

► Project brief

Thünen-Institut für Seefischerei

2025/03

Klimawandel bringt sinkende Produktivität im Atlantik

Heino Fock¹

- **Der Klimawandel verhindert die oberflächennahe Durchmischung des offenen Ozeans und verändert die küstennahen Auftriebsgebiete, was zu einer Verringerung der Produktivität des Planktons in beiden Ökosystembereichen führen wird.**
- **In pelagischen Systemen wird eine Verstärkung der heterotrophen, d.h. zehrenden Prozesse stattfinden.**
- **Horizontale Austauschprozesse im tropischen und subtropischen Atlantik machen die Einbeziehung sowohl von West- und Südafrika als auch von Südamerika in regionalen Ökosystemstudien erforderlich. Der Aufbau einer entsprechenden Forschungsinfrastruktur muss durch den globalen Norden unterstützt werden.**

Neun Arbeitsgruppen mit 34 Partnerinstituten aus 13 Ländern haben übergreifend den aktuellen Zustand des subtropischen und tropischen Atlantiks untersucht, die Dynamik der Ökosystemänderungen analysiert und integrierte Modellberechnungen für den Zeitraum bis 2100 bereitgestellt.

Hintergrund und Zielsetzung

Ziel des Projektes TRIATLAS war es, von der Physik bis hin zu Toprädatoren eine integrierte Analyse und Modellierung zu erreichen. Also, über Ozeanströmungen, Phyto- und Zooplankton bis zu Fischen und Meeressäugern an der Spitze der Nahrungskette, sowie menschlichen Aktivitäten, die Meeresökosysteme beeinflussen und von ihnen beeinflusst werden. Am Thünen-Institut für Seefischerei arbeiteten wir in einem Teilprojekt zu mesopelagischen Fischen. Das Mesopelagial ist im offenen Ozean die Dämmerzone in 200 bis 1000 Meter Wassertiefe, oberhalb der eigentlichen Tiefsee. Das wenige Sonnenlicht, das in diese Tiefen vordringt, reicht nicht mehr für Photosynthese aus. Die ökologische Bedeutung der mesopelagischen Fauna wird bisher vielfach unterschätzt. Wir analysieren die Biodiversität dieser Gemeinschaften, ihre Verteilungsmuster und ihre Nahrungsbeziehungen im südlichen Atlantik.

Ein weiteres Ziel des TRIATLAS Projektes war es, die Meeresforschung in an den Südatlantik angrenzenden Ländern zu stärken. Das Thünen-Institut setzt sich in der akademischen Bildung ein, und ist an der Etablierung eines mobilen Erfassungssystems für die benötigten Fischereidaten beteiligt (*capacity building*).

Vorgehensweise

Im Projekt wurden Analysen auf zwei Betrachtungsebenen verknüpft. Zum einen die Analyse von sechs Kernregionen mit hoher Datendichte: Auftriebsgebiet vor Westafrika, Äquatorregion mit Golf von Guinea, subtropischer Südatlantik, Nordost-Brasilien, Südwest-Brasilien und Benguela Auftriebsgebiet. Zum anderen wurden satellitengestützte flächen-deckende Modellierungen herangezogen.

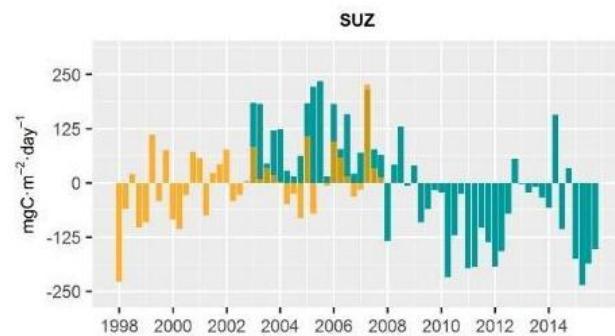


Abbildung 1: Primärproduktion (in mg Kohlenstoff, C, pro m² und Tag) im Auftriebsgebiet vor Westafrika, 13°–20°N (SUZ = seasonal upwelling zone). Basierend auf SEAWIFS (orange) und MODIS-Satellitendaten (blau) - (Quelle: Schwamborn et al., 2021).

Ergebnisse

Der bereits als Trend erkennbare Rückgang der Primärproduktion in den Küstengebieten wird sich auch im offenen Ozean fortsetzen (Abb. 1). In den Küstenregionen spielen Änderungen der Windfelder im Auftriebsgebiet vor Westafrika und im südlichen Benguela zusammen mit der Erwärmung eine entscheidende Rolle, während im Angola-Auftriebsgebiet Änderungen des Frischwasserabflusses des Kongos als zusätzlicher Faktor hinzutritt. Entlang der brasilianischen Küste sind die Zunahme tropischer Wirbelstürme und der marinen Hitzewellen entscheidend, verbunden mit El Niño bedingten Änderungen des Niederschlagsregimes im Amazonasgebiet. Im pelagischen Ökosystem des offenen Ozeans wird die Erwärmung zu einer geringeren Durchmischung der Oberflächenschicht führen. Zusammen mit dem Temperaturstress – auch durch marine Hitzewellen – wird dies zu einer Abnahme der Primär- und der Sekundärproduktion führen. Daraus folgt eine Verschiebung in der Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften hin zu wenig produktiven mesopelagischen Beständen und einer stärkeren Dominanz heterotropher, also zehrender Prozesse.

Region	% Rückgang
1 / Westafrika	15
2 / Golf von Guinea	50
4 / NO Brasilien	20
6 / Benguela	35

Tabelle 1: Prognostizierter prozentualer Rückgang der Fischereianlandungen in 2050 gegenüber 2010 in vier Beispiel-Regionen (Quelle: Fock et al., 2023).

Als Folge wird ein Rückgang der Nahrungsmittelproduktion aus dem Meer eintreten, obwohl der Bedarf umgekehrt steigt. Der prognostizierte Rückgang bis 2050 wird bis zu 50% betragen (Tab. 2). Der Bedarf an Fischprodukten in diesen Regionen steigt hingegen jährlich um bis zu 3,1% und dient der wachsenden Bevölkerung in Afrika und Südamerika als wichtige Proteinquelle.

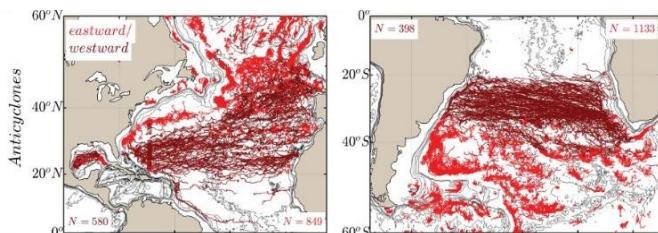


Abbildung 2: Mesoskaliger Transport im Nord- und Südatlantik durch Meereswirbel in Ost- und Westrichtung (Quelle: Fock et al., 2023).

Die Analyse der horizontalen Transport- und Austauschprozesse in TRIATLAS zeigt deutlich, dass der Atlantik nur in seiner Gesamtheit untersucht und verstanden werden kann. In dieser Hinsicht hat TRIATLAS geholfen, einige wichtige Wissenslücken zu schließen (Abb. 2).

Es hat sich aber auch gezeigt, dass eine solche Wissenschafts-kooperation für den tropischen und den südlichen Atlantik fortgeführt werden muss, um kontinuierlich Daten zu gewinnen und den Zustand des Ökosystems beurteilen zu können. Aufbauend auf den Prinzipien der [Belém-Erklärung](#) zur Zusammenarbeit zwischen der EU, dem südlichen Afrika und Südamerika, kann TRIATLAS als Prototyp einer solchen Kooperation angesehen werden.

Fazit

Für das weitere Handeln leiteten wir folgende Empfehlungen ab:

- Es ist wichtig, ein wissenschaftliches Netzwerk zu etablieren, das die politischen Entscheidungsträger in gleicher Weise mit relevanten Zukunftsdaten versorgen kann, wie es bereits im Nordatlantik geschieht. Als Beispiel kann hier [CANEMS](#) dienen, das während der Laufzeit von TRIATLAS als Netzwerk zur wissenschaftlichen Fortbildung und Entwicklung fungierte.
- Gezielter Aufbau und Entwicklung der wissenschaftlichen Infrastruktur der Küstenstaaten im tropischen und südlichen Atlantik sowie Entwicklung gezielter Aufklärungs- und Bildungsmaßnahmen insbesondere für den wissenschaftlichen Nachwuchs.
- Einsatz moderner automatisierter Messsysteme, um die Kosten der Datenerhebung zu begrenzen.

Zitierte Literatur:

- [Schwamborn, R., Fock, H., et al. 2021.](#) Report on food web metrics and physico-chemical and biological process rates of open ocean and neritic communities.
- [Fock, H., Schwamborn, R., et al. 2023.](#) Assessing the current state of the tropical and subtropical Atlantic – The pelagic ecosystem, fisheries and its socio-economic dimension.

Weitere Informationen

Kontakt

¹Thünen-Institut für Seefischerei

Heino.Fock@thuenen.de

www.thuenen.de/sf

www.triatlas.eu

Partner

Eine Übersicht über die Partnerinstitute finden Sie [hier](#).

Laufzeit

6.2019-11.2023

Projekt-ID

2145

Veröffentlichungen

Fock, H. O., H. Andresen, et al. 2025. Seasonal changes of size spectra of the Benguela offshore mesopelagic ecosystem compartment in relation to primary production. *Marine Ecology* 46:e70040.

Weitere Veröffentlichungen finden Sie [hier](#).

Gefördert durch

Horizon 2020 research and innovation programme grant agreement No 817578.

