

AUF DEM WEG ZU BIODIVERSITÄTSFREUNDLICHEN PRODUKTIONSPRAKTIKEN IN PERUS REDUKTIONSFISCHEREI



Ian Vázquez-Rowe*, Alejandro Deville, Rubén Manrique-Muñante, Ramzy Kahhat
Peruanisches Netzwerk für Ökobilanzierung und Industrielle Ökologie (PELCAN), Fachbereich
Ingenieurwesen

* Kontakt: ian.vazquez@pucp.edu.pe
August 2026

Kernbotschaften

- Peruanisches Fischmehl und Fischöl weisen im Vergleich zu landbasierten Futtermittelzutaten und anderen Meeresfrüchteprodukten relativ geringe Treibhausgasemissionen auf, doch muss der Sektor diese Emissionen noch weiter reduzieren und beginnen, die Auswirkungen auf die Biodiversität zu verringern, um Kundenanforderungen und neue regulatorische Standards zu erfüllen.
- Die Ökobilanz (LCA) wird zunehmend um fischereispezifische Biodiversitätsindikatoren und Indikatoren zum Ausmaß der Schäden erweitert, die faire Vergleiche mit landbasierten Futtermittelalternativen ermöglichen.
- Maßnahmen, die auf eine nachhaltige Bewirtschaftung der Fischbestände, die Verringerung der Meeresverschmutzung und andere Maßnahmen zur Verbesserung der Ökosystemqualität abzielen, können die Umweltbelastungen messbar reduzieren und gleichzeitig die langfristige Lebensfähigkeit der Branche sichern.

Hintergrund

Der Fischmehl- und Fischölsektor (FMFO) spielt eine entscheidende Rolle auf den globalen Märkten für Aquakultur und Tierfutter, steht jedoch

hinsichtlich seines Umweltfußabdrucks zunehmend im Fokus der Kritik. Der Sektor muss sich gleichzeitig mit der Eindämmung des Klimawandels, dem Erhalt der biologischen Vielfalt und der Verbesserung der betrieblichen Effizienz auseinandersetzen. Das Hauptziel des BAMBOO-Projekts, das eine Fallstudie zu FMFO umfasst, besteht darin, Zielkonflikte zwischen den Auswirkungen auf die Biodiversität entlang globaler Lieferketten für Biomasse aus Nicht-Nahrungsmittelbereichen zu identifizieren und Ansatzpunkte für einen transformativen Wandel zu ermitteln, um den Verlust der biologischen Vielfalt zu stoppen und umzukehren. Dieser Kurzbericht stellt neue Modelle zur Bewertung der Auswirkungen auf die Biodiversität für die peruanische Reduktionsfischerei (Fischerei zur Herstellung von Fischmehl und Fischöl) vor, legt die Zielkonflikte dar, mit denen der Sektor umgehen muss, und zeigt auf, wo sich die Umweltberichterstattung ändern muss.

Die FMFO-Branche agiert in einem sich wandelnden regulatorischen Umfeld, das sowohl von verbindlichen gesetzlichen Anforderungen als auch von freiwilligen Nachhaltigkeitsinitiativen der Unternehmen geprägt ist. Wachsende Kundenanforderungen hinsichtlich der Messung des Umweltfußabdrucks sowie Standards für die Umweltberichterstattung von Unternehmen treiben den Wandel der Branche voran.

Unternehmen stehen unter doppeltem Druck: Sie müssen unmittelbare regulatorische Auflagen erfüllen und gleichzeitig durch verbesserte Nachhaltigkeitsstandards ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken, die die Wahrnehmung der Verbraucher und den Ruf des Unternehmens beeinflussen. Peru ist vergleichsweise gut aufgestellt, um darauf zu reagieren, da die Sardellenfischerei durch die Biomassebewertungen des IMARPE und das System der individuellen Fangquoten pro Schiff von PRODUCE verwaltet wird, was dem Sektor eine wissenschaftlich fundierte Grundlage für das Bestandsmanagement bietet, die der Fischerei relative Stabilität verleiht.

Diese Herausforderungen lassen sich mit konkreten Verpflichtungen im Rahmen des Globalen Biodiversitätsrahmens von Kunming-Montreal verknüpfen, das eine Reihe von Zielen und Zielvorgaben umfasst, die bis 2030 erreicht werden sollen. Im Falle der peruanischen Fischerei auf Sardellen sind vier dieser Zielvorgaben von besonderer Relevanz. Zielvorgabe 15 fordert große Unternehmen auf, ihre Risiken, Abhängigkeiten und Auswirkungen auf die Biodiversität zu überwachen, zu bewerten und offenzulegen, wobei die Notwendigkeit einer standardisierten Berichterstattung, wie oben erörtert, hervorgehoben wird. Die Zielvorgaben 5 und 7, die sich auf die nachhaltige und legale Entnahme wildlebender Arten bzw. die Verringerung von Verschmutzungsrisiken, einschließlich der Verschmutzung durch Plastik, beziehen, werden durch die betriebliche Praxis berücksichtigt. Schließlich verlangt Zielvorgabe 21, dass Entscheidungsträgern die besten verfügbaren Daten und Erkenntnisse zugänglich gemacht werden. Letzteres erfordert eine entscheidende Beteiligung der Industrie an der Forschung, da die in diesem Bericht identifizierten Modellierungslücken ohne die Bereitstellung von Primärdaten durch die Industrie nicht geschlossen werden können. Die drei folgenden Empfehlungen sind entsprechend diesen Leitlinien strukturiert.

Zentrale Ergebnisse

Dieser Kurzbericht präsentiert Ergebnisse aus Umweltbewertungen unter Verwendung der

Ökobilanz (Life Cycle Assessment, LCA), einer standardisierten, umfassenden Methodik, die die Umweltauswirkungen von Produkten und Dienstleistungen über ihre gesamte Wertschöpfungskette hinweg bewertet. Dieser Ansatz ermöglicht es uns, kritische Ansatzpunkte zur Verringerung der Auswirkungen auf die Biodiversität in der FMFO-Branche sowie anderer Umweltauswirkungen zu identifizieren. Die Ökobilanz für marine Systeme ist noch nicht vollständig, da mehrere für die Fischerei relevante Pfade noch nicht einsatzbereit sind; die nachstehenden Ergebnisse sollten unter Berücksichtigung dieser Einschränkung gelesen



Abbildung 1: Ringwadenfischer, die 2024 im Hafen von Chimbote vor Anker liegen.

werden.

Zustand der Fischbestände

Die Aufrechterhaltung der Fischbestände im Rahmen des maximalen nachhaltigen Ertrags durch strenge Fangquoten ermöglicht sowohl gesündere Meeresökosysteme als auch geringere Treibhausgasemissionen pro Produkteinheit. Unsere Forschung (Manrique-Muñante et al., 2026) legt nahe, dass gut bewirtschaftete Fischbestände einen doppelten Nutzen bieten: Sie tragen zum Erhalt der Biodiversität bei, indem sie ausgewogene marine Nahrungsnetze und Populationsstrukturen aufrechterhalten, und verringern gleichzeitig den klimatischen Fußabdruck der Fischerei, da weniger Aufwand für den Fischfang erforderlich ist. Illegale Fischerei und die Auswirkungen des Klimawandels stellen jedoch eine Bedrohung für dieses Ziel dar. Der Kompromiss ist eher zeitlicher als absoluter Natur, da Quotenbeschränkungen zwar die Fangmengen

in der laufenden Saison verringern, aber den unverhältnismäßigen Verbrauch an Treibstoff, die Emissionen und den Abbau von Biomasse (d. h. Kosten für die biologische Vielfalt) vermeiden, die mit dem Befischen eines erschöpften Bestands in späteren Jahren verbunden wären.

Die Auswirkungen auf die Umwelt variieren je nach zeitlicher und geografischer Skala erheblich, insbesondere im Hinblick auf die Artenvielfalt. Dies gilt insbesondere für peruanische Fischereien, die stark vom El-Niño-Southern-Oscillation-Phänomen (ENSO) beeinflusst werden, wie beispielsweise die Fischerei auf Sardellen oder Riesenkalmar. Diese Variabilität unterstreicht die Bedeutung adaptiver Bewirtschaftungsstrategien, die auf saisonale und regionale Ökosystemdynamiken reagieren, sowie die Notwendigkeit, Auswirkungen als Spannbreiten über ENSO-Phasen hinweg (z. B. El Niño oder La Niña) und nicht als einzelne Jahresdurchschnitte darzustellen.

Meeresverschmutzung und Auswirkungen auf die Artenvielfalt

Antifouling-Mittel und Fanggeräte stellen wesentliche Quellen für Makro- und/oder Mikroplastikemissionen in die Meeresumwelt dar und bedrohen die marine Biodiversität unmittelbar durch Verfangen, Verschlucken und Lebensraumzerstörung (Ita-Nagy et al., 2022). Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Reduzierung dieser Emissionen stark von der Substitution der Materialien abhängt, doch biologisch abbaubare Alternativen für Fanggeräte haben bislang noch keine wirtschaftliche Tragfähigkeit erreicht. Zudem gelangen bereits in den Meeresgewässern vorhandene Kunststoffpartikel in das Produktionssystem und führen zu einer Anreicherung von Mikroplastik in Fischmehl- und Fischölprodukten. Die Erkenntnisse über die daraus resultierenden Konzentrationen in Fischmehl und Fischöl sind nach wie vor begrenzt. Deville et al. (2025) bezeichnen dies eher als Wissenslücke denn als quantifiziertes Risiko. Der Sektor wäre gut beraten, selbst Basiswerte zu ermitteln, bevor andere das Problem in seinem Namen charakterisieren.

Bestimmte Antioxidantien, die zur Konservierung

von Fischmehl verwendet werden, tragen zu Auswirkungen auf die Landnutzung und zur Eutrophierung der Meere bei. Diese chemischen Einträge haben Kettenreaktionen sowohl auf die terrestrische als auch auf die marine Biodiversität zur Folge, was darauf hindeutet, dass nach Möglichkeiten gesucht werden sollte, sie durch Alternativen mit geringerem Umweltfußabdruck zu ersetzen.

Bedarf an ozeanspezifischen Biodiversitätsindikatoren

Die Ökobilanzierung für die FMFO-Produktion sollte über die herkömmlichen LCA-Wirkungskategorien hinausgehen. Da die Biomasseproduktion ein Haupttreiber des globalen Biodiversitätsverlusts ist, werden Bewertungen, die sich auf Klimaindikatoren beschränken, die Leistung von Produkten auf Biomassebasis, einschließlich FMFO, falsch darstellen (Baptista de Sousa et al., 2026). Unsere Forschung (Manrique-Muñante et al., 2026) belegt die Notwendigkeit dieser spezialisierten Indikatoren, um die einzigartigen Auswirkungen von Fischereitätigkeiten auf marine Ökosysteme zu erfassen, einschließlich der Auswirkungen auf Nichtzielarten und auf trophische Beziehungen, die bei herkömmlichen Bewertungsmethoden oft übersehen werden.

Indikatoren auf Wirkungsebene sind unverzichtbar für faire Vergleiche zwischen marinen und terrestrischen Futtermitteln und ermöglichen es den Akteuren der Branche, ihre Umweltleistung gegenüber Kunden und Interessengruppen genau zu kommunizieren. Diese Indikatoren übersetzen vielfältige Umweltauswirkungen in einheitliche Einheiten, die die tatsächlichen Auswirkungen auf den Zustand von Ökosystemen und Populationen widerspiegeln. Es ist jedoch zu beachten, dass viele Wirkungswege, wie beispielsweise Auswirkungen auf Lebensräume am Meeresboden, in der Ökobilanz (LCA) noch nicht vollständig berücksichtigt werden und somit blinde Flecken darstellen, die unberücksichtigt bleiben.

Bei der Bewertung von Auswirkungen auf die Biodiversität sollten zeitliche und geografische Aspekte berücksichtigt werden. Die Branche muss zudem Strategien entwickeln, um mit

methodischen Innovationen bei der Modellierung meeresbezogener Auswirkungen Schritt zu halten.

Empfehlungen

1. Berichterstattung standardisieren

Die Branche sollte Protokolle einführen, die neben herkömmlichen Treibhausgas-Kennzahlen auch den Verlust an biologischer Vielfalt in die Umweltberichterstattung einbeziehen. Dabei sollten sie meeresbezogene Indikatoren einbeziehen, die Auswirkungen auf marine Ökosysteme erfassen, einschließlich zeitlicher und geografischer Schwankungen. Die Allokationsmethodik zwischen Fischmehl und Fischöl sollte auch branchenweit standardisiert werden. All dies trägt dazu bei, die Transparenz der Lieferkette zu verbessern und eine vergleichbare Umweltberichterstattung zu gewährleisten.

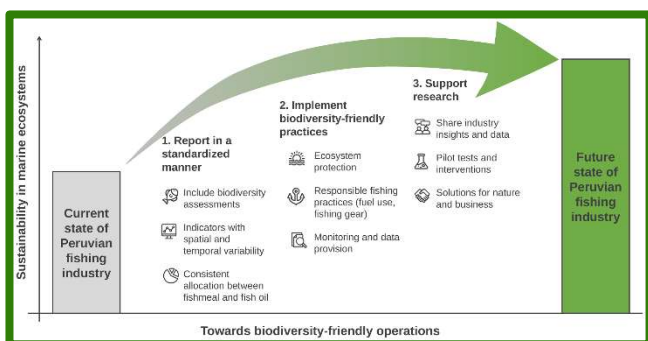


Abbildung 2: Biodiversitätsfreundliche Produktionspraktiken in der Fischmehl- und Fischölindustrie in Peru.

2. Biodiversitätsfreundliche Praktiken umsetzen und die Überwachung verstärken

Der Schutz mariner Ökosysteme kommt der Fischerei langfristig zugute, indem er die Fischbestände aufrechterhält. Eine verstärkte Überwachung hilft dabei, den Zustand der

Bestände zu beobachten und potenziell schädliche Aktivitäten eines Unternehmens zu überwachen, wie beispielsweise den Treibstoffverbrauch der Flotte sowie zurückgelassene, verlorene oder entsorgte Fanggeräte. Eine solche Überwachung kann die Umweltberichterstattung unterstützen und wertvolle Daten für die Forschung liefern.

3. Forschung unterstützen

Es muss noch viel Forschung zur Bewertung der Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in marinen Ökosystemen betrieben werden. Die Industrie kann diese Forschung unterstützen, indem sie Erkenntnisse und Daten aus der Branche zur Verfügung stellt und neue, von der Forschung vorgeschlagene Maßnahmen in Pilotversuchen erprobt. Eine solche Zusammenarbeit zwischen Industrie und Forschung trägt dazu bei, sicherzustellen, dass die Maßnahmen zum Schutz der biologischen Vielfalt wirksam und gleichzeitig wirtschaftlich tragfähig sind.

Referenzen

Baptista de Sousa, D., Vázquez-Rowe, I., & Kahhat, R. (2026). Main challenges for measuring the sustainability of the marine ingredients industry: a systematic and critical review. *Aquaculture*, 613, 743287.

Deville, A., Vázquez-Rowe, I., & Kahhat, R. (2025). Knowledge gaps and future research priorities linked to microplastic abundance and occurrence in Peruvian fisheries and seafood products. *Marine Policy*, 173, 106544.

Ita-Nagy, D., Vázquez-Rowe, I., & Kahhat, R. (2022). Developing a methodology to quantify mismanaged plastic waste entering the ocean in coastal countries. *Journal of Industrial Ecology*, 26(6), 2108-2122.

Manrique-Muñante, R., Deville, A., Kahhat, R., & Vázquez-Rowe, I. (2026). Development of characterization factors for Peruvian fish stocks within the fisheries impact pathway framework. *International Journal of Life Cycle Assessment*.



Co-funded by
the European Union

Mitfinanziert von der Europäischen Union und der Schweizerischen Eidgenossenschaft. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Schweizerischen Eidgenossenschaft wider. Weder die Europäische Union noch die Förderstelle noch die Schweizerische

Project funded by



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Education,
Research and Innovation SERI

Besuchen
Sie uns:

[Website](#)
[LinkedIn](#)