

■ Küstenregionen enthalten in unterschiedlichem Maße vom Aussterben bedrohte Arten (hell – wenig, rot – viel). Regionen die ausserdem stark von menschlichen Einflüssen (schwarz umrandet) oder Klimawandel (gestreift) bedroht sind, könnten zu Hotspots zukünftigen Artensterbens werden. Quelle: Finnegan, S. et al. (2015)

jedoch viele Fischbestände stark überfischt, und die globalen Fangmengen sind seit den 80er Jahren stabil oder gar rückläufig. Daraufhin hat sich die Fischerei in vielen Regionen umorientiert und den Fang wirbelloser Tiere ausgebaut. Hummer und Garnelen, Muscheln und Schnecken, Tintenfische und Kalmare, Seeigel und Seegurken werden heute weltweit gefischt, und die globale Fangmenge von Wirbellosen hat sich sechsfacht.

Obwohl die Wirbellosen eine neue Nahrungsquelle aus dem Meer darstellen und wichtige Arbeits- und Einkommensmöglichkeiten bieten, gibt es kaum Bestandsaufnahmen oder Untersuchungen zu deren nachhaltiger Fischerei. Viele Populationen wurden bereits drastisch reduziert. Auch sind die Folgen dieser Fischereien für das Ökosystem Meer weitgehend unbekannt. Deshalb haben wir begonnen, die möglichen Auswirkungen dieser neuen Fischereien zu modellieren. In Neuseeland hat beispielsweise die Fischerei für Hummer, Abalone und Seeigel erhebliche Auswirkungen

auf andere Arten und das gesamte Ökosystem. Da die Fänge zur Zeit über dem nachhaltigen Dauerertrag liegen, würde eine Reduzierung der Fangmengen sowohl den befischten Beständen als auch der Umwelt helfen.

Die Zukunft informieren

Um fundierte Prognosen über mögliche zukünftige Veränderungen zu entwickeln, müssen wir langfristige Trends und deren Ursachen und Folgen kennen und verstehen. Eine wichtige Frage für den Meeresschutz ist, ob früher überjagte und überfischte Bestände sich wieder erholen können oder vom Aussterben bedroht sind. In einer Synthese konnten wir zeigen, dass etwa 10-50 Prozent der vormalig überjagten oder überfischten Arten Anzeichen der Erholung zeigen, aber nur selten ihr historisches Niveau wiedererreichen. Vor allem bei langlebigen Arten kann die Erholung Jahrzehnte dauern, und braucht viel Zeit und Geduld. Wichtig ist, dass wesentliche Ursachen des Rückganges erheblich reduziert werden. Ein Vergleich von 182

Meeressäugerpopulationen zeigte, das 42 Prozent Anzeichen der Erholung zeigen. Im Gegensatz dazu ist eine Erholung in Haipopulationen noch selten. Hier wäre es erforderlich jegliche Mortalität stark zu reduzieren, vor allem in Fischerei und Beifang. Von solchen Erfolgen und Misserfolgen zu lernen ist eine wesentliche Voraussetzung für die zukünftige Entwicklung vielversprechender Meeresschutzmaßnahmen.

Zur Zeit versuchen wir die Zukunft der Meere zu verstehen, vor allem im Zuge des Klimawandels. Dazu nutzen wir verschiedenen Ökosystemmodelle, in denen wir erst die Veränderungen der letzten 50-100 Jahre rekonstruieren und dann die nächsten 100 Jahre unter dem Einfluss menschlicher Aktivitäten und dem Klimawandel simulieren. Durch die Petersen Exzellenz-Professur werde ich meine Zusammenarbeit mit Forschern an der Universität Kiel und dem GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung im Rahmen dieses Projektes ausbauen. Dies wird durch eine Doktorandin der Transatlantic Ocean System Science and Technology (TOSST) Research School in Halifax, und der Helmholtz Research School for Ocean System Science and Technology (HOSST) in Kiel unterstützt. Beide Programme fördern die gemeinsame Betreuung und den Austausch von Studenten zwischen Kiel und Halifax. Mit dieser Zusammenarbeit hoffen wir, die Zukunft der Fischbestände und Meeresökosysteme des Nordatlantiks besser zu verstehen. Wir wollen auch untersuchen, wie sich Meeresschutz- und Managementstrategien diesen Veränderungen anpassen können, um eine nachhaltige Nutzung der Meere in den kommenden Jahrzehnten zu ermöglichen. ■

Mehr zu diesem Thema: www.geomar.de/fileadmin/content/service/presse/public-pubs/petersen-essays/lotze_essay.pdf



Bild: Der Fischmarkt, Frans Snyders [1618]

PETERSEN
STIFTUNG

13

DER MENSCH UND DAS MEER

Eine Jahrtausende alte Wechselbeziehung

DIE EXZELLENZ-INITIATIVE DER PROF. DR. WERNER PETERSEN-STIFTUNG

13. PETERSEN EXZELLENZ-PROFESSUR | NOVEMBER 2015

VITA

Heike Lotze studierte Biologie in Göttingen und Kiel, wo sie dann 1998 auch in Biologischer Ozeanographie promovierte. Danach wechselte zum ersten Mal auf die andere Seite des Atlantiks nach Halifax, wo sie als Wissenschaftlerin an der Dalhousie University von 1999-2003 tätig war. Von 2003 bis 2005 kehrte sie dann noch einmal nach Deutschland ans Alfred-Wegener-Institut Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung in Bremerhaven zurück. 2005 ging sie dann wieder an die Dalhousie University, wo sie ab 2006 zunächst als Assistant Professor und seit 2011 als Associate Professor und Research Chair in Marine Renewable Resources tätig ist.

Heike Lotze wurde für ihre wissenschaftliche Tätigkeit mehrfach ausgezeichnet, unter anderem zweifach mit dem Canada Research Chair Award, der jeweils mit 500.000 Dollar dotiert ist. Sie ist in vielen nationalen und internationalen Gremien engagiert und ist Autorin von mehr als 60 begutachteten wissenschaftlichen Artikeln sowie zahlreichen Buchbeiträgen. ■

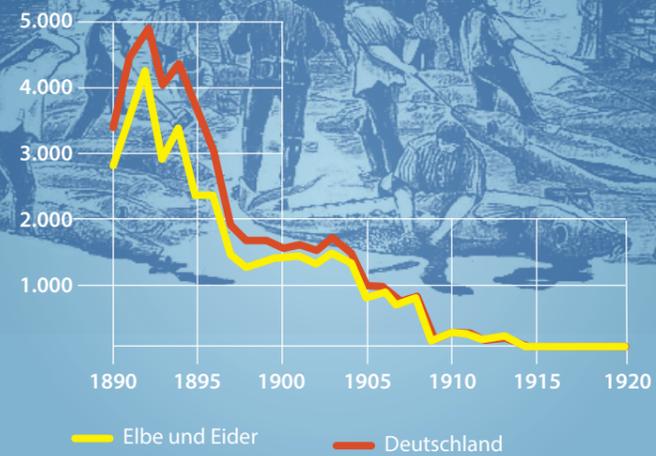
PROF. DR. HEIKE K. LOTZE

Position: Professor für Marine Ökologie an der Dalhousie University, Department of Biology, Halifax, Kanada

Spezialgebiet: Menschliche Einflüsse auf marine Lebewesen und Ökosysteme in der Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft

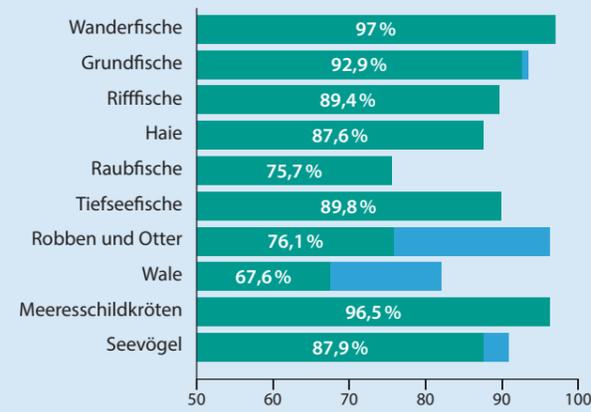


STÖR-FANGMENGEN VON 1890-1920



- Bis ins späte 19. Jahrhundert wurden jährlich tausende von Stören in deutschen Flüssen gefangen, vor allem in der Elbe und Eider. Quelle: Lotze, H.K. (2005), Zeichnung: Störe im Hamburger Fischmarkt, Hans Peterson (1885)

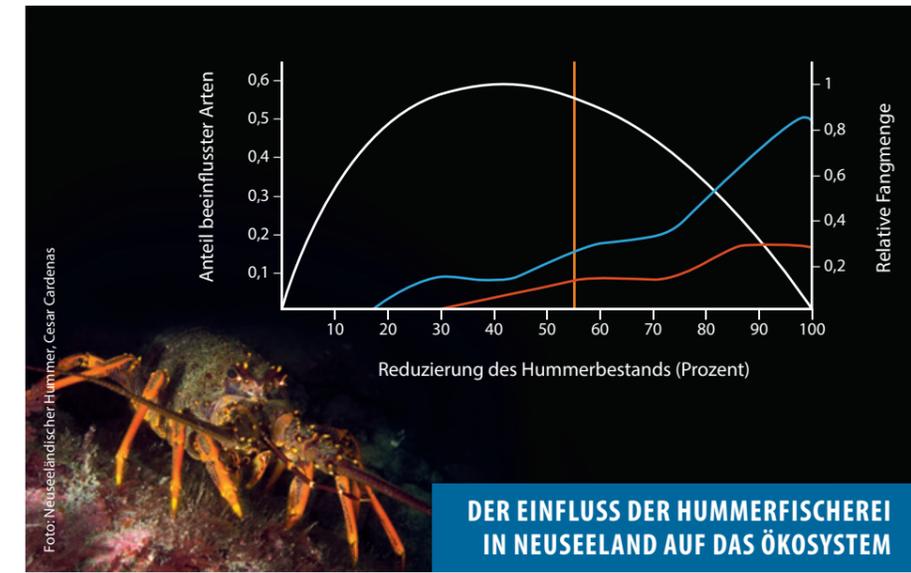
PROZENTUALER RÜCKGANG



- Verglichen mit ihrem historischen Niveau wurden viele Meerespopulationen im Durchschnitt um 89 Prozent reduziert (grün). Ihre Erholung in den letzten Jahrzehnten (blau) hat diesen durchschnittlichen Rückgang auf 84 Prozent gesenkt. Quelle: Lotze, H.K. & Worm, B. (2009).



- Vor 100 Jahren wurden noch regelmässig mehr als ein Meter lange Dorsche an der Nordostküste Nordamerikas gefangen. Foto: Auf Monhegan Island, Maine, um 1890



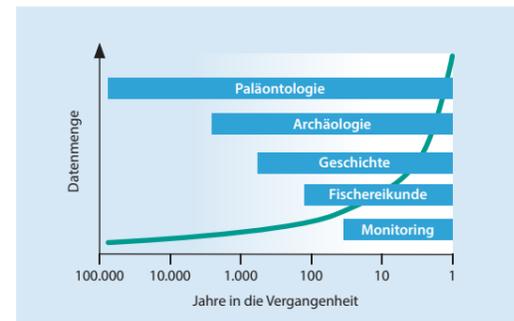
- Je stärker der Hummerbestand reduziert wird, desto mehr werden andere Arten beeinflusst, mit Bestandsveränderungen von 20 Prozent (blaue Linie) oder 40 Prozent (rote Linie). Das heutige Niveau der Fischerei (orange Linie) ist dabei höher als jenes, welche einen maximalen Dauertrag ermöglichen würde (weiße Linie). Quelle: Eddy, T.D., et al. (2015)

Im Laufe der Geschichte haben Menschen weltweit Meerestiere und -pflanzen für Nahrung, Kleidung, Öl, Medizin und andere Zwecke genutzt. Ihre Aktivitäten haben außerdem viele Lebensräume und deren Wasserqualität stark verändert. Mit der Zeit haben diese menschlichen Einflüsse das Vorkommen vieler Arten und die Zusammensetzung mariner Ökosysteme fundamental verändert. Was wir heute im Meer sehen und erforschen, ist das Ergebnis einer langen Geschichte des Wandels. Diese Geschichte zu verstehen, ist der Schwerpunkt des neuen Forschungsgebietes der historischen Meeresökologie.

In die Vergangenheit der Meere einzutauchen, erweitert unseren Blick für die mögliche Fülle und Vielfalt der Unterwasserwelt. Das Ziel meiner Forschung ist es, das Ausmaß der Veränderungen im Meer und deren Ursachen und Folgen für den Ozean und die Menschen zu verstehen. Dabei kann uns die Umweltgeschichte der Meere helfen, den heutigen Zustand der Meere richtig einzuschätzen und fundierte Prognosen über die Zukunft der Meere zu machen. Hierin gleicht die historische Ökologie der Klimaforschung, die in ähnlicher Weise langfristige Veränderungen der Temperatur oder CO₂-Konzentration analysiert, um Rückschlüsse auf aktuelle Zustände und mögliche zukünftige Entwicklungen zu machen. Aus der Geschichte zu lernen, kann uns davor bewahren Fehler aus der Vergangenheit zu wiederholen.

Die Vergangenheit kennen

Menschliche Aktivitäten wie Fischerei und Jagd, Landnutzung und Wasserverschmutzung haben Meerestiere, -pflanzen und -ökosysteme seit Jahrtausenden beeinflusst und geformt. Dabei haben die Aktivitäten und deren Folgen über die Zeit stark zugenommen. Ein Hauptproblem für die Forschung ist, dass wir oft nicht über ausreichend lange Zeitreihen verfügen, um diese Veränderungen zu untersuchen. Ein wichtiges Ziel meiner Forschung ist daher die Rekonstruktion historischer Veränderungen im Meer. Dies erfordert einen multidisziplinären Ansatz, der Daten und Informationen aus der Paläontologie, Archäologie, Geschichte, Fischereikunde, Ozeanographie und Ökologie kombiniert. In den vergangenen 15 Jahren haben meine Studenten und ich viele Fallstudien durchgeführt, um das Ausmaß der historischen Veränderungen in Meeressäugern, Vögeln, Reptilien, Fischen,



- Um die Umweltgeschichte der Meere zu verstehen, reichen aktuelle Monitoring Studien der letzten Jahrzehnte nicht aus. Die historische Meeresökologie nutzt einen multidisziplinären Ansatz und kombiniert Daten verschiedener Forschungsfelder um Veränderungen über die letzten Jahrhunderte und Jahrtausende zu rekonstruieren. Quelle: Lotze, H.K. und Worm, B. (2009)

wirbellosen Tieren und Pflanzen zu rekonstruieren. Dabei haben wir auch die Umweltgeschichte verschiedener Küstenökosysteme im Detail analysiert und beschrieben, zum Beispiel für die Bay of Fundy in Kanada, das Wattenmeer in Deutschland, und die Adria im Mittelmeer. Einige dieser Fallstudien haben dazu beigetragen, den Schutz und die nachhaltige Bewirtschaftung der Meere voranzutreiben.

In einer interdisziplinären Arbeitsgruppe am National Center for Ecological Analysis and Synthesis in Kalifornien haben wir dann die historischen Veränderungen in 12 Küstenmeeren in Europa, Nordamerika und Australien

vergleichend untersucht. Mit Hilfe von Daten aus verschiedenen Disziplinen konnten wir Zeitreihen über mehrere Jahrhunderte rekonstruieren und Hinweise auf den starken Rückgang in mehr als 90 Prozent der historisch wichtigen Meeresressourcen liefern. Wir konnten außerdem die progressive Verschlechterung der Wasserqualität und die Zunahme invasiver Arten aufzeigen. Dabei fanden die stärksten Veränderungen in den letzten 150 bis 300 Jahren statt, aber auch Anzeichen der Erholung im 20. Jahrhundert. Eine anschließende Synthese historischer Veränderungen in 256 Populationen weltweit ergab, dass befischte oder bejagte Bestände im Durchschnitt um 89 Prozent reduziert worden sind. Die Erholung einiger Arten, insbesondere Meeressäuger und Vögel, verringerte den allgemeinen Rückgang auf rund 84 Prozent. Diese Art



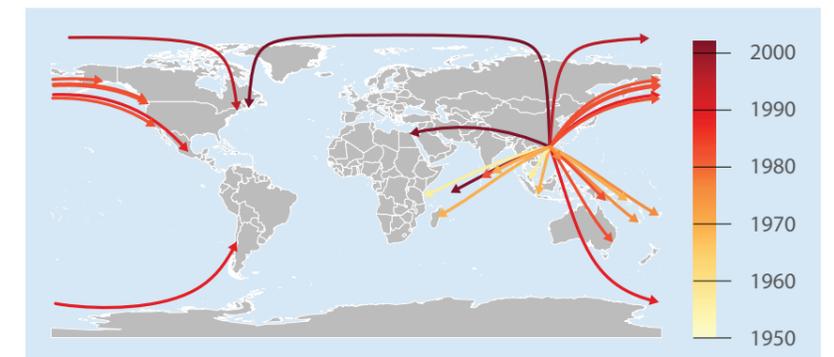
- Getrocknete Seegurken zum Verkauf in Vancouver, Kanada. Photo: Sean Anderson

von Studien ermöglicht uns, historische Referenzpunkte zu ermitteln und damit das Ausmaß langfristiger Veränderung zu verstehen.

Die Gegenwart richtig einschätzen

Historische Veränderungen im Artenvorkommen wirken sich auf die heutige Struktur und Funktionsweise mariner Ökosysteme aus sowie auch auf die menschliche Nutzung mariner Ressourcen. Diese weiterreichenden Folgen historischer Veränderungen sind jedoch wenig untersucht. Um diese Lücke zu schließen, haben wir große Datenmengen gesammelt und langfristige Trends in der Artenvielfalt, Produktivität und anderen Ökosystemeigenschaften analysiert. Wir haben außerdem verschiedene Ansätze zur Ökosystemmodellierung genutzt, um zu testen, wie Veränderungen in einzelnen Arten die Lebensge-

meinschaften, Nahrungsnetze und Stabilität beeinflussen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass heutige Nahrungsnetze starke Anzeichen von Übernutzung, vor allem auf höheren trophischen Ebenen, aufweisen, sowie eine verringerte Produktivität im Vergleich zu Nahrungsnetzen vor 100 oder 200 Jahren. Darüber hinaus sind moderne Nahrungsnetze weniger komplex, weniger robust gegenüber dem Verlust einzelner Arten und weniger stabil. Veränderungen im Artenvorkommen haben auch Einfluss auf die menschliche Nutzung mariner Ressourcen. Bis zum 20. Jahrhundert war die Jagd auf Meeressäuger, Vögel und Reptilien weit verbreitet. Der Rückgang vieler Populationen und zunehmender Artenschutz haben diese Jagd reduziert oder verboten. Dafür gewann die kommerzielle Fischerei an Bedeutung und dehnte sich auf den globalen Ozean aus. In den letzten Jahrzehnten wurden



- Seit 1950 hat sich die Fischerei für Seegurken von ihrem Hauptmarkt in Hong Kong ausgehend um die ganze Welt verbreitet. Die Farbskala illustriert den Zeitraum in dem einzelne Fischereien begonnen haben. Quelle: Anderson, S.C., et al. (2011)