Regionen des Weltmeeres“. — *Ders.*: Die hydrographischen Regionen der Nord- und Ostsee (Kieler Meeresforsch. 7, 1950). — Ergebnisse synoptischer ozeanographischer Arbeiten in der Nordsee (Dt. Geogr.-Tag Hamburg 1955. Wiesbaden 1956).

außer durch eine Verfeinerung und Verbesserung ihrer kartographischen Darstellung. Gerade darin aber liegt ihr besonderer Wert auch für die Nachbarwissenschaften, daß sie nämlich durch die geographisch und damit auch kartographisch vergleichende Betrachtungsweise ein Phänomen wie etwa das der Kaltwasserauftriebsgebiete vor den tropisch-subtropischen Westküsten der Kontinente aus der Verbreitung der Guanophosphatlagerstätten und anderer Kriterien in seiner räumlichen Verteilung zu erfassen befähigt ist und dadurch erst eine Problemstellung ermöglicht, deren Lösung dann wie im Falle der Kausalkette zwischen Kaltwasserauftrieb, Stoff- und Nahrungskreislauf und Guanophosphatlagerstätten außerhalb der geographischen Zuständigkeit nur mit Hilfe ozeanographischer Methoden gefunden werden kann.

Etwas anders liegen die Dinge bei zwei ausgesprochen geographischen Erscheinungen der Meeresoberfläche. So hat die Geographie in den letzten Jahrzehnten erfolgreich auf dem Gebiet der Meereisforschung mitarbeiten können. Denn das Meereis in seinen verschiedenen Erscheinungsformen und deren Verbreitung sowie in der Dauer des Auftretens ist eine gerade für die räumliche Differenzierung und Charakteristik des Meeres in höheren Breiten „landschaftlich“ besonders auffallendes und kennzeichnendes Element.

Dazu haben einige deutsche Geographen wesentliche Beiträge geliefert, wofür hier neben den älteren Arbeiten von E. v. DRYGALSKI, L. MECKING, W. MEINARDUS, G. SCHOTT und B. SCHULZ auf die neueren Arbeiten von J. BÜDEL, J. BLÜTHGEN und F. NUSSER verwiesen sei⁸⁷⁾. Besonders bei der Meereisforschung hat sich die Anwendung der Luftbildauswertung als vorzüglich geeignet und erfolgreich erwiesen, worüber BÜDEL unter Darlegung der Aufgaben der geographischen Eisforschung ausführlich mit umfangreichen Literaturhinweisen berichtet hat⁸⁸⁾.

⁸⁷⁾ BÜDEL, J.: Die Vereisung der Küsten Europas und Asiens sowie der Binnengewässer Osteuropas und Nordasiens (Der Seewart 11, 1942). — Atlas der Eisverhältnisse des Nordatlantischen Ozeans und Übersichtskarten der Eisverhältnisse des Nord- und Ostsee (Z. f. Meteorol. 2, 1948). — Die Eisverhältnisse der Küstengewässer von Mecklenburg-Pommern (In: Forsch. z. Landeskd. Bd. 85, 1954).

BLÜTHGEN, J.: Die Eisverhältnisse des Bottnischen Meerbusens (Arch. d. Dt. Seewarte 55, 1936). — Eisbeobachtungen in der Gävlebucht (ebenda 57, 1937). — Die Eisverhältnisse des Finnischen und Rigaischen Meerbusens (ebenda 58, 1938). — Der Eiswinter 1946/47 in den deutschen Gewässern der Nord- und Ostsee (Z. f. Meteorol. 2, 1948). — Die Eisverhältnisse der Küstengewässer von Mecklenburg-Pommern (In: Forsch. z. Landeskd. Bd. 85, 1954).

NUSSER, F.: Das Vorkommen von Meereis um den arktischen Kontinent zur Zeit des südlichen Hochsommers (Eisübersichtskarte Nr. 19, Dt. Hydrogr. Inst. Hamburg 1952). — Probleme der Meereisforschung (In: Ozeanographie Bd. 27, I. Dt. Hydrogr. Inst. Hamburg 1955). — Eine neue internationale Eisnomenklatur (Dt. Hydrogr. Z. 9, 1956).

⁸⁸⁾ BÜDEL, J.: Das Luftbild im Dienst der Eisforschung und Eiserkundung (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1943).

Ein maritim-geographisch ähnlich interessantes Phänomen sind die ausgeprägten regionalen Unterschiede der Meerwasserfarben, weil sie mangels der für die Festländer so typischen Merkmale des Reliefs und der Vegetationsbedeckung mit am stärksten den Charakter der „Meereslandschaften“ prägen. Wechselt doch die Meerwasserfarbe zonal vom Grünblau der Äquatorialstromregion über das als „Wüstenfarbe des Meeres“ zu bezeichnende tiefe Blau der tropischen und subtropischen Meere, insbesondere das Kobaltblau der Roßbreitenzone, zum Blaugrün bis Grün der höheren Breiten und erfährt daneben mancherlei regionale Varianten zum Gelb- bis Olivgrün in den Kaltwasserauftriebsgebieten und Schelfgewässern der höheren Breiten oder zu gelblichen Mißfärbungen in von Schwebstoffen getrüben Küstengewässern. Gerade weil sich in den Farben des Meerwassers nicht nur die Einflüsse der Himmelsfarbe bzw. der Bewölkung widerspiegeln, sondern auch die kausalen Zusammenhänge von Niederschlag, Temperatur, Verdunstung, Salinität und biotischer Produktivität bzw. die Beziehungen der letzteren zur Vertikal- und Horizontalzirkulation niederschlagen, sind die Regionalfarben des Weltmeeres, ähnlich wie das Vegetationskleid der Kontinente, bis zu einem gewissen Grade ein Gesamtausdruck der marinen „Landschaftsökologie“. Die Ozeanographie bemüht sich zwar seit langem um Theorien zur Erklärung der Meerwasserfarben⁸⁹⁾, aber als geographische Erscheinung, deren Verbreitung und regionaler Aussagewert erst in groben Zügen bekannt ist, hat man ihnen bislang erst wenig Beachtung geschenkt⁹⁰⁾. Hierin liegt eine echte Aufgabe für die Meeresgeographie, wofür in Zukunft die Zuhilfenahme der kleinmaßstäblichen Farbluftbildauswertung sicherlich von Bedeutung und großem Nutzen werden dürfte⁹¹⁾.

Auch die Kenntnis der Verbreitung bestimmter Seegangstypen, die der Meeresoberfläche ein charakteristisches Aussehen verleihen und in Abhängigkeit von den herrschenden

⁸⁹⁾ KALLE, K.: Zum Problem der Meeresfarbe (Ann. d. Hydrogr. etc. 60, 1938). — JOSEPH, J.: Meeresoptik (In: LANDOLT-BÖRNSTEIN, Zahlenwerte u. Funktionen Bd. 3. Berlin 1952). — WATTENBERG, H.: Untersuchungen über Durchsichtigkeit und Farbe des Seewassers (Kieler Meeresforsch. 2, 1938).

⁹⁰⁾ Vgl. SCHOTT, Geogr. d. Atl. Ozeans (1942) Taf. XV; für den Indischen und Stillen Ozean fehlen entsprechende Karten.

⁹¹⁾ Vgl. SCHMIDT-KRAEPELIN, E.: Kleinmaßstäbliche Luftbilder für die geographische Landschaftserkundung und Raumgliederung (Internat. Arch. f. Photogrammetrie, Delft Bd. 14, 1962). — Vgl. auch SWANSON, W.: Photogrammetric surveys for nautical charting use of color and infrared photography (Coast and Geodetic Survey, Form 290, Washington 1960).

Windverhältnissen sozusagen als reliefgestaltender Kraft deutlich unterscheidbare regionale Differenzierungen weniger im kurzfristigen Wechsel, als vielmehr im durchschnittlichen Verhalten aufweisen, liegt noch sehr im argen und hinkt hinter den Fortschritten der physikalisch-ozeanographischen Theorie der Oberflächenwellen⁹²⁾ ganz erheblich zurück. So schwierig sicherlich eine räumliche Abgrenzung bestimmter Seegangstypen nach Form, Stärke und Beständigkeit sein wird, sollte sich daraus durch allgemeine Verdichtung und systematische Sammlung der Beobachtungen aber doch ein für die geographisch-landschaftliche Charakterisierung der hydrographischen Regionen des Weltmeeres kennzeichnendes Element entwickeln lassen.

Ein wichtiges Feld der Zusammenarbeit vieler Geowissenschaften liegt auf dem Gebiet der Erforschung des gesamtirdischen Wasserhaushaltes, an der die Geographie seit langem ein lebhaftes Interesse und einen wesentlichen Anteil hat. Es scheint angebracht, hier daran zu erinnern, daß die Problemstellung und grundlegenden Erkenntnisse hierfür von der Geographie ausgingen, dokumentiert u. a. durch die Arbeiten der Geographen E. BRÜCKNER, A. PENCK sowie vor allem W. MEINARDUS und W. WUNDT⁹³⁾, was in dem mit 4 Seiten erstaunlich knapp gehaltenen Kapitel „Wasserhaushalt des Weltmeeres“ in DIETRICHs „Allgemeiner Meereskunde“ mit keinem Wort zum Ausdruck kommt, im Gegensatz zu den Ausführungen und wesentlichen Beiträgen G. WÜSTs zur Frage des Wasser-

haushaltes⁹⁴⁾. Wüst kommt gerade bei diesem ungemein komplexen Problem seine geographische Herkunft vorteilhaft zustatten.

Gerade hierbei ergeben sich auch zwischen Ozeanographie und Hydrogeographie engste Beziehungen durch den festländischen Abfluß zum Meer, worüber zusammenfassend das neue Lehrbuch der Hydrogeographie des Geographen R. KELLER informiert⁹⁵⁾. Eine ganz wesentliche Aufgabe ist es in diesem Zusammenhang, zu einer exakten Bestimmung der Abflußmengen zu gelangen, die im gesamtirdischen Wasserkreislauf und der Haushaltsgleichung des gesamten Wasserumsatzes ein entscheidendes Glied darstellen, zwischen 27 000 km³/Jahr (DIETRICH 1957, S. 155), 33 000 km³/Jahr (ALBRECHT 1960)⁹⁶⁾ und 38 000 km³/Jahr (BUDYKO 1955/56)⁹⁷⁾ aber noch allzu große Differenzen aufweisen. Es muß das Ziel sein, über die Ermittlung zuverlässiger, regional wie auch jahreszeitlich differenzierter Abflußwerte zu einem nicht mehr fragwürdigen Gesamtwert des festländischen Abflusses zu gelangen, wozu mehr Aussicht besteht als zu einer exakten direkten Erfassung der Gesamtverdunstung des Weltmeeres. Die Voraussetzungen dazu sind heute z. T. schon gegeben, wie eine Bonner geographische Dissertation über die Flußhydrologie der Tropen und Monsunasiens bewiesen hat⁹⁸⁾, werden aber, wie zu hoffen steht, durch die von der Unesco vorbereitete „Internationale Hydrologische Dekade 1965—1975“ in großem Umfang vervollständigt werden.

In diesen Problemkreis gehört auch die Berechnung des Eishaushaltes der festländischen Gletscher- und Inlandeisgebiete, insbesondere soweit sie unmittelbar ins Meer reichen, worüber wir vor allem dem schwedischen Geographen H. W. AHLMANN grundlegende Erkenntnisse verdanken⁹⁹⁾. Ein großer Unsicherheitsfaktor der Wasserbilanz liegt zweifellos noch im Eis- und Wasserhaushalt der Antarktis, um den sich W.

⁹²⁾ Vgl. DIETRICH, Allg. Meereskunde sowie zahlreiche Arbeiten von G. NEUMANN u. a.: Die komplexe Natur des Seeganges (Dt. Hydrogr. Z. 5, 1952). — Zur Charakterisierung des Seeganges (Arch. f. Met., Geophys. u. Bioklimat. A. 7, 1954). — Über Seegang, Dünung und Wind (Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950). — Ferner KEMPF, G.: Windstärken und Seegänge auf den verschiedenen Meeren (Lilienthal-Ges. Luftfahrtforsch. Jb., Berlin 1936). — SCHUBART, L. und MÖCKEL, W.: Dünungen im Atlantischen Ozean (Dt. Hydrogr. Z. 2, 1949). — ROLL, H. U.: Oberflächen-Wellen des Meeres (In: Hdb. d. Physik, Bd. 48, Berlin 1957).

⁹³⁾ PENCK, A.: Untersuchungen über Verdunstung und Abfluß von größeren Landflächen (Geogr. Abh. Bd. V, Berlin 1896). — BRÜCKNER, E.: Die Bilanz des Kreislaufs des Wassers auf der Erde (Geogr. Z. 1905). — MEINARDUS, W.: Studien über den Kreislauf des Wassers (Sitzber. Med.-nat. Ges. Münster 1908 = Meteorol. Z. 1911). — *Ders.*: Der Kreislauf des Wassers (Rektoratsrede Univ. Göttingen 1927. Göttingen 1928). — *Ders.*: Bemerkungen zum jährlichen Wasserhaushalt der Erde (Pet. Mitt. 1934 und 1935). — WUNDT, W.: Das Bild des Wasserkreislaufes auf Grund früherer und neuerer Forschungen (Mitt. d. Reichsverb. Dt. Wasserwirtsch., Berlin 1938). — *Ders.*: Die Verdunstung von den Landflächen der Erde im Zusammenhang mit der Temperatur und den Niederschlägen (Z. f. angew. Meteorol. 56, 1939). — Vgl. hierzu auch die frühen Arbeiten des Geographen H. Spethmann: Der Wasserhaushalt der Ostsee (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1912). — Studium zur Ozeanographie der Südwestlichen Ostsee (Int. Rev. d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Erg. H. zu Bd. 5, 1913).

⁹⁴⁾ Außer den schon unter (79) genannten Arbeiten noch von G. Wüst: Verdunstung und Niederschlag auf der Erde (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1922). — Wasserdampf und Niederschlag auf dem Meere als Glieder des Wasserkreislaufes (Dt. Hydrogr. Z. 3, 1950). — Die Kreisläufe des Wassers auf der Erde (K.-Gripp-Festschr. = Schr. d. Naturwiss. Ver. f. Schleswig-Holst. XXV, 1951).

⁹⁵⁾ KELLER, R.: Gewässer und Wasserhaushalt des Festlandes (Leipzig 1962).

⁹⁶⁾ ALBRECHT, F.: Jahreskarten des Wärme- und Wasserhaushaltes der Ozeane (Ber. d. Dt. Wetterdienstes Nr. 66, Offenbach 1960).

⁹⁷⁾ BUDYKO, M. J.: Atlas der Wärmebilanz (russ.) (Leningrad 1955). — *Ders.*: Wärmebilanz der Erdoberfläche (russ.) (Leningrad 1956). — Beide ausführlich referiert durch H. FLOHN in Erdkunde XII, 1958).

⁹⁸⁾ LOCKERMANN, F. W.: Zur Flußhydrologie der Tropen und Monsunasiens (Diss. Bonn 1958; Masch.schr.).

⁹⁹⁾ U. a. Glaciological research on the North Atlantic coasts (Roy. Geogr. Soc., Res. Ser. Nr. 1, London 1948).

MEINARDUS schon sehr früh bemüht hat¹⁰⁰), der aber erst in den letzten Jahren durch das Internationale Geophysikalische Jahr 1957 und die fortgesetzte internationale Antarktisforschung einer Klärung nähergebracht werden konnte¹⁰¹). Auch das von der Geographie seit langem verfolgte und untersuchte Problem der klimatischen Gletscherschwankungen, wozu auch der derzeitige wahrscheinlich positive Wasserhaushalt des antarktischen Eises mit einem jährlichen Wasserentzug von 300—500 km³ aus dem Gesamtkreislauf gehört, muß wegen der weltweiten Folgen auch im marinen Bereich von der Ozeanographie gebührend berücksichtigt werden.

Darüber hinaus bedeuten die vielfältigen Eingriffe des Menschen in den festländischen Naturhaushalt, vor allem die großflächigen Veränderungen der natürlichen Vegetation sowie die regulativen Eingriffe in den Abflussvorgang durch Aufstau und Zurückhaltung immer größerer Wassermassen in zunehmend größer projektierten Stauseen auch erhebliche Eingriffe in den Wasserkreislauf zwischen Festland und Weltmeer und müssen damit zahlenmäßige Wertverschiebungen in den regionalen wie auch gesamtirdischen Wasserhaushaltsgleichungen zur Folge haben. Der ganze damit zusammenhängende Fragenkomplex als Ausschnitt aus einer übergeordneten Naturhaushaltslehre kann weder von der Ozeanographie noch der festländischen Hydrologie allein, sondern nur im engsten Zusammenwirken mit der gesamten physischen Geographie als ökologischer Naturlandschaftskunde und mit der maritimen wie festländischen Meteorologie- und Klimatologie gelöst werden.

Hierher gehört auch das in gleichem Maße in die maritime wie festländische Hydrographie eingreifende „Atlantropa-Projekt“ H. SÖRGELS, das die Abdämmung und Einschrumpfung des Mittelmeeres sowie die Überflutung großer Teile Afrikas zwecks „Klimaverbesserung“ zum Ziel hat. Mit einem gefährlichen propagandistischen Aufwand in die breite Öffentlichkeit getragen, ist das utopische Projekt bislang nur von seiten der Geographie auf seine geographischen, speziell klimatologisch-hydrogeographischen Grundlagen hin kritisch geprüft und wissenschaftlich begründet in

Frage gestellt worden gerade wegen der ungeheuren, aus dem Wasserkreislauf resultierenden Schwierigkeiten¹⁰²).

Schließlich sei noch auf einen wichtigen Zusammenhang zwischen Ozeanographie und physischer Geographie, insbesondere festländischer Hydrogeographie und Geomorphologie, hingewiesen. Er ergibt sich aus der Abtragung der Kontinente und der von hier aus durch festländischen Abfluß, Windverfrachtung und direkten Küstenabbau dem Meer zugeführten mineralischen Substanz. Die bislang für die ins Weltmeer abgeführten Abtragungsprodukte angenommenen Gesamtwerte von ca. 10 km³/Jahr (A. PENCK, 1894) bzw. 11,4 km³/Jahr (PENCK 1934) sowie 8 km³/Jahr (K. KALLE 1945)¹⁰³ sind kaum mehr als globale Schätzungen, die ebenfalls allmählich einer exakteren Fassung bedürfen. Inzwischen hat zwar die klimatische Geomorphologie etwas genauere und differenziertere Vorstellungen über die Abtragung in den einzelnen Klimazonen gewonnen. Aber die dem Weltmeer insgesamt und in seinen Teilen von den Festländern zugute kommende stoffliche Substanz ist in der Masse — von Windverfrachtung und Küstenabbruch abgesehen — doch nur an den Flußmündungen greifbar und meßbar, auf keinen Fall aber von der Meeresbodensedimentation her zu berechnen, da sich darin auch noch andere nichtkontinentale Komponenten niederschlagen.

Die Frage nach dem Ausmaß der Stoffzufuhr ins Meer von den Kontinenten her ist einmal für die Beurteilung des möglichen Umfanges einer sedimentär-eustatischen Meeresspiegelhebung durch säkulare Auffüllung der ozeanischen Becken von Bedeutung, zum anderen spielt sie eine entscheidende Rolle für den Stoffhaushalt des Meeres, da die festländische Stoffzufuhr eine ständige Naturdüngung des Meeresraumes und damit eine wesentliche Grundlage für die biotische Produktivität des Meeres darstellt¹⁰⁴).

e) Maritime Biogeographie. So erfolgreich die Geographie seit A. v. HUMBOLDT bis heute an der Aufhellung der biogeographischen

¹⁰⁰) MEINARDUS, W.: Über den Wasserhaushalt der Antarktis. Neue Ergebnisse der Südpolarforschung (Sitz.-Ber. d. Med.-nat. Ges. Münster 1910 = Met. Z. 1911). — Über den Wasserhaushalt der Antarktis (Nachr. d. Ges. d. Wiss. Göttingen, Math. Phys. Kl. 1925). — Die mittlere Höhe und Eisbedeckung der Antarktis. (ebenda 1927). — Ergebnisse und Probleme antarktischer Forschung (In: Meteor. Ergeb. d. Dt. Südpolar-Exped. 1901/03. Bd. III, H. 3, 1928; Auszug in Met. Z. 1929). — Klimakunde der Antarktis (In: KÖPPEN-GEIGER, Hdb. d. Klimatologie IV U, 1938).

¹⁰¹) Vgl. u. a. LOEWE, F.: Fortschritte in der geophysikalisch-geographischen Kenntnis der Antarktis. (Erdkunde XV, 1961). — HOINKES, H.: Die Antarktis und die geophysikalische Erforschung der Erde (In: Naturwissenschaften 48, 1961).

¹⁰²) TROLL, C.; EIMERN, J. VAN; DAUME, W.: Hermann Sörgels „Atlantropa“ in geographischer Sicht (Erdkunde IV, 1950).

¹⁰³) PENCK, A.: Morphologie der Erdoberfläche (2 Bde., Stuttgart 1894; zit. I, 381). — Ders.: Theorie der Bewegung der Strandlinie (Sitz.-Ber. d. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys. Math. Kl. XIX, 1934; zit. S. 324). — KALLE, K.: Der Stoffhaushalt des Meeres (In: Probleme d. kosmisch. Phys. Bd. XXIII, 2. Aufl. Leipzig 1945; zit. S. 45).

¹⁰⁴) Vgl. u. a. KALLE, K.: Zur Frage der Produktionsleistung des Meeres (Dt. Hydrogr. Z. 1, 1948). — DIETRICH, Allg. Meereskunde; Kap. „Stoffhaushalt des Meeres“ — KREY, J.: Über die Fruchtbarkeit des Meeres (Veröff. d. Inst. f. Meeresforsch. Bremerhaven II, 1953). — Ders.: Die Urproduktion organischer Substanz im Meer (Umschau 1960).

Erscheinungen insbesondere der Vegetationsdifferenzierung und -gliederung des festen Landes beteiligt gewesen ist, so wenig hat sie bislang zur Biogeographie des Meeres beigesteuert.

Die Ursachen hierfür sind sicherlich größtenteils im Wesen der Geographie selbst zu suchen, und zwar letztlich in der Beschränkung auf die das Landschaftsbild prägenden Erscheinungen des kontinentalen Erdoberflächenbereiches, allerdings unter Berücksichtigung auch der ursächlichen Zusammenhänge mit sinnlich nicht unmittelbar wahrnehmbaren Phänomenen und Vorgängen. Des weiteren ist die Tiergeographie im Rahmen der Geographie ein ausgesprochenes Stiefkind, das wie kein anderer Zweig der Geographie von ihr bislang vernachlässigt worden ist, nicht zuletzt auch wieder als Folge des gegenüber der Pflanzenwelt im Landschaftsbild viel weniger in unmittelbare Erscheinung tretenden und zudem beweglich-flüchtigen Charakters der Tierwelt.

Der biotische Inhalt des Meeres besteht aber nun in erster Linie aus den für die Geographie direkt nicht interessanten Mikroorganismen des Planktons sowie den allergrößtenteils ausschließlich im Unterwasserbereich des Meeres lebenden makroskopischen Organismen, die nur zum kleinsten Teil der Pflanzen-, vielmehr größtenteils der Tierwelt angehören — beide im Erscheinungsbild der geographisch interessierenden Meeresräume sehr stark zurücktreten. Erst über die Meereswirtschaft, insbesondere die Fischereiwirtschaft, gewinnt der biotische Inhalt des Meeres auch ein stärkeres, unmittelbares Interesse für die Geographie, speziell für die Wirtschaftsgeographie.

Gleichwohl sollte sich die Geographie auch auf dem Gebiet der Biogeographie des Meeres auf die in ihrem Wesen begründete Aufgabe der räumlichen Zusammenschau besinnen und sich an der biogeographischen Raumgliederung des Weltmeeres beteiligen. Es scheint mir das aus zwei Gründen doppelt notwendig. Einmal liegt die biogeographische Gliederung des Meeres und ihre kartographische Darstellung, zwar verständlich wegen der viel größeren Schwierigkeiten, verglichen mit der floren- und faunengeographischen und vor allem vegetationsgeographischen Gliederung des festen Landes, im ganzen noch sehr im argen.

Zum anderen haben sich, da die Biogeographie und im besonderen die Zoogeographie des Meeres ganz überwiegend von Biologen betrieben wird, mangels geographischer Beteiligung Vorstellungen von Begriff und Inhalt der Biogeographie entwickelt, die in erster Linie und in der Hauptsache auf die Erfassung und Erklärung der geographischen Verbreitung der Pflanzen- und Tierarten oder der höheren Sippen zielen, d. h. also eine meeresbiologische floristisch-faunistische Verbreitungslehre oder Arealkunde beinhalten¹⁰⁵). Diese gipfelt als Synthese in einer Gliederung des Weltmeeres oder seiner Teilräume vornehmlich in faunistische Reiche,

Regionen und Provinzen, worüber heute als Folge über 100jähriger Bemühungen zumindest in großen Zügen Klarheit besteht¹⁰⁶).

Dieser Auffassung, daß Biogeographie lediglich die Wissenschaft von der Verbreitung der Lebewesen auf der Erde sei, muß eine echt geographische Konzeption der maritimen Biogeographie entgegengestellt werden, die nicht die Organismen selbst und ihr Verhalten zum Gegenstand hat, sondern die Lebensräume des Meeresoberflächenbereiches mit ihrer biotischen Erfüllung. Dieser Vorstellung kommt der andere Zweig der Meeresbiologie, der ökologisch-bioökologische, der in der englischsprachigen Welt in der Regel als „Ecology“ bezeichnet wird, wesentlich stärker entgegen¹⁰⁷). Er hat — seit K. Möbius (1877) am Beispiel einer Austernbank erstmals den Begriff der Lebensgemeinschaft (Biosphäre) entwickelt hat — gerade im marinen Bereich in den letzten Jahrzehnten einen gewaltigen Aufschwung erfahren, der in einer kaum noch zu überschauenden Fülle von Detailarbeiten zum Ausdruck kommt¹⁰⁸).

Das deutsche meeresbiologische Interesse hat sich dabei von Anfang an sehr stark auf die planktonischen Lebensgemeinschaften konzentriert, die biogeographisch den Vorteil bieten, daß sie im weiten pelagischen Hochseeraum das entscheidende ökologische, großräumige Gliederungselement darstellen.

¹⁰⁵) Vgl. u. a. ORTMANN, A. E.: Grundzüge der marinen Tiergeographie (Jena 1896). — JACOBI, A.: Lage und Form biogeographischer Gebiete (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1900). — MARKUS, E.: Tiergeographie (In: Hdb. d. Geogr. Wiss. II, Potsdam 1933). — EKMAN, S.: Tiergeographie des Meeres (Leipzig 1935). — Ders.: Zoogeography of the sea (London 1953). — RENSCH, B.: Verteilung der Tierwelt im Raum (In: Bertalanffy, Hdb. d. Biol. V, 125—172. Berlin 1950).

¹⁰⁶) Zusammenfassend mit historischem Überblick bei SCHILDER, A.: Lehrbuch der allgemeinen Zoogeographie (Jena 1956); darin vor allem Kap. IV: Die zoogeographische Raumgliederung.

¹⁰⁷) Vgl. u. a. die beiden Beiträge von J. W. HEDGPETH „Marine Biogeography“ und „Concepts of Marine Ecology“ in: Treatise on marine ecology and paleoecology (T. I, 1957 = Geol. Soc. of Amer., Mem. 67). — Ferner CASPERS, H.: Der Biocönos- und Biotopbegriff vom Blickpunkt der marinen und limnischen Synökologie (Biol. Zentralbl. 69, 1950).

¹⁰⁸) Vgl. außer Anm. 10/11a/11b HENTSCHEL, E. u. a.: Die biologischen Methoden und das biologische Beobachtungsmaterial (Wiss. Erg. d. Dt. Atl. Exped. Meteor 1925—27. Bd. X—XIV, Berlin 1933—39). — Wiss. Erg. d. Dt. Atl. Exped. 1938/39, Bd. II, 3. Lief. Biologie (Hamburg 1958). — Meeresbiolog. Symposium Kiel 1961 (Kieler Meeresforsch. 18, 1962; sowie zahlreiche Beiträge dieser Ztschr.). — 3. Meeresbiol. Symposium Bremerhaven 1962 (Veröff. d. Inst. f. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderbd. 1963; sowie zahlreiche Beiträge in dieser Ztschr. seit 1952). — Ferner PANTIN, C. F. (Edit.): A discussion on the biology of the southern cold temperate zone (Proc. of the Roy. Soc. B, Vol. 152 1960; darin p. 577—659 Marine Biology). — HARDY, C.: Open sea; its natural history. I: The world of Plankton; II: Fish and fisheries (London 1958/59).

Hierzu sei neben den älteren deutschen Arbeiten¹⁰⁹⁾ vor allem auf die daran anschließenden neueren Arbeiten von H. FRIEDRICH u. a. verwiesen¹¹⁰⁾. Von der regionalökologischen Differenzierung des Planktons aus hat auch E. HENTSCHEL in Schotts Geographie des Atlantischen bzw. Indischen und Stillen Ozeans seine zweifelsohne dankenswerten, aber dem damaligen Erkenntnisstand entsprechend noch sehr groben Versuche einer Gliederung der Ozeane in „biologische Hauptgebiete“ unternommen, wobei der Atlantische Ozean dem gründlicheren Erforschungsstand gemäß bereits eine differenziertere und genauere Gliederung erkennen läßt als die beiden anderen Ozeane¹¹¹⁾.

Wie gering trotz beachtlicher Detailarbeiten¹¹²⁾ die in dieser Hinsicht seitdem erzielten Fortschritte der weltweiten Planktongliederung sind, zeigt ein Vergleich mit den Karten der „Biogeographischen Zonen der Ozeane“ im russischen Meeresatlas¹¹³⁾. Gerade sie zeigen eindrucklich, welch riesige Aufgaben der maritimen Biogeographie im Verein mit der Meeresbiologie und Ozeanographie bei der Erfassung, Abgrenzung und Darstellung der marinen Lebensräume noch gestellt sind. Meeresbiologisch geschulte Geographen sollten dabei von nicht zu unterschätzendem Nutzen sein, weil der Geograph mehr als der biologische Spezialist immer danach strebt, die Fülle der lokalen und kleinräumigen Einzelergebnisse und theoretischen Grundlagenkenntnisse zu kartographisch fixierten umfassenden Erdräumvorstellungen zu verarbeiten.

f) **Naturräumliche Gliederung des Meeres.** Wie auf den Festländern die Vegetationsdifferenzierung als Gesamtausdruck aller ökologisch wirksamen Faktoren die Grundlinien der naturlandschaftlichen und naturräumlichen Gliederung vorzeichnet, so steht auch auf den Meeren in engstem Zusammenhang mit der biogeographischen Gliederung die Aufstellung und Abgrenzung der marinen Naturregionen sowie ihre inhaltlich charakterisierende Darstellung. Es sei hier die sprachlich etwas widersinnige Forderung nach einer „maritimen Landschaftskunde“ aufgestellt. Sie ist das marine Gegegenstück zur Naturlandschaftskunde des festen Landes und dem besonders nach dem letzten Kriege in Deutschland geographischerseits methodologisch wie praktisch intensiv geförderten Problem der naturräumlichen Gliederung von Erdräumen. Dazu ist die Geographie wiederum dank ihres auf ganzheitliche Zusammenschau der Erdräume ausgerichteten Charakters am ehesten befähigt, natürlich im engsten Zusammenwirken mit allen anderen Erdwissenschaften. Die in dieser Hinsicht in der Naturlandschaftsforschung (ökologische Landschaftsforschung) auf den Kontinenten erzielten Erfolge sollten sich bei gleichen Anstrengungen auch auf die Meeresräume übertragen lassen. Dabei dürften die Grundprinzipien der modernen Naturraumfassung die gleiche bleiben¹¹⁴⁾, die Methoden hinsichtlich der naturräumlichen Gliederung des Meeres der spezifischen Eigenart dieses so ganz andersgearteten Mediums zufolge jedoch stark modifiziert und z. T. sicherlich ganz abweichend gestaltet werden müssen. Es sei nur darauf hingewiesen, daß es hier kaum physiognomisch klar erkennbare Grenzen gibt, sondern nur mehr oder weniger breite Übergangsräume, die zudem noch in mehr oder weniger ständiger Bewegung begriffen sind, weil sie sich wie beispielsweise viele Konvergenz- und Divergenzlinien jahreszeitlich verlagern.

Es ist nun keineswegs erstaunlich, daß die ersten und bisher einzigen Ansätze zur naturräumlichen Gliederung des Weltmeeres und seiner Teile von Geographen oder Ozeanographen geographischer Herkunft geschaffen wurden. Erstaunlich ist nur, daß das für die Festländer schon seit C. RITTERS „Naturgebiet“ und ganz besonders seit dem Aufkommen der Landschaftskunde um die Jahrhundertwende diskutierte Problem erst so spät auch für die Meere

¹⁰⁹⁾ HENSEN, V.: Das Leben im Ozean nach Zählungen seiner Bewohner (Ergeb. d. Plankton-Exped. 5, 1911). — LOHMANN, H.: Untersuchungen über das Pflanzen- und Tierleben der Hochsee (Veröff. d. Inst. f. Meereskde. Berlin, N. F. A, H. 1, 1912). — HENTSCHEL, E.: Das Leben des Weltmeeres (Verständl. Wissensch. VI, Berlin 1929). — HENTSCHEL, E. u. WATTENBERG, H.: Plankton und Phosphatgehalt in der Oberflächenschicht des Südatlantischen Ozeans (Ann. d. Hydrogr. etc. 58, 1930). — STEUER, A.: Zur planmäßigen Erfassung der geographischen Verbreitung des Haliplanktons, besonders der Copepoden (Zoogeographica 1, 1933).

¹¹⁰⁾ FRIEDRICH, H.: Versuch einer Darstellung der relativen Besiedlungsdichte in den Oberflächenschichten des Atlantischen Ozeans (Kieler Meeresforsch. 7, 1950). — Betrachtungen zur Synökologie des ozeanischen Pelagials (Veröff. d. Inst. f. Meeresforsch. Bremerhaven I, 1952). — Die Planktonkunde des Meeres, ein Ergebnis integrierender Forschung (ebenda III, 1954).

¹¹¹⁾ HENTSCHEL, E.: Das Leben im Atlantischen Ozean (In: SCHOTT, Atl. Ozean 1942; Fig. 118 u. Taf. 24/25). — Das Leben im Indischen und Stillen Ozean (In: SCHOTT, Ind. u. Stillen Ozean; Fig. 98 u. Taf. 33/34).

¹¹²⁾ U. a. GILLBRICHT, M.: Die Plankton-Verteilung in der Irminger-See im Juni 1955 (Ber. d. Dt. Wiss. Komm. f. Meeresforsch. 15, 1958). — *Ders.*: Das Phytoplankton im nördlichen Nordatlantischen Ozean im Spätwinter und Spätsommer 1958 (Erg.-H. B, Nr. 3 z. Dt. Hydrogr. Z. 1959). — AURICH, H. J.: Versuch einer biologischen Gliederung des nördlichen Nordatlantischen Ozeans auf Grund der Verteilung des Großplanktons während der deutschen Forschungsfahrten im Int. Geophys. Jahr 1958 (ebenda).

¹¹³⁾ Akademie der Wissenschaften Moskau: Morskoj Atlas (russ.; Meeres-Atlas) (2 Bde., Moskau 1950 u. 1953). — Vgl. dort Bl. Nr. 39 Bd. II Physikalische Geographie.

¹¹⁴⁾ Vgl. u. a. TROLL, C.: Die geographische Landschaft und ihre Erforschung (Studium Generale 3, 1950). — SCHMITHÜSEN, J. u. BOBEK, H.: Die Landschaft im logischen System der Geographie (Erdkunde III, 1949). — PAFFEN, KH.: Die natürliche Landschaft und ihre räumliche Gliederung (In: Forsch. z. dt. Landeskd. Bd. 68, 1953).

in Angriff genommen wurde. Einen ersten, noch wenig befriedigenden Versuch dazu unternahm E. MARKUS (1930)¹¹⁵). Auf einem viel umfangreicheren Tatsachenmaterial und vertieften Erkenntnissen basierend, konnte G. SCHOTT im Zusammenhang mit seinen Bearbeitungen der Geographie des Atlantischen bzw. Indischen und Stillen Ozeans 1936 eine wesentlich differenziertere und methodisch besser unterbaute Gliederung des gesamten Weltmeeres in natürliche Regionen vorlegen¹¹⁶). Weil sie dem Auge nicht unmittelbar erkennbar und für eine Namengebung der Meeresräume ungeeignet seien, verneint G. WÜST die Existenz natürlicher Regionen des Weltmeeres, die „als Landschaften des Ozeans aufgefaßt werden können“, und kommt daher zu einer „Aufteilung des Weltmeeres auf morphologischer Grundlage“, indem er die Gliederung des Meeresbodenreliefs in Tiefseebecken sozusagen an die Meeresoberfläche projiziert¹¹⁷). Ähnlich verfährt H. WATTENBERG bei der „natürlichen Einteilung der Ostsee“¹¹⁸). Es ermöglicht das zwar eine sinnvolle, differenzierte Namengebung einzelner Meeresteile, die aber nichts mit geographischen Naturgebieten im ganzheitlichen Sinne zu tun haben. Das gleiche gilt auch für die ebenfalls auf WÜST zurückgehende Karte der „Grenzen der Ozeane und ihrer Nebenmeere“, die mehr den praktischen nautischen Bedürfnissen der eindeutigen Benennung der Meeresteile dient und daher auf den offenen Ozeanen mit künstlichen, konventionellen Grenzen (z. B. Breitenkreis- und Meridianstücken) operieren muß¹¹⁹).

Zuletzt hat G. DIETRICH eine „Regionale Gliederung des Weltmeeres“ erarbeitet¹²⁰). Obwohl sie im Maßstab wesentlich kleiner, aber doch ähnlich differenziert wie die SCHOTTSche ist, unterscheidet sie sich von dieser jedoch durch ein gänzlich anderes Grundprinzip, basierend auf dem dreidimensionalen Stromfeld der Ozeane, das aber sowohl mit den physikalisch-chemisch-bio-

logischen Verhältnissen an der Meeresoberfläche wie auch mit den oberflächennahen atmosphärischen Verhältnissen in engem Zusammenhang steht. Gleichwohl wird man gegenüber einer solchen genetisch begründeten Einteilung des Meeres, die vom Standpunkt der Ozeanographie vordringlich und berechtigt ist, bei einer weiteren Verfeinerung der Gliederung in kleinräumigere Regionen von seiten der Geographie daneben einer mehr auf die im marinen „Landschaftsbild“ sichtbaren Wirkungen bezogenen geographischen Gliederung des Meeres den Vorzug geben.

Schließlich muß in diesem Zusammenhang noch der wohlgelungene Versuch J. BLÜTHGENS erwähnt werden, den von LAUTENSACH für die länder- und landschaftskundliche Betrachtungsweise festländischer Räume entwickelten „geographischen Formenwandel“ auch für die Betrachtung von Meeresräumen nutzbar zu machen¹²¹). Es kennzeichnet allerdings die Methode, daß BLÜTHGEN daraus keinen eigenen Entwurf einer geographischen Gliederung des als Beispiel gewählten Atlantischen Ozeans entwickelt hat. Denn sosehr der „geographische Formenwandel“ ohne Zweifel als länderkundliches Ordnungsschema der „geographischen Substanz“ geeignet ist, so wenig ist er für eine ökologische Landschaftsgliederung verwendbar, weil er die „geographische Substanz“ eines Erdraumes nicht ganzheitlich, sondern gesondert nach den Kategorien des planetarischen, westöstlichen, peripher-zentralen und — im marinen Bereich — des bathymetrischen Formenwandels erfaßt und erst aus der Interferenz der jeweiligen Grenzlinien zu einer Raumgliederung kommt, was im Grunde der alten „Kartendeckungsmethode“ zur Gewinnung von Landschaftsgrenzen entspricht.

2. Kulturgeographie des Weltmeeres.

Daß sich die Frage- und Aufgabenstellung der Geographie im marinen Raum damit nicht erschöpft, ist wohl unbestritten und seit langem durch manche Arbeit hinlänglich erwiesen. Aber wie auf dem festen Lande bildet auch auf den Meeren die Kenntnis der physisch-geographischen Gegebenheiten erst die Grundlage für die kulturgeographische Betrachtung des Weltmeeres und seiner Teilräume. Auf den damit verbundenen riesigen Fragenkomplex soll jedoch in diesem Rahmen aus den eingangs dieses Kapitels genannten Gründen nicht mehr eingegangen, sondern gleichsam nur mit eini-

¹¹⁵) MARKUS, E.: Meerestypen (Meteor. Z. 1930).

¹¹⁶) SCHOTT, G.: Die Aufteilung der drei Ozeane in natürliche Regionen (Pet. Mitt. 1936; mit Karte).

¹¹⁷) WÜST, G.: Die Gliederung des Weltmeeres. Versuch einer systematischen ozeanographischen Namengebung (Pet. Mitt. 1936; mit 2 Karten). — The divisions of the oceans (The Hydrogr. Rev., Monaco XIII, 1936).

¹¹⁸) WATTENBERG, H.: Entwurf einer natürlichen Einteilung der Ostsee (mit ergänz. Bemerkungen von G. Wüst) (Kieler Meereshforsch. VI, 1949).

¹¹⁹) WÜST, G.: Die Grenzen der Ozeane und ihrer Nebenmeere (Anm. d. Hydrogr. etc., Mai-Beih. 1939). — Die geographische Einteilung und Benennung des Weltmeeres (Marine-Rundsch. 48, 1943).

¹²⁰) DIETRICH, G.: Beitrag zu einer vergleichenden Ozeanographie des Weltmeeres (Kieler Meereshforsch. 12, 1956). — Dasselbe gekürzt in DIETRICHs „Ozeanographie“ (1959) im Kap. „Vergleichende Geographie der Ozeane“, erweitert hingegen in „Allg. Meereskunde“ im Kap. „Regionale Ozeanographie“.

¹²¹) BLÜTHGEN, J.: Der geographische Formenwandel bei der Betrachtung von Meeresräumen mit besonderer Berücksichtigung der Ostsee (H. Lautensach-Festschr. = Stuttgarter Geogr. Studien 69, 1957). — LAUTENSACH, H.: Der geographische Formenwandel (Coll. Geogr. Bd. 3, Geogr. Inst. Bonn 1952).

gen Kapitelüberschriften der mögliche Umfang der kulturgeographischen Fragestellungen mit einigen Literaturhinweisen angedeutet werden:

- a. Das Weltmeer als eine Völker, Kulturen und Nationen prägende Kraft (Allgemeine Kultur- und Sozialgeographie des Meeres)¹²²⁾
- b. Die Meere als Wanderstraßen und Entfaltungsräume von Völkern und Kulturen (Historische Geographie des Meeres)¹²³⁾
- c. Die Meere als politische Macht-, Expansions-, Schutz- und Verteidigungsräume (Politische Geographie des Meeres)¹²⁴⁾
- d. Das Weltmeer als Nahrungsquelle und Wirtschaftsraum der Menschheit (Wirtschaftsgeographie des Meeres)¹²⁵⁾
- e. Die Meere als völker- und erdteilverbindende Verkehrsbahnen und Verkehrsräume (Verkehrsgeographie des Meeres)¹²⁶⁾

¹²²⁾ Vgl. z. B. RATZEL, F.: Das Meer als Quelle der Völkergröße (2. Aufl. München/Berlin 1911). — BOECKMANN, K. v.: Vom Kulturreich des Meeres (Berlin 1924). — SCHULTZE, E.: Meeresscheue und meerestüchtige Völker (Stuttgart 1937). — DRYGALSKI, E. v.: Das Indische Ozeanreich (München 1935).

¹²³⁾ Vgl. u. a. ZECHLIN, E.: Maritime Weltgeschichte (Hamburg 1947). — OTTO, CHR.: Die europäische Besiedlung der Inseln im Pazifischen Ozean (Diss. Jena 1931). — PLISCHKE, H.: Der Stille Ozean. Entdeckung und Erschließung (Janus-Bücher Bd. 14, München/Wien 1959). — HÖVER, O.: Alt-Asiaten unter Segel im Indischen und Pazifischen Ozean durch Monsun und Passate (Kulturgesch. Forsch. Bd. 9, Braunschweig 1961). — GREENFELL PRICE, A.: The western invasions of the Pacific and its continents. A study of moving frontiers and changing landscapes 1513—1958 (Oxford 1963). — TOUSSAINT, AUG.: Histoire de L'Océan indien (Paris 1961).

¹²⁴⁾ U. a. MAULL, O.: Politische Geographie (Breslau 1925; dort vor allem S. 246—346). — HAUSHOFER, K.: Geopolitik des Pazifischen Ozeans (2. Aufl. Berlin 1927). — *Ders.*: Weltmeer und Weltmächte (Berlin 1937). — MÄRZ, J.: Die Ozeane in der Politik und Staatenbildung (Breslau 1931).

¹²⁵⁾ Vgl. neben den Lehr- und Handbüchern der allgemeinen Wirtschafts- und Verkehrsgeographie u. a. ECKERT, M.: Meer und Weltwirtschaft (Weltpolit. Bücherei Bd. 8, Berlin 1928). — FELS, E.: Das Weltmeer in seiner wirtschafts- und verkehrsgeographischen Bedeutung (Leipzig 1932). — HÉRUBEL, M.: L'homme et la côte. L'étude d'économie maritime (In: Géographie humaine, hrsg. v. P. DEFFONTAINE, Bd. 22, Paris 1937). — BARTZ, F.: Fischgründe und Fischereiwirtschaft an der Westküste Nordamerikas (Schr. d. Geogr. Inst. Kiel XII, 1942). — *Ders.*: Die Fischereiwirtschaft an den atlantischen Küsten der USA (In: Die Erde, Z. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1954). — *Ders.*: Die wirtschaftliche Bedeutung der Seefischerei Nordeuropas (In: Hdb. d. Seefischerei Nordeuropas Bd. X, 9. Stuttgart 1958). — *Ders.*: Die großen Fischereiräume der Welt. Bd. I: Atlantisches Europa und Mittelmeer. Bd. II: Asien einschließlich Sowjetunion (Wiesbaden, 1964 beide im Erscheinen). — PAX, F. (Hrsg.): Meeresprodukte. Ein Handwörterbuch der marinen Rohstoffe (Berlin 1962).

¹²⁶⁾ Vgl. z. B. BENÖHR, E.: Veränderungen des nordatlantischen Seeverkehrs seit dem Weltkrieg (In: Stuttgarter Geogr. Studien 6/7, 1927). — BRUKER, E.: Die Veränderun-

3. Maritime Länderkunde

Fassen wir die einzelnen, mehr oder weniger gesonderten Meeresräume der Ozeane, Mittel-, Rand- und Nebenmeere mit ihren heute allerwärts in das weltpolitische und wirtschaftliche Geschehen einbezogenen Funktionen als den kontinentalen Ländern analoge marine Erdräume auf, so muß die geographische Meeresforschung schließlich und endlich in einer ganzheitlichen „maritimen Länderkunde“ als geographischer Synthesepfeln. Eine solche Regionalgeographie des Meeres hat die nach natürlichen, kulturellen oder politischen Gesichtspunkten abgegrenzten Meeresräume in ihrer physisch- wie kulturgeographischen Struktur zu analysieren und als länderkundliche Raumeinheiten darzustellen, und zwar immer wohl unter Einfluß der unmittelbar an- oder umgrenzenden Festlandsteile.

Leider gibt es für diesen Zweig der Meeresgeographie erst sehr wenige gelungene Beispiele. Den beiden großen Regionaldarstellungen des Atlantischen sowie des Indischen und Stillen Ozeans durch G. SCHOTT steht auf französischer Seite die „Géographie générale des Mers“ von C. VALLAUX gegenüber, die entgegen dem Titel ebenfalls in erster Linie eine wenn auch der SCHOTTschen nicht gleichwertige Regionalgeographie der Ozeane darstellt und nur anhangsweise das Weltmeer als Ganzes einschließlich des „menschlichen Milieus“ behandelt¹²⁷⁾. Dagegen bringt die von O. W. FREEMAN herausgegebene amerikanische „Geography of the Pacific“ ganz überwiegend geographische Einzeldarstellungen der Inselgruppen und -fluren und des australischen Raumes, während H. J. WIENS' „Atoll environment and ecology“ — umfangreich und biogeographisch detailliert — fast eine „maritime Länderkunde“ des zentralpazifischen Inselraumes darstellt¹²⁸⁾. Nicht gemeint sind in diesem Zusammenhang auch die zahlreichen kleinen und großen länderkundlichen Inselmonographien mit Ausblicken auf den umgebenden Meeresraum, die jedoch als wesentliche Bausteine für eine maritime

gen des Seeverkehrs im Südatlantik seit dem Weltkrieg (ebenda 45/46, 1935). — SPANGENBERG, H.: Die Veränderungen des Seeverkehrs im Indischen Ozean seit dem Weltkrieg (ebenda 22/23, 1930). — SIEGFRIED, A.: Suez — Panama et les routes maritimes mondiales (Paris 1948). — PÉPIN, EUG.: Géographie de la circulation aérienne (Bd. 26 d. Reihe „Géographie humaine“, Paris 3. Aufl. 1956). — HÖHLER, G.; SENDLER, G.; CLAUS, CH.: Verkehrsgeographische Übersichtskarte der Erde 1:35 Mill (mit Erl. v. G. SENDLER in Pet. Mitt. 1959).

¹²⁷⁾ VALLAUX, C.: Géographie générale des Mers (Paris 1933).

¹²⁸⁾ FREEMAN, O. W. (Edit.): Geography of the Pacific (New York 1951). — WIENS, H. J.: Atoll environment and ecology (New Haven/London 1962).

Länderkunde der zugehörigen Meeresgebiete angesprochen werden müssen¹²⁹⁾.

Unter den kleinere Meeresräume behandelnden Werken deutscher Sprache ragt nach G. BRAUNS „Ostseegebiet“¹³⁰⁾ vor allem G. SCHOTT'S „Geographie des Persischen Golfes und seiner Randgebiete“ (1918)¹³¹⁾ und die 1927 erschienene und daher in manchem wohl veraltete, aber in ihrer methodischen Anlage als maritime Länderkunde heute noch vorbildliche Darstellung der Straße von Gibraltar durch O. JESSEN heraus¹³²⁾. Dagegen sind G. ANTIPA'S „Marea Neagra“ (Schwarzes Meer) und G. DIETRICH'S „Amerikanisches Mittelmeer“ einseitig physisch-geographische Regionaldarstellungen mit vorwiegend biogeographischem bzw. physikalisch-ozeanographischem Akzent¹³³⁾. Auch das europäisch-afrikanische Mittelmeer hat noch keine ausgesprochen maritim-länderkundliche Bearbeitung erfahren, bei der der Meeresraum im Vordergrund steht; denn A. PHILIPPSON'S klassische Darstellung des Mittelmeergebietes ist ebenso wie A. SIEGFRIED'S „Vue générale de la Méditerranée“ ganz überwiegend mit dem Blick auf die umgebenden Festländer geschrieben¹³⁴⁾.

In jüngster Zeit hat E. SCHWEIGGER in den „Geographischen Handbüchern“ eine zwar umfangreiche Darstellung der Westküste Südamerikas im Bereich des Peru-Stromes vorgelegt, die sich überwiegend mit dem vorgelagerten hochinteressanten Meeresraum befaßt, jedoch in der geographischen Auffassung und Durcharbeitung sehr viel zu wünschen übrig läßt¹³⁵⁾.

Zweifellos ließe sich noch die eine oder andere, mehr oder weniger in den hier gesteckten Rahmen einer maritimen Länderkunde passende geographische Bearbeitung eines Meeresraumes nennen. Doch ändert das nichts an der 1927 schon ausge-

sprochenen, heute aber noch ebenso gültigen Feststellung A. HETTNER'S, daß noch viel zu tun bleibt, ehe die Regionalgeographie des Meeres gleichberechtigt und gleichwertig neben der kontinentalen Länderkunde steht.

Schluß

Stellt man abschließend die Frage, wie und wo eine solche „maritime Geographie“ in Forschung und Lehre in Deutschland betrieben werden soll und kann, so bieten sich dazu in allererster Linie wohl die deutschen Küstenstädte und -universitäten des Nord- und Ostseeraumes an, wo z. T. an eine schon ältere Tradition angeknüpft werden kann, wo sich aber auch die ozeanographischen und meeresbiologischen Institutionen befinden. Denn nur in nächster Nachbarschaft und engster Fühlungnahme mit diesen ist eine Intensivierung und Ausweitung der maritim-geographischen Forschung durchführbar. Diese sollte daher in den zu diesem Zweck auszubauen den geographischen Instituten der deutschen Küstenuniversitäten planmäßig zu entwickelnde Schwerpunkte erhalten, die hier mit Hilfe der ozeanographischen Institutionen eine systematische Förderung der maritimen Geographie in Forschung und Lehre gewährleisten. Dazu wäre es wünschenswert und sicherlich im beiderseitigen Interesse von Ozeanographie und Geographie, wenn in Zukunft wieder meereskundlich versierte und maritimgeographisch arbeitende Geographen an ozeanographischen Erkundungs- und Forschungsfahrten beteiligt werden könnten. Darüber hinaus müßte im gesamten akademischen wie schulischen Geographie-Unterricht mit der Zeit ein angemessener Einbau der maritimen Geographie in die Studien- und Lehrpläne erfolgen, um die Kenntnisse der „Geographie des Meeres“ in wesentlich breiterer Form zu streuen, als es bislang geschieht.

Ebenso wünschenswert erscheint es aber umgekehrt, daß sowohl im Rückblick auf die alte wissenschaftsgeschichtliche Verbindung von Ozeanographie und Geographie wie auch im Hinblick auf die geschilderten engen sachlichen Zusammenhänge zwischen beiden Wissenschaften die Geographie bei der ozeanographischen Ausbildung eine wieder stärkere Berücksichtigung finden möge, wozu bei einer bewußten Ausrichtung der Geographie auch auf die dargelegten meeresgeographischen Fragestellungen zweifellos mehr Grund und Anlaß gegeben sein wird als derzeit. Es mag immerhin überraschen, daß nach dem in der DFG-Denkschrift „Meeresforschung“ wiedergegebenen Ausbildungsplan für das Studium der Ozeanographie in Kiel¹³⁶⁾ und Hamburg außer Ozeanogra-

¹²⁹⁾ Nur als Beispiele seien hier genannt LAUTENSACH, H.: Madeira. Eine länderkundliche Skizze des Archipels (Erdkunde III, 1949). — BARTZ, F.: Die Aleuten (Z. f. Erdk. Berlin 1943).

¹³⁰⁾ BRAUN, G.: Das Ostseegebiet (Leipzig 1912).

¹³¹⁾ SCHOTT, G.: Geographie des Persischen Golfes und seiner Randgebiete (Mitt. d. Geogr. Ges. Hamburg 31, 1918).

¹³²⁾ JESSEN, O.: Die Straße von Gibraltar (Berlin 1927).

¹³³⁾ DIETRICH, G.: Das Amerikanische Mittelmeer (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1939). ANTIPA, G.: Marea Neagra I. (Acad. Româna 1941); dazu ein Aufsatzreferat von WACHNER, H.: Das Schwarze Meer nach G. Antipa (Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1943). — Vgl. dazu auch die ausgezeichnete biozöol.-biogeographische Arbeit von CASPERS, H.: Black Sea and Sea of Azow (In: Treatise on marine ecology etc. s. Anm. 107).

¹³⁴⁾ Philippson, A.: Das Mittelmeergebiet (1. Aufl. Leipzig 1904; 4. Aufl. 1922). — SIEGFRIED, A.: Vue générale de la Méditerranée (Paris 1943).

¹³⁵⁾ SCHWEIGGER, E.: Die Westküste Südamerikas im Bereich des Peru-Stromes (In: Geogr. Handbücher, hrsg. v. H. LAUTENSACH, Heidelberg 1959).

¹³⁶⁾ WÜST, G.: Das Institut für Meereskunde der Universität Kiel (Kieler Meeresforsch. 12, 1956).

phie zwar Mathematik, Physik, Chemie, Meeresbiologie, Meteorologie und Geophysik als Prüfungsfächer, geographische Vorlesungen und Seminare hingegen nur als erwünscht genannt werden. Darin kommt m. E. weniger zum Ausdruck, wieweit sich die Ozeanographie heute von der Geographie entfernt hat, als vielmehr der Grad des beiderseitigen Auseinanderlebens zweier vor wenigen Jahrzehnten noch zusammengehöriger Wissenschaften, woran die Geographie durch ihren weitgehenden Rückzug auf das feste Land wohl den größten Anteil an Schuld trägt.

Dieses Verhältnis von Geographie und Ozeanographie wieder auf eine neue, gesunde und für beide Disziplinen und die Meeresforschung fruchtende Basis zu stellen, das erfordert seitens der heutigen Geographie, speziell der deutschen Geographie, einen grundsätzlichen Wandel in der Einstellung zum Meer als einem ebenso integrierenden Teil der Erdoberfläche, wie es das feste Land ist.

BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

ZUR FRAGE PLEISTOZÄNER VERGLETSCHERUNG IM HARZ UND THÜRINGER WALD

GÜNTHER REICHELT

Mit 3 Abbildungen

Summary: The problem of Pleistocene glaciation of the Harz Mountains and Thuringian Forest.

There are no features in the uppermost parts of the Harz Mountains and Thuringian Forest which could be identified as of undoubted glacial origin. On the other hand there are fairly frequent occurrences of moraine-type gravel which occur in certain horizons and pockets of the extensive periglacial gravel sheets. Faceted boulders and the discovery of striated boulders within the scree of the Rauhügel (Phycod schists) support these observations so that a firn cover on the high plateaux of both mountains down to about 800 m. above sea level must be assumed. The climatic snow line probably lay somewhat higher. Indications of genuine glaciation occur — if at all — in the Beerberg area of the Thuringian Forest where short valley glaciers reaching down to a little below 800 m. above sea level may perhaps be reckoned with.

Stratigraphical data show that the firn cover existed in the second advance phase of the Würm glaciation and on the Beerberg lasted possibly until the Würm maximum. The other phases of the late Pleistocene are represented only by periglacial debris.

I. Stand der Diskussion

Nach wechselnder Beurteilung durch frühere Bearbeiter schien das Problem der Eigenvergletscherung des Harzes mit der Untersuchung von POSER und HÖVERMANN (1951) eindeutig geklärt. Die Verfasser glaubten Moränen im Odertal nachweisen zu können und setzten die klimatische Schneegrenze der Würmzeit bei 700 m NN an. Neuerdings widerspricht LEMBKE (1962) dieser Auffassung (wie schon früher 1936) und hält die fraglichen Akkumulationskörper für Solifluktsströme oder Wildbachschotter, welche talabwärts in die obere Niederterrasse übergehen. Auch weist er auf das Fehlen glazialer Abtragungsformen besonders im Brockengebiet hin und kommt zur Annahme der würmzeitlichen Schneegrenze bei wenigstens 900 m NN.

Im Thüringer Wald meinte SCHÜLLER (1954) eine Verfälschung bzw. Vergletscherung — auf Grund eines

Profiles am Beerberg sogar für mehrere Glazialzeiten — annehmen zu sollen. SCHILLING und WIEFEL (1962) konnten jedoch zeigen, daß die diskutierten Schuttmassen in ihrer Gesamtheit jungpleistozänen Periglazialbildungen zuzuschreiben sind.

Durch Vermittlung von Herrn Dr. W. SCHILLING, Jena, und unter seiner Führung bot sich im Sommer 1961 Gelegenheit, die Schuttdecken des Harzes sowie des Thüringer Waldes und Vogtlandes zu studieren. An dieser Stelle möchte ich Herrn SCHILLING dafür und für die großzügige Erlaubnis zur Durchsicht seiner z. T. noch unveröffentlichten Manuskripte herzlich danken. Zahlreiche systematisch angesetzte Schürffgrubenserien und seine langjährigen Untersuchungen an den pleistozänen Schuttfolgen boten die Voraussetzung für die Ermittlung einiger neuer Befunde, die hiermit einschließlich der Folgerungen zur Diskussion gestellt werden sollen. Die Lage des Gebietes zeigt Abb. 1.

II. Befunde

1. Oberharz (Brockengebiet)

Wie LEMBKE feststellte, fehlen glaziale Abtragungsformen im engeren Brockengebiet völlig. Abgesehen von einigen Talschlüssen, die als vielleicht spätglazial umgeformte Nivationsnischen aufgefaßt werden könnten, beherrschen periglaziale und jüngste fluviale Formen das Landschaftsbild. Durchweg sind mächtige Blockschuttdecken und Fließerden anzutreffen. Die Ausbildung und Gliederung der pleistozänen Schuttdecken des Harzes und Thüringens ist von SCHILLING und WIEFEL auf Grund der stratigraphischen Parallelisierung zahlreicher Profile klargestellt worden. Danach liegt in den Mittelgebirgsregionen dieses Raumes über der Auflockerungszone des Anstehenden eine in der Regel feinerdearme, skelettreiche „Basisfolge“, darüber eine feinerdereiche „Hauptfolge“, welche wieder von einer skelettreicheren „Deckfolge“ überlagert ist. Alle drei Glieder sind jungpleistozäner Entstehung. Im Vogtland ist auch eine ältere (rißzeitliche) Fließerde erhalten.

Diese Schuttfolgenseerie tritt nun im Oberharz entweder unvollständig auf oder es kommen Abweichungen vom sonst typischen Gefüge vor. So fiel immer wieder auf, daß in manchen Aufschlüssen Taschen oder Horizonte eingeschoben sind, welche unabhängig von