

Schriftenreihe der
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e.V.



SDN

Probleme der Muschelfischerei im Wattenmeer

SDN-Kolloquium
1991

SDN-Kolloqium

**Probleme der Muschelfischerei
im Wattenmeer**

21. Februar 1991
Stadthalle Wilhelmshaven
Leitung: Dr. Volkert Dethlefsen

Schriftenreihe der
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Weserstr. 78
2940 Wilhelmshaven

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Prof. Dr. K. Reise <i>Wattenökologie – Zustand und Trends</i>	9
Dr. H. Michaelis <i>Veränderungen im niedersächsischen Wattenmeer</i>	16
Dipl.-Biol. M. Ruth <i>Miesmuschelfischerei im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Ein Beispiel für die Problematik einer Fischerei im Nationalpark</i>	26
Dr. R. Meixner <i>Erkenntnisse der Fischereiforschung</i>	47
Dr. H.-O. Boysen <i>Standpunkt der Fischereiverwaltung Schleswig-Holstein</i>	50
Dr. W. Hagen <i>Herz- und Miesmuschelfischerei aus der Sicht der niedersächsischen Fischereiverwaltung</i>	53
Dipl.-Biol. M. Franz <i>Entwicklung einer naturverträglichen Miesmuschelfischerei im schleswig-holsteinischen Wattenmeer</i>	60
Dr. H. Farke <i>Muschelfischerei im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer«</i>	63
Karsten Dahl <i>Mussel Fishery in the Danish Wadden Sea</i>	71

Herausgeber:
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Weserstr. 78
2940 Wilhelmshaven

Gesamtherstellung:
Clausen & Bosse, Leck

Schriftenreihe der
Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e. V.
Heft Nr. 1, 1992

Vorwort

Die Schutzgemeinschaft Deutsche Nordseeküste e.V. veranstaltet in unregelmäßigen Abständen Kolloquien über aktuelle Probleme an der Küste.

Am 21. Februar 1991 fand in Wilhelmshaven ein öffentliches Kolloquium über Probleme der Muschelfischerei im Wattenmeer statt. Ziel der Veranstaltung war, Vertreter aller Interessensgruppen zusammenzubringen, um auf der Basis eines fundierten Gedankenaustausches die Diskussion der über diesen Sachverhalt zerstrittenen Parteien zu versachlichen.

Seit Einführung der Nationalparke mit ihren Ruhe- oder Schutzzonen weisen Vertreter der Nationalparkämter, insbesondere Naturschutzverbände, darauf hin, daß eine fischereiliche Nutzung der Wattenflächen einen Eingriff in Naturvorgänge darstellt und damit den Schutzziele der Nationalparke widerspricht.

Die Fischerei hingegen verweist auf die traditionelle Nutzung und insbesondere darauf, daß durch ihre Vorgehensweise keine langfristigen und nachhaltigen Schädigungen im Ökosystem auftreten.

In der jüngeren Vergangenheit hatten naturbeobachtende Laien auf zahlreiche, wie sie formulierten, dramatische Veränderungen insbesondere im niedersächsischen Wattenmeer aufmerksam und die Muschelfischerei für diese Veränderungen verantwortlich gemacht. Diesen Vorwurf wiesen Fischer und deren Interessensvertreter von sich.

Die eintägige Veranstaltung war zweigeteilt. Am Vormittag wurden Kurzreferate gehalten, am Nachmittag folgte eine mehrstündige Podiumsdiskussion. Die Referenten wurden so ausgesucht, daß sichergestellt war, daß alle betroffenen Bereiche ausreichend zu Wort kommen konnten.

Im nachfolgenden Teil sind die Manuskripte der Referenten wiedergegeben. Zu Beginn der Podiumsdiskussion wurde eine Reihe von Stellungnahmen abgegeben. Zunächst vom Sprecher der Muschelerzeugergemeinschaft Schleswig-Holsteins, der darauf hinwies, daß alle Forderungen der Naturschützer, wie die am Vormittag vorgestellten Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen belegten, unbegründet sind.

Es gäbe keine Schädigungen durch die Fischerei, folglich sei die Forderung nach Verlagerung von Fischereiaktivitäten aus den Schutz- oder Ruhezeiten nicht gerechtfertigt. Es folgten Erklärungen zweier Wattengänger, die aufgrund ihrer langjährigen Begehungen niedersächsischer Wattengebiete langfristige Veränderungen, insbesondere an Muschelbänken, festgestellt hatten, die sie der Fischerei anlasteten.

In der anschließenden Diskussion wurde noch einmal auf die scheinbare Unvereinbarkeit der Forderungen der Naturschützer und der Fischerei hingewiesen. Für die Durchsetzung von Naturschutzforderungen ist es nicht nötig, Schädigungen durch die Fischerei wissenschaftlich zu belegen. Hier reicht die Tatsache, daß ein Eingriff durch die Fischerei erfolgt. Eine Einigung in diesem Konflikt wird nur durch eine Reihe von Kompromissen möglich sein.

Es kann nicht das Ziel dieser Kompromisse sein, die Fischerei völlig aus den Wattengebieten zu vertreiben. Dieser Fischereizweig muß sich aber gefallen lassen, daß nach Einrichtung der Nationalparke seine Betätigungen in den Schutz- und Ruhezeiten kritischer beurteilt werden als früher.

160 Zuhörer aus der Fischerei, von Universitäten, Behörden und Umweltschutzverbänden besuchten die außerordentlich sachliche und konstruktive Veranstaltung.

Nachfolgend sind die Manuskripte der Autoren im Original wiedergegeben. Sie enthalten eine Fülle von Informationen und Daten, die auch für eine breitere Leserschaft von Interesse sein werden.

*Dr. Volkert Dethlefsen
Cuxhaven*

Wattenökologie: Zustand und Trends

Karsten Reise

Biologische Anstalt Helgoland, Wattenmeerstation Sylt

List/Sylt

1. Umbau der ökologischen Bühne

Aus der Betrachtung der ökologischen Entwicklung in der zurückliegenden Zeit erwächst eine Bewertung des gegenwärtigen Zustands. In den vergangenen 1000 Jahren erfuhr das Wattenmeer durch den Gestaltungswillen des Menschen sowie durch den ansteigenden Meeresspiegel einen tiefgreifenden Wandel in Formen und Anteilen der Meer-Landschaftselemente (Abb. 1). Die ökologische Bühne ist umgebaut worden, so daß im modernen Wattenmeer die ökologischen Prozesse und die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften nicht mehr so sein können wie im ursprünglichen Wattenmeer.

Durch Eindeichungen hat landseitig die Wattenmeerfläche um gut ein Drittel abgenommen. Eingedeicht wurden vorrangig die Buchten, das heutige Wattenmeer ist daher weitgehend buchtenlos. Ausgedehnte Brackwasserröhrichte verschwanden bis auf kümmerliche Reste. Um 1600 nahmen Salzwiesen noch 15% der Wattenmeerfläche ein. Heute sind es nur 3%. Durch Verlandungsarbeiten und anschließende Eindeichungen wurde viel Schlick festgelegt und dem Wattenmeer entzogen. Die vormals veränderliche Uferlinie ist heute auf etwa ein Viertel ihrer Länge durch Steinkanten fixiert. Die Siedlungsdichte der Menschen hat erheblich zugenommen. Weidetiere halten die Salzwiesenvegetation kurz. Während früher der ansteigende Meeresspiegel eine landseitige Ausdehnung des Wattenmeeres bewirkte, wird dies heute durch Seedeiche verhindert. Dafür vertiefen und verbreitern sich die Priele.

Das beharrende Element in diesem Wandel sind die Watten. Abgesehen von internen Umlagerungen sind sie wohl unverändert geblieben. Der Umbruch in der Küstenarchitektur hat aber den ökologischen Stoffhaushalt irreversibel verändert. Wo im ursprünglichen Watten-

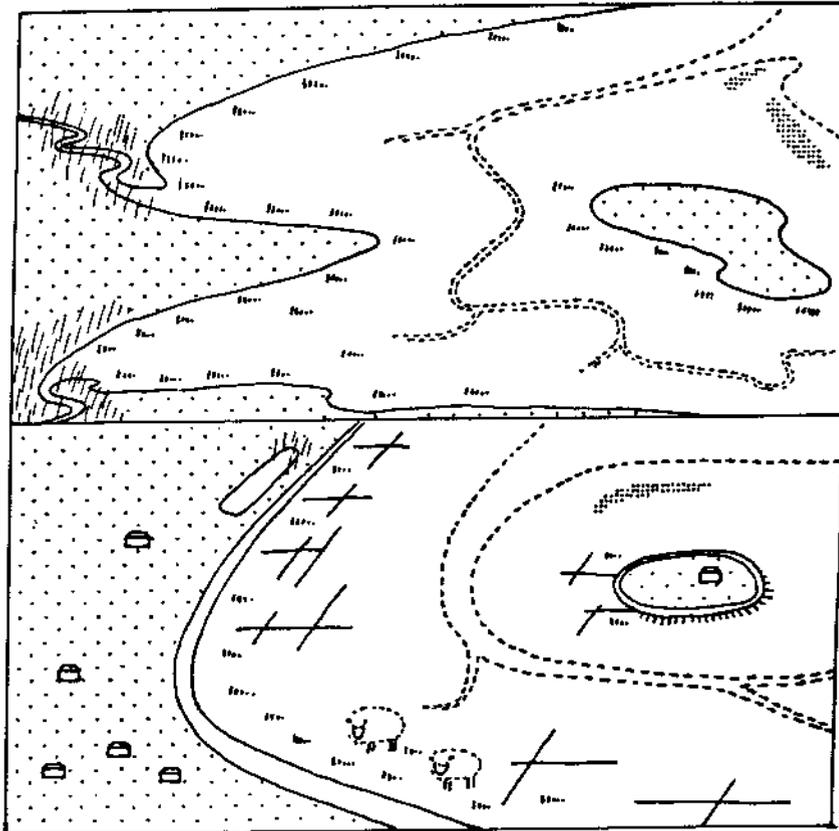


Abb. 1. Ursprüngliches Wattenmeer vor etwa 1000 Jahren (oben) und modernes Wattenmeer (unten). Nähere Erläuterungen im Text.

meer Muschelbänke waren, und wie viele es waren, ist unbekannt. Da die ökologischen Verhältnisse im gegenwärtigen Wattenmeer grundlegend anders geworden sind, können die Muschelbänke die ursprüngliche Rolle aber ohnehin nicht mehr übernehmen. Ein Sollwert für die Menge und die Verteilung der Muscheln im heutigen Wattenmeer ist aus der Vergangenheit nicht abzuleiten.

2. Umbesetzung im ökologischen Ensemble

Außer der ökologischen Bühne hat sich auch die Zusammensetzung des Ensembles – der biologischen Lebensgemeinschaften – gewandelt (Abb. 2). Zahlreiche exotische Arten wurden eingeschleppt und konnten sich im Wattenmeer etablieren, so das Schlickgras (*Spartina*) in den Salzwiesen, aber auch Tier- und Pflanzenarten im Wattboden und im Plankton. Die zunehmende Eutrophierung verursachte Grünalgenmatten, verlängerte Planktonblüten, führte zu dichteren Bodentiersiedlungen und wahrscheinlich zu einer Ausdehnung der Muschelbänke. Schäden durch Sauerstoffmangel traten bisher nur vereinzelt auf. Der Fischerei fielen langsam wachsende und spät zur Fortpflanzung kommende Arten wie Stör und Rochen zum Opfer. Raubbau auf den Austernbänken vernichtete die Austern samt ihrer Begleitfauna.

Die historische Betrachtung der ökologischen Verhältnisse im Wattenmeer zeigt ihre leichte Veränderbarkeit auf. Der heutige Zustand ist entscheidend durch das gestrige Handeln des Menschen geprägt. Sein künftiges Handeln sollte auf einer Reflexion dieser Veränderungen aufbauen. Soll der Naturraum Wattenmeer mit seinen Eigenheiten bewahrt werden, gilt es, bei allen Nutzungen behutsam vorzugehen. Die Geschichte zeigt, daß Eingriffe selten ohne Folgen im Ökosystem blieben. Die Abstraktionsidylle vom ökologischen Gleichgewicht oder gar von der Selbstreinigungskraft der Natur ist unbrauchbar.

3. Muscheln im ökologischen Beziehungsnetz

Entsprechend muß davon ausgegangen werden, daß auch die Muschelfischerei Veränderungen im Ökosystem verursacht. Das folgt allein schon aus der Bedeutung der Muscheln im ökologischen Beziehungsnetz. Der Flächenanteil der Miesmuschelbänke am Wattboden beträgt zwar nur rund ein Prozent. Wird deren Biomasseanteil aber an der gesamten Wattbodenfauna berechnet, so beträgt er meist zwischen 20 und 70% (Abb. 3). Nur nach strengen Eiswintern sinkt der Anteil vorübergehend auf niedrigere Werte.

Diese Muschelmenge filtert das gesamte Wattenmeerwasser alle 10

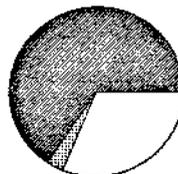
Holländisches Watt (westl. Teil)

Eulitoral



Boukema (1976)

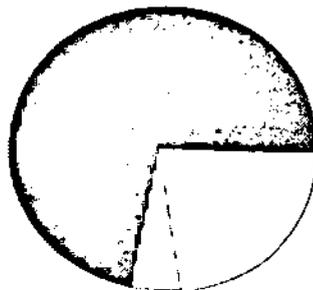
Sublitoral



Dekker (1989)

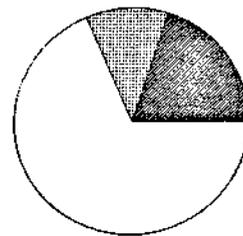
Deutsches Watt

Randzel



Obert (1982)

Königshafen



Reise (unpubl.)

Verteilungsgewicht der Bodenfauna pro Wattbodenfläche mit den Muscheln (Muscheln (dunkel) und Herzmuscheln (punktirt)).

... hat entsprechend hohen Einfluß auf die Plankton-...
 ... hinaus regenerieren Muscheln die mit der Nahrung auf-
 ... Nährsalze (N, P, Si) schnell und geben sie direkt an das
 ... ab. Dort ermöglichen diese Nährsalze gleich wieder

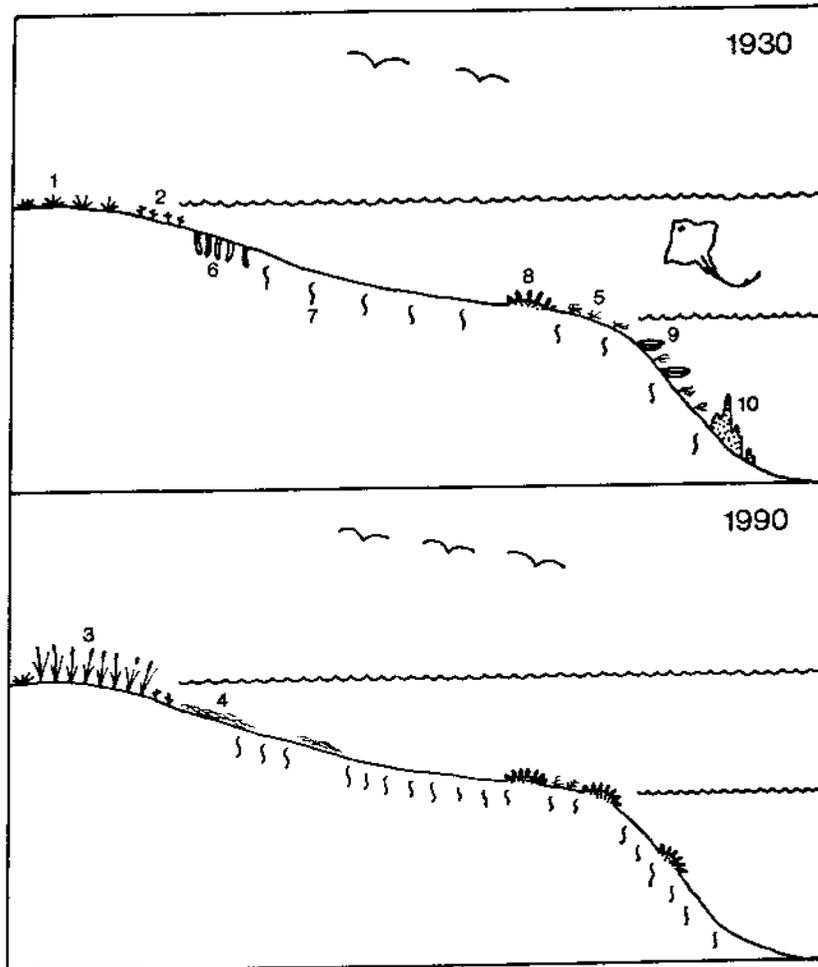
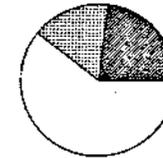


Abb. 2. Veränderungen in den Lebensgemeinschaften des Wattenmeeres zu Beginn (oben) und Ende des 20. Jahrhunderts (unten). 1 Annel (Puccinellia), 2 Queller (Salicornia), 3 Schlickgras (Spartina), 4 Grünalgenmatten, 5 Rotalgen, 6 Schlickkrebs (Corophium), 7 andere Bodentiere, 8 Miesmuschelbänke, 9 Austern (Ostrea), 10 Sandwurmriffe (Sabellaria).

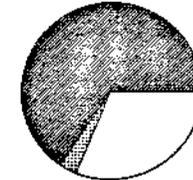
Holländisches Watt (westl. Teil)

Eulitoral



Beukema (1976)

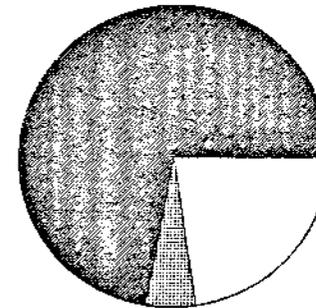
Sublitoral



Dekker (1989)

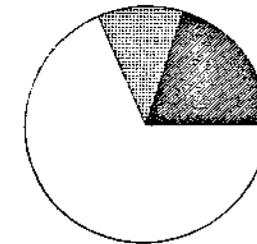
Deutsches Watt

Randzel



Obert (1982)

Königshafen



Reise (unpubl.)

Abb. 3. Gesamtgewicht der Bodenfauna pro Wattbodenfläche mit den Anteilen von Miesmuscheln (dunkel) und Herzmuscheln (punktiert).

bis 30 Tage und hat entsprechend hohen Einfluß auf die Planktonmenge. Darüberhinaus regenerieren Muscheln die mit der Nahrung aufgenommenen Nährsalze (N, P, Si) schnell und geben sie direkt an das Gezeitenwasser ab. Dort ermöglichen diese Nährsalze gleich wieder

weiteres Algenwachstum. Muscheln können daher Algenblüten im Plankton verlängern.

Unverdauliches wird von den Muscheln als Biodeposite in den Bänken eingelagert. Werden diese Biodeposite durch Stürme oder durch Dredgen aufgewirbelt, kommt es in der Umgebung von Muschelbänken zu sehr hohem Sauerstoffverbrauch mit kritischen Werten für Fische und Garnelen.

Natürliche Muschelbänke sind nicht nur Ansammlungen von Muscheln, sondern stellen eine artenreiche Lebensgemeinschaft dar. Besonders die Jungmuscheln sind Nahrung für viele Fische und Vögel. Auch Parasiten sind ein natürlicher Bestandteil dieser Lebensgemeinschaft.

4. Schlußfolgerungen

Im Stoffwechsel des Ökosystems Wattenmeer kommt den Muscheln eine zentrale Rolle zu. Aus ihrer Wichtigkeit folgt, daß Veränderungen ihres Bestandes immer auch Veränderungen im gesamten Ökosystem zur Folge haben. Regional und von Jahr zu Jahr unterliegen die Populationen von Mies- und Herzmuscheln von Natur aus großen Schwankungen. Eine Nutzung der Naturbänke vertieft und verlängert das untere Schwankungsspektrum. Wird durch die Anlage von Muschelkulturen die Gesamtmenge der Muscheln im Wattenmeer erhöht, werden Eutrophierungseffekte durch rasche Nährsalzregeneration und durch Bildung von suspendierbaren Biodepositen verstärkt.

Das Ziel der Nationalparke, den Naturvorgängen Vorrang einzuräumen, kollidiert mit der Muschelfischerei. Daher erscheint eine Begrenzung der fischereilichen Nutzung erforderlich. Da aus der historischen Entwicklung ein Sollwert für die Muschelmenge des Wattenmeeres nicht herleitbar ist, hat eine Quotierung der Fangmenge keine objektive Basis. Wenn es politischer Wille ist, im Nationalpark Wattenmeer der Muschelnutzung stattzugeben, dann ist aus ökologischer Sicht eine Zonierung zu empfehlen. Es sollte Tidebecken gänzlich ohne Muschelnutzung geben, um natürlichen Entwicklungen freien Lauf zu lassen. Diese ungenutzten Gebiete ermöglichen eine ökologische Bewertung der Muschelfischerei im übrigen Bereich.

Strenge Winter können die Muschelbestände im Gezeitenbereich vorübergehend stark dezimieren. Dieser natürliche Vorgang kann nicht Legitimation sein, auch in den dazwischen liegenden Jahren die Muscheln stark zu dezimieren. Aus ästhetischer Sicht zieht der Naturraum Wattenmeer seinen Reiz aus dem Formenschatz zweckloser Naturvorgänge, im Kontrast zur Geradlinigkeit und Planbarkeit einer zweckbestimmten Kulturlandschaft. Zur Bewahrung dieses ästhetischen Wertes ist eine Beschränkung der Muschelfischerei auf den Dauerflutungsbereich anzustreben.

Veränderungen des Miesmuschelbestandes im niedersächsischen Wattenmeer

Hermann Michaelis
Forschungsstelle Küste Norderney

Die Miesmuschel gehört zu den bestuntersuchten aller Meerestiere, und auch über ihre Verbreitung im niedersächsischen Wattenmeer gibt es umfangreiches Daten- und Kartenmaterial. Trotzdem ist es schwierig, sich ein zuverlässiges Bild von der Größe des Bestandes zu machen; denn erstens fehlt es an großräumigen, flächendeckenden Aufnahmen und zweitens bereiten Bestandserfassung und Mengenschätzung erhebliche methodische Probleme.

Was in vielen Verteilungskarten als »Muschelbank« wiedergegeben wird, ist in Wirklichkeit eine unregelmäßige Anhäufung kleiner Einzelbänke, die wir besser als »Beete« bezeichnen. Dazwischen befinden sich muschelfreie Flächen, Schillbänke oder wassergefüllte Kolke. Außerdem kann die Miesmuschel auch in anderen Siedlungsformen vorkommen, indem sie z. B. Streusiedlungen oder zusammengesponnene Girlanden bildet.

Ein weiterer Grund, der die Erfassung schwierig macht, ist das rasche zeitliche Auf und Ab in den Beständen. Abbildung 4 zeigt ein Beispiel dafür. Dargestellt sind die Schwankungen der Biomasse (das sog. »aschefreie Trockengewicht« des Fleisches ohne Schalen) an einer Dauerstation im Nordermeyer Watt. Die Untersuchung wurde 1976 in einer nicht befischten Bank begonnen und 1987, zwei Jahre nachdem die Bank zugrunde gegangen war, eingestellt. Zunahmen der Biomasse werden verursacht durch Brutfall und Wachstum, Abnahmen gehen zurück auf Fraß durch Vögel und andere Feinde, auf Gewichtsverluste im Winter und auf Sterblichkeit aus verschiedensten Gründen. Hervorgehoben sind in Abbildung 4 zwei Faktoren, die in besonderem Maße bestandserniedrigend einwirken können: Sturmfluten und Eiswinter. Zum Beispiel rief eine Sturmflutserie im Winter 1977/78 hohe Verluste hervor, während zwei schwere Orkanfluten im November 1981 keine Spu-

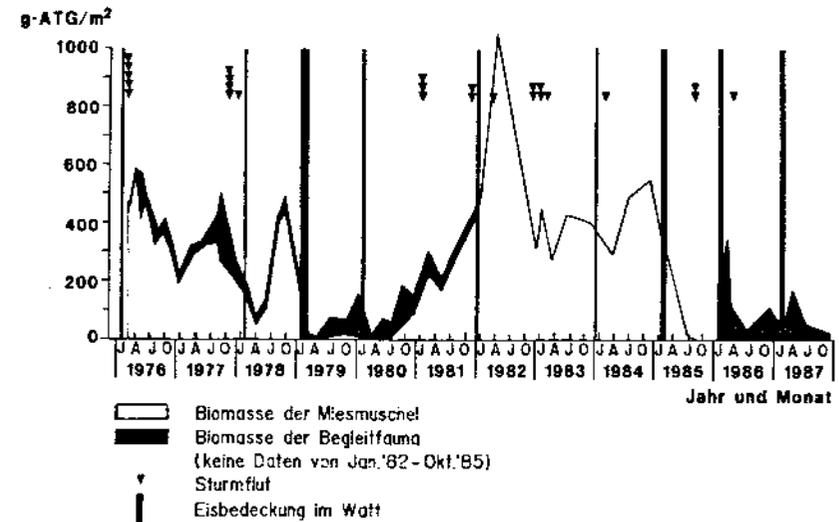


Abb. 4. Die Biomasse (aschefreies Trockengewicht des Fleisches ohne Schalen) der Miesmuschel und ihrer Begleitformen an einer Dauerstation im Watt bei Norderney. Auf Sturmfluten und Eisperioden ist hingewiesen. Nach OBERT und MICHAELIS^{6,7}

ren hinterließen. Strenge Winter mit Eisgang vernichten die Population oft weitgehend; doch baut sie sich in der Regel anschließend wieder auf, da sich im nachfolgenden Sommer normalerweise eine besonders reiche Brut entwickelt. Das war z. B. nach dem Eiswinter 1978/79 der Fall. Anders reagierten die Muscheln auf die Serie der drei strengen Winter 1984/85 bis 1986/87. Die gesamte, 4 km lange Bank, in der die Dauerstation gelegen war, verschwand restlos, ohne daß eine Bestandserneuerung folgte, wie aus Abbildung 5 hervorgeht.

Dieses Ereignis war der Anlaß, den Entwicklungen des Miesmuschelbestandes einmal in größeren zeitlichen und räumlichen Maßstäben nachzugehen.

Als erstes wurden alle für das Einzugsgebiet des Nordermeyer Seegats vorhandenen Kartierungen zusammengestellt und durch eine eigene, aktuelle Aufnahme im Jahre 1987 ergänzt. Fünf Kartierungen seit 1949 –

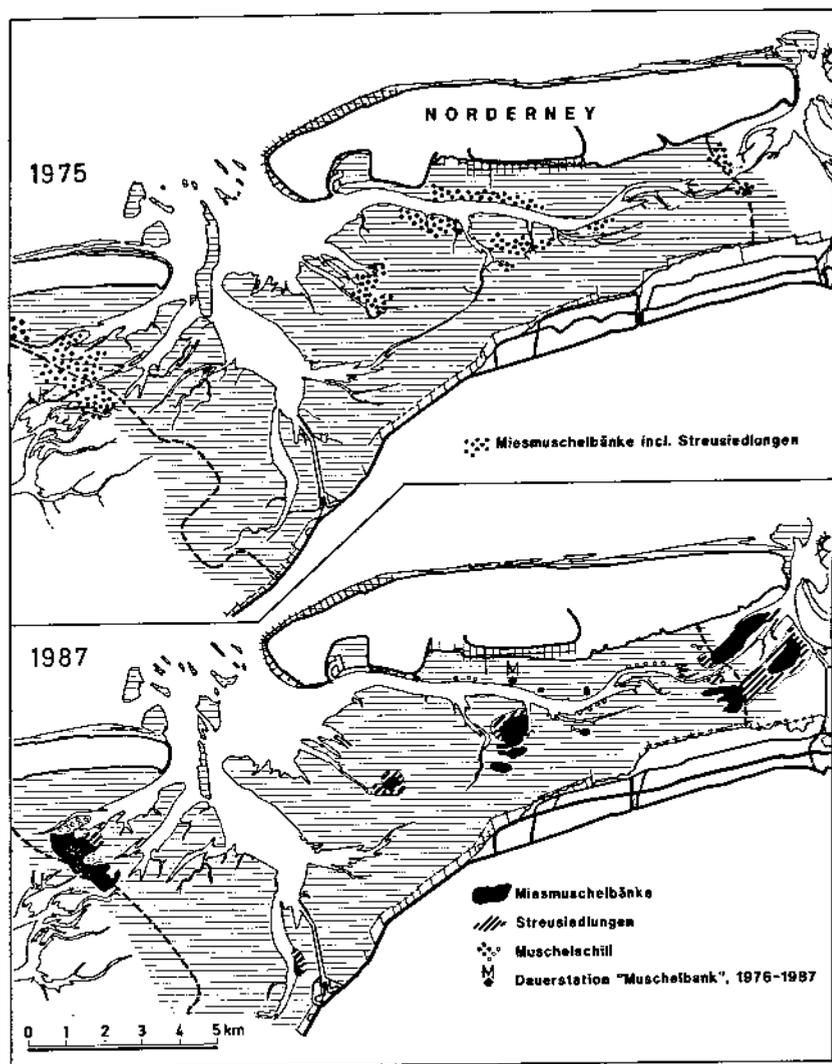


Abb. 5. Lage und Ausdehnung der Miesmuschelbänke im Einzugsbereich des Norderneyer Seegats. 1975: Nach dem Biotopatlas von DIJKEMA¹; Bänke und Streusiedlungen wurden nicht unterschieden. 1987: Kartierung des NLWA – Forschungsstelle Küste –. Nach OBERT und MICHAELIS^{6,7}

Abbildung 5 gibt die beiden letzten aus den Jahren 1975 und 1987 wieder – lassen immerhin eine Zeitspanne von knapp 40 Jahren überblicken. Es zeigte sich, daß die Miesmuschelbänke über drei Jahrzehnte ein sehr beständiges Verteilungsmuster aufwiesen, bis in den achtziger Jahren ein Umbruch erfolgte^{6,7}. Der Zeitpunkt dieses Umbruchs ist vermutlich identisch mit dem plötzlichen Verschwinden der Population an der Dauerstation im Winter 1984/85 (Abb. 4).

Aus Tabelle 1 sind die wechselnden Flächengrößen der Miesmu-

Tabelle 1. Von Miesmuschelbänken bedeckte Flächen im Einzugsgebiet des Norderneyer Seegats (nur Gezeitenzone). Nach OBERT und MICHAELIS^{6,7}, Quellenangaben dort zitiert.

Jahre der Aufnahme	Fläche (km ²)	Quelle
1949	9,7	KRAUSE(unveröffent.)
1951	2,1	KRAUSE (1952)
1973–75	5,3	RAGUTZKI (1978)
1975	4,3	DIJKEMA (1989)
1987	3,8	OBERT & MICHAELIS (1989)

schelbänke im Einzugsgebiet des Norderneyer Seegats zu sehen. Im Jahre 1949 bedeckten die Bänke fast 10 km²; eine derartig bemerkenswerte Ausdehnung wurde später niemals wieder erreicht. Kurz darauf, 1951, folgte jedoch ein Tiefststand von 2,1 km², verursacht durch eine damals weit verbreitete Seuche. In den siebziger Jahren sind die Flächen von mäßiger Größe um 4 bis 5 km², und in den achtziger Jahren erfolgte ein Rückgang auf unter 4 km², wie die Aufnahme von 1987 ergab.

Über den Besatz der Bänke, also die Dichte und das Gewicht der Muscheln, finden sich in früheren Kartierungen keine Angaben, weshalb für einen Vergleich Daten aus anderen Gebieten herangezogen wurden. Wie die Tabelle 2 zeigt, lag die Biomasse bei Norderney im Jahre 1987 weit unter den Werten, die – zu anderen Zeiten – in anderen Teilen des Wattenmeeres ermittelt worden waren. Es handelt sich hier offenbar in jeder Hinsicht um einen rückläufigen Trend: Die von

Tabelle 2. Besiedlungsdichte und Biomasse (aschefreies Trockengewicht) von Miesmuschelbänken. Daten aus verschiedenen Teilen des Wattenmeeres im Vergleich mit dem Einzugsgebiet des Norderneyer Seegats, Aufnahme 1987. Nach OBERT und MICHAELIS^{6,7}, Quellenangaben dort zitiert.

Gebiet	Besiedlungsdichte (Indiv./m ²)	Biomasse (g ATG/m ²)	Autoren
Juister Watt	1000	–	LINKE (1939)
Äußere Emsmündung	1521	609	OBERT (1982)
Jadebusen	3822	781	MICHAELIS (1987)
»Königshafen« bei Sylt (Jahresmittel)	1631	1208	ASMUS (1987)
Einzugsgebiet des Norderneyer Seegats	1028	383	OBERT und MICHAELIS (1989, 1991)

Miesmuscheln bedeckte Fläche hatte abgenommen, die Zahl der Bänke war zurückgegangen, und die übriggebliebenen Bänke waren nur schwach besetzt.

Es fragt sich nun: War das Phänomen begrenzt auf den Nahbereich um Norderney oder waren großräumige Gebiete betroffen? Dieser Fragestellung wird in einer noch nicht abgeschlossenen Untersuchung nachgegangen, aus der während des Vortrages im Februar 1991 einige vorläufige Befunde mitgeteilt wurden. Sie erwiesen sich inzwischen als nicht abgesichert, denn sie beruhten auf einem Versuch, die Miesmuschelbestände des gesamten niedersächsischen Wattgebietes in einem Schnellverfahren zu kartieren: Die Bänke wurden mit dem Flugzeug geortet, zwei Beobachter zeichneten sie unabhängig voneinander in topographische Wattkarten 1: 25000 ein, die Unterschiede wurden durch Interpolation ausgeglichen. Ergänzend liefen Einmessungen und Probenahmen an ausgewählten Standorten im Gelände.

Die Genauigkeit des Verfahrens wurde inzwischen an einem Referenzgebiet, dem Spiekerooger Watt, überprüft, indem die Ergebnisse mit einer sehr eingehenden, aktuellen Kartierung des Senckenberg-Instituts verglichen wurden. Es erwies sich, daß das Schnellverfahren mit nicht vertretbaren Fehldeutungen und Schätzfehlern behaftet ist. Nach dieser Erfahrung mußte akzeptiert werden, daß eine großräumige, annähernd zuverlässige Aufnahme des Miesmuschelbestandes nur mit beträchtlichem Zeit- und Arbeitsaufwand zu leisten ist. Im Mai 1991 wurde deshalb, ergänzend zur ersten Kartierung, eine weitere ausgeführt, die sich auf drei Verfahren stützt:

1. Ortung der Bänke vom Flugzeug aus.
2. Vermessung ausgewählter Bänke im Gelände verbunden mit Probenentnahme. Um einen annähernd synchronen Zustand zu erfassen, arbeiteten drei Mannschaften gleichzeitig in verschiedenen Gebieten.
3. Flächendeckende Analyse von Luftbildern.

Vor allem die Luftbildanalyse nimmt erhebliche Zeit in Anspruch, ist aber für eine einigermaßen flächentreue Wiedergabe der Miesmuschelbesiedlung unverzichtbar. Zu der im Mai 1991 erfaßten Situation kann auf dem augenblicklichen Stand der Auswertung nur folgendes gesagt werden: Die Miesmuschelbänke an der niedersächsischen Küste waren in manchen Gebieten gut, in anderen Gebieten schwach besetzt. Der 1987 für das Norderneyer Watt festgestellte, dürftige Zustand läßt sich somit nicht für das gesamte niedersächsische Wattgebiet verallgemeinern, hatte jedoch Parallelen z. B. im Juister, im Wangerooger und Wurster Watt sowie im Jadebusen.

Inzwischen hat sich die Lage verändert. Denn bereits während der Untersuchungen im Mai 1991 kündigte sich an, daß ein Sommer mit außerordentlich reichem Brutfall bevorstand. Das ist tatsächlich eingetreten mit der Folge, daß sich nach sechs mageren Jahren (1985–1990) viele verödete Bänke wieder belebt haben und zahlreiche neue Siedlungen entstanden sind. Welche Entwicklung sie nehmen werden, ist natürlich nicht vorhersagbar.

Es wäre nun nach einer Erklärung zu suchen, warum sich die Miesmuschelpopulation im Norderneyer Watt – und wahrscheinlich auch in verschiedenen Teilen des übrigen niedersächsischen Wattgebietes – in einem so anhaltend dürftigen Zustand befunden hat. Lag er noch im

Rahmen natürlicher Bestandsschwankungen oder besteht die Gefahr, daß er sich trotz des reichen Brutjahres 1991 fortsetzen wird, weil irgendwelche Randbedingungen sich dauerhaft verschlechtert haben?

Zweifellos sind eine Reihe von Faktoren, die auf die Miesmuschelpopulation einwirken, in jüngerer Zeit teils neu oder teils in veränderter Intensität aufgetreten. So haben z. B. als Folge der Nährstoffbelastung die Plankton- und Bodenalgae ihre Produktion gesteigert, wobei sich gleichzeitig ein Wandel in der Zusammensetzung ihrer Bestände abspielte; ferner sind die Populationen muschelfressender Vögel erheblich angewachsen, und schließlich hat die Intensität der Miesmuschelfischerei zugenommen.

Zunächst zu den Algen: Als planktonfressende Filtrierer profitieren die Miesmuscheln einerseits von der Eutrophierung, wie von MEIXNER³ nachgewiesen wurde. Ein vermehrtes Nahrungsangebot beschleunigt ihr Wachstum, so daß sie mitunter bereits nach zwei Jahren fangreife Größen erreichen, wozu sie früher drei bis vier Jahre brauchten. Trotz der eutrophierten Verhältnisse gibt es aber auch in jüngerer Zeit Jahre, in denen das sommerliche Wachstum schlecht ist oder sogar stagniert. Die Gründe sind noch nicht völlig geklärt, doch lassen Beobachtungen folgendes vermuten: in zunehmendem Maße wird das Plankton unserer Küstengewässer von der Alge *Phaeocystis* beherrscht. Beschränkte sie sich früher auf ein bis zwei Blüten im Frühjahr, so blüht sie jetzt mitunter vier- bis fünfmal während der ganzen Vegetationsperiode, im Frühjahr/Frühsummer besonders heftig. *Phaeocystis*, deren Massenvermehrungen von auffälliger Schaumentwicklung begleitet werden, verdrängt die von den Miesmuscheln als Nahrung bevorzugten Kieselalgen, ist selbst dagegen von zweifelhaftem Nahrungswert: Sie kommt in zwei Phasen vor, einer einzelligen – in der sie den Muscheln vermutlich keine Probleme bereitet – und einer vielzelligen, kolonialen Phase, die wahrscheinlich zu groß ist, um aufgenommen werden zu können. Die Kolonien sind außerdem von einer gallertartigen Masse umhüllt und erzeugen schließlich noch Substanzen, wie Acrylsäure und Dimethylsulfid. Es bestehen also Gründe genug für die Miesmuschel, *Phaeocystis*-Kolonien als Nahrung abzulehnen.

Eine ebenfalls eutrophierungsbedingte neuere Erscheinung sind die sommerlichen Massenvermehrungen von Grünalgen. Sie beeinflussen

die Miesmuscheln direkt, indem sie sich auf den Bänken ansiedeln und dort eine vermehrte Sinkstoffablagerung erzeugen⁴. Ein indirekter Einfluß ergibt sich daraus, daß Grünalgen und Planktonalgen miteinander um die Pflanzennährstoffe (gelöste Phosphor- und Stickstoffsalze) konkurrieren. Bei üppiger Entwicklung, wie im Sommer 1990, entziehen die Grünalgen dem Wasser die Nährstoffe so weitgehend, daß sich nur ein bescheidenes Plankton entwickeln kann, so daß den Muscheln ein vermindertes Nahrungsangebot zur Verfügung steht. Wir sehen also, daß die Nährstoffbelastung das Ökosystem Wattenmeer zwar produktiver, zugleich aber auch unberechenbarer gemacht hat, indem sie zusätzliche Risiken mit sich brachte.

Was die muschelfressenden Vögel betrifft, sorgt seit Ende der siebziger Jahre eine kräftig angewachsene Eiderenten-Population für gesteigerten Wegfraß auf den Miesmuschelbänken². Nach Flugzeugzählungen halten sich zeitweise mehrere Zehntausend dieser Tiere im niedersächsischen Wattgebiet auf^{2;5}. Drei Eiderenten haben, wenn sie sich allein von Miesmuscheln ernähren, einen Jahresbedarf von einer Tonne, so daß die jährlich beanspruchte Menge auf mehrere Tausend bis Zehntausend Tonnen veranschlagt werden kann. Nicht vernachlässigt werden sollte der Bedarf anderer Vögel, die den Miesmuschelbestand nutzen, wie Silbermöwe und Austernfischer. Hierauf weist z. B. die Tatsache, daß sich auf den Hartböden der niedersächsischen Küste (Buhnen, Leitdämme usw.) über viele Jahre (1985–1990) kein dauerhafter Aufwuchs von Miesmuscheln mehr ansiedeln konnte, weil Silbermöwen jeden Brutfall durch intensiven Fraß weitgehend beseitigen. Quantitative Abschätzungen der Zehrung durch Silbermöwen und Austernfischer sind für unser Gebiet noch nicht versucht worden.

Über recht genaue Zahlen verfügen wir dagegen, was die fischereiliche Entnahme betrifft: Sie lag bis 1982 in Größenordnungen, die 5000 bis 6000 t jährlich selten überschritten. Ab 1983 begann eine Periode gesteigerter Fangmengen; viermal in dieser Zeit erreichte die Muschelernte an der niedersächsischen Küste Jahresfänge von 9000 bis 10000 t oder sogar mehr.

Zum Schluß sei eine vorsichtige Antwort auf die Frage gewagt, warum die Miesmuschelbestände in Teilen des niedersächsischen Wattenmeeres ein so anhaltend dürrtiges Bild geboten haben. Das lange Ausbleiben

eines durchschlagend kräftigen Brutfalles hat sicherlich eine Rolle gespielt. Entscheidender war vermutlich das gleichzeitige Zusammenwirken mehrerer ungünstiger, bestandsreduzierender Faktoren: Massenvermehrungen »unerwünschter« Algenarten, verschärfter Fraßdruck durch Vögel, vermehrte fischereiliche Entnahme. Im Hinblick auf künftige Entwicklungen bleibt abzuwarten, ob die »Wende« durch den kräftigen Brutfall von 1991 einen reichen Bestand für mehrere Jahre sichern wird. Wenn die augenblickliche Kombination der bestandsreduzierenden Faktoren fortbesteht, muß mit der Wiederholung von Situationen wie in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre gerechnet werden. Welche Möglichkeiten einer Steuerung stehen zur Verfügung? Auf Wind, Wetter und Brutfälle haben wir keinen Einfluß. Die Algenentwicklung könnte mittelfristig durch Nährstoffreduzierung in normale Größenordnungen zurückgefahren werden. Dadurch würden gewisse Risiken entfallen, in der Bilanz könnte sich aber durchaus ein reduziertes Nahrungsangebot mit verminderter Muschelproduktion ergeben, wie es z. B. die niederländische Muschelwirtschaft befürchtet.

Die Bestände muschelfressender Vögel zu regulieren ist möglich, doch streiten sich Laien wie Gelehrte (z. B. im Fall der Silbermöwe) über ethische Berechtigung und ökologische Sinnfälligkeit. Zumindest gibt es kaum eine von der Öffentlichkeit akzeptierte Methode. Am einfachsten und flexibelsten läßt sich die fischereiliche Entnahme steuern, wie es von der staatlichen Fischereiverwaltung auch über die Festsetzung der Fangmengen getan wird. Kritik entzündet sich hier an der Handhabung. Man sollte sich bemühen, den mangelnden Konsens zwischen den Interessengruppen wenigstens teilweise durch eine verbesserte Kenntnis grundlegender Fakten abzubauen.

Tatsächlich gibt es – worauf auch KLEINSTEUBER und WILL² hinweisen – noch keine verlässlichen Zahlen über die Größe des Gesamtbestandes in durchschnittlichen, fetten und mageren Jahren und über die Größenordnung des von Vögeln beanspruchten Anteils. Daran ließe sich die Relevanz der fischereilichen Entnahme messen. Letztere müßte ihr Kontingent den wechselnden Bestandsgrößen so anpassen, daß auch gebietsweise Überfischungen vermieden werden. Diese Gefahr besteht vor allem während kritischer Mangelzeiten.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß in dem gerade

anlaufenden Forschungsprogramm »Ökosystemforschung niedersächsisches Wattenmeer« der Miesmuschel eine besonders bevorzugte Rolle eingeräumt wurde. In verschiedenen Vorhaben werden ihre Bedeutung im Nährstoffhaushalt, die Wechselbeziehungen mit der Algenentwicklung, die Zehrung durch Vögel und die Effekte der Befischung zu klären versucht. Die Untersuchungen sollten in enger Zusammenarbeit aller interessierten Stellen und Gruppen stattfinden, um möglichst gesicherte Grundlagen für einen verständnisvollen Umgang mit der Ressource Miesmuschel zu gewinnen.

Literatur

1. DIJKEMA, K. S. (1989): Habitats of the Netherlands, German and Danish Wadden Sea. – Research Institute for Nature Management, Texel; Veth Foundation, Leiden.
2. KLEINSTEUBER, H. und WILL, K. R. (1988): Populationsdynamik der Miesmuschel und Entwicklung der Miesmuschel in den Wattengebieten der Nordsee unter besonderer Berücksichtigung der niedersächsischen Küste. – Landesfischereiverband Weser-Ems e. V., Oldenburg.
3. MEIXNER, R. (1986): Akzelerationserscheinungen bei Miesmuscheln des Wattenmeeres. – *Infu Fischw.* 33⁴.
4. MEIXNER, R. (1989): Grüntangwucherungen 1989 auf Muschelsiedlungen des Wattenmeeres. – *Infu Fischw.* 36³.
5. NEHLS, G., BRÄGER, S., MEISSNER, J. und THIEL, M. (1988): Zum Bestand der Eiderente (*Somateria mollissima*) an der deutschen Nordseeküste. – *Corax* 13 (1).
6. OBERT, B. und MICHAELIS, H. (1989): Geschichte und Ökologie der Miesmuschelbänke im Einzugsgebiet des Norderneyer Seegats. – NLWA – Forschungsstelle Küste – Norderney, Dienstbericht.
7. OBERT, B. und MICHAELIS, H. (1991): History and ecology of the mussel beds (*Mytilus edulis* L.) in the catchment of a Wadden Sea tidal inlet. – In ELLIOT, M. & J.-P. DUCROTOY, Estuaries and Coasts: Spatial and Temporal Inter-comparisons. – Olsen & Olsen.

Miesmuschelfischerei im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. Ein Beispiel für die Problematik einer Fischerei im Nationalpark

Maarten Ruth
Institut für Meereskunde an der Universität Kiel

1. Einleitung

Über die Verbreitung und Dynamik der Miesmuschelbestände und den Einfluß der Fischerei im 1985 gegründeten Nationalpark »Schleswig-Holsteinische Wattenmeer« gibt es bislang kaum gesicherte Erkenntnisse. Die Miesmuschelfischerei steht derzeit im Mittelpunkt eines Interessenkonfliktes zwischen Ökonomie und Naturschutz. Zur Verbesserung des Wissensstandes läßt das Nationalparkamt seit 1989 von der Abteilung Fischereibiologie des Instituts für Meereskunde an der Universität Kiel ein wissenschaftliches Untersuchungsprogramm zu dieser Thematik durchführen. Die Untersuchung ist Teil eines vom Land Schleswig-Holstein und vom Umweltbundesamt in Berlin geförderten Forschungsprojektes »Ökosystemforschung Wattenmeer Schleswig-Holstein Teil A«. Die Untersuchungen werden voraussichtlich erst Ende 1993 abgeschlossen sein. Die nachfolgenden Ausführungen, insbesondere zum Einfluß der Fischerei, basieren auf den bis jetzt erarbeiteten Erkenntnissen und haben demzufolge vorläufigen, von aktuellen Daten unterstützten Charakter.

2. Die Miesmuschel im Wattenmeer

2.1. Das Wattenmeer als extremer Lebensraum

Das schleswig-holsteinische Wattenmeer ist eine etwa 2800 km² große amphibische Landschaft, die sich von der Elbmündung bis zur dänischen Grenze erstreckt. Die landseitige Grenze wird meist von einem mehr oder weniger ausgeprägten Verlandungsbereich, der zwischen MTHW-Linie und Deichfuß gelegenen Salzwiesenzone, gebildet. Diese Zone ist seit Jahrhunderten durch Küstenschutz- oder Landgewinnungsmaßnahmen geprägt. Zudem sind fast alle durch diesen Bereich fließenden Süßwasserzuläufe durch Siele oder Sperrwerke vom Wattenmeer getrennt; lediglich die Abgrenzung des Gebietes zum offenen Ästuar der Elbe ist nicht eindeutig definierbar. Zur Nordsee hin schließt sich an diese Verlandungszone ein bis etwa 30 km breiter, von aktuellen anthropogenen Eingriffen nur wenig geformter Bereich an, der das eigentliche Wattenmeer darstellt. Hier bewirken ausgeprägte halbtägige Gezeiten in Verbindung mit der Buchtsituation (Deutsche Bucht) das Bestehen einer in Prielströme, Drainagepriele, Flutbuchten und gezeitenperiodisch trockenfallende Platen gegliederten amphibischen Landschaft. Die seewärtige Grenze wird von Inseln, Außensänden und den Barren der großen Prielströme gebildet. Der Lebensraum Wattenmeer ist durch außerordentlich starke Schwankungen der abiotischen Faktoren, wie Salzgehalt, Temperatur, Wasserströmung, Wassertrübung usw. gekennzeichnet. Hervorzuheben ist hier der alles überlagernde Einfluß strenger Eiswinter. Monatelange Eisbedeckung, wie sie in unregelmäßigen Zeitabständen auftritt, führt zu extremer Sterblichkeit bei den im trockenfallenden Bereich lebenden Bodenorganismen. Die häufig auftretenden starken Stürme führen oft innerhalb weniger Stunden zu Umlagerungen der Sedimentoberflächen und damit zur Freilegung oder Verdriftung ganzer Bodentiergemeinschaften, begleitet von hohen Sterblichkeitsraten bei diesen Tieren.

In diesem Gebiet der abiotischen Strenge hat das Leben trotzdem reiche Entfaltungsmöglichkeiten gefunden. Durch die einmündenden Flüsse, durch im Gebiet ablaufende intensive Remineralisierungsprozesse und begünstigt durch die Eutrophierung ist die Nährstoffverfügbarkeit für benthische und pelagische einzellige Algen nahezu unbegrenzt. Diese wiederum bilden zusammen mit den aus den Flüssen und

der offenen Nordsee eingetragenen gelösten und partikulären organischen Substanzen die Lebensgrundlage für ein außerordentlich biomassereiches und produktives Bodentierleben: Relativ wenige, den extremen Gegebenheiten angepaßte Arten von Muscheln, Schnecken, Krebsen und Würmern stellen in ungeheuren Individuenzahlen den Hauptanteil der Biomasse. Diese wiederum bilden die Lebensgrundlage für die von diesem Gebiet abhängigen Jugendstadien kommerziell wichtiger Nordseefische, wie Scholle und Seezunge, Millionen von brütenden oder rastenden Seevögeln sowie für Seehunde und Kegelrobben. Am Ende dieser Kette steht der Mensch, der den angrenzenden Festlandsbereich und die im Wattenmeer befindlichen Inseln und Halligen seit vorgeschichtlicher Zeit als Siedlungsraum sowie das eigentliche Wattenmeer fischereilich und seit etwa einem Jahrhundert auch als Erholungs- und Freizeitgebiet nutzt. Die überregionale Bedeutung des Wattenmeeres liegt außerdem in einer Filterfunktion für die Nordsee begründet, da sowohl der Eintrag aus den einmündenden Flüssen als auch aus der offenen Nordsee hier sedimentologisch und biologisch »geklärt« wird.

2.2. Biologie der Miesmuschel

Eine der auffälligsten Bodentierarten des Wattenmeeres ist die Miesmuschel, die in ihrer Verbreitung aber keineswegs auf dieses Gebiet begrenzt ist: Miesmuscheln (*Mytilus edulis* L., Mytilidae, Bivalvia) sind weitverbreitet in den gemäßigten Regionen der nördlichen Hemisphäre; sie kommen von der westlichen Grenze der Karasee bis südlich zum Mittelmeer, North Carolina, Kalifornien und Japan vor. In hocharktischen Gewässern ist sie nicht vertreten.

Die Maximallänge der Miesmuschel variiert mit dem jeweiligen Lebensraum: Es können Längen bis ca. 20 cm erreicht werden; in anderen Gebieten ist die Endlänge bereits mit weniger als 1 cm erreicht. Ebenso variabel ist die Wachstumsgeschwindigkeit und der Fleischgehalt, der sich zwischen 12 und 45 % des Lebendmaßgewichtes bewegen kann.

Miesmuscheln sind Filtrierer, die Seewasser zur Deckung ihres Sauerstoff- und Nahrungsbedarfs durch ihre Kiemen pumpen. Die ausgefilterte Nahrung besteht aus organischen Partikeln im Größenbereich zwischen 1 und 200 µm, wie Phytoplankton, Bakterien und Detritus, aber auch gelöste organische Substanzen können als Nahrung genutzt wer-

den. Ein eventueller Überschuß an Nahrungspartikeln wird auf den Kiemen zusammen mit anorganischen Partikeln eingeschleimt und als sogenannte Pseudofaeces am Boden abgelagert. Dieser Vorgang führt zur Bildung mehr oder weniger dicker Schlammschichten zwischen dem ursprünglichen Untergrund und den Muscheln. Die Filtrationsleistung ist enorm: Eine 3 cm lange Miesmuschel kann etwa 1 l Seewasser pro Stunde durch ihre Kiemen pumpen. Eine große Miesmuschelpopulation kann daher große Wasserkörper in kurzer Zeit filtern; hierdurch wird ein vielfältiger und massiver Einfluß auf das Ökosystem möglich, ohne daß dieser z. Z. für das Wattenmeer im einzelnen wissenschaftlich belegbar ist.

Eine weibliche Miesmuschel laicht ein- bis mehrmals im Jahr etwa 5 bis 12 Millionen Eier ab, die im Seewasser befruchtet werden. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven wachsen in ca. 4 bis 6 Wochen von anfangs 90 µm bis zu 230–300 µm Länge heran, dann erfolgt die Erstansiedlung durch Anheftung von Bartfäden an feine fädigen Strukturen, wie Algen, Hydroidpolypen oder Röhren von sessilen Borstenwürmern. Nach einigen Wochen, nach einer Länge von etwa 500–600 µm, kann dieses Erstansiedlungssubstrat aktiv verlassen werden. Nach einem Transport durch Gezeitenströme werden nun gröbere Strukturen besiedelt. Neben Hartböden sind die Bartfäden der Adulten auf den Bänken, aber auch der Wurzelbereich von Seegräsern oder Spalten in den Panzern von Seepocken typische Substrate. Dieser Zyklus des Ansiedelns, kurzen Verweilens, Ablösens, Transport durch (Flut) Strömungen und erneuten Ansiedelns kann mehrfach hintereinander geschehen, bis ein optimaler Ansiedlungsort gefunden ist. Die Distanz des Transportes nimmt hierbei mit zunehmender Muschelgröße ab. Diese Form der Besiedlungsstrategie führt zu einem typischen zeitlichen und räumlichen Muster der Besiedlung: Die im Gezeitenbereich tiefliegenden geeigneten Orte werden zuerst im Jahr besiedelt, die Besetzung höherliegender Plätze erfolgt später im Jahr.

Miesmuschelbänke gehören zu den produktivsten Biotopen überhaupt. Obwohl die Gesamtbiomasse einer solchen Bank von der Miesmuschel dominiert wird, bietet die Bank Lebensraum für viele andere Arten, z. B. für Braunalgen, Seepocken, Hydroidpolypen, Seeanemonen und Käferschnecken, für die der durch die Muschelschalen gebil-

de sekundäre Hartboden in einem Weichbodengebiet oft die einzige Ansiedlungsmöglichkeit darstellt. Andere Arten nutzen die Bänke als Schutz- und Ernährungsareal. Der durch die Pseudofaeces gebildete Weichboden wird von anderen Muschelarten sowie von Borstenwürmern und Kleinkrebsen besiedelt. Einige Arten, wie große Krebse, Seevögel und Seesterne, nutzen die adulten Muscheln als Nahrung und stellen in nicht trockenfallenden Regionen den Hauptfaktor der natürlichen Sterblichkeit dar. Die juvenilen Muscheln unterliegen, abhängig von der Stärke ihrer Schalen, dem Fraßdruck durch Garnelen, Strandkrabben und Borstenwürmern. In trockenfallenden Regionen sind die Verdriftung in ungeeignete Gebiete durch Stürme und Strömungen sowie die mechanische Wirkung von Eisschollen im Winter die Hauptursache der natürlichen Sterblichkeit.

Miesmuscheln sind in hohem Maße an die extremen Bedingungen des Wattenmeeres angepaßt. Hohen und von Jahr zu Jahr sehr unterschiedlichen natürlichen Sterblichkeiten steht die auf Erzeugung extrem starker Nachwuchsjahrgänge ausgerichtete Fortpflanzungs- und Arterhaltungsstrategie entgegen. Zusätzlich sind sie physiologisch an extreme Schwankungen von Temperatur, Salzgehalt und Sauerstoffgehalt bei gleichzeitig variabler Trockenfalldauer adaptiert. Diese Eigenschaften ermöglichen der Miesmuschel, das Wattenmeer als Lebensraum zu nutzen.

2.3. Verbreitung und Dynamik der Miesmuschelbestände im Wattenmeer

Erwachsene Miesmuscheln kommen im Wattenmeer von etwa dem mittleren Wasserstand im trockenfallenden Bereich bis hin zu Tiefen von 25 m vor (Abb. 6). Sie sind im Gebiet die auffälligste Invertebratenart. Abgesehen von den Gebieten mit extrem niedrigen Salzgehalten im inneren Ästuarbereich und den stark strömungs- und seegangsexponierten Gebieten der Barren und seewärtig gelegenen Platen können alle geeigneten Orte mit Miesmuscheln besiedelt sein. Die Laichzeit im Watt liegt in der Zeit zwischen März und Oktober. Innerhalb dieses Zeitraumes sind für die einzelne Muschel mehrere Laichvorgänge möglich.

Man findet Miesmuscheln im Wattenmeer als Aufwuchs an künstlichen und natürlichen Hartsubstraten wie Steinen, Spundwänden und

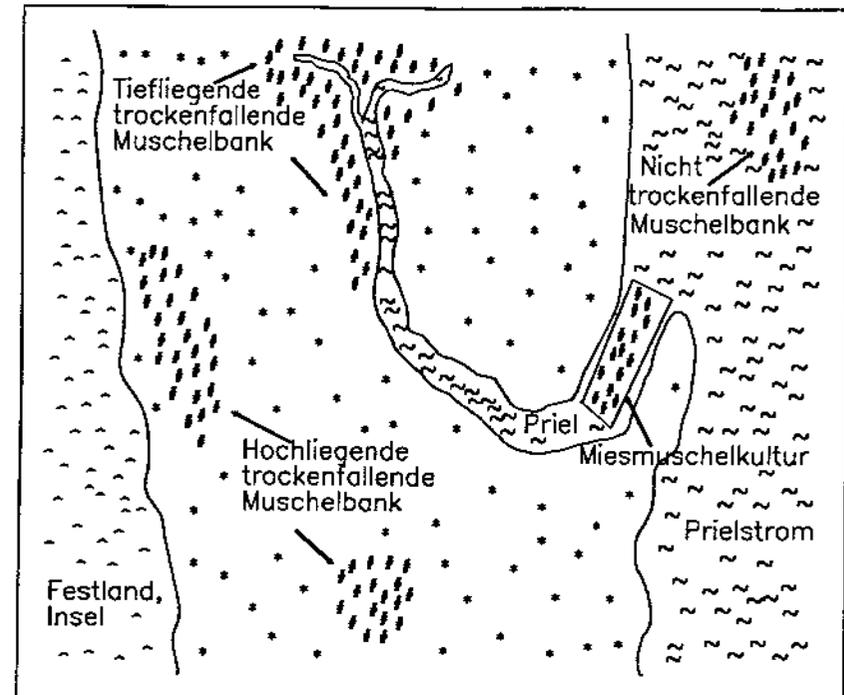


Abb. 6. Schema der räumlichen Verteilung von fischereirelevanten Miesmuschelbeständen im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer

Leitdämmen sowie als über weite Flächen verstreute Aggregate von einigen wenigen bis hin zu Hunderten von miteinander durch Bartfäden vertroßten Individuen. Diese Populationen machen jedoch nur einen sehr geringen Teil des Wattenmeerbestandes aus. Die Hauptmenge an Miesmuscheln tritt auf ausgedehnten Bänken auf, bei denen drei Typen unterscheidbar sind. Zwei dieser Banktypen sind im trockenfallenden Bereich (Eulitoral) anzutreffen.

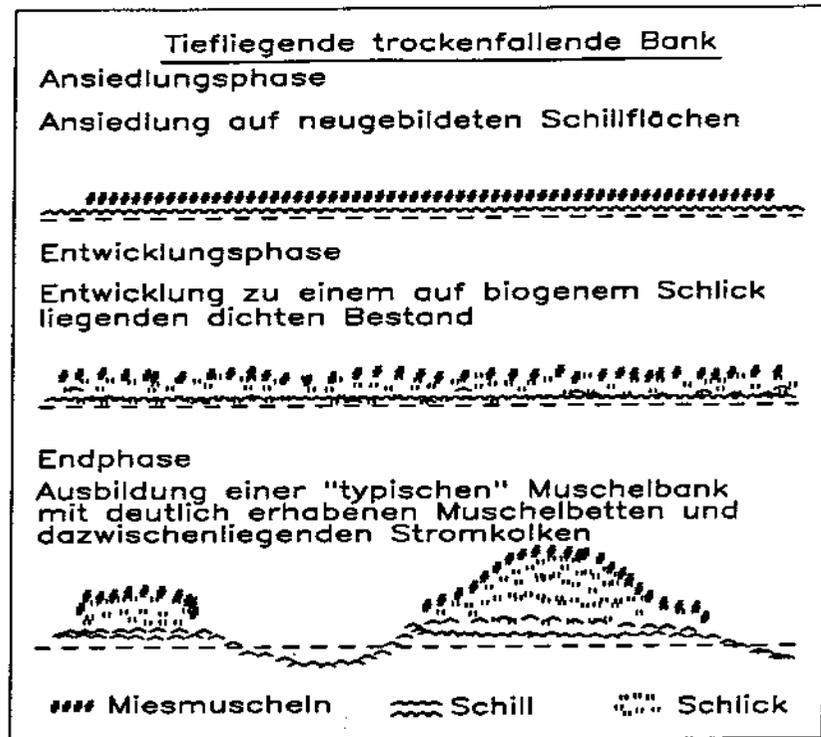


Abb. 7. Entwicklungsschema einer am Prielrand (»tiefliegend-trockenfallend«) angesiedelten Miesmuschelbank.

2.3.1. Bänke an Prielrändern (Abb. 7)

Im unteren Gezeitenbereich erstrecken sich Miesmuschelbänke von den Ufern der Priele und Prielströme bis hin zum Übergang in den reliefarmen Platenbereich. Diese Bänke existieren über längere Zeiträume (Jahrzehnte); die aktuelle Bestandsgröße ist großen Fluktuationen unterworfen und hängt von der natürlichen Sterblichkeit, hier hauptsächlich vom Wegfraß durch Seevögel, Zerstörung durch Stürme und Eisgang, der Fischereiintensität und der Stärke der letzten Nachwuchsjahrgänge ab. Der Fleischgehalt erreicht hier maximal 25%, die Muscheln zeigen ein moderates Wachstum von ca. 2–3 cm bis zur Voll-

endung des ersten Lebensjahres, die Endlänge der Muscheln beträgt hier 8–10 cm. In Zeiträumen ohne starke Eiswinter erreichen diese Bänke den Zustand sog. »reifer Bänke«, die durch die Ausbildung von bis zu 1 m hohen Muschelbetten gekennzeichnet sind. Diese »Hügelchen« bestehen aus komprimierten biogenen Schlammschichten, die von Muschelschalen durchsetzt und von Muscheln bedeckt sind. Es finden sich stets Muscheln verschiedener Jahrgänge auf diesen Bänken, die sich daher auch durch eine unhomogene Längenverteilung auszeichnen. Die Muscheln sind hier häufig mit Blasentang (*Fucus vesiculosus*) bewachsen, meist jedoch auch mit Schalen und Steinchen auf der Oberfläche verrotzt. Zwischen den Miesmuschelbetten befinden sich von der Strömung gebildete Kolke, sog. Gezeitentümpel, in denen eine reiche epibenthische Fauna und Flora existiert. An Hydroiden und Algen in diesen Gezeitentümpeln finden sich zur Zeit des Larvenfalls die allerkleinsten zum Bodenleben übergegangenen juvenilen Miesmuscheln. Starker Eisgang trägt einen Teil dieser Hügelchen mitsamt den Miesmuscheln ab, starke Sommerstürme reduzieren den Bedeckungsgrad mit Miesmuscheln, und die so freigelegten Schlammschichten werden von der Strömung rasch abgetragen.

Diese Standorte zeigen jedoch, soweit ein Restbestand und die erwähnten Gezeitentümpel existieren, einen vergleichsweise regelmäßigen Brutfall und hohe Überlebensraten von neu angesiedelten Muscheln, so daß eine solche Bank nur dann endgültig verschwindet, wenn sich die abiotischen Bedingungen drastisch ändern (z. B. durch anthropogene Eingriffe in die Hydrographie, wie Dammbauten oder Fahrwasservertiefungen). Die Befischung solcher Bänke kann durch die Veränderung der kleinräumigen Hydrographie auf der Bank infolge der drainierenden Wirkung von Dredgespuren die Wiederbesiedlung verlangsamen, bei hohem Fischereiaufwand (vergl. 4) sogar über einen längeren Zeitraum verhindern. Ein anderer Grund für das Verschwinden einer solchen Bank kann in der Überwanderung durch Sandbänke als Folge langfristiger Fluktuationen der Küstenmorphologie sein.

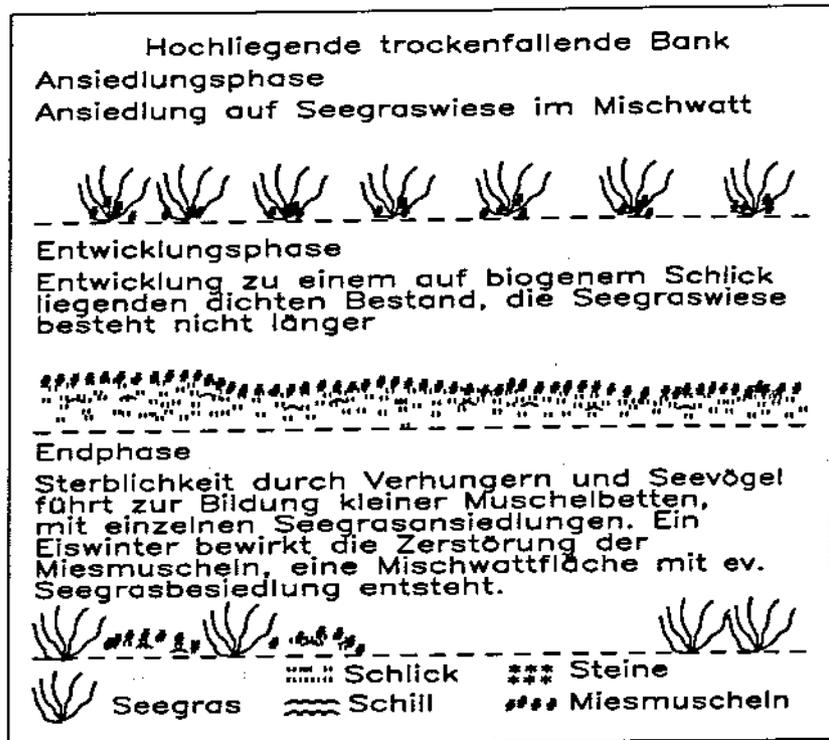


Abb. 8. Entwicklungsschema von auf Platen (»hochliegend-trockenfallend«) angesiedelten Miesmuschelbank.

2.3.2. Bänke auf Platen (Abb. 8)

Im höherliegenden Gezeitenbereich, d. h. auf den ausgedehnten Platen, bilden sich Miesmuschelbänke nur in Jahren mit extrem starken Nachwuchsjahrgängen, z. B. in der Folge von starken Eiswintern. Die Bildung ist ferner abhängig von der gleichzeitigen Verfügbarkeit geeigneter Erstansiedlungssubstrate. In Frage kommen hier Gebiete mit starker Seegras- (*Zostera* ssp.) oder Algenbesiedlung. In diesen Bereichen verbleibt durch den hohen Strömungswiderstand der Pflanzen auch während des Niedrigwassers ein Restwasserkörper, der den Larven hinreichend Zeit zur Erstansiedlung bietet. Die sich daraufhin bil-

dende Miesmuschelbank überwächst das ursprüngliche Biotop, so daß sich eine Sukzession z. B. von der Seegraswiese zur Miesmuschelbank hin vollzieht. Da in diesen Bereichen erheblich geringere Strömungsgeschwindigkeiten erreicht werden, bilden sich im Bereich solcher Bänke auch nur wenige Restwasserflächen, was vermutlich die Ursache für das fast völlige Ausbleiben von Nachwuchsjahrgängen in den Folgejahren ist. Die Längenverteilung dieser Bestände zeichnet sich dementsprechend durch eine starke Dominanz des Erstansiedlungsjahrganges aus. Die Muscheln erreichen hier, bedingt durch den relativ kleinen zur Filtration nutzbaren Wasserkörper nach einem Jahr Längen von lediglich 1–2 cm und Endlängen von 3–4 cm, der Fleischgehalt übersteigt nur selten 15%. Die natürliche Sterblichkeit auf diesen Bänken hat ähnliche Ursachen wie im tieferliegenden Bereich, ist jedoch viel höher. Durch das flache Relief in diesem Bereich kann Eisgang zu 100% Sterblichkeit führen. Sind die Bänke schon etwas älter, so zeigen sie starken Fucusbewuchs. Die Muscheln sind mit dem Blasentang verrottet und liegen lose auf einem reinen Schlickuntergrund. Daher werden sie bei Stürmen besonders stark angegriffen, die aus dem Verband gerissenen Miesmuschelaggregate bilden dann relativ schnell absterbende lockere Streubesiedlungen in angrenzenden Sandwattbereichen.

Bei hohen Bestandsdichten kann es im Winter sogar zu einer durch Nahrungsmangel ausgelösten Sterblichkeit kommen. Diese Sterblichkeitsursachen bewirken, zusammen mit der fischereibedingten Sterblichkeit, das Verschwinden dieser Bänke innerhalb weniger Jahre. Die ehemalige Miesmuschelbank verwandelt sich bis zur nächsten starken Neubesiedlung in eine von wenigen Miesmuschelaggregaten durchsetzte Seegraswiese bzw. Mischwattfläche.

2.3.3. Sublitorale Bänke (Abb. 9)

Im nicht trockenfallenden Bereich des Wattenmeeres (Sublitoral) siedeln sich die juvenilen Miesmuscheln auf Flächen mit ansteigendem Gefälle und geeigneter Hydrographie auf den genannten Substraten an. Der Wegfraß durch kleine Seesterne, Garnelen, Strandkrabben und Fische ist in diesem Bereich extrem hoch; daher kommt es nur in Jahren mit außerordentlich starkem Brutfall zur Ausbildung einer Miesmuschelbank.

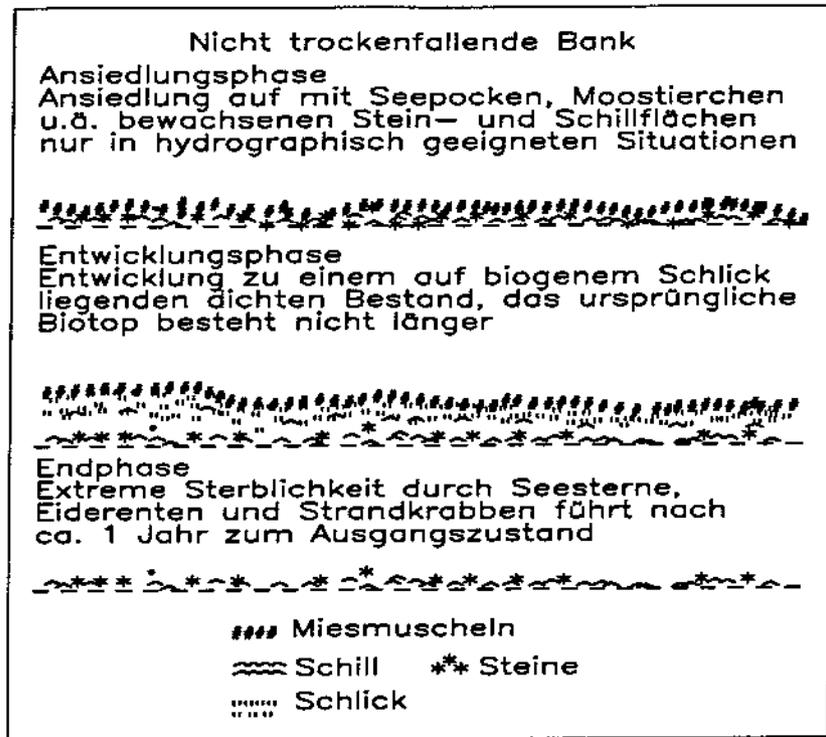


Abb. 9. Entwicklungsschema einer im sublitoralen Bereich (»nicht-trockenfallend«) angesiedelten Miesmuschelbank.

Dann allerdings wird die ursprüngliche Lebensgemeinschaft vollständig von den Jungmuscheln und später von der biogenen Schlammschicht überdeckt. Anfänglich führt die Raumkonkurrenz zu einer hohen dichtabhängigen Sterblichkeit der Miesmuscheln. Das Wachstum ist extrem, die Muscheln erreichen eine Länge von 4 cm bei Fleischgehalten über 35% in weniger als einem Jahr. Auch an den größeren Muscheln ist die natürliche Sterblichkeit sehr hoch. Hier tritt vor allem Fraßdruck durch Seesterne und Eiderenten auf; durch die im Vergleich zu trockenfallenden Muscheln sehr dünnen Schalen spielt hier die Sterblichkeit durch Strandkrabben (*Carninus maenas* L.) bis hin zu Muschellängen

von 5 cm eine bedeutende Rolle. Die eisbedingte Wintersterblichkeit tritt hier nicht in Erscheinung, aber starke, sturmbedingte Gezeitenströmungen führen vor allem im Sommer, wenn die Vertrossung der Muscheln nur leicht ist, zur Verdriftung ganzer Bestände in Gebiete mit unzureichenden hydrographischen Bedingungen. Bleibt in den Folgejahren eine erneute Besiedlung aus, was häufig der Fall ist, so ist die natürliche Lebensdauer einer solchen Bank (bzw. dieser Altersklasse) durch die hohe natürliche Sterblichkeit auf 1–2 Jahre begrenzt.

Bei hohem Fischereiaufwand kann eine solche Bank bereits nach wenigen Wochen oder Monaten verschwinden. Auf der Fläche verbleibende einzelne Muscheln können bei Fleischgehalten über 30% Längen von 15 cm erreichen. Nachdem die eigentliche Bank jedoch verschwunden ist, wird die im Verlauf der Entwicklung angelegte Schlammschicht von der Strömung erodiert und die ursprüngliche Lebensgemeinschaft etabliert sich erneut.

3. Miesmuschelfischerei im schleswig-holsteinischen Wattenmeer

3.1. Historische Entwicklung

Die Miesmuscheln des Wattenmeeres wurden schon in vorgeschichtlicher Zeit als Nahrungsquelle genutzt, was aus archäologischen Untersuchungen vorgeschichtlicher Siedlungen eindeutig belegbar ist. Die Muscheln wurden bei Ebbe mit der Hand von den Bänken gesammelt; diese Fischereimethode wurde in Schleswig-Holstein erst Anfang dieses Jahrhunderts durch die Einführung einer eigentlichen Fischerei mit geschleppten Dredgen abgelöst. Diese Fischerei erreichte in den Folgejahren recht unterschiedliche Fangergebnisse; erst nach dem zweiten Weltkrieg kam es zu einer deutlichen Steigerung der Anlandungen, die durch die Übernahme der von niederländischen Fischern entwickelten Bodenkultur erreicht wurde. Seit Anfang der achtziger Jahre kam es zu einer internationalen Nachfragesteigerung, auf die die Fischerei mit einer Ausweitung der Kulturflächen und durch damit gesteigerten Anlandungen reagierte (Abb. 10; A,B). Dieser Vorgang betraf die Miesmuschelfischerei in allen Bereichen des europäischen Wattenmeeres gleichermaßen. Im schleswig-holsteinischen Wattenmeer sind derzeit 8 moderne Fangfahrzeuge tätig. Die jährlichen Anlandungen (Abb. 10B) sind stark

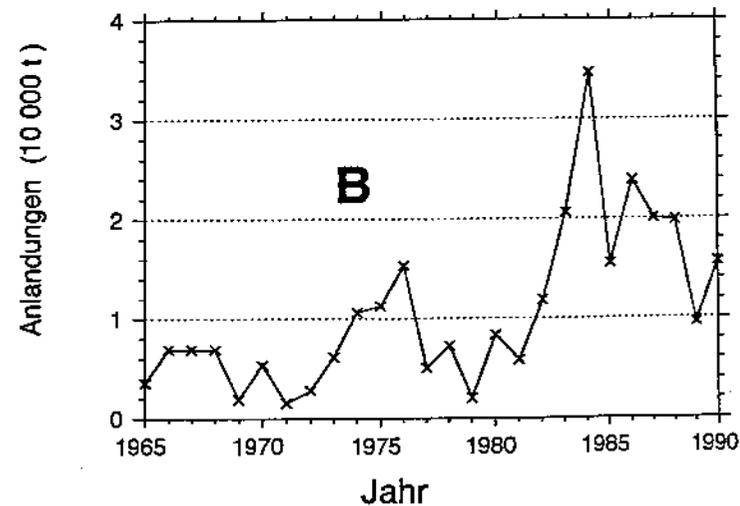
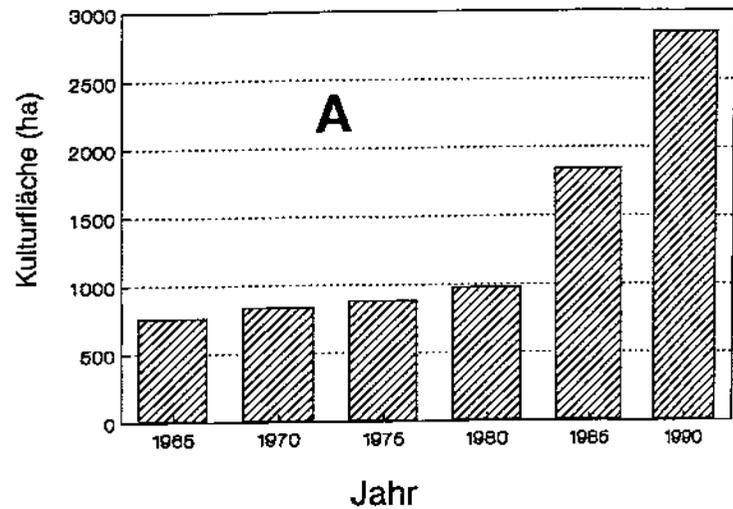


Abb. 10. Zeitliche Entwicklung der Kulturflächen (A) und Miesmuschel-anlandungen (B) im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer seit 1965.

von der Nachfrage des niederländischen Marktes abhängig und betragen im Mittel jährlich etwa 20000 Anlandungstonnen (Frischgewicht einschließlich ca. 30% Totschill und sonstigem Beifang). In der Regel stammen die Anlandungen von den ca. 2800 ha Miesmuschelkulturflächen, nur in Jahren mit extremer Nachfrage und hohen sublitoralen Beständen werden auch Wildmuscheln direkt angelandet. In der Zukunft wird es keine wesentliche Steigerung der Kulturflächen und des Fischereiaufwandes geben, da die Landesregierung keine zusätzlichen Lizenzen mehr erteilt und die Obergrenze für Miesmuschelkulturflächen bei etwa 3000 ha festgelegt worden ist.

3.2. Rechtliche Voraussetzungen der Miesmuschelfischerei

In Schleswig-Holstein ist die Muschelfischerei ein Recht des Landes, das von der Landesregierung in Form zeitlich begrenzter Lizenzen auf einzelne Betriebe übertragen wird. Damit ist das Land in der Lage, relativ kurzfristig Regulationsmaßnahmen, z. B. Gebietsbeschränkungen, wirksam werden zu lassen. Jeder Betrieb bekommt auf Anfrage vom Land Flächen (sog. Miesmuschelkulturbezirke) zur alleinigen Nutzung zugewiesen.

Der freie Fischfang ist in diesen Gebieten verboten, d. h. alle auf diesem Gebiet befindlichen fischereilichen Objekte sind im Besitz der jeweiligen Firma. Die Art (Größe, Ladefähigkeit, Fanggeschirr u. ä.) der Fangfahrzeuge wird von einem Gesetz aus dem Jahre 1953 geregelt. Alle derzeit in Fahrt befindlichen Muschelkutter entsprechen nicht den gesetzlichen Bestimmungen und werden mit Ausnahmegenehmigungen betrieben. Das für die Anlandung erforderliche Mindestmaß ist auf 4 cm festgesetzt, wobei ein untermaßiger Anteil von 10% am Lebendnaßgewicht zulässig ist. In der Zeit vom 1.5. bis 31.8. gilt ein Anlandeverbote; in dieser Zeit sind jedoch alle anderen fischereilichen Aktivitäten erlaubt. Bei Wassertiefen unter 6 m ist die Muschelfischerei auf Gebiete, die mehr als 200 m von der Hochwasserlinie entfernt liegen, beschränkt. Die Nationalparkbestimmungen erlauben die Muschelfischerei uneingeschränkt; nur in der besonders geschützten Kernzone ist sie auf Art und Umfang zur Zeit der Unterschutzstellung begrenzt, jedoch ohne daß Art und Umfang beweissicher festgeschrieben wurden.

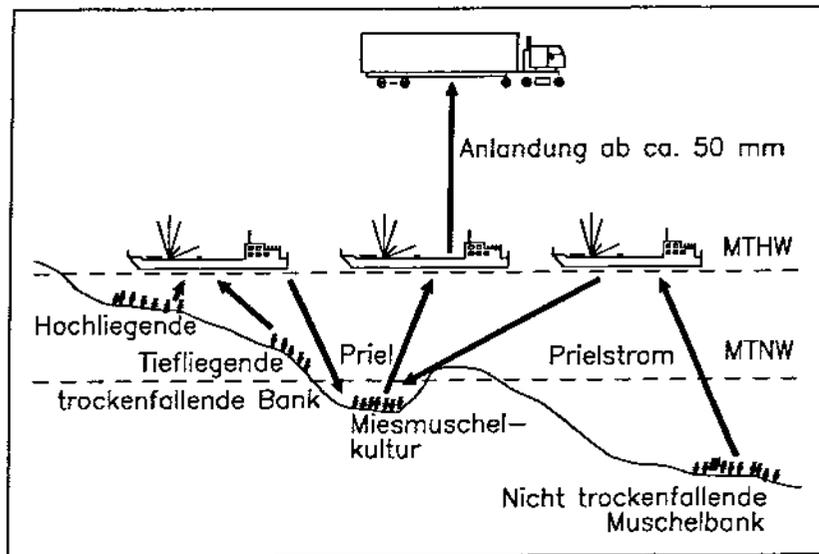


Abb. 11. Schema der fischereilichen Aktivitäten in der Schleswig-Holsteinischen Miesmuschelfischerei.
Die Pfeile symbolisieren die Transportwege.

3.3. Fischereimethoden (Abb. 11)

Die heutige Miesmuschelfischerei ist eine Kombination aus Wildmuschelfang und extensiver Bodenkultur. Prinzipiell werden alle geeigneten Wildmuschelbestände befischt. Übersteigen die Längen der Muscheln des Fanges von einem Wildbestand das gesetzliche Mindestmaß, und erfüllen die Muscheln die aktuellen Nachfragekriterien in Bezug auf Fleischgehalt und Größe, so entscheidet der Preis, ob die Anlandung und der anschließende Transport zur Vermarktung erfolgt. Sind die Muscheln untermäßig oder lohnt eine Anlandung nicht, so werden die Muscheln auf die genannten Kulturflächen verbracht, wo sie verbleiben, bis sie durch Wachstum und Konditionssteigerung vermarktbar geworden sind bzw. bis sich die Nachfragemenge ändert.

Die moderne Miesmuschelfischerei benutzt spezielle Miesmuscheltrawler. Es handelt sich um ca. 35 m lange Fahrzeuge deren Laderäume ca. 100–150 t fassen. Die Miesmuscheln werden mit Hilfe spezieller

Dredgen vom Meeresboden abgeschabt; dabei verhindern quer zur Schlepprichtung eingebaute Kufen ein Eindringen von mehr als 2–5 cm in den Untergrund. Hiermit wird ein überflüssig hoher Anteil von Schlamm und toten, im Untergrund befindlichen Schalen im Fang verhindert. Eine Dredge ist bis etwa 2 m breit und faßt ca. 500 kg; die im Gebiet arbeitenden Fahrzeuge setzen durchweg 4 Dredgen gleichzeitig ein. Die Dredgen werden mit hydraulischen Winden über einen der beiden Laderäume gehievt und dort, ebenfalls mit Winden, ausgeleert. Sollen die gefangenen Muscheln zum Besatz der Kulturen genutzt werden, so erfolgt das Ausbringen der Muscheln mit Wasserdruck durch verschließbare Öffnungen am Boden des Laderaumes unterhalb der Wasseroberfläche auf beiden Seiten der Laderäume. Die Besatzdichten liegen zwischen etwa 30 t/ha bei Aussaat von sehr kleinen Muscheln (»feine Saat«) bis hin zu etwa 100 t/ha beim Ausbringen von nahezu anlandungsfähigen Muscheln (»Halbwachs«).

4. Konflikte mit Naturschutzinteressen

Das gesamte schleswig-holsteinische Wattenmeer wurde mit Wirkung vom 1. 10. 1985 zum Nationalpark erklärt. Die Schutzwürdigkeit dieses Gebietes bedarf an sich keiner besonderen Erklärung. Unbestritten ist, daß ein (jederzeit vorstellbarer) Unfall in der Deutschen Bucht, z. B. ein Öl- oder Chemikalienschiffunfall, die größte akute Gefahr für den Lebens- und Wirtschaftsraum Wattenmeer darstellt. Die gegenwärtige Bedrohung der Umwelt im allgemeinen und die spezielle, in ihren Konsequenzen für die Zukunft noch überhaupt nicht überschaubare Bedrohung des Wattenmeeres durch Eutrophierung und durch die immer noch ansteigende Belastung mit Umweltgiften (z. B. Schwermetalle und chlorierte Kohlenwasserstoffe) aus vielen, schwer zu bestimmenden und noch schwerer abzustellenden Quellen, ist ebenfalls allgemein bekannt. Die oben genannten Bedrohungen sind durch ein Nationalparkgesetz nicht unmittelbar beeinflussbar, es ist vielmehr ein Umdenken aller gesellschaftlichen Gruppen erforderlich, um diesen Gefahren zu begegnen. Das Nationalparkgesetz hat zum Ziel, die Funktionsfähigkeit und Attraktivität des Lebensraumes Wattenmeer zu erhalten und damit so-

wohl einen direkten wie auch einen indirekten Beitrag zur Erhaltung der Umwelt zu leisten. Zu diesem Zweck enthält das Nationalparkgesetz Bestimmungen, die einige traditionelle Nutzungen und Rechte einschränken. Diese Einschränkungen sind regional gestaffelt; es existiert eine Einteilung des Gebietes in drei Zonen mit unterschiedlichem Schutzstatus. Der Gesetzgeber hat die im Referentenentwurf anfangs geplanten Beschränkungen der Fischerei im Verlaufe des Gesetzgebungsverfahrens nicht durchsetzen können; selbst in der Zone mit höchstem Schutzstatus (Zone 1) sind die Fischereiaktivitäten in »bisheriger Art und Umfang« weiterhin zulässig, ohne daß im einzelnen die Größenordnung dieser Nutzung festgeschrieben war. Andere Nutzer waren in diesen Bemühungen weniger erfolgreich; so gibt es Einschränkungen für Wattwanderer, Sportbootfahrer, Ausflugsschiffer, Schäfer und Jäger. Insgesamt sind also eine große Anzahl vor Ort lebender Personen entweder tatsächlich oder potentiell in ihren bisherigen Aktivitäten der Miesmuschelfischerei konfrontiert und stellen die berechnete Frage, weshalb ausgerechnet eine so intensive Nutzung, wie die moderne Muschelfischerei, praktisch ohne jede Beschränkung weiter ausgeübt werden darf. Hieraus ergibt sich ein erster Konfliktbereich: Von Einzelpersonen und regional organisierten Naturschutzgruppen werden Vorwürfe gegen die Muschelfischerei erhoben, die sehr punktuellen und regionalen Charakter haben, ohne grundsätzliche Einwände gegen diese Nutzung zu erheben.

So wird eine erosionsauslösende Wirkung der Fischerei beklagt, die zur Bedrohung der Hallig- und Inselsockel führen und eine Veränderung von Fahrwassern und Küstenlinie zur Folge haben soll. Ein tiefes »Durchwühlen« des Wattbodens mit den Dredgen töte alles Leben in diesen Bereichen ab, die zu hoher Fischereiintensität führe zum völligen Verschwinden natürlicher Bankstrukturen und zur starken Reduzierung der mit Muscheln bedeckten Flächen im trockenfallenden Bereich des Watts. Hierdurch würde die Nahrung für Seevögel begrenzt, und die ortsansässige Bevölkerung könne mangels adäquater Bestände nicht einmal mehr die traditionelle Nutzung der Miesmuschelbestände zum Eigenverbrauch ausüben.

Hierzu ist anzumerken, daß es keinerlei wissenschaftlich abgesicherte Erkenntnisse über eine echte erosionsauslösende Wirkung der Miesmu-

schelfischerei gibt. Die Eindringtiefe der Dredgen beschränkt sich auf den von den Muscheln gebildeten oberflächlichen Schlammkörper. Nachdem dieser durch die Fischerei freigelegt worden ist, unterliegt er dem Abtrag durch die Strömung, bis der ursprüngliche Untergrund freigelegt ist (vergl. 2.2 und 3.3). Auch im niederländischen Wattenmeer mit seiner ungleich höheren Fischereiintensität gibt es keine Hinweise auf fischereibedingte Erosion.

Die Reduzierung der mit Muscheln bedeckten Fläche im trockenfallenden Bereich durch die Fischerei ist abhängig von der Nachfrage, dem über die erzielten Einnahmen realisierbaren Fischereiaufwand und den verfügbaren Beständen im nicht trockenfallenden Bereich des Wattenmeeres. In der Vergangenheit wurde bei der Befischung von trockenfallenden Bänken im schleswig-holsteinischen Wattenmeer die mit Muscheln bedeckte Fläche bis zu 80% reduziert, typische Werte liegen zwischen 40 und 60%. Da durch Winter mit langer Eisbedeckung oder mehreren starken Stürmen der Bedeckungsgrad auf den trockenfallenden Bänken abhängig von ihrer Exposition bis zu 100% reduziert wird, ist der diesbezügliche Einfluß der Fischerei nur relativ kurze Zeiträume existent. In Schleswig-Holstein existieren zudem mehrere Bänke, die aufgrund ihrer Größe oder ihrer Lage (auf Kabeltrassen oder in steinig und kiesigen Bereichen sowie in unmittelbarer Ufernähe) bislang nicht befischt wurden. Die Eigenbedarfsdeckung der vor Ort lebenden Menschen, die in der Größenordnung unter 100 t zu sehen ist, ist beim derzeitigen, über die Lizenzen festgeschriebenen Fischereiaufwand also keineswegs von der Fischerei begrenzt. Auch für den oftmals angeführten Nahrungsmangel bei muschelfressenden Seevögeln gibt es keine Hinweise.

Es bleibt jedoch festzustellen, daß durch die Fischerei der Miesmuschelbestand und die Begleitfauna im trockenfallenden Teil des Wattenmeeres im zeitlichen Mittel reduziert wird. Die befischten Bänke zeigen durch die Dredgespuren zum Teil jahrelang ein gegenüber dem Naturzustand erheblich abweichendes Erscheinungsbild. Die Wiederbesiedlung der tief liegend trockenfallenden Bänke scheint durch die Befischung gestört.

Da diese Muscheln in der Regel auf Kulturflächen verbracht werden, wo sie vor Sterblichkeit durch Eis und Sturm geschützt sind, kommt es

ebenfalls im zeitlichen Mittel zu einer Erhöhung des Bestandes im nicht trockenfallenden Bereich. Die Besatzfischerei in Brutfallgebieten im nicht trockenfallenden Bereich bewirkt durch die Ausdünnung der Jungmuscheln eine Reduzierung der dichteabhängigen Sterblichkeit auf diesen Bänken. Da auch diese Muscheln auf Kulturflächen verbracht werden und auf diesen Kulturflächen die natürliche Sterblichkeit geringer ist als auf den natürlichen Standorten, kommt es zu einer fischereibedingt insgesamt leicht erhöhten Miesmuschelbiomasse im Wattenmeer. Die Auswirkungen eines anthropogen erhöhten Miesmuschelbestandes auf die Lebensgemeinschaften des Wattenmeeres sind bislang nicht genau bekannt; da jedoch der natürliche Bestand im nicht trockenfallenden Bereich zwischen einigen tausend und mehreren hunderttausend Tonnen schwankt und der Bestand auf den Kulturen auch im Extremfall deutlich unter 100000 t liegt, sind diese Auswirkungen vermutlich sehr gering. Die Anlage der biomasse- und artenreichen Kulturen hat sicherlich ökologische Konsequenzen für die Kulturfläche selber, da eine andere, natürlich vorhandene Lebensgemeinschaft überdeckt wird. Ob es durch die Kulturen zu Sauerstoffmangel und Nahrungsknappheit und damit zur Verarmung des Bodentierlebens in der näheren Umgebung kommt, ist derzeit noch unklar. Miesmuschelbänke im trockenfallenden Bereich beschleunigen den Nährstoffkreislauf; für die ständig mit Wasser bedeckten Bänke gibt es keine entsprechenden Untersuchungen.

Die nicht staatlich organisierten Naturschutzorganisationen, wie z. B. WWF und Schutzstation Wattenmeer, führen ähnliche Argumente gegen die Muschelfischerei an.

Selbst wenn diese z. T. wissenschaftlich nicht belegbar sind, so steht nach ihrer Auffassung die unbeschränkte Muschelfischerei einer internationalen Anerkennung des Wattenmeeres als Nationalpark entgegen; eine internationale Anerkennung wäre aber eine wichtige Argumentationshilfe bei den multinationalen Verhandlungen über den Schutz der Nordsee. Hierdurch leitet sich die Forderung des nicht staatlich organisierten Naturschutzes nach Nutzungsfreiheit der Kernzone des Nationalparks und darüber hinaus nach einer Ausweitung dieser »Nullnutzungszone« von derzeit etwa 30 auf 50 % der Nationalparkfläche ab. Dies ist eine prinzipielle Forderung, die, besonders was den Flächenanteil von 50 % anbetrifft, nicht auf wissenschaftlicher Notwendigkeit zum

Schutz des Gebietes vor irreversiblen Änderungen basiert. Eine solche Forderung ist in der Praxis schwer anwendbar, da die Nutzungen aller Art, ähnlich wie die räumliche Lage der für die Muschelfischerei geeigneten Flächen, extrem diskret verteilt sind, und es daher unmöglich ist, mit einer Sperrung von 50 % aller Flächen auch den Grad aller Nutzungen des Wattenmeeres um 50 % zu reduzieren. Es ist z. B. möglich, die nutzungsfreien Flächen sehr großräumig anzulegen, ohne daß auch nur eine einzige für die Muschelfischerei wichtige Fläche betroffen wäre. Dieser Konflikt ist schon jetzt bei der bestehenden Zone 1 des Nationalparks erkennbar, in der Rastplätze für Seevögel und Seevögel über- und Rückenseitenwatten (hier liegen die meisten trockenfallenden Miesmuschelbänke) stark unterrepräsentiert sind.

Andererseits ist natürlich eine theoretisch unbegrenzte Fischerei mit den Zielen eines Nationalparks unvereinbar. Die möglichen Auswirkungen einer unbeschränkten Miesmuschelfischerei mit hohem Fischereiaufwand konnten in den Jahren 1990/91 im niederländischen Wattenmeer beobachtet werden. Ein fast völliger Ausfall des Brutfalls über mehrere Jahre hinweg führte durch fischereiliche und natürliche Sterblichkeit zu einem sehr niedrigen Bestand im trockenfallenden Bereich; ein befischbarer Bestand im nicht trockenfallenden Bereich existierte nicht mehr. Verschärft wurde diese Situation noch von einer starken Sterblichkeit (ausgelöst durch die Serie schwerer Orkane im Winter 1989/90), durch die auch der Bestand auf den Kulturen erheblich reduziert wurde. Muscheln wurden knapp und der Marktpreis erreichte bislang unbekannte Höhen, so daß ein erhöhter Fischereiaufwand bis hin zur Nutzung der letzten Bestände in den für Muschelkutter unzugänglichen Bereichen durch die traditionelle »Handwagen und Harke«-Methode bei Niedrigwasser erfolgte. Tatsächlich existierte im Frühjahr 1991 keine von der Fischerei unbeeinflusste Bank im niederländischen Teil des Wattenmeeres; die Besatzfischerei wurde mangels befischbarer Bestände nicht freigegeben. In den Niederlanden ist die direkte Anlandung von Wildbeständen verboten; die Fischerei zum Besatz der Kulturen erfolgt nach dem »Windhundverfahren« mit bis zu 140 Fahrzeugen während etwa 3 Wochen im Jahr.

Nach der schleswig-holsteinischen Regierungspraxis müssen alle über die gesetzlichen Bestimmungen hinausgehenden Regelungen im Ein-

vernehmen mit der Fischerei erreicht werden. Ein erstes Ziel des Nationalparkamtes, den Nutzungsgrad der Zone 1 durch die Verlagerung aller Miesmuschelkulturflächen aus der Zone 1 in die Zone 3 des Nationalparks zu verringern, konnte in Abstimmung mit der Fischerei erreicht werden. Eine Ausweitung der Fischereiintensität über zusätzliche Lizenzen oder vergrößerte Kulturflächen soll es laut Kabinettsbeschluß nicht geben. Vorschläge für ein zwischen den Ansprüchen von Naturschutz und Fischerei vermittelndes Fischereimanagement, das eine Existenzsicherung der Miesmuschelfischerei bei größtmöglicher Berücksichtigung der Naturschutzinteressen zum Ziel hat, werden im Rahmen des o.a. Forschungsprojektes erarbeitet.

Erkenntnisse der Fischereiforschung

Rudhard Meixner

Bundesforschungsanstalt für Fischerei, Hamburg

Einen Schwerpunkt der Arbeiten der Bundesforschungsanstalt für Fischerei bildet die biologische Überwachung der Nutzfischbestände des Meeres. Dazu gehören auch Miesmuscheln und Herzmuscheln. Für die Fischerei im deutschen Wattenmeer hat neben der Krabbenfischerei die Nutzung der Miesmuschel traditionell erhebliche Bedeutung. Die Anlandungen der Miesmuschelfischerei weisen langfristige und stetige Zuwachsraten auf. Der Muschelbestand des deutschen Wattenmeeres ist trotz kurzfristiger örtlicher und zeitlicher Schwankungen dank zunehmenden Anteils der Muschelkultur nicht geschrumpft. Dieses zeigt auch ein Vergleich mit zum Teil bis zu 80 Jahre alten Aufzeichnungen in Seekarten. Die deutschen Miesmuschelanlandungen stellen nur einige Prozent der europäischen Miesmuschelerntemenge von ca. 400 000 t (1981–1990: 6,6%). Die Spitzengruppe bilden die Niederlande, Spanien und Dänemark mit etwa 300 000 t.

Tabelle 3. Speisemuschelanlandungen aus dem schleswig-holsteinischen und dem niedersächsischen Wattenmeer (Zehnjahresmittel).

Quelle: Jahresberichte der Fischereiamter in Kiel und Bremerhaven.

	Schleswig-Holstein	Niedersachsen	Gesamt
1941–1950	3900 t	950 t	4850 t
1951–1960	6050 t	1650 t	7700 t
1961–1970	4700 t	3500 t	8200 t
1971–1980	7000 t	4700 t	11700 t
1981–1990	17700 t	8500 t	26200 t

Wie die Tabelle 3 zeigt, ist in den letzten Jahren eine Verfünffachung der Anlandung eingetreten. Ursächlich ist neben der zunehmenden Inbetriebnahme von Kulturparzellen vor allem eine infolge der Eutrophie-

rung verbesserte Nahrungsgrundlage für die Muscheln. In ihrer Ernährung spielen im Wasser schwebende Kieselalgen und verschiedene Flagellaten eine wesentliche Rolle.

Bei etwa gleich gebliebenem Kieselalgenangebot hat sich durch den Prozeß der Eutrophierung des Küstenbereiches vor allem die Menge der Flagellaten vergrößert.

Die durch größere Nahrungsdichte verbesserte Ernährung spiegelt sich in größerem Fleischgehalt und beschleunigtem Wachstum wider. Galten vor rd. 30 Jahren Miesmuscheln mit 22–24% Fleischgehalt als sehr gutes Marktprodukt, so kommt heute dieses Prädikat Miesmuscheln zu, die 30–35% Fleischgehalt aufweisen. Der deutlich verbesserte Fleischgehalt ist nicht nur auf Kulturen mit ausgesucht günstigen Tiefen- und Strömungsverhältnissen zu beobachten, sondern auch auf natürlich entstandenen Muschelwildbänken. Den Fischern sind daher heute mehr Plätze bekannt als früher, auf denen gut ernährte Miesmuscheln leben. Einige dieser Bänke enthielten früher nur magere und kleinwüchsige Muscheln. Eine weitere Beobachtung betrifft eine auffallende Beschleunigung des Muschelgrößenwachstums. Gegenwärtig erreichen Miesmuscheln die Schalengröße von 4 cm im Alter von 1,5 Jahren. Am Anfang dieses Jahrhunderts benötigten sie dafür 3–4 Jahre.

Im Unterschied zur stetig gewachsenen Miesmuschelfischerei ist die Herzmuschelnutzung rückläufig. Dies hat seine Ursache nicht in den natürlichen Fluktuationen der Herzmuschelbestände des Wattenmeeres. An der deutschen Nordseeküste gibt es derzeit eine überdurchschnittliche Herzmuschel-Fischerei-Ressource. Herzmuscheln filtern ebenso wie Miesmuscheln im Wasser schwebende Algenzellen als Hauptnahrung aus. Die trotz guter Absatzchancen des Herzmuschelfleisches geschrumpfte Anlandung hat ihre Ursache in der auf Grund von Naturschutzzeinsprüchen stark eingeschränkten fischereibehördlichen Nutzungserlaubnis. Die 1985/1986 gegründeten Wattenmeernationalparks veranlaßten einen Fangrückgang um etwa die Hälfte (Jahresfangdurchschnitt 1980–1984: 5900 t, 1985–1989: 2800 t Lebendgewicht).

Mehrere fischereilich ungenutzte Herzmuschelbänke wurden 1989 und 1990 von wuchernden Bodengrünalgen besiedelt. Durch den dichten Tangbestand kam es zur Verschlickung der Herzmuschelgründe und zu deren Überdeckung mit Haufen aus losgerissenem Grüntang. Dieses

führte zu schleichendem Absterben großer Herzmuschelareale. Die Schalen der abgestorbenen Herzmuscheln bedecken jetzt dort den Wattgrund und bieten somit weiteren Ansiedlungsplatz für Algenkeimlinge.

Das massierte Grüntangauftreten, das 1990 auch den Krabbenfang durch Verstopfen der Netze behinderte, wird als Eutrophierungsfolge gedeutet. Die deutsche Herzmuschelfangmenge beträgt rund 5% der europäischen Fänge. Führend sind hier die Niederlande, Großbritannien und Frankreich.

Zusammenfassend läßt sich über die deutsche Miesmuschel- und Herzmuschel-Fischerei sagen:

1. Sie nutzt in bestandsschonendem Umfang zwei wirbellose Tierarten, die im Wattenmeer dichte Bestände, sog. »Bänke« bilden.
2. Beide Tierarten stehen als Filtrierer pflanzlichen Planktons am Anfang der Nahrungskette.
3. Die Miesmuschelfangmenge stieg durch zunehmende Muschelkultur stark an.
4. Die Herzmuschelfangmenge ist auf Grund von Naturschützerwägungen zurückgegangen.

Standpunkt der Fischereiverwaltung Schleswig-Holstein

Hans-Otto Boysen
Fischereiamt Kiel

A. Einleitung

Das Problem der Muschelfischerei sind Bestandsschwankungen, Eiswinter, Vermarktungsprobleme, Parasiten, Algen, der Nationalpark und häufig unbegründete Angriffe und Behauptungen.

Als Beitrag der Fischereiverwaltung zur Diskussion heute gehört neben einem Blick auf die Anlandungen vor allem die Darstellung der Rechtslage, die Darstellung der Haltung der Fischereiverwaltung und die Erläuterung der Position der schleswig-holsteinischen Landesregierung.

B. Rechtslage

Die Ausübung der Muschelfischerei ist ausschließlich durch nationale, d. h. in diesem Falle durch Bundes- und Landesgesetze geregelt. EG-Verordnungen spielen keine Rolle.

B 1 Das Gesetz zum Schutze des schleswig-holsteinischen Wattenmeeres (Nationalparkgesetz)

Das Nationalparkgesetz (NPG) beschränkt die Fischerei im Gebiet des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer nicht wesentlich; es friert nur für den Bereich der Zone I den Zustand des Jahres 1985 ein. In der Zone III kann die Fischerei auch ausgedehnt werden. Für die Verwirklichung des Naturschutzes bleibt also nur Raum, soweit Nutzungen ihn freilassen.

B 2 Das Fischereigesetz und die Küstenfischereiordnung

B 2.1 Das Fischereigesetz (FG)

Das Fischereigesetz erlaubt freien Fischfang in den Küstengewässern (§6) und rechnet Muscheln zu den Fischen (§4).

B 2.2 Die Landesverordnung über die Ausübung der Fischerei in den Küstengewässern (Schleswig-Holsteinische Küstenfischereiordnung – KüFO)

Das Fischereiamt des Landes Schleswig-Holstein ist durch §106 FG ermächtigt, Verordnungen zur Regelung von Mindestmaßen, Schonzeiten usw. zu erlassen. Da die Muscheln zu den Fischen rechnen, sind in der KüFO in §2 Nr. 1 das Mindestmaß für Miesmuscheln auf 4 cm und in §6 Abs. 1 Nr. 6 deren Schonzeit auf den Zeitraum 1.5. bis 31.7. festgelegt. In dieser Zeit darf keine Muschel angelandet, Kulturarbeit jedoch betrieben werden.

B 3 Gesetz zum Schutze der Muschelfischerei und Verordnung zum Schutze der Wildmuschelbestände gegen übermäßige Befischung
Das Gesetz zum Schutze der Muschelfischerei regelt die Fischerei auf Miesmuscheln und Austern, nicht jedoch die Herzmuschelfischerei.

B 3.1 Gesetz zum Schutze der Muschelfischerei

§ 1 Definition des Begriffes Muscheln.

Muscheln im Sinne dieses Gesetzes sind Miesmuscheln und Austern.

§ 2 Ermächtigung des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei (MELFF) zum Erlaß von Verordnungen zum Schutze der Wildmuschelbestände.

Danach können per Verordnung

- Größe und Motorenleistung der Fahrzeuge,
- Art und Beschaffenheit der Fanggeräte sowie
- die Zahl der pro Fahrzeug eingesetzten Fanggeräte beschränkt werden.

§ 3 Diese Paragraphen enthalten Regelungen, die das Einschleppen und die

§ 4 Verbreitung von Schädlingen und Krankheitserregern verhindern sollen.

§ 5 Dieser Paragraph ist die Grundlage für die Errichtung von Kulturbezirken. Gebiete, die dem freien Fischfang unterliegen, können per Rechtsverordnung zu Kulturbezirken erklärt werden.

Kulturbezirke dienen entweder der Hege oder dem Entsand von Muscheln.

§ 6 Der Minister für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei (MELFF) kann auf Antrag einzelnen Betrieben (natürlichen oder juristischen Personen) die Nutzung der Kulturbezirke erlauben und diese Erlaubnis mit Auflagen versehen.

§ 7 Das ausschließliche Recht des Landes auf die Muschelfischerei wird durch die §§ 5 und 6 nicht berührt.

B 3.2 Verordnung zum Schutz des Wildmuschelbestände gegen übermäßige Befischung

§ 1 Es ist verboten, Fahrzeuge mit mehr als 50 cbm Raumgehalt und von einem Fahrzeug aus mehr als zwei Fanggeräte zu verwenden. In der Flensburger Förde dürfen keine Fahrzeuge mit mehr als 35 PS eingesetzt werden.

§ 2 Das Fischereiamt kann Ausnahmen von § 1 zulassen.

B 4 Landesverordnung über den Schutz der Deiche und der Küsten (DKVO)

Nach § 15 Abs. 1 Nr. 3 der DKVO ist es untersagt, in weniger als 200 m Entfernung von der Uferlinie Muscheln zu entnehmen.

B 5 Lizenzen

Die Muschelfischerei in Küstengewässern steht nach Bundeswasserstraßengesetz allein den Ländern zu.

Daher hat das Land das ausschließliche Recht auf die Muschelfischerei. Die Erlaubnis zur Nutzung der Muscheln wird im Rahmen von Lizenzen, d.h. privatrechtlichen Verträgen, an Muschelfischer vergeben, die damit im gesamten schleswig-holsteinischen Küstenmeer das Recht haben, Wildmuscheln zu fischen.

Kulturen werden zusätzlich nach dem im Gesetz zum Schutze der Muschelfischerei beschriebenen Verfahren vergeben. Lizenzen können mit Auflagen und Bedingungen versehen werden. Alle Lizenzen enthalten die Androhung auf Entzug bei Verstoß gegen Gesetze, Verordnungen und Auflagen.

Herz- und Miesmuschelfischerei aus der Sicht der niedersächsischen Fischereiverwaltung

Wolfgang Hagena

Staatliches Fischereiamt Bremerhaven

Die Muschelfischerei in Niedersachsen wird bereits seit mehr als 100 Jahren durchgeführt. Schon 1887 fischte ein Fischer aus Carolinensiel Miesmuscheln, 1894 folgten mehrere aus Norddeich, das fast ständig das Zentrum der niedersächsischen Miesmuschelfischerei blieb. 1916/17 wurden bereits 6000 t geworben. Erfolgte bis 1930 die Ernte mit Spaten, Forken und Körben, die Kutter ließen sich trockenfallen und die Besatzung warb die trocken gefallenen Muscheln in Handarbeit, setzte sich von da ab die Muschelkurre durch, die aus den Niederlanden kam, wie überhaupt in der Mies- und Herzmuschelfischerei die niederländischen Fischer das größte fachliche Wissen besitzen und dadurch befruchtend auf die Nachbarländer wirkten. Mit Hilfe der Kurre war es möglich, auch Wildbänke zu befischen, die ständig von Wasser bedeckt waren. Anfang der 30er Jahre begann, auch unter niederländischem Einfluß, die Anlage von Kulturflächen. Da die Pflegearbeiten zuviel Arbeit und Kapital banden, was sich wirtschaftlich bei den geringen Erzeugerpreisen nicht rechnete, wurde die Pflege einer guten Kulturware nicht ausgebaut.

Anfang der 50er Jahre brach der Miesmuschelbestand durch die Parasitierung der Muschel mit dem Copepoden (Ruderfußkrebs) *Mytilicola intestinalis* fast völlig zusammen. Da die Miesmuschel sich immer besser auf diesen Parasiten einstellte, konnte der Bestand Ende der 50er Jahre wieder aufgebaut werden.

In den 70er Jahren begann die Pflege der Kulturmiesmuschel intensiver, die dann seit den letzten 10 Jahren zu der guten Ware geführt hat, die in Niedersachsen mit Fleischgehalten von 30 bis 37% zur europäischen Spitzenware zählte; sicherlich erheblich beeinflusst durch die Eutrophierung der Küstengewässer mit Nährstoffen, wie Nitraten und

Phosphaten, die das Wachstum von Phyto- und Zooplankton fördern, von dem die Muscheln als filtrierende Organismen leben.

Während der Fisch- und Krebsfang in den niedersächsischen Küstengewässern aufgrund § 16 Nds. Fischereigesetz frei ist, bedarf es zur Werbung von Muscheln eines Erlaubnisscheins aufgrund § 17 Nds. FG und §§ 6 und 7 Nds. KüFiO. Für die Anlage von Miesmuschelkulturflächen ist ein Genehmigungsverfahren aufgrund § 17 FG notwendig, bei dem eine unangemessene Behinderung des Gemeingebrauchs an den Küstengewässern auszuschließen ist, d. h. zum Beispiel, daß Speisekrabbenfischer ein Einspruchsrecht haben, wenn sie nachweisen, daß das beantragte Gebiet ein häufig benutzter Krabbenfangplatz ist. Ferner muß beachtet werden, daß die Erfüllung der Verwaltungsaufgaben des Bundes an den Seewasserstraßen oder der Insel- und Küstenschutz nicht durch derartige Flächen beeinträchtigt wird. Gegenwärtig sind in den hiesigen Küstengewässern etwa 960 ha Kulturflächen, verteilt auf 34 Kulturflächen, ausgewiesen, deren Genehmigung alle 5 Jahre verlängert werden muß. Von dieser Gesamtfläche ruhen ständig wechselnde Flächen, da die Fischer nicht alle bewirtschaften können oder wollen, wenn z. B. keine ausreichenden Mengen Saat und Halbwachs vorhanden sind, um alle Flächen belegen zu können oder wenn Flächen uninteressanter werden, wenn sie z. B. durch Prielveränderungen nicht mehr ständig mit nährstoffreichem Wasser versorgt werden, so daß sie unwirtschaftlich werden.

Für die Befischung der Wildbänke gilt folgende Regelung, die durch die Nds. KüFiO festgelegt ist: Saat und Halbwachs darf nur in der Zeit vom 1.3. bis 15.6. auf freigegebenen Flächen befischt werden, und sie darf nur zum Belegen der eigenen Kulturflächen verwendet werden. Saat und Halbwachs ist Ware, deren Gesamtlänge 4 cm nicht überschreitet, wobei 10% des Gesamtgewichts auf Muscheln entfallen darf, die 4 cm Länge überschreiten.

Konsummuscheln dürfen nur vom 1.10. bis Ende Februar gefischt werden, ebenfalls auf Flächen, die freigegeben werden. Konsumware muß 5 cm lang sein. Vom Gesamtfang dürfen 10% des Gewichts auf Muscheln entfallen, die kleiner als 5 cm sind.

Alle vier niedersächsischen Muschelbetriebe erhalten auf Antrag gleichzeitig die Freigabe aller beantragten Flächen, sofern sie freigegeben werden.

Tabelle 4. Fänge und Erlöse in der Miesmuschelfischerei in Niedersachsen seit 1949

Jahr	kg	DM	Pfg/kg
1949	1015875	50828	5,0
1950	955850	64523	6,8
1951	596725	46568	7,8
1952	790375	58825	7,4
1953	271100	19083	7,0
1954	431075	32808	7,6
1955	1853125	139225	7,5
1956	1483625	117738	7,9
1957	2544515	229148	9,0
1958	2827574	288552	10,2
1959	3645905	415337	11,4
1960	2072490	242005	11,7
1961	717380	83738	11,7
1962	2361290	369314	15,6
1963	2746740	391046	14,2
1964	3744310	569078	15,2
1965	3977150	564013	14,2
1966	4367470	772281	17,7
1967	4089675	678275	16,6
1968	4213840	637248	15,2
1969	4549365	725039	15,9
1970	4244950	717659	16,9
1971	4825580	879093	18,2
1972	5168540	851969	16,5
1973	4238578	738958	17,4
1974	4641524	829585	17,9
1975	5735920	983065	17,1
1976	7979218	1940162	24,3
1977	6085967	1570343	25,8
1978	5341190	1486896	27,8
1979	844050	310218	36,8
1980	2016550	905042	44,9
1981	4579450	1782947	38,9

Jahr	kg	DM	Pfg/kg
1982	5 199 471	2 104 138	40,5
1983	11 009 059	3 862 052	35,1
1984	24 731 255	7 529 998	30,4
1985	5 423 065	2 259 886	39,8
1986	5 075 892	2 911 165	57,4
1987	5 467 253	2 911 510	53,3
1988	9 842 392	6 114 796	62,1
1989	9 024 168	4 789 962	53,0
1990	4 613 450	3 193 187	69,2

Dazu werden alle in Frage kommenden Wildbänke regelmäßig mehrmals im Jahr zusammen mit Dr. Meixner von der Bundesforschungsanstalt für Fischerei und der Landwirtschaftskammer Weser-Ems in Oldenburg auf ihre Befischungswürdigkeit hin überprüft. Von vornherein scheidet folgende Flächen aus: Die, die in beiderseitigem Abstand von 300 m von Versorgungsleitung zu den Inseln liegen und alle Flächen östlich der Weserfahrwassermittte, da dort aufgrund § 8 (2) der Nationalparkverordnung der Muschelfang verboten ist. Ebenso würde im Gebiet westlich der Weserfahrwassermittte bis zur Wasserscheide zur Jade, also etwa Hoher Weg-Rücken, keine Wildbank freigegeben werden. Damit scheidet aufgrund der Nationalparkverordnung bereits 25 %, entsprechend 60 000 ha, des niedersächsischen Wattengebiets für die Muschelfischerei aus, so daß der Vorwurf einiger Naturschutzkreise, daß alle natürlichen Wildflächen zerstört seien, absolut unhaltbar ist und dafür spricht, daß es diesen Kreisen nur darum geht, die Fischerei in den Wattengebieten auf dem politischen Weg verbieten zu lassen.

Die jährlichen Fangergebnisse bei Miesmuscheln in Niedersachsen zeigen eine deutlich steigende Tendenz. 1983 und 1984 wurden 11 000 und 24 730 t gefangen, 1988 9 840 und 1989 9 025 t. Diesen höchsten Anlandungen steht eine jährliche normale Anlandungsmenge gegenüber, die sich zwischen 5 000 und 6 000 t bewegt. 1990 erfolgte aufgrund der starken Frühjahrs- und Herbststürme ein Fangeinbruch. Es wurden nur 4 600 t angelandet.

Tabelle 5. Fänge und Erlöse in der Wellhornschneckenfischerei in Niedersachsen seit 1949

Jahr	kg	DM
1949	—	—
1950	—	—
1951	11 780	5 275
1952	3 276	1 310
1953	—	—
1954	1 884	854
1955	—	—
1956	19 375	20 535
1957	53 064	48 159
1958	24 011	21 658
1959	34 777	30 609
1960	46 522	39 394
1961	88 253	68 556
1962	87 586	67 515
1963	98 965	82 814
1964	124 305	97 854
1965	103 210	87 348
1966	144 300	138 210
1967	176 800	168 230
1968	188 300	192 625
1969	254 500	288 000
1970	350 200	396 397
1971	447 750	514 960
1972	337 690	377 350
1973	232 480	313 401 (2 Betr.)
1974	150 090	204 399

Ende der Wellhornschneckenfischerei

Die Herzmuschelfischerei wurde erstmalig 1963 durchgeführt, aber wegen zu geringer Erlöse wieder eingestellt. Ab 1970 wurden Probefischungen ermöglicht, die dazu führten, daß seit 1973 durchgehend diese Fischerei ausgeübt wurde, anfangs von bis zu vier Betrieben, wobei aus den Niederlanden weitere Betriebe ebenfalls großes Interesse zeigten.

Tabelle 6. Herzmuschelanlandungen seit 1973

Jahr	Rohware		Fleisch	
	kg	DM	kg	DM
1973	—	—	150350	258100
1974	1302130	195321	663590	1305160
1975	1421176	213505	398194	756087
1976	457258	84542	97080	107796
1977	1353456	133733	418012	503180
1978	3288882	692645	362342	738925
1979	935400	109240	467168	823975
1980	—	—	190450	225000
1981	825430	126594	425340	641793
1982	—	—	281485	272804
1983	—	—	1626517	1976310
1984	Seit Oktober 1981 keine		887010	1325108
1985	Rohware mehr angelandet.		433667	983925
1986			168171	697460
1987			712721	2790075
1988			148940	321690
1989			395519	752467
1990			744254	2078596

Seit einigen Jahren ist nur noch ein Betrieb aktiv. Die gesetzlichen Grundlagen zur Ausübung der Herzmuschelfischerei sind identisch mit denen der Miesmuschelfischerei. Die Fangzeit läuft vom 1.7. bis Ende Februar. Die Mindestgröße der Herzmuscheln ist so definiert, daß das Gewicht von 600 Fleischkörpern mindestens 1 kg ausmachen muß, das heißt, daß die Muscheln 3 Jahre alt sind, nur in Zeiten guten Anwachsens können es auch zweijährige sein, die diese Größe erreichen. Das natürliche Ende der Herzmuschel erfolgt im Alter von 5 bis 6 Jahren.

Die Überprüfung der beantragten Flächen, die zur Befischung freigegeben werden sollen, erfolgt im gleichen Umfang, wie das auch für die Miesmuschelfischerei gilt, wobei nur Flächen in Frage kommen, die maximal 500 m an den Inselfuß heranreichen. Diese Begrenzung erfolgt, da so dicht unter den Inseln der Wasseraustausch so gering ist, daß die

Dredgenspuren noch ca. 10 Monate später zu sehen sind, während sie in anderen Gebieten nach ca. 3 Monaten eingeebnet sind.

Da alle wissenschaftlichen Untersuchungen zur Mies- und Herzmuschelfischerei gezeigt haben, daß eine langfristige Schädigung des Biotops Wattenmeer durch sie nicht erfolgt und zudem die Natur durch harte Winter und/oder Frühjahrs- und Herbststürme wesentlich stärker auf die Bestände einwirkt, nach Eiswintern können 80 bis 90 % der Muschelbestände vernichtet sein, wird kein Anlaß gesehen, an der gegenwärtigen Regelung der Muschelfischerei etwas zu ändern. Die gegenwärtige Bewirtschaftung der Muschelbestände hat zudem gezeigt, daß mit ihr langfristig eine mögliche Steigerung der Erträge einhergehen kann. Eine Ausweitung der Muschelfischerei erfolgt schon seit Jahren nicht mehr, da unter Bestandsgesichtspunkten weitere Betriebe nicht zugelassen werden dürfen, weil andernfalls in Jahren mit geringen Muschelbeständen die wirtschaftlichen Probleme für alle Betriebe zu groß werden können.

Entwicklung einer naturverträglichen Miesmuschelfischerei im schleswig-holsteinischen Wattenmeer

Martin Franz
Landesamt für den Nationalpark
Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer

Obwohl dieses Kolloquium mit dem Titel »Probleme der Muschelfischerei im Wattenmeer« angekündigt wurde, möchte ich als Vertreter des schleswig-holsteinischen Nationalparkamtes über Probleme mit der Muschelfischerei und über mögliche Lösungswege reden.

Beginnen möchte ich mit einem Zitat aus der Antwort der schleswig-holsteinischen Landesregierung auf eine Große Anfrage der SPD-Fraktion zur Lage der Fischerei in Nord- und Ostsee von 1989. Dort heißt es u. a.: »Im Gebiet des Nationalparks «Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer» ist es Ziel, die Fischerei dahingehend zu entwickeln, daß eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen – insbesondere Krabben und Muscheln – unter größtmöglicher Berücksichtigung der gesamten ökologischen Verhältnisse im Wattenmeer und unter Berücksichtigung der Zonierung des Nationalparks stattfinden kann. Wesentlich dabei ist die im Nationalparkgesetz festgelegte Zielsetzung, nach der ein möglichst ungestörter Ablauf der Naturvorgänge zu sichern ist.«

Seit Bestehen des schleswig-holsteinischen Nationalparks wurde die Miesmuschelfischerei stark intensiviert. Die Fläche der Muschelkulturen wurde von rd. 1200 ha auf ca. 2800 ha ausgedehnt. Alte Muschelfahrzeuge wurden durch moderne Schiffe ersetzt und letztendlich wurde 1990 noch eine bis dahin kaum genutzte, aus Altersgründen aufgegeben Fanglizenz auf eine intensiv fischende Firma übertragen.

Die Miesmuschelfischerei konzentriert sich in Schleswig-Holstein auf das Wattenmeer nördlich von Langeneß und Gröde. Um die Miesmuschelfischerei in diesem Gebiet naturverträglicher zu gestalten, sollten als Ergebnis unserer Vorschläge einer intensiven Diskussion im Arbeitskreis »Fischerei im Wattenmeer« und der Beschlüsse des Nationalpark-

Kuratoriums Nordfriesland folgende Maßnahmen umgesetzt werden:

1. Vorschlag:

Verzicht auf Saat- und Konsummuschelfischerei in der Zone 1, wenn entsprechend geprüft ist, daß außerhalb der Zone 1 ausreichende Brutvorkommen vorhanden sind.

2. Vorschlag:

Verzicht auf den weiteren Betrieb von Muschelkulturflächen in Zone 1 (rd. 330 ha) und Anlage von gleichwertigen Kulturflächen außerhalb der Zone 1.

Da aufgrund verschiedener Gesetze das alleinige Recht zur Muschelfischerei beim Land Schleswig-Holstein liegt, kann es über sein Eigentumsrecht entsprechende privatrechtliche Regelungen treffen. Es handelt sich dabei nicht um unzumutbare Beeinträchtigungen im Sinne des schleswig-holsteinischen Nationalparkgesetzes.

Bisher hat das Nationalparkamt versucht, auf der Basis freiwilliger Vereinbarungen mit den Fischern dem Ziel näherzukommen. Einige Muschelfischer waren bereit, auf ihre Kulturflächen in Zone 1 zu verzichten, wenn sie dafür geeignete Ersatzflächen außerhalb der Zone 1 erhalten. Der schleswig-holsteinische MELFF hat bereits ein Verfahren zum Tausch dieser Gebiet eingeleitet.

Konsum-Wildmuschelfischerei gibt es seit 1985 kaum noch, sie könnte daher ohne unzumutbare Beeinträchtigungen in Zone 1 untersagt werden.

Die Saatmuschelfischerei wird in Jahren mit geringem Brutfall auch auf hochliegenden Naturbänken in Zone 1-Gebieten durchgeführt. Gerade in diesen Jahren sollten sich die Muscheln in Zone 1 möglichst ungestört entwickeln können.

3. Vorschlag:

Eine zeitliche Begrenzung des Brutfanges sowie Ausweisung bestimmter Brutfanggebiete im Nationalpark, wobei jeder Firma auf der Grundlage wissenschaftlicher Untersuchungen ein bestimmtes Gebiet zur alleinigen Nutzung zugewiesen wird.

Die Konzentrationen von drei der insgesamt 8 Lizenzen auf einen einzigen Betrieb hat gerade 1990 gezeigt, daß sogar bei reichlichem Brutfall wie im letzten Sommer eine Wettbewerbsverzerrung zu Gunsten dieses großen Betriebes stattgefunden hat. Die Saatmuscheln müssen nun im

Windhundverfahren gefischt und ausgesät werden, dieses ist bekanntlich die ungünstigste Fischereistrategie.

Damit in Jahren mit geringem Brutfall die Bestände außerhalb der Zone 1 nicht völlig unkontrolliert abgefischt werden, sollten in Zukunft einzelne Saatmuschelfangplätze auf die fünf Firmen aufgeteilt werden. Dies erfordert allerdings eine jährliche rasche Aufnahme der Bestände im gesamten Wattenmeer, wie dies in den Niederlanden bereits seit Jahrzehnten gehandhabt wird. Ein zweiter Schritt zur schonenderen Ausnutzung der natürlichen Ressourcen kann eine zeitliche Begrenzung des Brutmuschelfangs sein.

Die Erzeugergemeinschaft für Muschelzüchter e.V. hat bereits einer Brutmuschelschonzeit zugestimmt und diese 1990 beantragt. Vom 1. Oktober bis zum 28. Februar soll danach der Fang von Wildmuscheln zur Bepflanzung von Kulturbänken verboten werden. Die Anlandung von Konsummuscheln sowie das Umpflanzen von Kultur zu Kultur sollte jedoch gestattet bleiben. Dieser Vorschlag wird allerdings in der Fischereiverwaltung noch diskutiert.

Über diese Vorschläge hinaus ist das Nationalparkamt der Auffassung, daß eine Ausweitung der industriellen Muschelverarbeitung, der sogenannten Muschelkocherei, dazu führen wird, daß derzeit noch nicht wirtschaftlich nutzbare Muschelvorkommen verstärkt ausgebeutet werden. Von einer Veredelungswirtschaft kann keinesfalls gesprochen werden, da gekochtes Miesmuschelfleisch auf dem Markt ein Niedrigpreisprodukt ist, das nur bei Erzeugung großer Mengen, mit entsprechender Ausbeutung der natürlichen Vorkommen, wirtschaftlich sein kann. Die günstigste Kombination zwischen naturverträglicher Nutzung der Ressourcen und optimalem Betriebsgewinn liegt nach meiner Auffassung in der Zucht und der Vermarktung von frischen Qualitätsmuscheln. Die Ansiedlung einer Einrichtung zur Vermarktung frischer Miesmuscheln sollte sicher der Ansiedlung einer Muschelkocherei unbedingt bevorzugt werden.

Muschelfischerei im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer«

Hubert Farke

Nationalparkverwaltung »Niedersächsisches Wattenmeer«

Im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« werden z. Zt. noch zwei verschiedene Muschelarten kommerziell gefischt, Herzmuscheln (*Cerastoderma edule*) und Miesmuscheln (*Mytilus edulis*). Ein Versuch, Mitte der 80er Jahre vor Norderney Aquakultur mit der pazifischen Auster (*Crassostrea pacifica*) zu betreiben, wurde schon nach wenigen Jahren wieder aufgegeben. Herz- und Miesmuscheln besitzen eine verschiedene Lebensweise, so daß sich die auf diese Tierarten ausgeübte Fischerei unterscheidet. Die Unterschiede betreffen sowohl die Fischereitechnik als auch den Eingriff in das Ökosystem Wattenmeer. Eine getrennte Betrachtungsweise erscheint daher angebracht.

Herzmuschelfischerei

1. Ökologische Auswirkungen

Da die Herzmuschel im Wattboden lebt, muß das Sediment, um ihrer habhaft zu werden, abgetragen werden. Dies geschieht während der Überflutungsphase mit Hilfe von Spezialdredgen, die von einem Fangschiff heruntergelassen, durch den Boden gezogen werden. Ein unter hohem Druck stehender Wasserstrahl wirbelt den Boden und alles, was darin lebt, vor der Dredge auf und spült Herzmuscheln und alle anderen in der Einwirktiefe lebenden Organismen in den Fangkorb hinein. Dort findet ein Sortierungsprozeß statt. Alle untermaßigen Herzmuscheln sowie die in der Regel kleineren anderen Muschelarten, Würmer und Schnecken spülen zum größten Teil direkt wieder durch die Maschen des Fangkorbs nach außen, während die größeren Herzmuscheln an Bord des Fangschiffs gepumpt und dort verarbeitet werden. Da die

Herzmuschel oberflächennah lebt, beträgt die Einwirktiefe der Dredge im Normalfall 3–5 cm, bei den unvermeidbaren und relativ häufigen Spurkreuzungen wird der Boden aber auch deutlich tiefer abgetragen. Untersuchungen, die in den Niederlanden und von der Nationalparkverwaltung »Niedersächsisches Wattenmeer« durchgeführt worden sind, zeigen, daß durch die Fangprozedur nicht nur die von der Fischerei begehrten, marktfähigen großen Herzmuscheln dem Ökosystem Wattenmeer entzogen werden, sondern daß auch die im Fangkorb der Dredge aussortierten Organismen, je nach Art unterschiedlich, zum Teil aber erheblich verletzt bzw. getötet werden.

Eine spätere Wiederbesiedlung der Areale erfolgt von den nicht beeinflussten Bereichen her. Im Sandwatt ist dies ein mehrmonatiger Prozeß, in mehr schlickigen Bereichen finden sich selbst ein Jahr nach der Befischung noch Unterschiede in der Besiedlung. Festzustellen ist daher, daß die Herzmuschelfischerei nicht nur die großen Herzmuscheln dem Ökosystem Wattenmeer entzieht, sondern auch die Struktur des befischten Gebietes nachhaltig zerstört.

Die bisher betrachtete und in bezug auf Fischereifolgen untersuchte Bodenfauna des Wattes spielt aber in ihrer Gesamtheit eine wesentliche Rolle im Nahrungsnetz des Wattenmeeres. Sie ist die Nahrungsbasis für die reiche Jungfischfauna und die Vogelwelt. Auswirkungen der durch die Herzmuschelfischerei verursachten Schäden sind in der Nahrungskette bisher jedoch nicht untersucht worden. Es liegt aber auf der Hand, daß der Entzug größerer Mengen an Biomasse und damit an Nahrung zumindest lokal die Ernährungssituation für Konsumenten der höheren trophischen Stufen verschlechtert. Inwieweit Nahrungsgebiete austauschbar sind, also die durch die Herzmuschelfischerei an ihrer Nahrungsbasis getroffenen Fische und Vögel in andere Wattenbereiche ausweichen können, ist nicht bekannt. Es ist aber davon auszugehen, daß solche Ausweichgebiete in der Regel schon von Artgenossen belegt sind, so daß in einem solchen Fall die dort vorhandene Nahrung geteilt werden muß. Auszuschließen ist nicht, daß dies in extremen Situationen fatale Folgen haben kann.

2. Gesetzliche Regelungen

Die Durchführung der Fischerei unterliegt in Niedersachsen dem Niedersächsischen Fischereigesetz, ausführende Behörde ist das Staatliche Fischereiamt in Bremerhaven. Dies gilt auch für den Bereich des Nationalparks »Niedersächsisches Wattenmeer«. Die Nationalparkverordnung trifft jedoch über die im Niedersächsischen Fischereigesetz niedergelegten Bestimmungen hinaus Regelungen für das Nationalparkgebiet. Aufgrund der oben beschriebenen Folgen für das Ökosystem und der daraus zu folgernden Unvereinbarkeit mit dem Nationalparkgedanken, ist die Herzmuschelfischerei in der Schutzzone I (Ruhezone) des Nationalparks verboten, d.h. Herzmuschelfischerei darf in ca. 50% des niedersächsischen Wattenmeeres nicht mehr durchgeführt werden. In der weniger streng geschützten Zwischenzone werden von der Nationalparkverordnung keine Regelungen getroffen, d.h. hier unterliegt die Herzmuschelfischerei bisher nur den Auflagen des Staatlichen Fischereiamtes. Offen ist z. Zt., wie sich die in der Novellierung des Niedersächsischen Naturschutzgesetzes vom 02.07.1990 festgelegte Ausweisung aller Wattflächen, also auch der Zwischenzone des Nationalparks als besonders geschützte Biotop auswirken wird. Danach sind alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung oder sonstigen erheblichen Beeinträchtigung des besonders geschützten Biotops führen können.

3. Ausnahmeregelung

Trotz des grundsätzlichen Verbots der Herzmuschelfischerei in der Schutzzone I des Nationalparks müssen aufgrund einer speziellen Situation noch für eine Übergangsphase Befreiungen vom Verbot erteilt werden. Der einzige heute noch im niedersächsischen Wattenmeer Herzmuscheln fischende Betrieb hat Anfang der 80er Jahre, vor der Gründung des Nationalparks, ein Spezialschiff für diese Art der Fischerei bauen lassen. Für einen rentablen Betrieb dieses Schiffes wurden eine durchschnittliche jährliche Fangmenge von 650 t Muschelfleisch errechnet. Falls diese Mengen nicht in der Zwischenzone des Nationalparks

gefangen werden können, was, wie sich zeigt, in der Regel nicht der Fall ist, muß dem Betrieb gestattet werden, auch auf Bestände in der Schutzzone I zurückzugreifen. Diese Regelung ist auf die betriebsübliche Abschreibungsdauer des Schiffs begrenzt und wird Mitte der 90er Jahre auslaufen. Die Landesregierung ist allerdings bemüht, diese Sonderregelung so schnell wie möglich schon vor dem genannten Zeitpunkt zu beenden.*

Miesmuschelfischerei

1. Ökologische Auswirkungen

Im Gegensatz zur Herzmuschel lebt die Miesmuschel auf der Sedimentoberfläche. Mit Hilfe ihrer Byssusfäden können sich die einzelnen Tiere an Muschelschill oder auch aneinander anheften, so daß sich auf der eher labilen Wattoberfläche relativ stabile, großflächige Strukturen ausbilden. Mehr oder weniger geschlossene Miesmuschelbänke können sich über mehrere Kilometer hinziehen. Solche Miesmuschelfelder bilden innerhalb des Wattenmeeres eine spezielle Lebensgemeinschaft. Die Miesmuscheln greifen auch, wie keine andere Tierart, in die sonst vorherrschend das Watt gestaltenden hydrodynamischen Vorgänge ein. Sie fungieren als Wellenbrecher und führen durch die Abgabe von Pseudofäzes – eingeschleimte, feine anorganische oder unverdauliche organische Bestandteile der eingestrudelten Wassertrübe – zu einer starken Verschlickung im Bereich der Muschelbänke. Insbesondere die als sekundäres Hartsubstrat zu betrachtenden Muschelschalen sowie das Geflecht der Byssusfäden bieten Anheftungs- und Schutzmöglichkeiten, wie sie im Watt sonst nur noch an künstlichen Bauten zu finden sind. Vertreter der Lebensgemeinschaft mariner Hartböden finden sich folglich im Wattenmeer natürlicherweise daher auch nur hier.

* Anmerkung zum aktuellen Stand der Herzmuschelfischerei:
In Verhandlungen des Landes Niedersachsen mit dem Fischereibetrieb ist die vollständige Einstellung der Herzmuschelfischerei ab dem 1. März 1992 erreicht worden.

Als Strudler leben die Miesmuscheln vom Plankton des bei Flut einströmenden Wassers, wobei die hohe Filtrierleistung der einzelnen Muschel bei ausgedehnten Muschelvorkommen, besonders aber bei künstlich angelegten Muschelkulturen eine deutliche Verringerung der Wassertrübe im Umfeld verursachen kann. Juvenile und adulte Miesmuscheln spielen eine wesentliche Rolle in der Nahrung von Eiderenten, aber auch andere Vögel wie Austernfischer und Möwen nutzen sie als Nahrung. Bisher ist nicht geklärt, welche Rolle die Muschellarven, die eine mehrwöchige planktische Phase besitzen, sowie die frühen bodenlebenden Stadien im Nahrungsnetz des Ökosystems Wattenmeer spielen. Hier greift die Miesmuschelfischerei durch die Entnahme der Saatmuscheln dort, wo der natürliche Brutfall stattgefunden hat und durch das Verbringen in Gebiete (Muschelkulturen), wo kein natürlicher Brutfall stattfindet, auf bisher nicht ausreichend bekannte Weise sowohl in die Struktur als vermutlich auch in die Funktion des Ökosystems Wattenmeer ein.

2. Gesetzliche Regelungen

Anders als bei der Herzmuschelfischerei ist die Miesmuschelfischerei und das Anlegen von Muschelkulturen in einer Reihe von Schutzzonen I des Nationalparks erlaubt worden (§8 Abs. 2 Nationalparkverordnung). Die freigegebenen Gebiete umfassen alle wesentlichen Miesmuschelvorkommen zwischen Ems und Weser, nicht freigegeben ist das Watt östlich der Weser. In der Zwischenzone des Nationalparks erfährt die Miesmuschelfischerei keine Einschränkungen durch die Verordnung. Die Durchführung der Miesmuschelfischerei wird wiederum vom Niedersächsischen Fischereigesetz geregelt. Die Nationalparkverwaltung ist über die Lage der Kulturflächen sowie über die Freigabe von Wildbänken für die Fischerei von Konsumware oder für Saatmuscheln und Halbwachs informiert, in das Verfahren, das zur Freigabe führt, aber nicht einbezogen.

3. Probleme

Alarmiert durch eine Studie der Forschungsstelle Küste, Norderney, in der eine starke Verlagerung über Jahrzehnte stabiler Muschelbänke so wie ein Bestandsrückgang im Raum Norderney festgestellt wird, haben Wattführer mehrerer Ostfriesischer Inseln sich zusammengetan, um gegen die Befischung der Miesmuschelwildbänke als einen in einem Nationalpark nicht tolerierbaren Eingriff zu protestieren. Ihren Forderungen haben sie 1990 durch eine Unterschriftenaktion Nachdruck verliehen. Diese Unterschriften wurden der Nationalparkverwaltung mit der Bitte übergeben, sich der Problematik anzunehmen und den Schutz der wilden Muschelbänke zu gewährleisten.

Der Schutzzweck des Nationalparks wird in § 2 der Nationalparkverordnung beschrieben. Danach soll die besondere Eigenart der Natur und Landschaft vor der niedersächsischen Küste erhalten bleiben und vor Beeinträchtigungen geschützt werden, und die natürlichen Abläufe in diesen Lebensräumen mit ihrem artenreichen Pflanzen- und Tierbestand fortbestehen. Damit wird ausgesagt, daß im Nationalpark »Niedersächsisches Wattenmeer« sowohl die Strukturen der Lebensgemeinschaften wie auch ihre natürlichen Funktionen zu erhalten sind. Dies gilt in besonderem Maße für die Miesmuscheln, die, wie oben beschrieben, als sekundäres Hartsubstrat Voraussetzung für eine sonst im Watt fehlende Lebensgemeinschaft sind und die sich durch ihre vielfältigen abiotischen und biotischen Funktionen weit über ihren direkten Lebensbereich auswirken. Sorge für den Erhalt der natürlichen Miesmuschelpopulation (Wildbänke) zu tragen, gehört daher zu den Aufgaben der Nationalparkverwaltung.

Nicht immer klar ist allerdings z. Zt., welche Auswirkungen der Miesmuschelfischerei, insbesondere wenn sie, wie in Niedersachsen, nur in einem vergleichsweise geringen Umfang betrieben wird, zuzuschreiben sind. Da diese Form der Fischerei aber ganz eindeutig in die natürlichen Bestände eingreift und diese verändert, kann sie im Nationalpark langfristig nur Bestand haben, wenn sie so durchgeführt wird, daß der Erhalt der Wildbänke gesichert ist. Dazu bedarf es aus Sicht der Nationalparkverwaltung im wesentlichen folgender Maßnahmen:

- Keine Befischung der Wildbänke auf Konsummuscheln.
- Entnahme von Saatmuscheln für Muschelkulturen nur dort, wo es ohne Gefährdung der Wildbänke möglich ist.
- Verbesserung des Verhältnisses von Saatmuscheln zu später geernteten Konsummuscheln, so daß weniger Muschelsaat für die gleiche Menge marktreifer Muscheln benötigt wird.
- Durchführung der Miesmuschelfischerei auf der Basis umfassender Untersuchungen zur langfristigen Bestandsentwicklung und der jeweils aktuellen Bestandsgröße.

Letzteres ist nur möglich, wenn fortlaufend folgende Parameter untersucht werden:

1. Jährliche Erfassung des Gesamtbestandes adulter Miesmuscheln.
2. Dauerbeobachtungen auf repräsentativen Flächen zu a. Brutfall, b. Brutansiedlung, c. Entwicklung, d. Mortalität.
3. Auswirkungen von Extremereignissen auf eine Muschelbank bzw. auf den Gesamtbestand.
4. Bestimmung des für die Anlage von Kulturen jeweils verfügbaren Anteils an Jungmuscheln.

Weitere Voraussetzungen für eine naturschutzgerechte Einordnung der Miesmuschelfischerei sind aber auch allgemeine Erkenntnisse sowohl über die natürlichen Muschelbänke als auch über die Muschelkulturen. Dazu erscheinen folgende Arbeiten notwendig:

1. Rolle und Auswirkung von Räubern auf die verschiedenen Lebensstadien der Miesmuscheln.
2. Auswirkungen von Muschelbänken auf das umgebende Watt (abiotisch wie biotisch).
3. Unterschiede zwischen Wild- und Kulturbänken und ihre Auswirkungen.
4. Schicksal abgefischter Wild- und Kulturbänke.

Mit einigen der zuletzt genannten Untersuchungen wird im niedersächsischen Wattenmeer im Rahmen der Ökosystemforschung begonnen, andere werden im schleswig-holsteinischen Teilprojekt z. Zt. schon untersucht. Insbesondere aber die als erstes genannten Parameter sollten in Zukunft unter dem Primat des Naturschutzes umfassend erhoben werden. Ausgehend von dem hohen Vermehrungspotential der Miesmuscheln und zusammen mit einer nachhaltigen Verbesserung der Kul-

turmethode, die zu einer Reduktion der benötigten Saatmuschelmenge führen muß, erscheint so die weitere Durchführung der Miesmuschelfischerei im niedersächsischen Wattenmeer auch aus Sicht der Nationalparkverwaltung möglich.

Mussel Fishery in the Danish Wadden Sea

*Karsten Dahl
Miljøministeriet Skov- og Naturstyrelsen
Hørsholm/Dänemark*

The Danish Wadden sea has been a nature conservation area since 1982. At that time there was hardly any mussel fishery in the area and therefore this activity was not included in the conservation statutory order.

In 1984 the situation changed due to the high demand on the Dutch market for fresh mussels. In the next 4 years about 80,000 tons in total were caught by vessels coming from the Wadden sea and especially from the Lime Fjord area on wild banks with a maximum of 27,000 tons reported in 1985.

In 1988 the party was over, due to overfishing and damage from the ice winter of 1986/87. In the next 2 1/2 years until autumn 1990 only 3,000 tons were caught in total. In the years 1987-1989 the eider population in the area was much affected due to the lack of mussels. The breakdown of the fishery led to severe regulation in 1988 with large areas closed for mussel fishery. At the same time a discussion about the introduction of culture banks started in Denmark.

However, the (former) minister of the environment stated in August 1990 that the establishment of culture banks was against the intention of the conservation of the Danish Wadden Sea and the National Forest and Nature Agency was asked to make a new conservation statutory order which

- explicitly banned culture banks,
- regulated the mussel fishery according to the Nature Conservation Act (and not as previously according to the Marine Fishery Act).

The political decision regarding the new statutory order will take place this autumn.

Finally, it should be mentioned that the minister of fishery and the minister of the environment have agreed that in future only 5 licences should be available for mussel fishery in the Danish seas, and closed areas should be one of the means regulating the fishery.

Anschriften der Referenten

Prof. Dr. K. Reise
Biologische Anstalt Helgoland
Wattenmeerstation Sylt
2282 List

Dr. H. Michaelis
Niedersächsisches Landesamt
für Wasser und Abfall
Forschungsstelle Küste
An der Mühle 5
2982 Norderney

Dipl.-Biol. M. Ruth
Institut für Meereskunde
an der Universität Kiel
Düsternbrooker Weg 20
2300 Kiel 1

Dr. R. Meixner
Bundesforschungsanstalt
für Fischerei
Institut für Seefischerei
Palmaille 9
2000 Hamburg 50

Dr. H.-O. Boysen
Fischereiamt
des Landes Schleswig-Holstein
Wischhofstr. 1-3
2300 Kiel 14

Dr. W. Hagen
Staatliches Fischereiamt
Fischkai 31
2850 Bremerhaven

Dipl.-Biol. M. Franz
Landesamt für den Nationalpark
Schleswig-Holsteinisches
Wattenmeer
Am Hafen 40a
2253 Tönning

Dr. H. Farke
Nationalparkverwaltung
Niedersächsisches Wattenmeer
Virchowstr. 1
2940 Wilhelmshaven

Karsten Dahl
Miljøministeriet
Skov- og Naturstyrelsen
Slotsmarken 13
2970 Hørsholm