Die biologische Bedeutung der Lebensgemeinschaft »Miesmuschelgürtel« in der Ostsee

Von C. Dieter Zander

Abstract: The mussel, *Mytilus edulis* L., is widely distributed in the Baltic until a salinitiy of 0.5%. It may be found maximally in a depth of 50 m. This bivalve feeds on small phytoplankton which is filtrated from the surrounding waters with means of its gills, the filtration ratio is c. 250 ml water h^{-1} g $(DW)^{-1}$, or 2000 l y^{-1} g $(DW)^{-1}$. In several areas of the Baltic *M. edulis* dominates on primary and secondary hard bottoms attaining biomasses of 0.5–1.0 kg m^{-2} and productions of 0.5–1.5 kg m^{-2} y^{-1}. The shells provide richly structured microhabitats for several invertebrates as crustaceans, annelids, gastropods and other mobile organisms. Several crustaceans but also polychaetes are preferred food for consumers of higher levels as e.g. fishes, whereas mussels themselves were hardly consumed by predators. The aim of environmental and protecting operations shall be to lower eutrophication of the Baltic by establishing artifical reefs in order to enhance settlement of mussels. This means at least partially a compensation of stone fishery which is still going on. Mussels, therefore, seem to be well suited to decrease decomposition of phytoplankton which will be rather assimilated and converted to mussel biomass. This effect will be enhanced by their dense aggegrations and high filtration efficiencies.

Einleitung

Die Ostsee ist als Randmeer im nordostatlantischen Raum komplizierten hydrographischen Bedingungen ausgesetzt. Die Verbindung zur Nordsee einerseits und die Zufuhr von Süßwasser durch große Flüsse andererseits schaffen ein Salzgehaltsgefälle bis zur völligen Aussüßung an den Enden der Bottnischen und Finnischen Meerbusen. Das von der Nordsee einströmende salzreichere Wasser sinkt in die Tiefe ab und führt zu einer Sprungschichtbildung, da es weitgehend an einem Austausch mit dem salzärmeren Oberwasser gehindert ist (SIEDLER & HATJE 1974). Die zunehmende Eutrophierung der Ostsee schafft daher in tieferen Regionen durch sich zersetzende organische Substanzen O_2-Zehrung und damit lebensfeindliche Zonen (LARSSON et al. 1985). Übermäßiger N- und P-Eintrag leitet eine intensive Algenentwicklung ein, die zum größten Teil der Destruktion und nicht so sehr der Konsumtion zugeführt wird.

Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, daß der Lebensraum eines der Hauptkonsumenten von Planktonalgen, der Miesmuschel, *Mytilus edulis* L., durch die kommerzielle Steinfischerei in zunehmendem Maße vernichtet wurde. Zwischen 1920 und 1965 wurden in der Ostsee 100 Millionen Tonnen Steinblöcke aus 2–15 m Wassertiefe gehoben und für den Bau von Molen, Dämmen, Schutzwällen und anderen Bauten verwendet (BELAU, mdl. Mitt.). Daher wurden allein in diesem Zeitraum ca. 200 Millionen m^2 Siedlungsfläche in einem Tiefenbereich vernichtet, der für Miesmuschelansiedlungen optimal ist; in Dänemark besteht die Steinfischerei auch heute weiter.

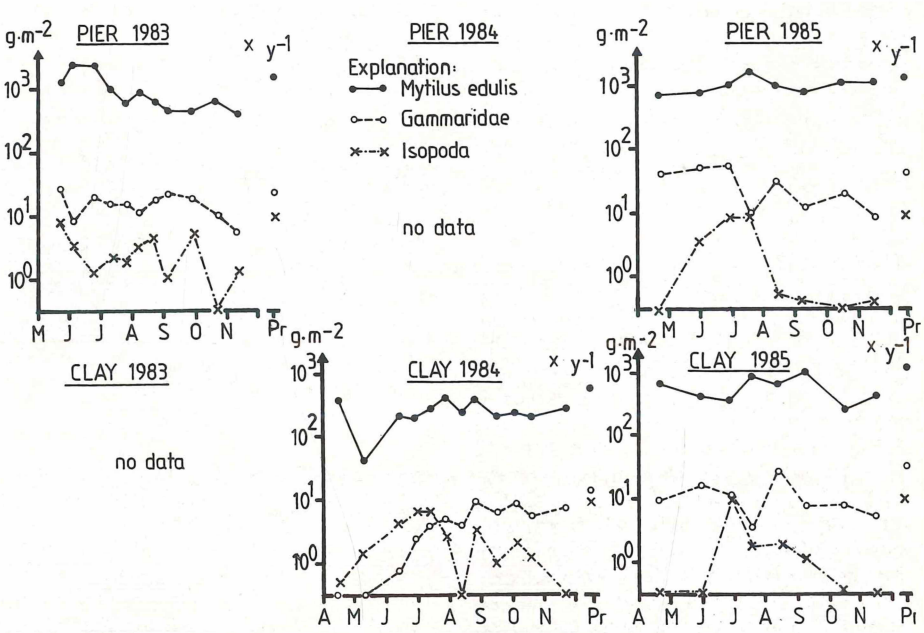

Abb. 1: Verlauf der Biomasseentwicklung von *Mytilus edulis*, Gammariden und Isopoden während der Jahre 1983–85 an der Mole (= pier, 3 m) und dem Lehmriff (= clay, 6 m) vor Dahmeshöved/Ostholstein. Die Buchstaben A bis N auf den Abzissen bedeuten die Monate, Pr ist die Jahresproduktion.

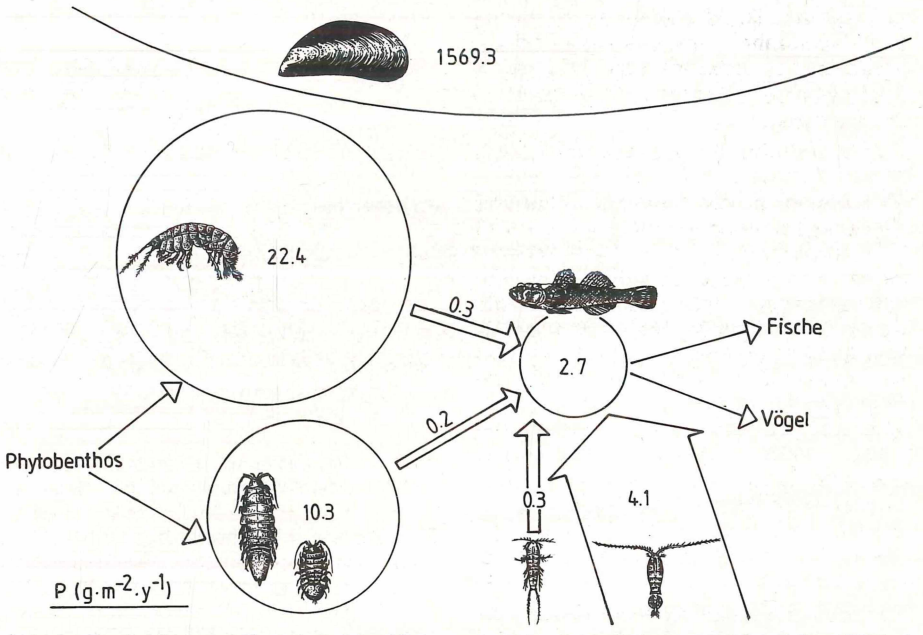

Abb. 2: Produktion und Energiefluß im Miesmuschelgürtel der Mole von Dahmeshöved/Ostholstein, bezogen auf die Schwimmgrundel *Gobiusculus flavescens*.

Der »Verein Ostsee Sanierung e.V.« (VOS) hat sich das Ziel gesetzt, mit Hilfe künstlicher Riffe vermehrt Miesmuscheln anzusiedeln, um die ökologische Qualität der Ostsee zu verbessern (LUTHER 1990). Die Miesmuschel ist noch bei 5‰ Salzgehalt bis in den Bottnischen Meerbusen verbreitet (JANSSON 1972). Ihre vertikale Verbreitung reicht von der Oberfläche bis in 35 m Tiefe, wie z. B. in Ostschweden

(Askö) festgestellt wurde (JANSSON & KAUTSKY 1977).

Die Frage war daher, welche Rolle die Miesmuschel in marinen Lebensräumen spielt, und was die Lebensgemeinschaft »Miesmuschelgürtel« im Ostsee-Ökosystem zu leisten vermag. Seit 1983 wurden in der Lübecker Bucht die Nahrungsbeziehungen von Grundeln untersucht (ZANDER 1988, 1990, ZANDER & HAGEMANN 1986, 1987). Da die Fauna des Miesmuschelgürtels eine große Bedeutung als Nahrungsreservoir hat, wurden Proben dieser Lebensgemeinschaft während der Fischstudien regelmäßig gewonnen und ausgewertet: Diese Ergebnisse werden nun hier vorgestellt.

Untersuchungsstelle

Die Untersuchungsstelle liegt am Fuß des Leuchtturms von Dahmeshöved/Ostholstein in der Lübecker Bucht. Vom Strand vor einem Steilufer läuft eine Mole ca. 30 m seewärts, um dann umzuknicken und weitere 80 m in nördlicher Richtung parallel zum Strand zu verlaufen. Am Fuß der Mole beträgt die Wassertiefe 3 m. An die Mole schließt sich seewärts eine weite Sandfläche an, die in ca. 200 m Abstand vom Ufer und in 6 m Tiefe in einen Lehmboden übergeht, der durch Abbruchkanten reicht strukturiert und mit einigen Großblöcken und vielem Geröll belegt ist.

Die Wassertemperatur folgte dem üblichen Jahreszyklus mit einem Maximum im Juli/August und einem Minimum im Februar (ZANDER & HAGEMANN 1986). Die Salinität lag meistens um 10‰ und stieg während der Herbststürme auf ca. 15‰, manchmal sogar auf 18‰ (ZANDER & HAGEMANN 1986, 1987).

Material und Methoden

Die beiden Habitate »Mole« (= pier) und »Lehmriff« (= clay ecotone) wurden in den Jahren 1983–85 mittels Tauchgeräten eingehend untersucht. Aufwuchsproben vom Hartsubstrat wurden erhalten, indem Flächen bestimmter Größen abgekratzt wurden. Die Analyse der Fauna und ggf. der Flora erfolgte durch Auszählen und wiegen nach Trocknung bei 60° C, nachdem die häufigsten Komponenten bestimmt worden waren. Gewichte der Muschelweichkörper ergaben sich nach Veraschung bei 510° C. Die Produktion errechnete sich aus dem Zuwachs der Biomasse in den Einzelproben während eines Jahres.

Die Dichte der Kleinfische wurde durch direktes Auszählen mittels eines 0,125 m^2 umfassenden Meßrahmens bestimmt. Aus dem jeweiligen Fang konnte dann die Fischbiomasse errechnet werden. Die Nahrung der Fische wurde nach Herauspräparieren des Verdauungstraktes grob in Komponenten eingeteilt, ausgemessen und durch Längen-/Gewichtskorrelationen der betreffenden Organismen aus den Aufwuchsproben in Biomasse umgerechnet.

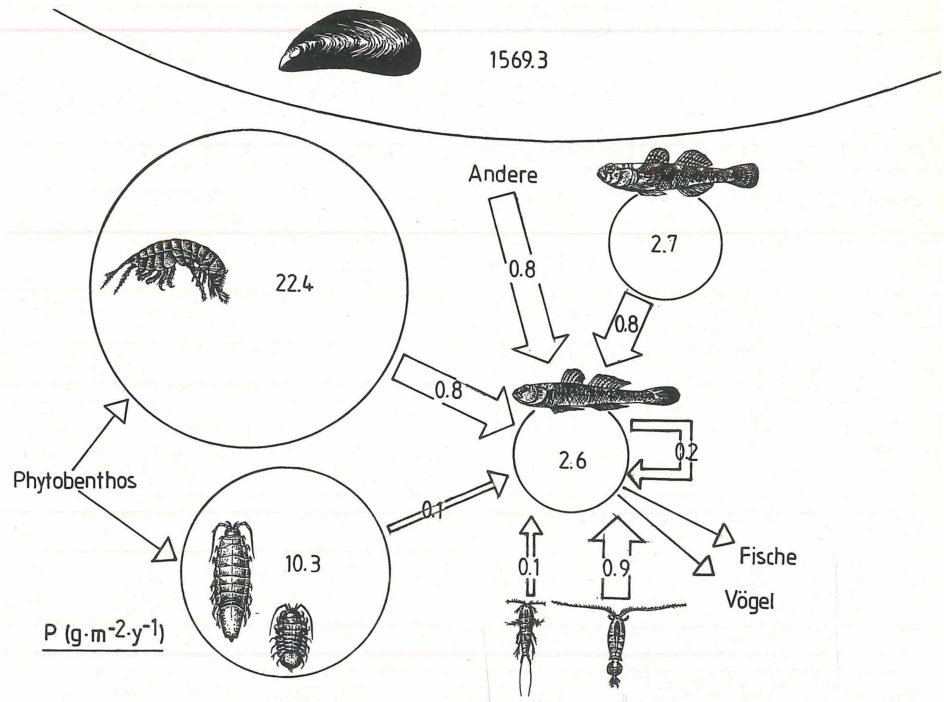

Abb. 3: Produktion und Energiefluß im Miesmuschelgürtel der Mole von Dahmeshöved/Ostholstein, bezogen auf die Sandgrundel *Pomatoschistus minutus.*

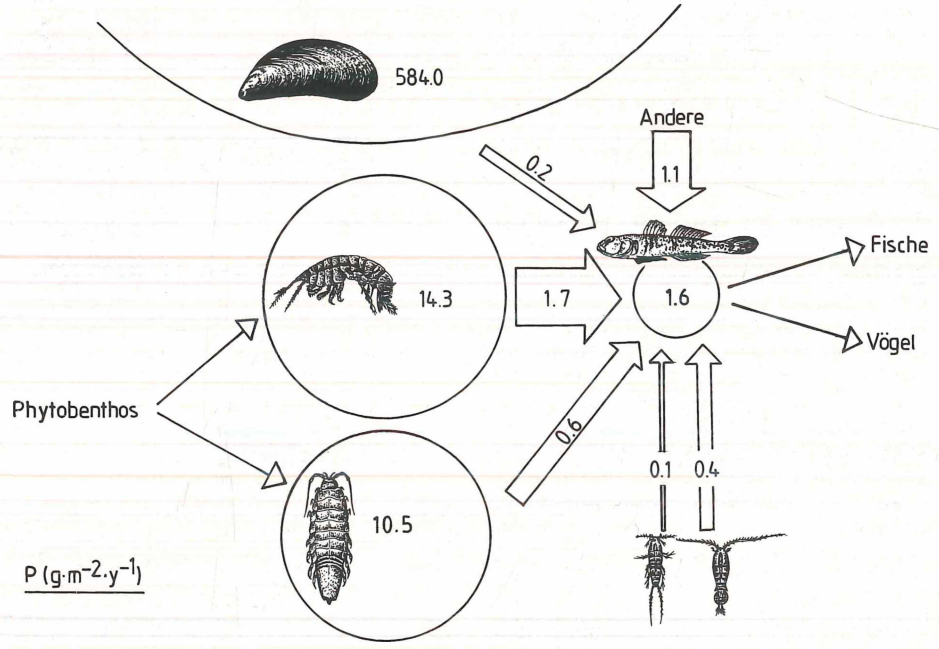

Abb. 4: Produktion und Energiefluß im Miesmuschelgürtel des Lehmriffs vor Dahmeshöved/Ostholstein, bezogen auf die Sandgrundel *Pomatoschistus minutus.*

Genauere Methodenbeschreibungen finden sich bei ZANDER (1990) und bei ZANDER & HAGEMANN (1986, 1987).

Danksagung: Für Hilfe bei den Unterwasserarbeiten und bei der Bearbeitung der Aufwuchsproben danke ich R. FIEDLER und T. HAGEMANN, für die Anfertigung der Zeichnungen M. HÄNEL.

Ergebnisse

Die Biomasse der Miesmuscheln war an der Mole größer als im Lehmriff (Abb. 1); besonders deutlich zeigt dieses der Jahresverlauf 1985, als an der Mole meist mehr als 1 kg, im Lehmriff meist weniger als 1 kg m^{-2} festgestellt wurden. Daher erreichte die Jahresproduktion an der Mole 1,5 kg m^{-2} y^{-1} und mehr; im Lehmriff lag sie niedriger und variierte in den verschiedenen Jahren (Abb. 1). Die wichtigste Mesofauna, die sich zwischen den Muschelschalen aufhielt, waren Isopoden der Gattungen *Idotea* und *Jaera* und besonders gammaride Amphipoden. Auch Biomasse und Produktion waren bei den Gammariden von der Mole höher als im Lehmriff (Abb. 1); allerdings verdoppelten sich 1985 die Werte beider Habitate, so daß maximal 55 g m^{-2} an Biomasse und 43 g m^{-2} y^{-1} an Produktion erreicht wurden

(Abb. 1). Die Isopoden wiesen demgegenüber zu allen Zeiten und in beiden Habitaten eine nahezu identische Produktion von 10 g m^{-2} y^{-1} auf (Abb. 1). Ihre saisonale Biomasseentwicklung war durch anfängliche, aber auch zwischenzeitliche Minimalwerte von 0,5 g m^{-2} und weniger gekennzeichnet.

Da sich die genannten Kleinkrebse von feinen Algen ernähren, spielen sie eine wichtige Rolle im Nahrungsnetz der beiden Habitate. Vor allem Kleinfische wie verschiedene Grundelarten (Abb. 2–4), aber auch größere Formen wie Aalmutter (*Zoarces viviparus* [L.]), Butterfisch (*Pholis gunellus* [L.]) und Seeskorpion (*Myoxocephalus scorpius* [L.]) ernähren sich von größeren Mengen Amphipoden und Isopoden. Miesmuscheln selbst wurden dagegen an der Mole nicht, im Lehmriff nur in geringem Umfang von Grundeln als Nahrung aufgenommen (Abb. 2–4). Die Schwimmgrundel (*Gobiusculus flavescens* [Fabricius]) ernährt sich vorwiegend von planktischen Copepoden, während benthische Krebse aus dem Miesmuschelgürtel nur eine geringe Rolle spielen (Abb. 2). Die benthische Sandgrundel (*Pomatoschistus minutus* [Pallas]) fraß dagegen größere Anteile an Gammariden und Isopoden, auch wenn diese nur drei bzw. ein Prozent der jeweiligen Jahresproduktion ausmachten; wichtige Nahrung waren für diese Art noch Jungfische, unter denen auch eigene Nachkommen vertreten waren (Abb. 3). Die Nutzung des Nahrungsangebots im Lehmriff durch Sandgrundeln war effektiver als an der Mole und betraf sogar die Miesmuscheln selbst (Abb. 4). An Isopoden wurden hier sechs, an Gammariden sogar 12 Prozent der Jahresproduktion gefressen.

Die Produktion der Grundeln ist entsprechend dem Nahrungsangebot an der Mole höher als im Lehmriff. Während Schwimm- und Sandgrundeln an der Mole etwa gleiche Werte erreichten, spielte im Lehmriff nur die Sandgrundel eine größere Rolle (Abb. 2–4).

Abb. 5: Ausschnitt aus dem Miesmuschelgürtel der Mole von Dahmeshöved/Ostholstein in 2 m Tiefe. Die Schalen von *M. edulis* sind weit geöffnet, was auf starke Filtrieraktivität hinweist.

Abb. 6: Ausschnitt aus dem Miesmuschelgürtel der Mole von Dahmeshöved/Ostholstein in 2 m Tiefe. Die *Mytilus*-Aggregtion wird von Kolonien der Hydrozoe *Laomedea flexuosa* durchsetzt.

Diskussion

1. Existenzbedingungen für *Mytilus edulis*

Unter den abiotischen Existenzbedingungen haben Hartsubstrate, die Salinität und anorganische Schwebstoffe für *M. edulis* eine größere Bedeutung. Als hemisessile Art, die sich mit Byssus am Substrat festheftet und nur geringe Ortveränderungen unternehmen kann, ist sie auf primäre und sekundäre Hartsubstrate angewiesen. Dabei ist *M. edulis* sehr flexibel, da von der Jungmuschel nicht nur größere Artgenossen, sondern auch Sandkörner als Substrat gewählt werden können. Entscheidend für die weitere Existenz ist dabei die Liegezeit des jeweiligen Substrats, da kleinere Einheiten durch Wellen häufiger umgewälzt werden als größere, was zur Verschüttung der Organismen führt (RIEDL 1966). Da sich die oben geschilderte Steinfischerei besondesr auf große Blöcke konzentrierte, wurden somit gerade die für Miesmuscheln günstigen Substrate dem Lebensraum entzogen. Kleineres Geröll, das öfter umgewälzt wird, ist weniger gut geeignet, da sich vor der Miesmuschel erst andere Organismen ansiedeln (MELANDER 1988).

Die Miesmuschel ist eine euryhaline Halobie (REMANE 1958) und in der Ostsee bis 4–5‰ verbreitet (JANSSON & KAUTSKY 1977). Ihre Größe nimmt entsprechend der Brackwasserregel REMANES (1958) mit sinkendem Salzgehalt ab. In der zentralen Ostsee mit 7–8‰ Salinität vermag sie dennoch respektable Biomassewerte zu erreichen (JANSSON & KAUTSKY 1977, KAUTSKY 1981), die jedoch nicht die hier präsentierten Werte erreichen.

Anorganische Schwebstoffe werden, wenn sie in ihrer Größe den Nahrungspartikeln entsprechen, ebenso wie diese ausgefiltert (JØRGENSEN 1966). Wenn diese in hohen Konzentrationen, z.B. bei der Verklappung von tonigem Baggergut, vorliegen, ist die Gefahr des Verhungerns gegeben.

Unter den biotischen Existenzbedingungen spielen Nahrung (Phytoplankton), Konkurrenten und Prädatoren die größte Rolle. Nach JØRGENSEN (1966) muß die Nahrung mindestens eine Konzentration von 0,1–0,3 mg (TG) l^{-1} aufweisen. Nach

KREY (1974) können in der Ostsee bis 6 mg (TG) l^{-1} vorhanden sein, die für die Ernährung der Miesmuscheln mehr als ausreichen.

Als Nahrungskonkurrenten kommen Zooplankter, besonders Copepoden, in Frage. Copepoden treten in der Ostsee im Frühjahr und Herbst mit sehr hohen Dichten auf, während sie sonst seltener sind (ZANDER & HAGEMANN 1986, 1987, ZANDER 1990). Hauptkonsumenten der Copepoden wiederum sind Jungfische, Schwimmgrundeln (Abb. 2) und *Aurelia aurita,* die im Sommer massenhaft auftreten, so daß in dieser Zeit eine für die Miesmuschel positive Rückkopplung besteht. Raumkonkurrenten bei der Ansiedlung auf den Hartsubstraten sind Hydrozoen, Algen und Balaniden (MELANDER 1989). Auf Sukzessionsflächen an der Mole von Dahmeshöved zeigte sich, daß *M. edulis* schon nach vier Monaten über die anderen Organismen die Oberhand gewinnt (MELANDER 1989). Abgesehen von einzelnen Rotalgen und *Balanus improvisus,* der auf Miesmuscheln siedelt, spielen andere festsitzende Organismen im *Mytilus*-Gürtel von Dahmeshöved keine Rolle.

Potentielle Prädatoren der Miesmuschel sind besonders Eiderenten, einige Fische, *Carcinus maenas* und *Asterias rubens.* Der Seestern ist zwar bis in die Mecklenburger Bucht verbreitet, kommt dort aber nur in tieferen Bereichen und z.T. als Zwergform vor. Die Strandkrabbe ist salztoleranter; ihre Rolle als *Mytilus*-Prädator ist in der Ostsee unbekannt. An der irischen Küste ernährt sie sich vorwiegend von kleineren, weniger als 25 mm messenden Exemplaren (KITCHING & EBLING 1967). Nach KAUTSKY (1981) haben Wirbeltiere der Ostsee nur eine geringe Bedeutung als Miesmuschel-Prädatoren, da Plattfische nur noch ein Prozent, Eiderenten 0,2 Prozent der Miesmuschelproduktion verzehren. Nach vorläufigen Ergebnissen könnte auch die Aalmutter *Zoarces viviparus* als Konsument kleinerer Miesmuscheln in Frage kommen.

Abb. 7: Ausschnitt aus dem Reifenriff vor Lübeck-Brodten in 8 m Tiefe. Der Reifen ist sehr dicht mit *M. edulis* bewachsen, der Bewuchs ist von Rotalgen (unten rechts) durchsetzt.

Abb. 8: Ausschnitt aus dem Miesmuschelgürtel der Mole von Dahmeshöved/Ostholstein in 2 m Tiefe. Im Vordergrund ist die Schwimmgrundel *G. flavescens.* Auf den Muscheln fällt der Bewuchs mit der Seepocke *Balanus improvisus* auf.

2. Vor- und Nachteile der Errichtung von Kunstriffen

Hauptkritikpunkt gegen die Errichtung von Kunstriffen ist, daß die Eutrophierung der Ostsee an den Symptomen kuriert werden soll und nicht an den Wurzeln, d.h. gegen den übermäßigen Eintrag von N und P. Zum anderen – so die Kritiker – bedeutet die Umsetzung von Algen- in Miesmuschelbiomasse nur die Verlagerung der Probleme vom Pelagial ins Benthal. Dagegen können folgende Einwände geltend gemacht werden:

1. Die Regeneration der Ostsee würde bei einem sofortigen Stopp aller Einleitungen erst in zehn Jahren greifen (JANSSON mdl. Mitt.); es sind also begleitende Maßnahmen gefordert.
2. Die Errichtung von Kunstriffen bedeutet nur einen geringen Ausgleich für die Steinfischerei, die den Miesmuscheln gerade im flachen Bereich der Ostsee den Lebensraum entzog.
3. Die ökologische Effizienz P/C (Produktion zu Konsumtion) ist 10 Prozent (TENORE & DUNSTAN 1973); es wird also das Zehnfache an Algenbiomasse konsumiert, als an Muschelbiomasse aufgebaut wird. Die Probleme der freigesetzten Stoffwechselprodukte (KAUTSKY & WALLENTINUS 1980, KAUTSKY & EVANS 1987, ASMUS et al. 1990), die das Wachstum benthaler Algen anregen, müßten durch Ernte dieser Pflanzen gemindert werden.
4. Die Miesmuschel ist ein altbekanntes, gehaltvolles Nahrungsmittel für den Menschen, das helfen könnte, die überfischten Fischbestände der Ostsee zu schonen, wenn sie in stärkerem Maße vermarktet würden. Voraussetzung ist dabei die gesundheitliche Kontrolle der Miesmuschelbestände wegen der Fähigkeit, alle möglichen Stoffe zu akkumulieren. Sie als Viehkraftfutter vorzusehen (LUTHER 1990), wäre allerdings ökologisch und damit energetisch gesehen eine Verschwendung.
5. Die Filterleistung der Miesmuschel ist sehr hoch: ca. 0,25 l g $(TG)^{-1}$ h^{-1} oder 2200 l g $(TG)^{-1}$ y^{-1} (JØRGENSEN 1966). An der Mole von Dahmeshöved mit einer *Mytilus*-Biomasse von 0,5–1,0 kg m^{-2} bedeutet das 1,1–2,2 m^3 m^{-2} y^{-1}, für die

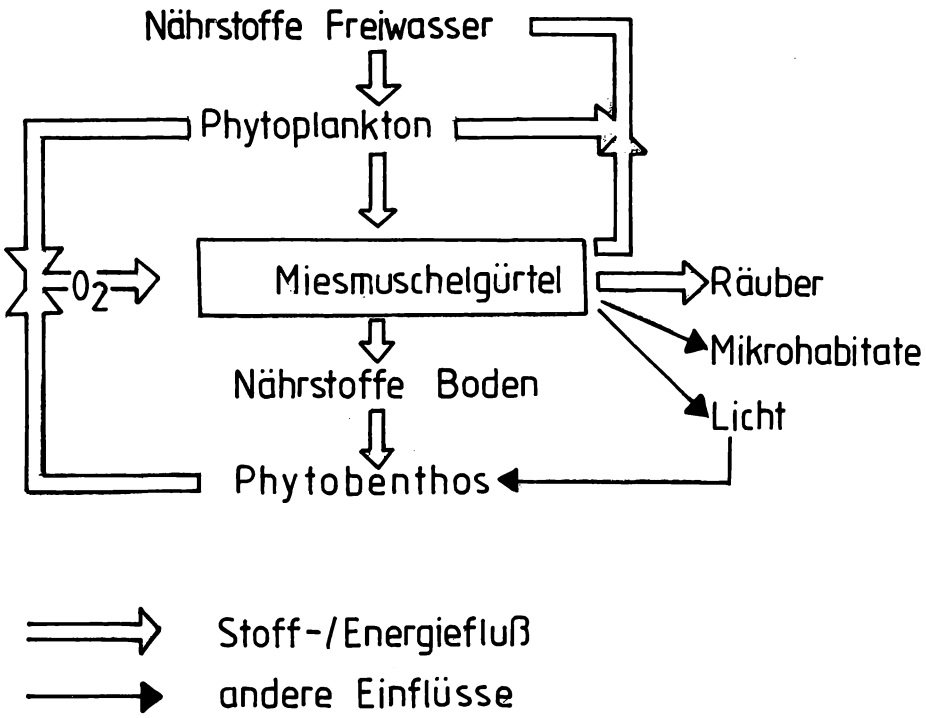

Abb. 9: Die wichtigsten Einflüsse des Miesmuschelgürtels auf andere Komponenten des marinen Ökosystems.

gesamte Mole bei einer Länge von 100 m und einer Höhe von 2 m sind das 500–800 x 10^3 m^3 y^{-1}.

6. Miesmuschelgürtel sind in der Lage, die durch Phytoplankton verursachte Trübung zu beseitigen, die eine Lichtabschirmung in das tiefere Sublitoral und damit die Vernichtung von O_2 spendenden benthischen Großalgen zur Folge hat.
7. Letztendlich schaffen Miesmuschelgürtel einen reich strukturierten Lebensraum mit sehr vielen Mikrohabitaten für eine Vielfalt von Organismen und damit die Realisation vieler ökologischer Nischen. Sie fungieren daher als Faunen- und Nahrungsreservoir für höhere Glieder der Nahrungskette, wie hier gezeigt werden konnte (Abb. 5–8).

Unter Berücksichtigung aller Vor-, aber auch evtl. Nachteile der ökologischen Rolle der Miesmuschel im Ökosystem würde die Anlage von Kunstriffen eine Bereicherung und Qualitätsverbesserung von Lebensräumen der Ostsee bedeuten.

Die wichtigsten Stoffflüsse und sonstigen Einflüsse im Miesmuschelgürtel sind schematisch in Abb. 9 zusammengestellt.

Literatur

ASMUS, H., R. M. ASMUS & K. REISE (1990): Exchange processes in an intertidal mussel bed: a Sylt-flume study in the Wadden Sea. – Ber. Biol. Anst. Helgoland 6: 1–79.

JANSSON, A. M. & N. KAUTSKY (1977): Quantitative survey of hard bottom communities in a Baltic archipelago. – In: KEEGAN, B. F., P. O. CEIDIGH & P. J. S. BOADEN (Eds.), Biology of benthic organisms. Oxford: 349–366.

JØRGENSEN, C. B. (1966): Biology of suspension feeding. Oxford: 357 pp.

KAUTSKY, N. (1981): On the trophic role of the blue mussel (*Mytilus edulis* L.) in a Baltic coastal ecosystem and the fate of the organic matter produced by the mussels. – Kieler Meeresforsch., Sonderh. 5: 454–461.

KAUTSKY, N. & S. EVANS (1987): Role of biodeposition by *Mytilus edulis* in the circulation of matter and nutrients in a Baltic coastal ecosystem. – Mar. Ecol. Progr. Ser. 38: 201–212.

KAUTSKY, N. & I. WALLENTINUS (1980): Nutrient release from a Baltic *Mytilus*-red algal community and its role in benthic and pelagic productivity. – Ophelia Suppl. 1: 17–30.

KITCHING, J. A. & F. J. EBLING (1967): Ecological studies at Lough Ine. – Advances Ecol. Res. 4: 197–291.

KREY, J. (1974): Das Plankton. – In: MAAGARD, L. & G. RHEINHEIMER (Eds.), Meereskunde der Ostsee, Berlin, Heidelberg, New York: 103–130.

LARSSON, U., R. ELMGREN & F. WULFF (1985): Eutrophication and the Baltic Sea: Causes and consequences. – Ambio 14: 10–14.

LUTHER, G. (1990): Erhalt von Fauna und Flora in küstennahen Ostseegewässern durch Verlängern der Übergangszeit – Ideen des Vereins Ostseesanierung e.V. – Verein Ostsee Sanierung Geesthacht: 9 pp.

MELANDER, J. (1989): Die Sukzession des Aufwuchses einer Mole in der Lübecker Bucht. – Dipl.-Arbeit, FB Biologie, Univ. Hamburg: 270 pp.

REMANE, A. (1958): Ökologie des Brackwassers. – In: REMANE, A. & K. SCHLIEPER (Eds.): Die Biologie des Brackwassers. Die Binnengewässer 12: 1–216.

RIEDL, R. (1966): Biologie der Meereshöhlen. – Hamburg: 636 pp.

SIEDLER, G. & G. HATJE (1974): Temperatur, Salzgehalt und Dichte. – In: MAAGARD, L. & G. RHEINHEIMER (Eds.), Meereskunde der Ostsee. Berlin, Heidelberg, New York: 43–60.

TENORE, K. R. & W. M. DUNSTAN (1973): Comparison of feeding and biodeposition of three bivalves at different food levels. – Mar. Biol. 21: 190–195.

ZANDER, C. D. (1988): Zur Bedeutung von Kleinfischen in Ökosystemen der Ostsee. – Seevögel 9: 51–55.

ZANDER, C. D. (1990): Habitat and prey dependant distribution of sand gobies, *Pomatoschistus minutus* (Gobiidae, Teleostei), in the SW Baltic. – Zool. Anz. 224: 328–341.

ZANDER, C. D. & T. HAGEMANN (1986): Fluctuation of prey, abundance and biomass of gobies (Gobiidae, Pisces) in a shallow habitat of the western Baltic Sea. – Zool. Anz. 216: 289–304.

ZANDER, C. D. & T. HAGEMANN (1987): Predation impact and ecological efficiency of *Pomatoschistus spp.* (Gobiidae, Pisces) from a clay/sand ecotone of the western Baltic Sea. – Zool. Anz. 218: 33–48.

Anschrift des Verfassers:

Zoologisches Institut und Zoologisches Museum
Universität Hamburg
Martin-Luther-King-Platz 3
2000 Hamburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 12_SB_1991

Autor(en)/Author(s): Zander C. Dieter

Artikel/Article: Die biologische Bedeutung der Lebensgemeinschaft »Miesmuschelgürtel« in der Ostsee 127-131