

## Natürliche Ressourcen und Schutzgüter

### # Meere

#### Themenfeld-Ansprechpersonen

Ulrike Kammann (FI),  
Anne Sell (SF),  
Christian von Dorrien (OF)

Wir untersuchen im Verbund mit anderen Einrichtungen den Zustand und die Belastungen der Meere, um daraus zukünftige Entwicklungen abzuleiten. Im Fokus unserer Arbeit steht die Frage, wie sich Umweltstressoren – insbesondere Klimawandel, Eutrophierung, Munitionslasten, Radioaktivität – auf die Lebensbedingungen im Meer und den Zustand der genutzten Meeresorganismen auswirken.

#### Zustand der Meere

**Integrierte Umweltbewertung.** Deutschland ist durch die Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie verpflichtet, den Zustand der Meeresumwelt zu erfassen und zu bewerten. Aussagekräftige Indikatoren und Monitoringkonzepte sind dafür die Voraussetzung. Die Gesamtheit der Indikatoren, von Vitalparametern von Fischen, Schadstoffen und Lärm im Meer bis hin zum allgemeinen Zustand der Lebensräume, soll dabei in einem Ökosystemansatz betrachtet werden. Das Thünen-Institut ist vor allem für die höheren Trophiestufen mariner Lebensgemeinschaften sowie deren chemische und radioaktive Belastung zuständig. So entwickeln wir z. B. einen Fish Disease Index, für den – nach Fischarten und Meeresgebieten differenziert – viele Einzelinformationen aus unseren Langzeitmonitorings genutzt werden. Mit einer umfassenden Datenbank, die neben unseren Monitoringdaten auch Ergebnisse von Forschungsprojekten aufnimmt, wollen wir die Voraussetzungen für eine integrierte Umweltbewertung weiter verbessern.

**Erfassung physikalischer Umweltparameter.** Im Meer geben Faktoren wie Temperatur, Salinität, Sauerstoff und pH-Wert die abiotischen Eigenschaften der Lebensräume vor. Meeresströmungen, Fronten und Wirbel üben einen großen Einfluss auf die Produktivität der Meeresökosysteme und die Verteilung der Fischarten aus. Viele dieser Parameter werden durch den Klimawandel erheblich beeinflusst. Wir erforschen, wie sich die Meeresphysik auf Meeresökosysteme und genutzte Meeresorganismen auswirkt. Die Daten werden in langfristigen Messkampagnen und Prozessstudien gewonnen, und mit

mathematischen Modellen ergründen wir Zusammenhänge zwischen Meeresphysik und Meeresbiologie auf verschiedenen Skalen.

**Biodiversität und Nahrungsnetze.** Die Erhaltung und Förderung biologischer Vielfalt ist inzwischen nicht nur im terrestrischen, sondern auch im marinen Bereich ein wichtiges Politikziel geworden. Es geht dabei um die Resilienz von Ökosystemen und um ihre Fähigkeit, Ökosystemleistungen bereitzustellen. Wir untersuchen in Verbundprojekten, wie sich die Nahrungsnetze in unterschiedlichen Meeresgebieten verändern. Hierzu führen wir unsere Datenreihen aus verschiedenen Fischereisurveys mit denen unserer Verbundpartner zusammen, um auch die Wechselbeziehungen zu Plankton, benthischen Wirbellosen oder marinen Säugern mit Hilfe statistischer Analyseverfahren untersuchen zu können. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen in Habitat- und Nahrungsnetzmodelle einfließen. Außerdem setzen wir molekulargenetische Methoden ein, um Beutespektren aufzudecken, kleinskalige Bestandsstrukturen zu charakterisieren oder seltene und invasive Arten mit nicht-invasiven Methoden erfassen zu können. Diese Methoden könnten in der längerfristigen Perspektive die klassischen Methoden zur Beurteilung der Fischbestände ergänzen und teilweise sogar ersetzen.

#### Meeresumwelt und Fischerei

**Einfluss des Klimawandels.** Die Dynamik der Fischbestände wird durch Fischerei und Umweltfaktoren beeinflusst, und hier wird der Klimawandel immer wichtiger. Die besonders empfindlichen jüngsten Lebensstadien sind dabei die maßgeblichen Treiber

#### Thünen-Fachinstitute

- Seefischerei
- Fischereiökologie
- Ostseefischerei



Eine hydrografische Sonde mit Kranzwasserschöpfer zur Bestimmung von Salzgehalt und Temperatur mit der Wassertiefe.  
(© Thünen-Institut/Sakis Kroupis)

der Entwicklung. Für den Heringsbestand der westlichen Ostsee hat die Abnahme der Produktivität mittlerweile dramatische Züge angenommen; sie bedroht das wirtschaftliche Überleben eines ganzen Fischereizweiges. In der Nordsee deuten sich ähnliche Tendenzen an, die Nachwuchsproduktion von Hering und Kabeljau verbleibt auf niedrigem Niveau. Mit regelmäßigen international koordinierten Surveys verfolgen wir die Effekte klimatischer Veränderungen auf die Dynamik von Fischbeständen. So konnten wir Verschiebungen des Laichgebiets der atlantischen Makrele sowie das vermehrte Auftreten südlicher Arten im Nordatlantik belegen. Diese Ergebnisse fließen in Bestands- und Prognosemodelle ein, die wir einsetzen, um zukünftige Entwicklungspotenziale und notwendige Anpassungen in der fischereilichen Nutzung abzuleiten.

**Fischkrankheiten.** Natürlich auftretende Fischkrankheiten sind wichtige Faktoren beim Erhalt des biologischen Gleichgewichts in den Meeren. Umweltveränderungen wirken darauf ein und können die Häufigkeiten von Fischkrankheiten beeinflussen. Umweltbelastungen, z. B. Schadstoffe, können das Abwehrsystem von Fischen schwächen und das Krankheitsrisiko erhöhen. Unsere regelmäßigen Untersuchungen von Fischkrankheiten ermöglichen es, Effekte von Umweltstressoren auf Fischbestände frühzeitig zu erkennen. Zukünftig sollen Krankheitsuntersuchungen bei kommerziell wichtigen Fischarten (zum Beispiel Ostseedorsch) intensiver in Strategien zum Bestandsmanagement einbezogen werden.

**Radioaktivität in Fischen.** Künstliche Radionuklide gelangen durch Kernwaffentests, durch die zivile Nutzung von Kernenergie und vor allem durch Katastrophen wie in Tschernobyl oder Fukushima in die Umwelt. Als Teil des Deutschen Radioaktivitätsmessnetzes im Rahmen des EURATOM-Vertrags hat das

Thünen-Institut die hoheitliche Aufgabe, die räumliche Verteilung und die zeitliche Veränderung von Radionukliden in Organismen aus Nord- und Ostsee sowie angrenzenden Regionen zu untersuchen. Daraus werden Bewertungskriterien und Modelle entwickelt, die eine mögliche Verteilung radioaktiver Stoffe über Nahrungsketten und potenzielle Schädwirkungen auf Organismen zeigen. In der experimentellen Forschung nutzen wir aber auch radioaktive Tracer, um zu analysieren, wie bestimmte Schadstoffe im Stoffwechsel von Fischen abgebaut werden.

**Munition im Meer.** Während und nach den beiden Weltkriegen wurden in deutschen Küstengewässern ca. 1,6 Millionen Tonnen Munition versenkt. Die Munitionshüllen korrodieren fortwährend und setzen zunehmend Schadstoffe frei – Explosivstoffe, aber auch Rückstände chemischer Kampfmittel. Wir konnten feststellen, dass Fische in der Nähe von Verklappungsgebieten Munitionsrückstände aufnehmen. Diese Untersuchungen wollen wir auf weitere Meeresgebiete der Nord- und Ostsee ausweiten. In In-vitro-Experimenten wollen wir die Stoffwechselwege und Immunantworten von Meeresorganismen auf Explosivstoffe erfassen. Damit wollen wir die Bedeutung der Munitionsaltlasten im Meer für die Gesundheit mariner Organismen und damit letztlich auch für Konsumenten von Fisch und Meeresfrüchten bewerten.

**Müll im Meer.** Unsere Meere sind mit Abfällen aus verschiedenen Quellen belastet. Makromüll am Meeresboden wird in Schleppnetzfangen unserer Forschungsfahrten regelmäßig erfasst. Die nach internationalen Vorgaben kategorisierten Daten fließen in verschiedene Umweltbewertungen ein. Außerdem analysieren wir, wie viel Mikroplastik von Meeresfischen aufgenommen wird und welche Schäden es verursacht. Unser Ziel ist es, verbesserte Risikobewertungen für die Meeresumwelt zu erstellen. ●