

Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Kiel 1977 (1978):

Hundert Jahre marine Ökosystemforschung

Heinz Schwenke

One hundred years ago, in 1877, K.MOEBIUS formulated in Kiel the term "biocoenosis". Considering this term as a forerunner of the present "ecosystem" concept, the question arises whether it can be stated that marine ecology has included ecosystem research over this 100 years period. This paper considers the connexion between the terms "biocoenosis" and "ecosystem" as well as the general "ecology problem". It also discusses the character, origin and history of a marine ecology in relation to the main characteristics of marine ecosystems and proposes possible rejection of present research strategy in marine ecosystem research in the future.

Vor genau 100 Jahren, im Herbst des Jahres 1877, hat der damalige Kieler Zoologe Karl MOEBIUS eine kleine, aber in vieler Hinsicht hochaktuelle Schrift veröffentlicht unter dem Titel "Die Auster und die Austernwirtschaft". In dieser Schrift, auf Seite 76, steht jene berühmte Definition der Biozönose oder Lebensgemeinschaft, die den Ökologen seither so viel Kopfzerbrechen bereitet hat.

Und vor fast genau einem Jahr, im Herbst 1976, hat auf dem Helgoland-Symposium "Ecosystem Research" einer der verdienten alten Männer der Ökologie, vor allem der Meeres-Ökologie, nämlich J.W. HEGDPETH, diesen Begriff - zum ich weiß nicht wievielten Male - umgebracht, radikal diesmal, sozusagen mit Stumpf und Stiel, will sagen: einschließlich Ökosystem und Modellbegriff und überhaupt dem ganzen neomodischen Unfug. "Models and muddles - or what happens, when ecosystem abstractions are applied to environmental concerns" - so lautete der beziehungsreiche Titel dieses Vortrages. Models and muddles - frei übersetzt: Modelle und Kinderverwirrspiele, Sinn oder Unsinn der modernen Ökologie.

Was hat das miteinander zu tun, und inwiefern betrifft diese Kontroverse 100 Jahre mariner Ökosystemforschung? Damit möchte ich mich hier beschäftigen.

1. Biozönosebegriff und Ökosystemkonzept in der Meeresökologie

Ich beginne, zur Klärung der Standpunkte, mit ein paar sicher nicht unumstrittenen Thesen:

- I. Die Biozönosen-Frage ist die Schicksalsfrage der gesamten Ökologie, die Biozönose ist - allen damit verknüpften Problemen zum Trotz - ihr zentraler Begriff.
- II. Ökologie ist primär Synökologie; SCHRÖTER ging es 1902 um die Installation dieses Begriffes, zunächst als Bezeichnung für die Lehre von den Pflanzenformationen, nicht um Autökologie. Ich bin auch gar nicht davon überzeugt, daß die Ökologie vor SCHRÖTER in sozusagen stillschweigender Übereinstimmung Autökologie gewesen sein soll. Man hat bislang wohl zu sehr übersehen, daß komplementär angelegte Begriffe ihren Gegenpart quasi zwangsläufig miterzeugen.
- III. Autökologie ist - zur Verdeutlichung der Situation gewollt überspitzt formuliert - überhaupt keine Ökologie, sie ist historisch gesehen sozusagen eine Verlängerung der "äußeren oder Relationsphysiologie", wie HAECKEL 1870 formuliert, und in der Praxis ein Zugeständnis an die Physiologie, d.h. an deren rigide und konservative wissenschaftstheoretische Grundposition. Eine Ökologie, die sich in Autökologie erschöpft, wäre die ganze Aufregung nicht wert gewesen. Diesen Part hätte die Physiologie im Laufe der Zeit mit übernommen. (Um den schlimmsten Mißverständnissen entgegenzuwirken: Als Arbeitsrichtung innerhalb der Ökologie habe ich nichts gegen Autökologie).
- IV. Synökologie ist in ihrer klassischen Ausprägung Biozönosen-Ökologie und in ihrer modernen Form Systemökologie, als deren zentraler Begriff das Ökosystemkonzept fungiert, ebenfalls allen Problemen zum Trotz. Die Biozönose ist in gewissem Sinne der Vorläufer des Ökosystems, aber damit nicht gleichbedeutend.
- V. Ich bekenne mich demzufolge - im Sinne ODUMS - zu einem deutlichen Schnitt zwischen klassischer und moderner Ökologie, weil nämlich anders ein ganz wesentliches Charakteristikum der modernen Ökologie nicht zur Geltung käme: Ich meine den notwendigen, den unverzichtbaren Schritt in die bewußte Abstraktion, in den Formalisierungsprozeß, in die mathematisch-generalisierende Verfahrensweise aller Naturwissenschaft.

Aktuellster Ausdruck des Formalisierungsprozesses sind die modelltheoretischen Ansätze in der modernen Systemökologie. Der Verzicht auf den Formalisierungsprozeß führt in eine Sackgasse. Diese Sackgasse heißt: Die Ökologie ist eine Gesinnungsfrage, ein nur unverbindlich einigendes Band eines bestimmten Forschungs- oder Denkstils. Aber das ist keine Erkenntnis, schon gar keine zwingende, das ist Ohn-

macht, das ist Kapitulation vor den wissenschaftstheoretischen Problemen. Ohne das Bekenntnis zum Formalisierungsprozeß wird die Ökologie niemals eine echte Wissenschaft sein.

Die moderne Physik, die wir heute schon wieder die klassische nennen, ist in der Folge der Renaissance entstanden, nicht als ein Zusammenschluß von Gesinnungsgenossen, sondern weil einzelne Männer, KEPLER, GALILEI und mit und nach ihnen viele andere, ihre Beobachtungen auf mathematische Formeln gebracht haben. Damit soll nicht gesagt werden, daß alles Heil zukünftiger Ökologie aus der Mathematisierung zu erhoffen wäre. Was die Attacke von HEGDPETH auf die Biozönose so grundsätzlich schwerwiegend macht, ist seine Ansicht, daß dieser Begriff das erste und im übrigen sofort gescheiterte Modell in der marinen Ökologie gewesen sei. Nun kann man über den Anwendungsbereich des Modellbegriffs sicher streiten. Aber unbestreitbar wendet sich HEGDPETH gerade gegen den allerersten und sicher weitgehend unbewußten, aber doch zwingend notwendigen Formalisierungsschritt in der Ökologie. Darum aber auch diese deutliche Gegenposition: Wer den Biozönose-Begriff und seinen Nachfolger, das Ökosystemkonzept, mordet, der mordet die ganze Ökologie.

Was wollte MOEBIUS als der Erfinder des Biozönosebegriffes denn nun eigentlich? Eines ganz bestimmt nicht: der Ökologie einen zentralen, aber äußerst problematischen Leitbegriff beschreiben. MOEBIUS war kein Theoretiker, seine Definition steht eigenartig fremd in seinem Büchlein, das sich tatsächlich - und zwar kenntnisreich und engagiert - mit der Austernwirtschaft beschäftigt, aber nicht mit theoretischer Ökologie. Er war ein ausgezeichnete Beobachter mit einem bildmächtigen Vorstellungsvermögen, man kann das belegen. MOEBIUS hat seine Biozönosen tatsächlich gesehen, ja er hat sie erlebt, und auch das läßt sich belegen. Er hat lediglich auf den Begriff gebracht, was sich seinem geistigen Auge aufdrängte. Theoretisch hat er später mit seiner Definition bekanntlich Schwierigkeiten gehabt. Wir wissen heute warum: Ihm war das Beziehungsgefüge zwischen Biozönose und Biotop (wie man später sagte) noch nicht klar. Oder modern gesagt: Er hatte - wenn auch treffend, wie jeder gute Beobachter - nur einen Aspekt des Systemzusammenhanges erfasst.

Man kann sogar fragen, ob MOEBIUS im Wortsinn und in seinem Selbstverständnis ein Ökologe war. Sicher, seine Schrift ist eminent ökologisch, mit einem starken angewandten Akzent und von fast erschreckender Aktualität, aber das Wort Ökologie kommt darin gar nicht vor. Er variiert, von der Seite 72 an, nur den Biozönosebegriff, klopfet ihn gleichsam auf seine Verwendbarkeit ab. MOEBIUS, sagte ich, hat seine Biozönosen *gesehen*, er hat sie nicht *erdacht*. Es waren die damals existierenden 47 Austernbänke im friesischen Wattenmeer. Sie waren klar begrenzt, zwischen ihnen war Sand und Schlick. Er hat sie besser, deutlicher gesehen, als es einem Taucher möglich gewesen wäre. Er stellt das hinreißend dar. Er hat seine Biozönosen in der Hand gehabt, im Aquarienglas ihren Lebensäußerungen zugesaut. Er sagt: "Indem ich viele solcher Ausschnitte im Geiste vereinige, schaffe ich mir ein Bild des belebten Meeresgrundes, wie es ein Taucher niemals erblicken würde" (S. 120).

Darum hat seine Biozönose zumindest im marinen Benthos auch funktioniert, und darum funktioniert sie in der Benthologie auch heute noch. Die Beiträge dieser Vortragsreihe zeigen das. HEGDPETH, fürchte ich, irrt: MOEBIUS hat nicht am Schreibtisch gegessen und Modelle gebastelt, er hätte vermutlich mit dem Modellbegriff überhaupt nichts anzufangen gewußt. MOEBIUS hat real existierende Lebensgemeinschaften unter den allerdings besonders günstigen Bedingungen in einem marinen Flachwasserökosystem gesehen und beobachtet, er hat ihren überindividuellen, ihren kollektiven Charakter erkannt, er hat die Existenz systemimmanenter Gesetzmäßigkeiten zumindest erahnt, und er hat diesem, ihm aus aktuellen Gründen bedeutungsvollen Phänomen einen Namen gegeben. Das ist alles.

Aber das Problem hängt doch nicht mit diesem Namen zusammen, sondern mit der folgenreichen Frage, welche Schwierigkeiten sich aus der Erhebung eines lokal - und unter bestimmten günstigen Bedingungen, nämlich im marinen Benthos - durchaus verifizierbaren Begriffes zu einem universellen Leitbegriff der Ökologie mehr oder weniger zwangsläufig ergeben mußten (vgl. dazu auch CASPERS 1950). Aber auch dafür, für diese schwierige Frage, haben wir ja, seit immerhin genau 50 Jahren, eine Lösung, falls wir willens sind, den HEGDPETHschen Todesstoß zu ignorieren. Ich meine das Ökosystemkonzept, das wir mit unserer Vorliebe für Definitionen dem Botaniker TANSLEY (1935) zuschreiben. Das mag für den Begriff als solchen zutreffen, für das Konzept jedoch nicht. Das steht vielmehr, ebenfalls verborgen hinter einem unscheinbaren Titel (nämlich: "Über die Spezifität des Lebensraumes, der Nahrung und der Körperformen bei pelagischen Cladoceren und über 'ökologische Gestaltssysteme'") bei Richard WOLTERECK (1928).

Manche möchten die Geburt dieses Konzeptes noch weiter zurückverlegen, etwa bis auf den jungen THIENEMANN. Ich halte das für nicht richtig. THIENEMANN und seine Mitstreiter sollte man der Biozönosenökologie zurechnen. Um diesen Begriff hat ihr Denken und Wirken gekreist. Daß sie ihre Ökologie dann bis zur kosmischen Ausuferung getrieben haben, steht auf einem anderen Blatt. Aber auch da hilft das Ökosystemkonzept weiter. WOLTERECKS "ökologisches System" ist wie MOEBIUS' Biozönose an einer aquatischen Lebensstätte exemplifiziert. Allein schon aus diesem Grunde wird man dem Meeresökologen wie dem Limnologen ein gewichtiges Mitspracherecht bei Grundfragen des Ökologieproblems nicht verwehren können.

Meeresökologie ist also kein unmündiges "Spätkind" der Ökologie, wie manche meinen, die hinter den Bergen wohnen, sie gehört vielmehr zu den Gründungsmitgliedern dieser so problembehafteten Wissenschaft Ökologie.

Karl MOEBIUS steht dafür, daß wir die Behauptung, 100 Jahre marine Ökosystemforschung betrieben zu haben, mit Recht und sogar mit etwas Stolz erheben können. Es ist schon erstaunlich: Man hat immer nur das Nichtfunktionieren der MOEBIUSschen Biozönose sehen wollen, aber man hat eigentlich nie gefragt, ob dieses scheinbare Nichtfunktionieren nicht auch damit zusammenhängen könnte, daß die Biozönose von Anfang an - wenn auch unbewußt - als konkrete Vorstufe auf etwas ganz anderes hin angelegt war, nämlich auf das abstrakte und formalisierbare Ökosystem.

2. Zu den Charakteristika mariner Ökosysteme

Das Meer, betrachtet als Gegenstand von Ökosystemforschung, ist durch systemkonstitutive Charakteristika, wenn man so will: unterschiedlicher Wertigkeit, gekennzeichnet. Als gewissermaßen neutral werden wir so allgemeine wie den Salzgehalt und die Größe ansehen. Aus systemökologischer Sicht ist die Größe des Meeres mit all ihren Folgeerscheinungen viel interessanter als der Salzgehalt. Es gibt auf dieser Erde keine anderen Ökosysteme von derartigen Dimensionen bei so relativ großer Gleichförmigkeit der inneren Strukturen. Daher wird der Meeresökologe dazu neigen, eben diese Gleichförmigkeit, die daran geknüpfte Stabilität und die relativ geringe Änderungsgeschwindigkeit, die gleichsam gedämpfte Dynamik der Strukturvariablen, als positive Charakteristika zu empfinden. Als negativ hingegen muß er ein Folgephänomen von Größe und aquatischer Beschaffenheit des Systems betrachten, das sich mit dem Stichwort "Zugänglichkeitsproblem" belegen läßt.

Gegen diese allgemeine Darstellung lassen sich von mindestens zwei Seiten her Einwände erheben. Zum einen wird der Ozeanograph sagen, daß gerade seine aktuellen Forschungsanstrebungen darauf zielen, im Meer eine viel größere Strukturmannigfaltigkeit nachzuweisen als die frühere Meereskunde überhaupt erfassen konnte. Das ist richtig, aber es handelt sich um die Aufdeckung einer Mikrostruktur, die - so wichtige Konsequenzen sie auch für die reine Ozeanographie haben mag - doch keinen grundsätzlich neuen Systemcharakter ausmacht. Und über die ökologische Relevanz dieser Mikrostruktur wissen wir noch wenig. Der zweite Einwand zielt darauf, daß meeresökologische Forschung sich bisher ganz überwiegend in Flachwassersystemen abgespielt habe, und daß dort doch ungleich kompliziertere Verhältnisse vorlägen. Das ist unbestritten richtig. Ja, wir legen in unserer gegenwärtigen Arbeit großen Wert darauf, gerade dieses Phänomen der relativen Eigenständigkeit küstennaher Flachwasserökosysteme ganz betont herauszuarbeiten.

Es ist nicht ohne historischen Reiz, auf diese Frage mit einer Formulierung zu antworten, die schon Karl MOEBIUS gefunden hat, und zwar in einer Arbeit von 1871. Er sagt dort im Hinblick auf den Nebenmeercharakter von Nord- und Ostsee: "...dennoch empfangen wir auch von ihnen den Eindruck des Großen und Erhabenen der unendlichen See. Sie sind flach gegenüber den Ozeanen, in welche die höchsten Berge versenkt werden können; aber dennoch haben sie Theil an allen Eigenschaften des freien Meeres". Es ist wichtig, sich heute gerade angesichts der ökologischen Grundlegendiskussion klar zu machen, daß die MOEBIUSsche Biozönose eine marine Flachwasserbiozönose ist, und daß in sie, in ihre Definition, die Vor- und Nachteile, zumindest aber die Besonderheiten mariner Ökosysteme eingegangen sind. Es ist ja mit Sicherheit auch kein Zufall, daß in der ökologischen Grundlegendiskussion dann eine Zeitlang die Botaniker das Wort hatten, weil nämlich ihre Systeme, die Pflanzengemeinschaften, relativ stabile Strukturen aufweisen, und ebenso wenig ist es ein Zufall, daß viel Kritik am Biozönosenkonzept von zoologischer Seite gekommen ist, eben wegen des offensichtlichen Mangels an stabilen Strukturen in der naturgemäß mobilen tierischen Biozönosenkomponente. Und die MOEBIUSsche Flachwasserbiozönose verdankt ihre Stabilität, die sich in klarer, abgegrenzter Erfassbarkeit niederschlägt, nicht zuletzt der Tatsache, daß in ihr sessile Tiere als strukturstabilisierendes Element eine so große Rolle spielen. (Das war ja übrigens für den holländischen Meeresökologen C. DEN HARTOG der Grund, für diese festsitzende Systemkomponente aus benthischen Pflanzen und Tieren den Begriff "Vestiment" vorzuschlagen).

Noch ein weiterer Gesichtspunkt darf in unserem Zusammenhang nicht vergessen werden. Die marine Ökosystemforschung hat von Anfang an, und das heißt, schon mit Karl MOEBIUS beginnend, einen charakteristischen angewandt-technologischen Einschlag gehabt, ja, in der hier in Rede stehenden MOEBIUSschen Schrift geht es fast ausschließlich um diesen Aspekt, das macht gerade ihre verblüffende Aktualität aus. Man könnte sogar "Gesellschaftsrelevantes" sehen, wenn man Seite 28 zitiert, wo es heißt: "Capitalisten beeilten sich, mit Fischern Compagnien zu bilden, welche von der Regierung Concessionen erwarben, auf gewissen Küstenstrecken künstliche Austernbetten anzulegen." Und es fehlt auch nicht der Hinweis, daß diese Rechnung nicht aufgegangen sei. Eben aus ökologischen Gründen.

Gelegentlich allerdings hat MOEBIUS auch geirrt. Er schreibt 1871: "Ueber die Flora des Meeres hat der Mensch keine Gewalt... In dieser selbständigen Arbeit wird der Mensch das Meer niemals stören. Die Urwälder der Kontinente kann er vernichten. Das Urwaldleben des Meeres wird stets fortbestehen und immer von da anfangen, wo das Meer unsere Füße benetzt und seine Wellen an den Sockel unserer Bauwerke schlagen. Wohl werden wir seine unbezwingbaren Kräfte erschöpfender ausnutzen lernen, indem wir sie immer weiter erforschen; aber in dem Leben an seinem Grunde wird das Meer immer nach seiner ureigenen Natur walten, wie stolz sich auch die Kunst der Menschen auf seiner Oberfläche wiegen mag." In dieser Hinsicht hat er den Menschen unterschätzt. Daß wir den angewandt-technologischen Aspekt mariner Ökosystemforschung heute immer noch so in den Vordergrund stellen, wenn auch zunehmend mit gemischten Gefühlen, hat natürlich einen ganz

gewichtigen Grund. Die Förderung und Unterstützung nämlich, die der marinen Ökosystemforschung seitens der Regierung zuteil wird, hängt ganz wesentlich davon ab, wie Staat und Gesellschaft die Bedeutung des Meeres im Ressourcenspiel einschätzen. Völlig zweckungebundene Förderung fällt demgegenüber kaum ins Gewicht.

3. Zum gegenwärtigen methodologischen Stand der marinen Ökosystemforschung

Wie ist die gegenwärtige methodologische Situation in der Meeresökologie? Ich setze dabei voraus, daß eine scharfe Trennung zwischen ozeanographischem und meeresökologischem Methodenaufwand weder möglich noch erstrebenswert ist. Dieser Aufwand ist in den letzten Jahrzehnten gewaltig gestiegen, Meereskunde ist heute "big science". Aber meereskundliche Methoden haben eine systemtypische Besonderheit an sich: Es liegt auf der Hand, daß sich die charakteristischen Systemeigenschaften des Meeres, aber auch die besonderen Erschwernisse des beobachtenden und messenden Zugriffs, auf die methodologische Situation der marinen Ökosystemforschung auswirken müssen.

Ein sehr großer Anteil des materiellen Aufwandes ist erforderlich, um zum einen die Konsequenzen des Zugänglichkeitsproblems zu bewältigen (dahin gehören Schiffseinsatz, Taucharbeiten, UW-Fernsehen, aufwendige Präparationen der Beobachtungs- und Meßgeräte für den Einsatz in Seewasser usw.), und zum anderen, um dem Zwange Rechnung zu tragen, daß der Meereskundler aus dem riesigen System seines Forschungsgegenstandes überschaubare und experimentell manipulierbare Ausschnitte abgliedern muß. Darum bauen wir Planktontürme und Plastiksäcke, Benthosgärten und Fallensysteme, die "hängenden Gärten der Semiramis" und Tunnelsysteme und so fort.

Man könnte daraus schließen, das wichtigste methodentechnische Problem läge in der Beschaffung der großen und teuren Einzelgeräte und Hilfeinrichtungen. Ich glaube das nicht. Wir haben aus unseren bisherigen Großprojekten gelernt, daß die schwierigsten und gefährlichsten Probleme gar nicht so spektakulärer Art sind. Sie liegen vielmehr in der Vielschichtigkeit moderner Ökosystemforschung. Diese ist ohne die aufwendigen Methoden der in situ-Forschung heute gar nicht mehr denkbar, aber wir wissen auch, daß wir die in situ-Untersuchungen durch vollständig manipulierbare Labor-Ökosysteme ergänzen müssen, und daß diese Laborsysteme wiederum der weiteren Ergänzung durch ökophysiologische und biochemische Methoden bedürfen. Wir wissen ferner, daß wir daneben die personen- und zeitaufwendigen Strukturuntersuchungen des biozönotischen Komplexes mit all ihren taxonomischen Komplikationen stellen müssen, und daß schließlich als weitere Instanz ein logistischer Apparat bis hin zur Computertechnik vorhanden sein muß. Ich kenne kein ökologisches Großprojekt, das dieses Problem des big science-Aufwandes völlig befriedigend gelöst hätte. Es hat bisher gerade zum Lernen gelangt.

Daneben stehen die wissenschaftstheoretischen Probleme. Das wichtigste ist zur Zeit wohl das Formalisierungsproblem, das sich im Augenblick in der modelltheoretischen Kontroverse niederschlägt. Auch hier hat die Meeresökologie Bahnbrechendes geleistet, weil sie das Problem bewältigen muß, allein die Größe mariner Systeme zwingt sie dazu. Solche Systeme sind anders weder vermessbar noch prognostisch manipulierbar. Daß wir uns für odumsprachliche Modelle entschieden haben, ist prinzipiell zweitrangig. Der Umgang mit solchen Modellen ist noch recht seltsam: Einerseits stößt man sich an den handwerklichen Schwierigkeiten. Aber seien wir ehrlich, das spricht doch nicht gegen die Modelle, sondern gegen uns, gegen unsere Kompetenz, gegen unseren Sachverstand. Jeder Fernseh- oder Radiotechniker ohne Hochschulbildung, dafür aber im Umgang mit verzwickten Schaltplänen geübt, würde uns in dieser Hinsicht beschämen. Und da ist andererseits das prinzipielle Lamentieren der älteren Generation, da ist der Vorwurf der zu weitgehenden Vereinfachung, da sind die Zweifel an der Rechenbarkeit usw. usf.

Aber all diese Einwände sind, wirklich beim Wort genommen, nicht stichhaltig. Sie signalisieren mehr Unbehagen dem Ungewohnten gegenüber, mehr Kleingläubigkeit als sachkompetente Kritik. Und sie zeigen, daß wir unbeholfen mit dem Faktor Zeit umgehen. Die Fortentwicklung der klassischen Biozöosenökologie zur modernen Systemökologie ist keine Angelegenheit weniger Jahre. So liegt unsere Hoffnung bei der jungen Generation, die das einzig Richtige tut, indem sie mit den Modellen arbeitet, auch auf die Gefahr hin, daß gelegentlich wirklich ein Kinderverwirrspiel dabei herauskommt. Die Ökologen der Zukunft werden lernen müssen - und diese Einsicht verdanke ich einem ganz jungen Kollegen -, nicht mehr so genau, so übergenuu hinzusehen. Ich weiß, das tut den Älteren weh, es geht gegen ihr Verständnis von Wissenschaftlichkeit. Aber dieses übergenuue Hinsehen, zu dem wir alle noch erzogen sind, ist doch nichts anderes als die Realisation des kausalanalytischen Prinzips der Physiologen. Ökologen hingegen werden in zunehmendem Maße vor der Notwendigkeit stehen, sehr große und zudem hochkomplexe Systeme erfassen zu müssen, was sie nicht hindern darf, dabei im ökologischen Sinne genau, sehr genau sogar, vorzugehen. Beide Prinzipien gehen aber nicht ohne weiteres zusammen. Wir laufen Gefahr, daß wir vor lauter physiologischen Bäumen den ökologischen Wald nicht mehr sehen.

4. Ausblick

Wenn die Meeresökologie heute auf das vergangene erste Jahrhundert ihrer Geschichte zurückblickt, so kann sie sicher mit Recht feststellen, daß sie die ursprünglichen Prinzipien ökologischen Denkens und Forschens nicht nur bewahrt, sondern auch tatkräftig gefördert hat. Sicher hat auch die Meeresökologie die zeitweilige Wendung zum nur Aut-

ökologischen hin mitgemacht, aber ich denke, daß sie diese Wendung mit der Entwicklung ihrer ökophysiologischen Arbeitsrichtungen in die richtigen Bahnen gelenkt hat. Wichtiger ist, daß sie mit dem biozönotischen Grundprinzip der Synökologie zurechtgekommen ist und auch den Übergang in das systemökologische Denken mit all seinen Konsequenzen arbeitstechnischer und theoretischer Art ziemlich problemlos bewältigt hat, und zwar weniger durch Grundsatzdiskussionen, als vielmehr durch engagiertes Handeln vor allem der jungen Generation. Sicher ist ihr bei diesem Schritt die meereskundliche Tradition zu Hilfe gekommen, für die ja Teamwork, interdisziplinäre und internationale Zusammenarbeit in Großprojekten nichts erschreckend Neues waren.

Die moderne Meeresökologie ist bei weitem noch nicht am Ende ihrer Möglichkeiten, ganz im Gegenteil, sie selbst empfindet vieles als bescheidenen und durchaus unzulänglichen Anfang. So sieht sie zum Beispiel die Zusammenarbeit zwischen physikalischer Meereskunde und systemökologischer Forschung in noch längst nicht optimaler Effizienz. Sie weiß, daß hier neben der Bewältigung organisatorischer Probleme noch manches aus der Tradition geborene Vorurteil abzubauen ist. Die größte Gefahr, die dem Fortschritt der meeresökologischen Forschung droht, könnte darin liegen, daß die Geldgeber, ohne die sie angesichts der Dimensionierung ihres Forschungsbetriebes nicht existieren kann, in wissenschaftspolitischer Kurzsichtigkeit eine erfolgreiche Entwicklung stoppen, noch ehe sie zur vollen Entfaltung gelangt ist.

Literatur:

- CASPERS H., 1950: Der Biozönose- und Biotopbegriff vom Blickpunkt der marinen und limnischen Synökologie. Biol. Zbl. 69: 43-63.
- HAECKEL E., 1870: Über Entwicklungsgang und Aufgabe der Zoologie. Rede, gehalten beim Eintritt in die philosophische Facultät zu Jena am 12. Januar 1869. Jenarsche Z. Med. Naturwiss. 5: 353-370.
- HARTOG C. DEN, 1961: Het zoneringspatroon van geëxponeerde rotskusten langs het kanaal. Versl. & Meded. Kon. Ned. Bot. Ver. 1960 (Jaarboek 1961): 54.
- HEGDPEETH J.W., 1977: Models and muddles. Some philosophical observations. Helgol. wiss. Meeresunters. 30: 92-104.
- MOEBIUS K., 1871: Das Thierleben am Boden der deutschen Ost- und Nordsee. Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge, herausgegeben von Rud. VIRCHOW und Fr. v. HOLTZENDORFF, VI. Ser., Heft 122, Berlin.
- 1877: Die Auster und die Austerwirtschaft. Berlin.
- ODUM E.P., 1964: The new ecology. BioScience 14: 14-16.
- SCHRÖTER C., KIRCHNER O., 1902: Die Vegetation des Bodensees, zweiter Teil. Lindau (Ver. f. Gesch. d. Bodensees).
- TANSLEY A.G., 1935: The use and abuse of vegetational concepts and terms. Ecology 16: 284-307.
- WOLTERECK R., 1928: Über die Spezifität des Lebensraumes, der Nahrung und der Körperformen bei pelagischen Cladoceren und über "ökologische Gestalt-Systeme". Biol. Zbl. 48: 521-551.

Adresse:

Prof. Dr. Heinz Schwenke
Inst. f. Meereskunde an der Universität
Abt. Meeresbotanik
Düsternbrooker Weg 20
D-2300 Kiel 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1978

Band/Volume: [7_1978](#)

Autor(en)/Author(s): Schwenke Heinz

Artikel/Article: [Hundert Jahre marine Ökosystemforschung 13-17](#)