

CRANIMPACT - Auswirkungen der Garnelenfischerei auf Habitate und Lebensgemeinschaften im Küstenmeer der Norddeutschen Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg und Niedersachsen

Heino Fock¹, Robin Dammann², Finn Mielck³, Gerd Kraus¹, Rebecca A. M. Lauerburg², Alfonso López González¹, Pernille Nielsen⁴, Margarethe Nowicki^{1,2}, Matthias Pauly¹, Axel Temming²

Kernaussagen:

- Das Vorhaben CRANIMPACT untersuchte die Auswirkungen der Garnelenfischerei mit Baumkurren auf 2 vorherrschende, fischereilich relevante Lebensraumtypen im Sublitoral der Wattenmeer Nationalparke der Norddeutschen Bundesländer, die etwa 95% der Sublitoralthabitate ausmachen.
- Die experimentell untersuchten Fein- und Mittelsandhabitate zeigten eine ausgeprägte kleinskalige Variabilität der benthischen Besiedlungsstruktur, die mögliche Effekte der Garnelenfischerei überdecken kann und die Detektion von Fischereieffekten erschwert.
- In den Experimenten zeigten sich für einzelne Arten signifikante Unterschiede zwischen experimentell befischten Flächen und den ungestörten Kontrollflächen. Im Vergleich über alle Arten zeigte sich jedoch keine statistische Häufung dieser Effekte im Vergleich zur beobachteten Variabilität auf den Kontrollflächen.
- Der Fischereiaufwand der Garnelenfischerei war in den Prielen ungleichmäßig verteilt und umfasste unbefischte, leicht und intensiv befischte Bereiche.
- Die Fischereiintensität der Garnelenfischerei erklärte 8.9 % der beobachteten Variabilität in der endobenthischen Faunenzusammensetzung.
- Bis zu einer Befischungsintensität von ca. 1.5 Überfischungen pro Jahr zeigten sich die Artgemeinschaften des Endobenthos in den untersuchten Lebensraumtypen stabil. Erst bei Fischereiintensitäten, die diesen Wert überschritten, änderte sich die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften hin zu geringerer Abundanz kleiner Arten und umgekehrt höherer Abundanz bei größeren, räuberischen Arten.
- Vor dem Hintergrund dieser Beobachtung lässt sich schlussfolgern, dass die Endofauna der untersuchten Lebensraumtypen, möglicherweise aufgrund von Anpassung an die vorherrschende, ausgeprägte natürliche Störung, resilient gegenüber geringer Fischereiintensität ist.
- Inwieweit die heute vorherrschenden Gemeinschaften durch die mehr als 100-jährige fischereiliche Nutzung der Nordsee auch ein Ergebnis dieser Nutzung sind, kann mit den Forschungsansätzen aus CRANIMPACT nicht beantwortet werden, ebenso wie die Frage nach der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Lebensraumtypen.

Hintergrund und Zielsetzung

Das Vorhaben CRANIMPACT untersuchte die Auswirkungen der Garnelenfischerei mit Baumkurren auf vorherrschende, fischereilich relevante Lebensraumtypen im Sublitoral des Wattenmeeres. In zwei komplementären Ansätzen wurden die kurzfristigen Auswirkungen nach einem Befischungseignis und die chronischen Veränderungen durch anhaltenden Fischereidruck unterschiedlicher Intensität untersucht. Als Referenzflächen konnten erstmals Bodenstrukturen und -lebensgemeinschaften in einem Teil des dänischen Wattenmeeres untersucht werden, in dem Garnelenfischerei seit Jahrzehnten verboten ist (Rømø Dyb). Die Projektergebnisse liefern eine wissenschaftliche Grundlage für die Erstellung von Managementmaßnahmen und Bewirtschaftungsplänen für die Garnelenfischerei im Wattenmeer. Sie dienen als Beitrag zur Versachlichung der Diskussion über die Vereinbarkeit von Naturschutz und fischereilicher Nutzung und schließen eine Wissenslücke über die ökosystemaren Auswirkungen der Küstenfischerei.

Vorgehensweise

In einem experimentellen Ansatz wurden in einem Prielsystem des Sylter Rückseitenwatts und in einem Prielsystem bei Norderney die kurzfristigen und kleinskaligen Auswirkungen der Fischerei nach einem Befischungseignis und deren Effektdauer untersucht. Die Experimente wurden als *Before-After-Control-Impact*-Studien (BACI) ausschließlich auf Fein- und Mittelsand mit Rippelstruktur durchgeführt.

Die langfristigen Folgen der Fischerei wurden mittels Gradientenanalyse im niedersächsischen, schleswig-holsteinischen und dänischen Wattenmeer ermittelt. Diese fand sowohl auf Fein- und Mittelsand mit Rippelstruktur als auch auf Sandfeldern mit höherem Schlickanteil und Besiedlung des Bäumchenröhrenwurms *Lanice conchilega* statt und schloss ein Referenzgebiet im dänischen Wattenmeer ein, in dem seit 1977 Fischerei verboten ist.

Alle Untersuchungen wurden im Sublitoral, d.h. dem ständig überspülten fischereilich nutzbaren Teil des Wattenmeeres durchgeführt. Die untersuchten Habitattypen waren repräsentativ für 95 % der gesamten Sublitoralflächen im Wattenmeer. CRANIMPACT adressierte explizit keine sensiblen und seltenen Habitate, sondern fokussierte auf Lebensraumtypen mit hoher fischereilicher Relevanz. Insgesamt wurden 427 Greiferproben und 52 Dredgenproben aus den Jahren 2019, 2020 und 2021 untersucht.

Ergebnisse

Die Besiedlungsstruktur der Flächen für die BACI-Experimente war durch eine hohe räumlich-zeitliche Variabilität gekennzeichnet, die für die im Sediment lebenden Arten schon vor Experimentbeginn zu signifikanten Unterschieden zwischen Kontroll- und Störungsflächen führte und die Detektion von



Abbildung 1: Garnelenkutter im Husumer Hafen.

Fischereieffekten erschwerte. Dennoch konnten für einzelne Arten sowohl der im Sediment lebenden (Endofauna) wie auch der auf dem Sediment lebenden Tiere (Epifauna) signifikante Fischereiauswirkungen festgestellt werden. Aufgrund der ausgeprägten kleinskaligen Variabilität lag allerdings keine statistische Häufung signifikanter Ergebnisse für die Unterschiede zwischen Störung und Kontrolle vor. In einem Experiment vor List wurde zusätzlich der sog. "scavenger-Effekt", also das Einwandern epibenthischer, aasfressender Arten nach der fischereilichen Störung, untersucht. Ein solcher Überkompensationseffekt durch Nahrungsopportunisten konnte nicht nachgewiesen werden. Dort wo signifikant negative Abundanz- oder Biomasseneffekte in der Endofauna auftraten (Abbildung 2), u.a. verursacht durch Änderungen u.a. bei *Bathyporeia* spp. oder Spioniden, lag die modellierte Effektdauer im Bereich von 12-20 Tagen. Damit können diese Auswirkungen als kurzfristig bezeichnet werden. Für weniger häufige, oftmals sensible oder langlebige Arten konnten diese Berechnungen nicht angestellt werden.

Effekt auf Endofaunabiomasse nach 4-fach Störung
positiv = ungestört besser

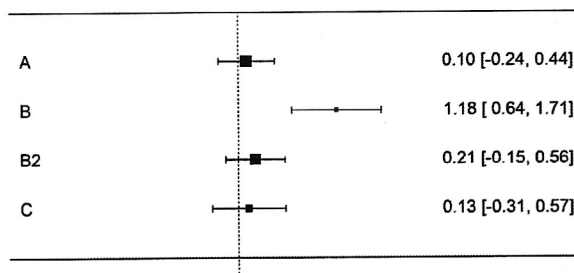


Abbildung 2: Meta-Analyse der Effekte auf die Endofaunabiomasse nach der Störung – ein signifikanter Rückgang lag nur in einem der 4 Experimente vor, d.h. Teilfläche B.

In der Gradientenanalyse konnten 2 Hauptgemeinschaften (Assoziationen) identifiziert werden: Eine *Bathyporeia* spp.-Assoziation auf Fein- und Mittelsanden und eine *Lanice conchilega*-Assoziation in Fein- und Mittelsanden mit erhöhtem Schlickanteil (Abbildung 3). Innerhalb beider Assoziationen konnten Unterassoziationen identifiziert werden, die sich u.a. anhand der Fischereiintensität differenzieren ließen (Abbildung 4). Das statistische Modell konnte 22.6 % der beobachteten Varianz erklären. Hiervon entfielen 10.3 % auf die Sedimentzusammensetzung (Schlickgehalt) und 8.9 % auf die

Fischereiintensität. Der Übergang von unbefischten Referenzstationen und Stationen mit niedriger Fischereiintensität zu Stationen mit hoher Fischereiintensität lag bei etwa 1.5 Überfischungen pro Jahr und war durch die Abnahme kleiner Arten < 1 cm Körpergröße gekennzeichnet, während die Abundanz größerer, räuberischer Arten und damit auch die Langlebigkeit zunahm. Die hohe Ähnlichkeit der unbefischten Stationen mit den Stationen mit niedriger Fischereiintensität deutet an, dass die Endofauna an die hohe natürliche Störung im Wattenmeer angepasst und somit auch resilient gegenüber niedriger Fischereiintensität ist. Bei den Stationen mit hoher Fischereiintensität stieg in beiden Assoziationen die Gesamtbiomasse der Endofauna mit der Fischerei an. Eine negative Beziehung zwischen Diversität und Fischereiintensität konnte nicht festgestellt werden.

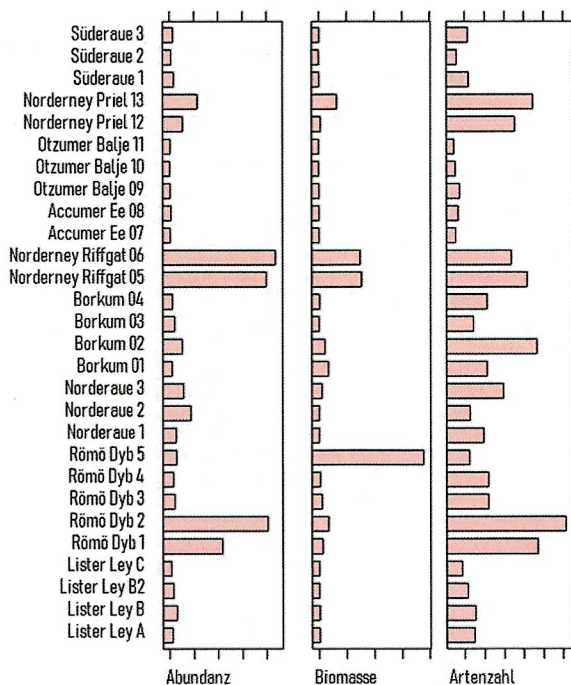


Abbildung 3: Summenparameter für Besiedlungsdichte (Abundanz), Biomasse und Artenzahl in relativer Darstellung aus der Gradientenanalyse für die aufgeführten Stationen.

Schlussfolgerungen

In der Gesamtschau der Experimente konnte keine statistisch signifikante Häufung von Effekten durch fischereiliche Störung gemessen werden und dort, wo Effekte auf Art Ebene gemessen werden konnten, war die berechnete Effektdauer mit maximal

20 Tagen vergleichsweise kurz. Passend zu diesen Ergebnissen erwiesen sich die Gemeinschaften in der Gradientenanalyse (GA) bei niedrigen Fischereiintensitäten als resilient gegenüber niedrigen Fischereiintensitäten und änderten sich erst bei hoher Fischereiintensität. Ersteres kann als evolutive Anpassung an die vergleichsweise hohe natürliche Störung im Wattenmeer interpretiert werden. Kleinskalige lokale Austauschprozesse der Driftfauna zwischen gestörten und ungestörten Bereichen können für diese Arten Effekte der Garnelenfischerei zudem relativ schnell ausgleichen, was zu den kurzen berechneten Effektdauern passt. Bei höherer Fischereiintensität traten in der Gradientenanalyse hingegen Verschiebungen in den Lebensgemeinschaften auf. Die 'biological-traits' Analyse zeigte, dass an diesen Stationen mit hoher Fischereiintensität die Abundanz kleiner Arten < 1 cm Körpergröße abnahm, während die Abundanz größerer räuberischer Arten zunahm und darüber hinaus die Biomasse insgesamt anstieg. Ob die Fischerei ursächlich für diese Verschiebung in der Zusammensetzung und Funktionalität der Lebensgemeinschaften ist oder aber sich die Zielart Nordseegarnele bevorzugt mit diesen Lebensgemeinschaften vergesellschaftet und die Fischerei dem einfach folgt, lässt sich nicht abschließend anhand der CRANIMPACT-Ergebnisse klären.

dbRDA mit natürlicher Störung, +Fischereiaufwand +Schlickgehalt; 22.6 % Var erkl.

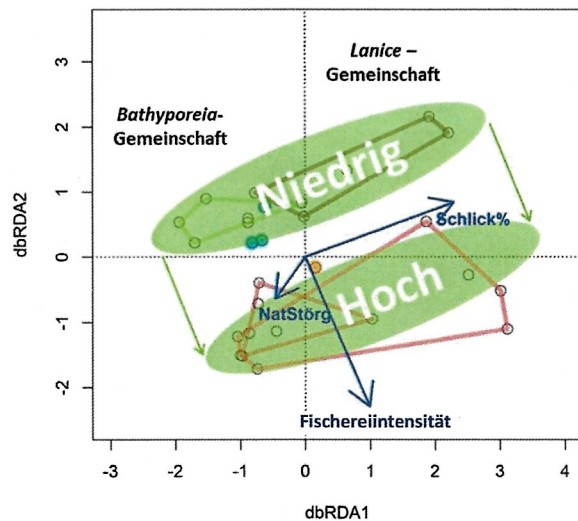


Abbildung 4: Statistisches Modell für die Abhängigkeit der Endofaunagemeinschaftsstruktur von den abiotischen Parametern Sedimentzusammensetzung, Fischereiintensität und natürlicher Störung. Es lassen sich zwei Gruppen von Stationen unterscheiden, die sich anhand der Fischereiintensität (Aufwand) trennen lassen (niedrig, hoch).

Weitere Informationen

Kontakt

✉ heino.fock@thuenen.de

¹ Thünen-Institut für Seefischerei

² Institut für marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften

³ Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung, List/Sylt

⁴ Technical University of Denmark

Laufzeit

8.2018-12.2022

Der vollständige Abschlussbericht steht zum Download bereit unter:

<https://www.thuenen.de/de/fachsinstitute/seefischerei/projekte/auswirkungen-der-garnelenfischerei-auf-den-meeresboden-cranimpact>

Veröffentlichung

H.O. Fock, R. Dammann, F. Mielck, G. Kraus, R. A. M. Lauerburg, A. López González, P. Nielsen, M. Nowicki, M. Pauly, A. Temming (2023) „Auswirkungen der Garnelenfischerei auf Habitate und Lebensgemeinschaften im Küstenmeer der Norddeutschen Bundesländer Schleswig-Holstein und Niedersachsen (CRANIMPACT)“, Thünen Report 107

Gefördert durch den Europäischen Meeres- und Fischereifond (EMFF) sowie die Länder Schleswig-Holstein und Niedersachsen:



DOI:10.3220/REP1681989003000