

# Project brief

Thünen-Institut für Seefischerei

2024/21

## Sozio-ökologische Kipppunkte der Nordsee

Anna Reichel<sup>1</sup>, Maren Kruse<sup>1</sup>, Jonas Letschert<sup>1</sup>, Prince Bonus<sup>1</sup>, Vanessa Stelzenmüller<sup>1</sup>

- Es wurde eine abrupte Veränderung der ökologischen Artengemeinschaft im Jahr 2003 festgestellt.
- Flächenverluste durch Windparks und Meeresschutzgebiete sowie Klimawandel sind wichtigste Einflussfaktoren auf das sozio-ökologische System Fischerei.
- Zukünftige Verlagerung und Verdichtung des Fischereiaufwands in freie Gebiete kann negative Folgen für Ökosysteme und Wirtschaftlichkeit der Fischereibetriebe haben.

### Hintergrund und Zielsetzung

Weltweit leiden marine Ökosysteme unter den kumulativen Auswirkungen anthropogener Aktivitäten einschließlich des Klimawandels, wodurch insbesondere abrupte und unerwartete Veränderungen, sogenannte *Regime Shifts*, in diesen Systemen immer wahrscheinlicher werden. Ziel des Projektes SeaUseTip war es, Wissenslücken in Bezug auf nachhaltige Ressourcennutzung in der südlichen Nordsee zu schließen. Durch eine ganzheitliche Analyse der Dynamik des fischereilichen sozio-ökologischen Systems (SÖS) sollen adaptive Managementstrategien entwickelt werden, welche dem „Kippen“ dieses Systems entgegenwirken sollen.



### Vorgehensweise

Im Rahmen des Projektes wurden die ökologische, ökonomische, sozio-kulturelle und sozio-ökologische Vulnerabilität des SÖS der südlichen Nordsee untersucht sowie Kippunktanalysen durchgeführt. Es wurden Interviews durchgeführt und acht räumliche sowie sozio-kulturelle Zukunftsszenarien für 2025, 2030 und 2040 entwickelt und getestet.

### Ergebnisse

Es wurde eine abrupte Veränderung der ökologischen Artengemeinschaft im Jahr 2003 festgestellt. Bis 2003 dominierten Kabeljau, Dinoflagellaten und Copepoden die Artengemeinschaft, doch nun sind es Seelachs, Scholle, Sprotte und Kieselalgen. Die Auswirkungen von Fischereidruck und sich ändernden Umweltbedingungen führten zu einem *Regime Shift* in der Artengemeinschaft, welche sich nun in einem neuen stabilen Zustand befindet.

Diese Dynamiken können sich positiv oder negativ auswirken. So hatte die Scholle bspw. durch die erfolgreiche Umsetzung der Gemeinsamen Fischereipolitik (GFP) einen positiven Kippunkt und eine noch nie dagewesene hohe Biomasse erreicht. Während andere Arten wie Seelachs und Kabeljau hingegen negative Kipppunkte zeigten und keine absehbare Erholung trotz drastischer Reduzierung des Fischereidrucks in

Sicht ist. Zwar hat sich die Fischerei und damit auch das SÖS über die letzten Jahrzehnte immer wieder angepasst, aber Veränderungen der Fischereistrategien reflektieren eine Abnahme der Anpassungsfähigkeit des Sektors.

In der südlichen Nordsee wurden die Nordseegarnelen-, Plattfisch- und Kaisergranatfischerei als wichtigste deutsche Fischereien identifiziert. Diese werden von unterschiedlichen sozio-kulturellen, ökonomischen, ozeanographischen und meteorologischen Faktoren beeinflusst, die sich in ihrer Stärke und Wirkweise von Flotte zu Flotte unterscheiden.

Für die deutsche Plattfischfischerei wurde ein Modell (Bayes'sches Netzwerk, s. Abb. 1) erstellt, das die Zusammenhänge innerhalb des SÖS abbildet und mögliche Auswirkungen von Managemententscheidungen auf die Anpassungsfähigkeit und Rentabilität der Fischerei räumlich aufgelöst darstellt.



Abb. 1: Darstellung der SÖS Komponenten deren Zusammenspiel mittels eines Bayes'schen Netzwerkes untersucht wurde.

Der Flächenverlust durch den Bau von Offshore-Windparks (OWF) und Meeresschutzgebieten (MPA) sowie der Klimawandel wurden bei der Analyse von Zukunftsszenarien bis 2040 als wichtigste Faktoren identifiziert, welche die Anpassungsfähigkeit und Rentabilität des SÖS beeinflussen. In der gesamten Nordsee werden bis 2040 auf bis zu 60.000 km<sup>2</sup> OWF erschlossen werden. Das ist etwa die doppelte Fläche von

Belgien. Sowohl in OWF, als auch in MPA wird Fischerei nur teilweise oder gar nicht erlaubt sein.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass in den nächsten 20 Jahren bis zu 45% der deutschen Fischereigründe für Kaisergranat mit OWF und MPA überlappen werden. Zukünftige räumliche Einschränkungen könnten zu einer starken Verlagerung und Verdichtung des Fischereiaufwands in freie Gebiete führen. Das kann negative Folgen für Ökosysteme aber auch für die Wirtschaftlichkeit der Fischerei haben.

Durch den Eintrag von Hartsubstrat entstehen andererseits neue Habitate, die Rückzugsmöglichkeiten für potentielle neue Fischereiresourcen bieten, beispielsweise Taschenkrebse (*Cancer pagurus*). Ergebnisse zeigen, dass um bereits existierende und zeitnah geplante OWF in den Sommermonaten eine Taschenkrebsfischerei wirtschaftlich wäre.



**Abb.2:** Berücksichtigte Einflussfaktoren auf den Entscheidungsprozess von Fischern.

Der Fischereisektor ist in seiner Anpassungsfähigkeit limitiert, unter anderem auch weil er oft nicht in politische Entscheidungsprozesse eingebunden ist. Unsere Befragungen zeigen aber auch, dass Deutsche Fischer meist ein geringes

Interesse an Unternehmertum, Gründung von Genossenschaften oder der Entwicklung alternativer, stärker lokalisierter Vermarktungsstrategien haben, die zu einer höheren Rentabilität beitragen könnten.

Wir haben ein agenten-basiertes Modell entwickelt, welches komplexe Entscheidungsfindungen von Fischern jenseits ökonomischer Maximierungsansätze simulieren kann (Abb. 2). So können auch mögliche Anpassungsstrategien der Flotten an zukünftige Veränderungen wie z. B. räumliche Fischereibeschränkungen oder steigende Treibstoffpreise untersucht werden.

Ein bio-ökonomisches Modell für gemischte Schollen- und Seezungen-Fischerei wurde entwickelt, um ein besseres Verständnis von Bestands- und Marktdynamiken sowie das Konsumentenverhalten zu bekommen. Veränderungen der Löhne können durch angepassten Fangaufwand teils ausgeglichen werden, Fixkosten nicht.

Die mangelnde Marktmacht des Fischereisektors limitiert seine Anpassungsfähigkeit zusätzlich. Es besteht ein Risiko, dass viele Fischer die Verlagerung technisch nicht tragen können und Betriebe schließen müssen.

### Wie kann die Anpassungsfähigkeit der Fischerei unterstützt werden?

- Planungssicherheit für die Fischer, in welchen Gebieten sie in Zukunft fischen können
- Weitere ökologische und ökonomische Studien zur Machbarkeit und Nachhaltigkeit von Co-Nutzung
- Neue Versicherungsregelungen
- Unkomplizierte Finanzierung von z. B. Modernisierungs- und Anpassungsmaßnahmen
- Sensibilisierung aller im Fischereimanagement involvierter Interessensvertreter für das *Regime-Shift* Konzept
- Integration räumlicher *Regime Shift* Dynamiken in das Fischereimanagement
- Festlegung von Fischereiquoten unter Berücksichtigung und Kommunikation des Risikos eines Kollapses von Fischbeständen

## Weitere Informationen

### Kontakt

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Seefischerei  
[vanessa.stelzenmueller@thuenen.de](mailto:vanessa.stelzenmueller@thuenen.de)

### Laufzeit

03/2019-12/2023

### Projekt-ID

2098

### Konsortium

Thünen-Institut für Seefischerei  
 Helmholtz-Zentrum Hereon Universität  
 Hamburg

### Website

[www.seaustip.de](http://www.seaustip.de)

DOI:10.3220/PB171998205000

### Publikationen

Blöcker, A.M., Gutte, H.M., Bender, R.L. et al, 2023.. Regime shift dynamics, tipping points and the success of fisheries management. *Sci Rep* **13**, 289.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-27104-y>

Bonsu, P.O., Letschert, J., Yates, K.L., Svendsen, J.C., Berkenhagen, J., Rozemeijer, M.J.C., Kerkhove, T.R.H., Rehren, J., Stelzenmüller, V., 2024. Co-location of fisheries and offshore wind farms: Current practices and enabling conditions in the North Sea. *Marine Policy* **159**, 105941.  
<https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105941>

Kruse, M., Letschert, J., Cormier, R., Rambo, H., Gee, K., Kannen, A., Schaper, J., Möllmann, C., and Stelzenmüller, V. 2024.

Operationalizing a fisheries social-ecological system through a Bayesian belief network reveals hotspots for its adaptive capacity in the southern North sea. *J. of Env. Manage.*, 357, 120685.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2024.120685>

Letschert, J., Kraan, C., Möllmann, C., Stelzenmüller, V., 2023. Socio-ecological drivers of demersal fishing activity in the North Sea: The case of three German fleets. *Ocean & Coastal Management*. **238**, 106543.  
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2023.106543>

Stelzenmüller, V., Letschert, J., Gimpel, A., Kraan, C., Probst, W.N., Degraer, S., Döring, R., 2022. From plate to plug: The impact of offshore renewables on European fisheries and the role of marine spatial planning. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **158**.

<https://doi.org/10.1016/j.rser.2022.121108>

### Förderung



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung