

Regimeshift in der Nordsee

Meer unter Druck

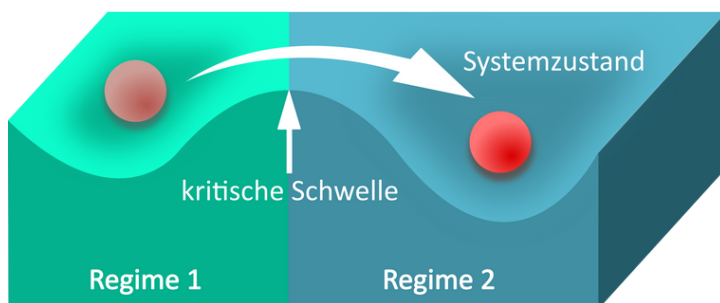
Die Nordsee ist eines der am stärksten durch menschliche Aktivitäten beeinflussten Meere weltweit. Schifffahrt, Fischerei, Energie- und Rohstoffgewinnung sowie touristische Nutzung haben in den vergangenen Jahrzehnten erheblich zugenommen. Damit verbunden sind Einträge von Schadstoffen, invasiven Arten, Unterwasserlärm und überschüssigen Nährstoffen in das marine Ökosystem. Darüber hinaus sind mittlerweile auch die Auswirkungen des voranschreitenden Klimawandels zunehmend spürbar. So hat sich die Oberflächentemperatur des Wassers besonders in der südlichen Nordsee innerhalb der vergangenen Jahrzehnte deutlich erwärmt. Die Folgen all dieser unterschiedlichen Einflüsse auf das Ökosystem Nordsee in ihrer Komplexität und Tragweite können wir bisher noch nicht vollständig erfassen. Was Forscher aber feststellen können ist, dass im Laufe der letzten Jahrzehnte mehrere so genannte Regimeshifts in der Zusammensetzung der Tier- und Pflanzenarten der Nordsee stattgefunden haben. Dies betrifft auch insbesondere kommerziell sehr wichtige Fischarten, wie z.B den Kabeljau und die Scholle.

Erfährt ein Ökosystem eine Störung, kann es sich – je nach deren Intensität und nach seiner eigenen Widerstandsfähigkeit – auf unterschiedliche Weise entwickeln:

- Eine komplette Erholung lässt das System wieder seinen ursprünglichen Zustand erreichen.
- Eine teilweise Erholung führt zu einem veränderten Systemzustand. Dieser kann im Vergleich zum ursprünglichen Zustand günstiger oder auch ungünstiger sein.
- Das System bleibt langfristig verändert. Dieser neue Zustand ist oft irreversibel.

Im Projekt **SeaUseTip** wird am Beispiel der deutschen Nordsee erstmalig die Anfälligkeit des sozio-ökologischen Systems in Bezug auf ökologische Kippunkte ganzheitlich analysiert und bewertet. Der interdisziplinäre Ansatz verbindet die Betrachtungen der ökologischen, ökonomischen und sozio-kulturellen Teilsysteme. Die gewonnenen Erkenntnisse tragen wesentlich dazu bei, die Widerstandsfähigkeit des Gesamtsystems im Angesicht tiefgreifender ökologischer Veränderungen zu bewerten. Auf dieser Basis werden Strategien für ein nachhaltiges, ökosystembasiertes Management entwickelt.

Regimeshifts in ökologischen Systemen sind abrupte und tiefgreifende Veränderungen, die Struktur und Funktion dieser Systeme beeinflussen. Die Treiber solcher Entwicklungen sind vielfältig und oftmals menschengemacht.

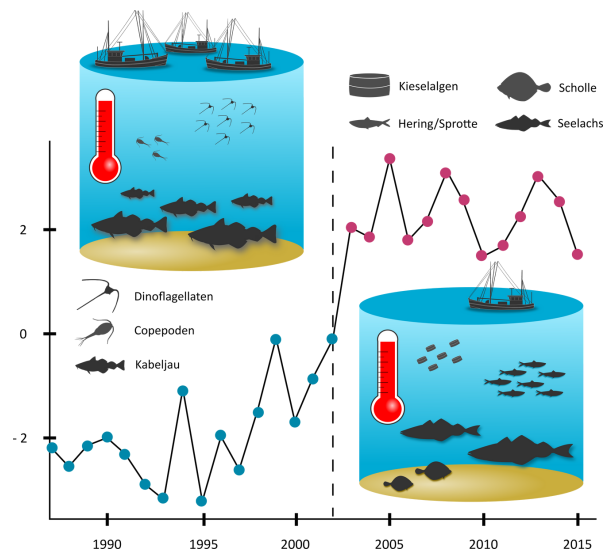


Sie bringen das System schrittweise – und oft auch unbemerkt – in die Nähe einer kritischen Schwelle, des sogenannten Kippunktes. Kommt es in dieser Situation zu einer Störung oder einem Schockereignis, verschiebt sich das System hin zu einem neuen Zustand, der meist irreversibel ist, auch wenn der Einfluss der Treiber sich verringert oder verschwindet. Regimeshifts in ökologischen Systemen haben oft große Auswirkungen auf ökonomische und sozio-kulturelle Systeme.

Der Begriff **Hysterese** stammt aus dem Griechischen und bedeutet „Verspätung“. Hysterese bezeichnet ein Systemverhalten, bei dem die Wirkung einer Veränderung verzögert im Hinblick auf deren Ursache auftritt.

Die Lebensgemeinschaft der Nordsee hat sich verändert

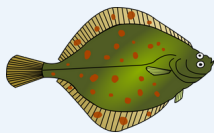
Hat es in der Fischgemeinschaft der Nordsee einen Regimeshift gegeben? Das wollten die Wissenschaftler*innen herausfinden und haben mit Hilfe verschiedener Daten und Modelle die Entwicklungen des Ökosystems zwischen 1985 und 2019 auf allen Ebenen des Nahrungsnetzes – vom Plankton bis hin zu den großen Raubfischen – untersucht. Was sie entdeckten, war ein abrupter Wechsel im Jahr 2003 von einer Gemeinschaft, die dominiert war von Kabeljau, Dinoflagellaten und Copepoden hin zu einer neuen Gemeinschaft mit Seelachs, Scholle, Sprotte und Diatomeen als dominierende Arten. Treibende Kraft hinter diesem Regimeshift war das Zusammenwirken von steigenden Wassertemperaturen und Fischereidruck. Die Forschenden gehen davon aus, dass das System nicht mehr in seinen ursprünglichen Zustand zurückkehren kann und sich nun in einem neuen stabilen Zustand befindet.



Mit Hilfe eines Indexes, der die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften in der Nordsee aus den verschiedenen Arten abbildet, konnte ein Regimeshift im Jahr 2003 identifiziert werden.

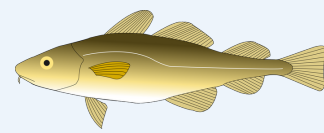
Gewinner

Die Scholle hat von der Verringerung des Fischereidrucks mit Beginn der 2000er Jahre profitiert. Auf die Senkung der fischereilichen Sterblichkeit auf das Niveau des maximalen Dauerertrags reagierten die Bestände sofort mit einem starken Anstieg der Laicherbiomasse. Somit war hier ein positiver Kippunkt erreicht. Dafür scheint neben der nachhaltigeren Befischung auch die Tatsache verantwortlich zu sein, dass die Produktivität des Bestandes von der Erhöhung der Wassertemperaturen bisher nicht negativ betroffen ist.



Verlierer

Der Temperaturanstieg in der Nordsee führte in den 1980er Jahren zu Veränderungen in der Zusammensetzung des Zooplanktons. Durch den Mangel an geeigneter Nahrung für die Fischlarven in Kombination mit einem starken Fischereidruck ging daraufhin der Kabeljaubestand zurück. Auch durch die Verringerung der Fangaktivitäten ab den 2000er Jahren konnte der Bestand seine ursprüngliche Produktivität nicht zurückgewinnen. Der geschwächte Bestand ist nun umso anfälliger für die extremer werdenden Umweltbedingungen, wie z.B. steigende Wassertemperaturen.



Fischereiliche Sterblichkeit – Maß für den Fischereidruck; gibt an, welcher Anteil der Bestandsbiomasse durch die Fischerei entnommen wird.

Maximaler Dauerertrag – höchstmögliche jährliche Fangmenge, die über einen längeren Zeitraum einem Fischbestand entnommen werden kann, während der Bestand auf einem Niveau gehalten wird, welches ein maximales Wachstum ermöglicht.

Laicherbiomasse – Masse der geschlechtsreifen Tiere eines Bestandes, also der Laicher; von ihr hängt ab, wieviel Nachwuchs produziert wird.

Produktivität – ergibt sich aus der Differenz von Massenzuwachs aus Nachwuchsproduktion sowie natürlichem Größenwachstum der Fische und dem Verlust durch natürliche und fischereiliche Sterblichkeit.