

Project *brief*

Thünen-Institut für Fischereiökologie

2023/08

COFISHMAP – Bewertung der Qualität von küstennahen Fisch-Habitaten in Marokko

Ulrike Kammann¹, Jan-Dag Pohlmann¹, Fatima Wariaghi², Hajar Bourassi², Klara Regelsberger¹, Ahmed Yahyaoui², Reinhold Hanel¹

- Die benthischen Küstentfischarten Meeraal und Mittelmeer-Muräne sind in Marokko moderat bis signifikant mit Schadstoffen belastet.
- Große Exemplare des Meeraals und der Mittelmeer-Muräne können den europäischen Lebensmittelgrenzwert für Quecksilber überschreiten und sollten nicht häufig verzehrt werden.
- Meeraale von der Atlantikküste zeigen höhere mittlere Belastungen mit Cadmium als Fische von der Mittelmeerküste Marokkos.
- Die Schadstoff-Belastung des Meeraals in den Küstengebieten Marokkos ist insgesamt regional heterogen verteilt.

Hintergrund und Zielsetzung

Die marokkanische Atlantikküste gehört zu den reichsten Fischgründen der Welt. Zusammengenommen verläuft die Küstenlinie Marokkos über 2141 Meilen entlang der Mittelmeerküste und des Atlantiks. Die Fischereiwirtschaft ist seit den 1930er Jahren der größte Industriesektor in Marokko und hat sich seit den 1980er Jahren enorm entwickelt.

Zusammen mit Abfallmanagement und Wüstenbildung gelten Wasserqualität und Küstenverschmutzung als wichtige Umweltthemen. Fische, die benthisch oder demersal in Ästuaren oder küstennah leben, sind die am meisten von heimischer Umweltbelastung betroffenen Organismen im marinen Nahrungsnetz. Während Verschmutzungen von Oberflächengewässern überwiegend periodisch auftreten, bleibt die Kontamination im Sedimenten bestehen. Benthische Fischarten sind während ihrer Wachstumsphase relativ stationär und leben im direkten Kontakt zu Sedimenten und reichern von dort Schadstoffe an.

Durch Analyse von Europäischem Aal (*Anguilla anguilla*), Meeraal (*Conger conger*), Lusitanischem Krötenfisch (*Halobatrachus didactylus*), Bartmännchen (*Ophidion barbatum*), Brauner Muräne (*Gymnothorax unicolor*) und Mittelmeer-Muräne (*Muraena helena*) auf Schwermetalle und PAH-Metaboliten entlang der marokkanischen Küstenlinie wurden Belastungs-Karten sowie eine Risikoabschätzung für den Fischverzehr in diesen Regionen erstellt. Eine landesweite Untersuchung der Kontamination von Fischen fehlte bisher.

Darüber hinaus sollten mit dem bi-nationalen wissenschaftlichen Netzwerk junge Forschende unterstützt werden.

Vorgehensweise

Das Projekt wurde gemeinschaftlich von marokkanischen und deutschen Partnern durchgeführt. Zwölf Gebiete für die Probenahme wurden entlang der Atlantikküste und der Mittelmeerküste Marokkos ausgewählt. Der Fisch wurde direkt von ansässigen Fischern oder auf Märkten gekauft.

Chemische Analysen wurden im Thünen-Institut in Deutschland durchgeführt, während die Probennahme in mehreren Kampagnen jeweils mit Unterstützung der Mohammed V Universität in Marokko erfolgte. Marokkanische Studierende haben in Deutschland die Analysen teilweise selbst durchgeführt. Es wurden etwa 180 Fische untersucht, die sich auf sechs verschiedene Arten verteilten. 110 der Proben entfielen auf den Meeraal, der an neun Stationen beprobt werden konnte (Abb. 1).

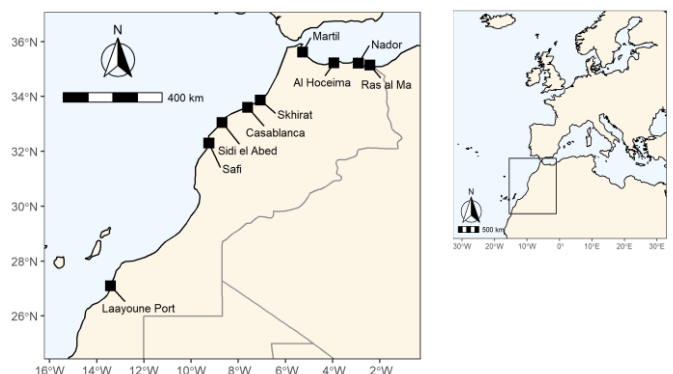


Abb. 1: Probenahme-Gebiete für den Meeraal (*Conger conger*) entlang der marokkanischen Küsten.

Ergebnisse

Die gemessenen Belastungen mit Quecksilber waren für den Meeraal mit bis zu 1123 µg/kg Feuchtmasse und für die Mittelmeer-Muräne mit bis zu 849 µg/kg Feuchtmasse insgesamt hoch (Tabelle 1). Einzelne, große Exemplare überschritten den Europäischen Lebensmittel-Grenzwert für Quecksilber von 500 µg/kg Feuchtmasse in Fisch und sollten daher weniger häufig verzehrt werden.

Tabelle 1.: Anzahl und Mittelwerte (Range) von Hg: Quecksilber, Cd: Cadmium und Pb: Blei in µg/kg Feuchtmasse in den häufigsten Fischarten. PAH-Metabolit 1-Hydroxypyren in ng/ml Galle; NG = Nachweisgrenze.

Art	N	Hg	Cd	Pb	PAH
Meeraal	75-111	251 (31-1123)	259 (1-1352)	94 (12-657)	9,4 (<NG-208)
Mittelmeer--Muräne	27-31	353 (140-849)	1093 (295-5308)	54 (15-225)	2,5 (0,02-19,7)
Lusitanischer Krötenfisch	11-22	142 (83-288)	270 (22-984)	35 (12-169)	5,4 (0,05-8,5)
Europäischer Aal	7-15	241 (6-172)	58 (16-132)	536 (49-3160)	53 (8-174)

Für die regionalen Vergleiche wurde der Meeraal herangezogen. Quecksilber und Cadmium im Meeraal zeigten Bioakkumulation (Zunahme der Konzentration mit der Fischlänge), die regional unterschiedlich ausgeprägt war. Daher wurde es nötig, die Belastung auf eine mittlere Fischlänge für alle Gebiete zu normieren. Die Berechnung dazu erfolgte mit einem Generalisierten Linearen Modell (GLM) für die einzelnen Schwermetalle. In Abb. 2 sind die z.T. GLM-korrigierten Resultate für die Schwermetalle Blei, Quecksilber, Cadmium und für den PAH-Metaboliten 1-Hydroxypyren in Form von Karten dargestellt. Für die untersuchten Schadstoffe im Meeraal ist die regionale Verteilung der Belastung heterogen. Hot Spots mit erhöhter Belastung mehrerer der untersuchten Schadstoffe konnten nicht festgestellt werden. Für Cadmium zeigte sich aber, dass die mittleren Belastungen in Fischen aus Gebieten der Atlantikküste höher waren als in denen von der Mittelmeerküste. Die höchsten mittleren Cadmium-Werte wurden in Meeraalen aus Casablanca gemessen.

Fazit

Schadstoffgehalte in verschiedenen Küstenfischarten Marokkos erreichen moderate bis signifikante Höhen, insbesondere Quecksilber in der Mittelmeer-Muräne oder im Meeraal können bedenkliche Konzentrationen erreichen. Regionale Verbreitungsmuster und Hotspots für Schadstoffe im Meeraal konnten erstmals dargestellt werden.

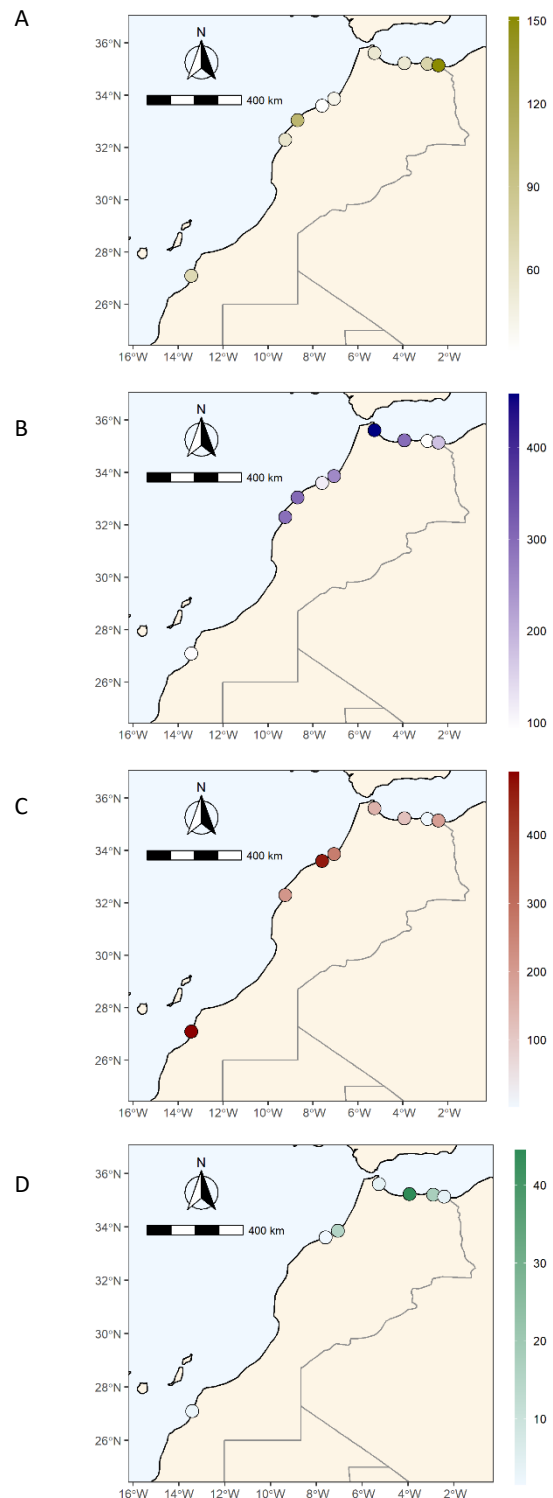


Abb. 2.: Mittlere Schadstoffkonzentrationen im Meeraal, z.T. mit GLM korrigiert in µg/kg Feuchtmasse. A: Blei; B: Quecksilber, C: Cadmium, D: PAH-Metabolit 1-Hydroxypyren in ng/ml Galle.

Weitere Informationen

Kontakt

1 Thünen-Institut für Fischereiwissenschaften,
Bremerhaven, Deutschland
Reinhold.Hanel@thuenen.de
www.thuenen.de/fi

Partner

2 Faculty of Sciences, University Mohammed V,
Rabat, Morocco

Laufzeit

5.2017 - 8.2022

Projekt-ID

1836

Veröffentlichung

Kammann U, Pohlmann J-D, Wariaghli F, Bourassi H, Regelsberger K, Yahyaoui A, Hanel R (2023) Heavy metal contamination in European conger (*Conger conger*, Linnaeus 1758) along the coastline of Morocco. *Environ Sci Europe*, 34:114. <https://rdcu.be/c07ej>

Gefördert durch

das Bundesministerium für Bildung und Forschung (Förderkennz. 01DH17005) und durch das Marokkanisch-Deutsche Programm für wissenschaftliche Zusammenarbeit (PMARS; Förderkennz. PMARS 2015-07). HB wurde unterstützt durch den DAAD (Grant Nr. 91686562).