

Langfristige Veränderungen bei Bodentieren der Nordsee

Langzeitveränderungen in den Lebensgemeinschaften am Meeresboden der Nordsee

Zu den Lebensgemeinschaften am Meeresboden, auch Benthos genannt, gehören viele wirbellose Tiere wie z.B. Würmer, Krebse, Muscheln, Stachelhäuter etc.. Diese Organismen stellen eine wichtige Nahrungsquelle für viele Fischarten dar und spielen eine entscheidende Rolle bei der Umsetzung und der Remineralisation von sedimentiertem organischem Material; somit sind sie ein wichtiges Kompartiment im Ökosystem Nordsee.

Da die im Meeresboden lebenden Organismen relativ standorttreu sind und Störungen nur schwer ausweichen können, wurden sie als Indikator für Veränderungen in einem Ökosystem ausgewiesen. Dabei hat sich gezeigt, daß Langzeituntersuchungen unbedingt notwendig sind, um Veränderungen in der Struktur der Lebensgemeinschaften als wirkliche Umstrukturierungen deutlich machen zu können, da das Ökosystem Nordsee natürlicherweise sehr starken saisonalen Schwankungen unterliegt.

Starke natürliche Fluktuationen

Das Benthos der Deutschen Bucht wird seit den zwanziger Jahren relativ kontinuierlich untersucht. In den siebziger Jahren wurden bereits Veränderungen in der Gemeinschaftsstruktur, wie z.B. eine Zunahme der Biomasse und der Anzahlen kleiner schnellwüchsiger vielborstiger

Wurmarten, beschrieben, die mit der zunehmenden Eutrophierung (Überdüngung mit organischem Material) erklärt wurden. Besonders im Helgoländer Schlickgebiet bewirkte die Verklappung von Hamburger Klärschlamm und damit einhergehender Sauerstoffmangel einen drastischen Artenrückgang. Von 1981 bis 1983 traten in der Deutschen Bucht und in der östlichen Nordsee großflächige

Sauerstoffmangel

Sauerstoffmangelereignisse als synergistischer Effekt von hydrographischen Faktoren und absinkenden Phytoplanktonblüten am Meeresboden auf. Die im Meeresboden lebenden Organismen verließen das Sediment, um die im Wasser zumeist besseren Sauerstoffkonzentrationen zu nutzen. Da jedoch auch die bodennahen Wassermassen sehr niedrige Sauerstoffkonzentrationen aufwiesen, erstickten die Tiere an der Sedimentoberfläche, wie mit Unterwasserkameras dokumentiert werden konnte. Nach 1983 erholten sich die Gemeinschaften jedoch unter normalen Sauerstoffbedingungen schnell wieder. Massenvorkommen von Seeigeln und Hufeisenwürmern (Phoronida) deuteten jedoch auf eine fortschreitende Eutrophierung hin. Auch in der zentralen Nordsee auf der Doggerbank wurden in den achtziger Jahren in einem Langzeitvergleich mit

Daten aus den fünfziger Jahren ein Anstieg der Biomasse um das 1,5 bis 8-fache und eine Verschiebung im Artenspektrum von großen langlebigen Arten (z.B. Muscheln) hin zu kleinen schnellwüchsigen sogenannten "opportunistischen" Wurm- und Muschelarten festgestellt (Abb. 1). Zusammenfassend kann man für die offene Nordsee sagen, daß die Langzeituntersuchungen im Benthos gezeigt haben, daß die Bodentiergemeinschaften der gesamten südlichen Nordsee (südlich 58°N) verändert sind. Ein Anstieg der Biomasse ist im Mittel um das 1,5- bis 4-fache zu verzeichnen. Parallel wurde eine Verschiebung im Artenspektrum festgestellt von großen langlebigen sessilen Arten hin zu kleinen schnellwüchsigen "opportunistischen" Arten.

Eutrophierung als Ursache

Als Ursachen für diese Veränderungen wurden hauptsächlich die Eutrophierung und der schädliche Einfluß der Fischerei angeführt. Durch die schweren Geschirre der Fischerei werden weite Bereiche der Deutschen Bucht und der zentralen Nordsee 3-4 mal pro Jahr in einer Sedimenttiefe von bis zu 30 cm umgewühlt. Das hat natürlich negativen Einfluß auf langlebige Arten, von denen besonders einige Muschel- und Seeigelarten Mortalitätsraten von bis zu 90% aufweisen.

Neben diesen anthropogenen Einflüssen auf das Benthos wurden auch immer natürliche Faktoren parallel als Einflußgrößen diskutiert. Für die Fauna im Inselvorfeld von Norderney zeigte sich in einer Langzeituntersuchung seit 1978 eine deutliche Veränderung in den Gemeinschaften nach dem Eiswinter 1978/79 und in Folge einer Periode von warmen Wintern seit 1988.

Langzeituntersuchungen

Seit 1988 wurde ein Anstieg der Biomasse und der Artenzahl festgestellt (Abb. 2), die in diesem küstennahen Untersuchungsgebiet besonders mit klimatischen Faktoren, wie dem Index der nordatlantischen Oszillation oder der Oberflächentemperatur der Deutschen Bucht, korreliert sind. Der vermehrte Einstrom von Atlantikwasser aus dem Ärmelkanal in die Nordsee seit Ende der achtziger Jahre bewirkte demzufolge die beschriebenen Veränderungen im Gegensatz zu dem Zeitraum vor 1988, als der Zufluß von Atlantikwasser vermehrt über die nördliche Nordsee erfolgte. Ein erneuter Langzeitvergleich der Benthosgemeinschaften auf der Doggerbank im Jahr 1996 deutet darauf hin, daß die Veränderungen in der Fauna (Abb. 1) im Vergleich zu den achtziger Jahren auch auf den Einfluß von mehr südlichen Wassermassen im Bereich der zentralen Nordsee zurückzuführen sind.

Im Wattenmeer zeigten Langzeituntersuchungen seit Beginn der zwanziger Jahre deutliche Veränderungen, die sich in einer generellen Abnahme von

Seegraswiesen, dem Aussterben der heimischen Auster (*Ostrea edulis*) und der fast vollständigen Eliminierung des Riffe bauenden Wurms *Sabellaria* sowie einer Zunahme der faunistischen Biomasse äußern. Im westlichen holländischen Watt wurde seit Anfang der achtziger Jahre ein deutlicher Anstieg der Biomasse festgestellt, der wie in der offenen See mit einer Verschiebung im Artenspektrum hin zu kleinen schnellwüchsigen Arten einherging und mit der zunehmenden Eutrophierung durch den Rhein erklärt wurde. In Richtung ostfriesisches Watt nahm dieser Trend ab, so daß im Norderneyer Watt nur ein relativ geringer Anstieg in der Biomasse der Würmer gemessen wurde. Im schleswig-holsteinischen Watt wurde ebenfalls ein Anstieg der faunistischen Biomasse sowie die Dominanz kleiner opportunistischer Wurmarten und das Massenvorkommen von Grünalgen beschrieben, Phänomene, die als Auswirkungen der zunehmenden Eutrophierung gewertet werden. Das Aussterben der *Sabellaria*-Riffe wird dagegen primär dem schädigenden Einfluß der Fischerei zugeschrieben. Da die Riffe den Geschirren hinderlich sind und die Netze zerstören, ist anzunehmen, daß sie mehr oder weniger bewußt durch die Fischerei eliminiert wurden.

Nach dem Aussterben der Auster übernahm zunächst die Miesmuschel (*Mytilus edulis*) die freie ökologische Nische. Seit 1985 ist jedoch ein kontinuierlicher Rückgang der eulitoralischen Miesmuschelbestände zu verzeichnen, der sich regional jedoch unterschiedlich stark äußert. Besonders betroffen sind das ostfriesische und das holländische Wattenmeer. Man vermutet, daß bei

diesem negativen Trend ebenfalls die Fischerei einen wesentlichen Einfluß ausübt, da die Bänke in den genannten Gebieten einem hohen Fischereidruck ausgesetzt sind, der neben dem eigentlich Abfischen der Muscheln auch die für sie lebensnotwendigen Substrate zerstört. Neben dem Einfluß der Fischerei werden aber auch andere mögliche Faktoren, wie die klimatisch bedingten erhöhten Sturmereignisse, die das Ansiedeln der Larven verhindern, der Fraßdruck durch Vögel und die Verschmutzung mit Schadstoffen, angeführt.

Eine Verschmutzung mit Schadstoffen, wie z.B. dem Antifouling-Wirkstoff Tributylzinn (TBT), wird mit dem Rückgang der Wellhornschnecke (*Buccinum undatum*) im gesamten Küstenbereich in Verbindung gebracht. Unter dem Einfluß von TBT entwickeln die weiblichen Schnecken männliche Geschlechtsmerkmale, die ein Abbläuen der Eier verhindern bzw. das Sterben der Weibchen herbeiführen.

Schadstoffe Mitauslöser

Zusammenfassend ist zu sagen, daß es nach wie vor schwerfällt, Veränderungen in den Benthosgemeinschaften der Nordsee einer einzigen Ursache zuzuschreiben, handelt es sich doch meistens um die Synergie verschiedener Faktoren, die je nach Untersuchungsgebiet und Umweltbedingungen unterschiedlich Einfluß nehmen.

Dr. Ingrid Kröncke
Wilhelmshaven

Dr. Ingrid Kröncke wurde 1959 in Hemmoor geboren. Von 1979 bis 1985 studierte sie Biologie an den Universitäten Braunschweig, Kiel und Hamburg. Die Promotion erfolgte über

einen Langzeitvergleich der Benthosgemeinschaften auf der Doggerbank. Seit April 1992 leitet sie die Meeresbiologie der Abteilung für Meeresforschung des Forschungs-

institutes Senckenberg in Wilhelmshaven. Schwerpunkt ihrer Arbeiten ist die Benthosökologie des Wattenmeeres, der offenen Nordsee und der Arktis.

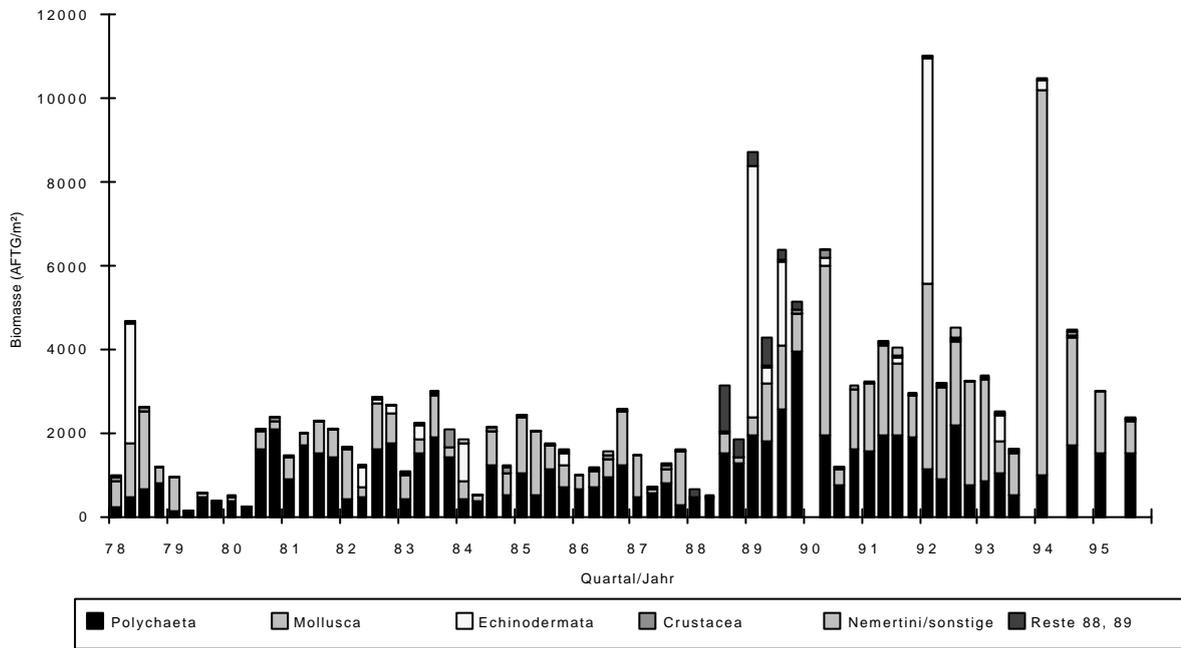


Abb. 2: Gesamtbiomasse 1-4. Quartal 1978-1995, Median aus fünf Stationen