

## **Promotionsarbeit in Kooperation zwischen Universität Hamburg und dem Thünen-Institut für Ostseefischerei gewinnt Preis der Forschungsstiftung Ostsee 2021**

Am 10. August 2021 wurde die Dissertation von Dr. Steffen Funk vom Institut für Marine Ökosystem- und Fischereiwissenschaften mit dem Preis der Forschungsstiftung Ostsee ausgezeichnet. Auf eine öffentliche Preisverleihung musste in diesem Jahr leider Pandemiebedingt verzichtet werden.

In seiner Arbeit, die in einer Kooperation zwischen Universität Hamburg und dem Thünen-Institut für Ostseefischerei entstand, hat Nachwuchswissenschaftler Dr. Steffen Funk die räumliche Verteilung von Dorschen in der westlichen Ostsee, ihre Ernährung und ihr Wachstum näher beleuchtet. Zu diesem Zweck wurde in einem transdisziplinären Ansatz das ökologische Wissen lokaler Stellnetzfisher aus Schleswig-Holstein genutzt, um saisonale Verteilungsmuster des Dorsches in der Westlichen Ostsee sowie seine saisonalen Habitat-Präferenzen aufzudecken. Dabei konnte gezeigt werden, dass der Dorsch in der Westlichen Ostsee tatsächlich den Großteil des Jahres in flachen Gebieten vorkommt und speziell strukturierte Habitate, wie bewachsene Hartsubstrate, steinige Riffstrukturen, Muschelfelder und Seegraswiesen, bevorzugt. Ferner wurde in der Arbeit diskutiert, ob die traditionellen wissenschaftlichen Beprobungen (oftmals beschränkt auf die tieferen Bereiche) die Hauptverbreitungsgebiete des Bestandes unzureichend abdecken und somit eventuell nur einen eingeschränkten Einblick in die Ökologie und Bestandsdynamik des Dorsches geben können.

Die bisherige, oftmals unzureichende Abdeckung der Verbreitungsgebiete des Dorsches in der westlichen Ostsee in wissenschaftlichen Probenahmen lieferten auch den Ausgangspunkt für eine, im Rahmen der Promotionsarbeit von Dr. Funk durchgeführte, neue Untersuchung zur Ernährungsökologie des Dorsches in der Westlichen Ostsee. Die Nutzung verschiedener Fanggeräte (Schleppnetze, Stellnetze und Handangeln) sowie Probenquellen (wissenschaftliche Surveys und Beprobungen von kommerzieller Fischerei und Angelkuttern) stellte dabei eine möglichst hochauflösende, räumliche und zeitliche Abdeckung des Verbreitungsgebietes des Dorsches in der westlichen Ostsee sicher. Die höchsten Mageninhalte konnten dabei jeweils in den Phasen intensiver Flachwassernutzung im Frühjahr und im Herbst beobachtet werden, was stark auf die besondere Bedeutung der Flachwasser-Habitate als Nahrungsgebiete für den Dorsch hinwies. Des Weiteren konnte aufgedeckt werden, dass die Nahrung (auch großer Individuen > 60 cm Länge) in Arealen flacher als 15 m Tiefe maßgeblich von benthischen Invertebraten dominiert wird. Speziell die Strandkrabbe (*Carcinus maenas*) konnte hierbei als eine der Hauptbeuteorganismen identifiziert werden. Das bisherige Bild über den Dorsch der Westlichen Ostsee als maßgeblich piscivoren (Fisch bevorzugenden) Prädator muss daher korrigiert werden. Insgesamt demonstriert die neue Studie zur Nahrungsaufnahme des Dorsches in der westlichen Ostsee von Dr. Funk eindrücklich die

Bedeutung einer möglichst vollständigen Abdeckung des Verbreitungsgebietes einer Zielart bei Nahrungsökologischen Studien, um (1) die Rolle einer untersuchten Art im Nahrungsnetz und damit im Ökosystem des Untersuchungsgebietes besser zu verstehen und (2) ein vollständigeres Bild über ihre Konsumption und Energieaufnahme zu erhalten. Die wiederum kann dabei helfen beobachtete Muster in Wachstumsraten und Konditionen besser zu verstehen.

Im dritten Teil der Arbeit wurden die neugewonnenen Erkenntnisse über die räumlich-zeitliche Verteilung des Dorsches in der Westlichen Ostsee sowie über die gefundenen tiefenspezifischen Muster in seiner Nahrungsaufnahme genutzt, um das Wachstum des Dorsches in dieser Region eingehender zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde ein Individuen-basiertes, bioenergetisches Modell entwickelt. Die durchgeführten Modellierungen zeigten auf, dass insbesondere die Flachwasserphasen in Frühjahr und Herbst besonders wichtige Wachstumsphasen für den Dorsch darstellen. Ferner zeigte das modellierte Wachstum der Dorsche klare Anzeichen für Stagnations- oder auch Hungerphasen an, welche im Zusammenhang mit ausgeprägten Hochsommerperioden und damit verbundener Exposition der Dorsche mit hohen Wassertemperaturen (hoher Metabolismus, geringe Konsumption) auftraten. Letzteres wurde gerade im Hinblick auf sich erhöhende Wassertemperaturen im Rahmen des globalen Klimawandels weiter diskutiert. Da im Zuge des Klimawandels ein weiterer Anstieg der Temperaturen erwartet wird, könnte damit auch eine Ausdehnung der Hungerphasen während des Hochsommers einhergehen. Dies könnte neben einer verringerten Wachstumsrate aber auch Folgen für die Kondition und letztlich auch für die Gonadenentwicklung bedeuten und damit langfristig zu einer negativen Entwicklung des Rekrutierungserfolgs des Dorschbestandes in der Westlichen Ostsee führen.

Links:

<https://www.deutsches-meeresmuseum.de/forschungsstiftung-ostsee/unsere-foerderung>

<https://www.thuenen.de/de/of/>

## PhD thesis in cooperation between University of Hamburg and Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries wins prize of Baltic Sea Research Foundation 2021

On August 10, 2021, the dissertation of Dr. Steffen Funk from the Institute of Marine Ecosystem and Fishery Sciences was awarded the prize of the Baltic Sea Research Foundation. Unfortunately, a public award ceremony had to be omitted this year due to the pandemic.

In his work, which was the result of a cooperation between the University of Hamburg and the Thünen Institute of Baltic Sea Fisheries, junior scientist Dr. Steffen Funk took a closer look at the spatial distribution of cod in the western Baltic Sea, their diet and growth. To this end, a transdisciplinary approach used the ecological knowledge of local set net fishermen from Schleswig-Holstein to reveal seasonal distribution patterns of cod in the western Baltic Sea as well as their seasonal habitat preferences. It was shown that cod in the Western Baltic actually occur in shallow areas for most of the year and specifically prefer structured habitats such as vegetated hard substrates, rocky reef structures, mussel fields and seagrass beds. Furthermore, the paper discussed whether traditional scientific sampling (often limited to deeper areas) provides inadequate coverage of the stock's main distribution areas and thus may provide limited insight into cod ecology and stock dynamics. The previous, often insufficient coverage of the distribution areas of cod in the western Baltic Sea in scientific sampling also provided the starting point for a new study on the feeding ecology of cod in the western Baltic Sea, conducted as part of Dr. Funk's PhD thesis. The use of different fishing gears (trawls, gillnets and handlines) as well as sample sources (scientific surveys and sampling from commercial fisheries and fishing boats) ensured a high-resolution, spatial and temporal coverage of the distribution area of the cod in the western Baltic Sea. The highest stomach contents were observed in the phases of intensive shallow water use in spring and autumn, which strongly indicated the special importance of shallow water habitats as feeding areas for cod. Furthermore, it could be revealed that the food (also of large individuals > 60 cm length) in areas shallower than 15 m depth is dominated by benthic invertebrates. Especially the shore crab (*Carcinus maenas*) could be identified as one of the main prey organisms. The previous picture of the Western Baltic cod as a predominantly piscivorous (fish-preferring) predator must therefore be corrected. Overall, Dr. Funk's new study of cod food consumption in the western Baltic impressively demonstrates the importance of covering as much of a target species' range as possible in food ecology studies in order to (1) better understand the role of a studied species in the food web and thus in the ecosystem of the study area, and (2) obtain a more complete picture of its consumption and energy intake. The in turn can help better understand observed patterns in growth rates and conditions.

In the third part of the thesis, the newly gained knowledge about the spatio-temporal distribution of cod in the Western Baltic Sea as well as

about the found depth-specific patterns in their food intake were used to investigate the growth of cod in this region in more detail. For this purpose, an individual-based bioenergetics model was developed. The modeling performed indicated that the shallow water phases in spring and fall, in particular, are especially important growth phases for cod. Furthermore, the modeled growth of the cod showed clear signs of stagnation or starvation phases, which occurred in connection with pronounced midsummer periods and associated exposure of the cod to high water temperatures (high metabolism, low consumption). The latter was further discussed especially in view of increasing water temperatures in the context of global climate change. As temperatures are expected to continue to rise in the wake of climate change, this could also be accompanied by an expansion of starvation periods during high summer. In addition to a reduced growth rate, this could also have consequences for the condition and ultimately also for the gonadal development and thus lead to a negative development of the recruitment success of the cod stock in the western Baltic Sea in the long term.