



Laurent Ballesta/Andromède Oceanology

Die Notwendigkeit eines Netzwerks von Meeresschutzgebieten im Südlichen Ozean

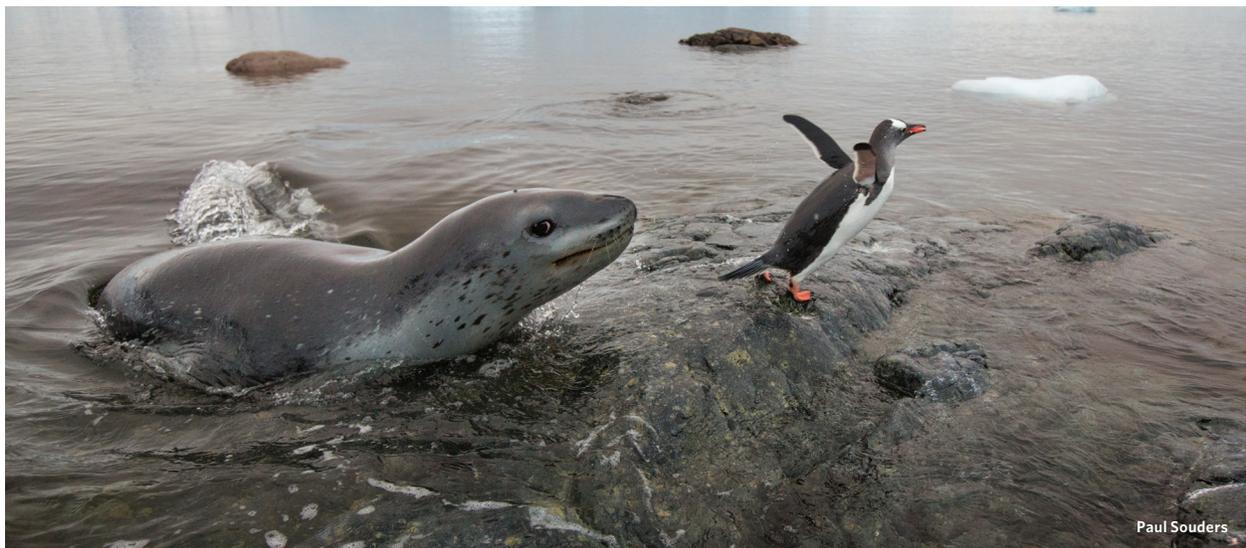
Warum eins der letzten großen Wildnisgebiete der Erde geschützt werden muss

Überblick

Der Südliche Ozean ist eines der unberührtesten Meeresökosysteme der Welt. Die Region rund um die Antarktis macht 10 Prozent des Weltmeers aus. Dort leben Tausende von Arten, die es sonst nirgendwo auf der Welt gibt: von riesigen Kalmaren und Fischen mit „Frostschutz“-Proteinen im Blut bis hin zu bioluminiszierenden Würmern und farbenprächtigen Seesternen. Sie ist auch die Heimat von Millionen von Raubtieren wie Pinguinen, Robben und Walen, die auf große Krillschwärme angewiesen sind – winzige, garnelenähnliche Krebstiere, die die Grundlage einer sensiblen Nahrungskette darstellen. Diese Gewässer spielen für die Gesundheit des Planeten eine entscheidende Rolle, da sie starke Auftriebsströmungen erzeugen, die wichtige Nährstoffe bis zur Region nördlich vom Äquator transportieren und gemeinsam mit dem restlichen Ozean zur Klimaregulierung beitragen.

Durch den Klimawandel und den industriellen Fischfang verändert sich diese einzigartige Region zunehmend stark. Arten, die sich diesem extremen Umfeld perfekt angepasst haben, sind nun von den veränderten Bedingungen im Meer und in der Atmosphäre bedroht, die ihre Lebensräume aus dem Gleichgewicht bringen und meeresökologische Funktionen stören. Diese Einflüsse werden durch den Fischfang noch erschwert. Im Fall von Krill konzentriert er sich auf immer kleinere Gebiete und bedroht die Tiere, die von der entscheidenden Spezies Krill abhängig sind und gefährdet so die Artenvielfalt der gesamten Region.

Zum Erhalt dieser spektakulären Region arbeiten The Pew Charitable Trusts und seine Partner gemeinsam mit der Kommission zur Erhaltung der lebenden Meeresschätze der Antarktis (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources - CCAMLR) sowie deren Mitgliedsregierungen daran, diejenigen Praktiken zur Fischereibewirtschaftung zu fördern, die ökosystemorientiert ausgerichtet sind. Darüberhinaus ist das Ziel, ein Netzwerk aus großflächigen Meeresschutzgebieten (MPAs, Marine Protected Areas) rund um die Antarktis aufzubauen.



Oben: Der Meeresschutz vor der Antarktischen Halbinsel würde der Artenvielfalt der Region und seinen Tieren zugutekommen, wie z. B. diesem Seeleopard, der einen Rotschnabelpinguin jagt.

Unten links: Die Artenvielfalt im Südlichen Ozean geht weit über Pinguine hinaus. Dazu gehört z. B. auch dieser Riesen-Haarstern auf dem Meeresboden unter der Eisdecke in der Ostantarktis.

Unten rechts: Ein Minkwal – eine der vielen Arten, die sich vom Krill in den antarktischen Gewässern ernähren – kurz vor dem Auftauchen.

Fischfang im Südlichen Ozean

CCAMLR wurde 1982 von verschiedenen Regierungen als Reaktion auf die Tatsache gegründet, dass eine immer größere Flotte von Schiffen rund um die Antarktis Krill fing, der zur Herstellung von Omega-3-Nahrungsergänzungsmitteln, als Futter für Fischfarmen sowie als Fischköder verwendet wird. Obgleich bei CCAMLR die Erhaltung im Vordergrund steht – insbesondere dort, wo die wissenschaftlichen Erkenntnisse begrenzt oder unklar sind –, lässt sie in einigen Gebieten einen eingeschränkten Fischfang in Übereinstimmung mit ihrem ökosystemorientierten Bewirtschaftungsansatz zu. Die Krillfischerei in der Antarktis ist jetzt die größte von CCAMLR. Die internationale Kommission, die aus 25 Ländern sowie der Europäischen Union besteht, überwacht auch die Fischereien für den Riesen-Antarktisdorsch (*Dissostichus mawsoni*) und den als „Schwarzer Seehecht“ vermarkteten Patagonischen Antarktisdorsch (*Dissostichus eleginoides*), die rund um den Kontinent verbreitet sind.

Tabelle 1

Fänge der CCAMLR-Fischerei für die Fangsaison 2017–2018

Fischerei	Fang (metrische Tonnen)	Region
Antarktischer Krill	312.743	Atlantik-Sektor: CCAMLR-Bereich 48, umfasst die antarktische Halbinsel, die Süd-Orkney-Inseln und Südgeorgien
	2.594	Atlantik-Sektor: CCAMLR-Bereich 48, insbesondere Südgeorgien, Süd-Orkney-Inseln, südliche Sandwich-Inseln und Bouvet-Region
Antarktisdorsch (auch Chilenischer Wolfsbarsch)	3.474	Pazifik-Sektor: CCAMLR-Bereich 88, einschließlich östlichem und westlichem Rossmeer und Amundsensee
	9.751	Südlicher Indischer-Ozean-Sektor: CCAMLR-Bereich 58, insbesondere in der Nähe von Wilkesland, Prydz-Bucht, Banzare-Gletscher, Kerguelen, McDonald-Inseln, Heard, Crozetinseln und Prinz-Edward-Inseln
Bändereisfisch	1	Südatlantik-Sektor
	520	Indischer-Ozean-Sektor: Insel Heard

Quelle: The Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, „Fishery Reports“ (2018), <https://www.ccamlr.org/en/publications/fishery-reports>

© 2020 The Pew Charitable Trusts



Krill ist die Grundlage der Nahrungskette im Südlichen Ozean



Meeresschutzmaßnahmen in der Region der Antarktischen Halbinsel würden sicherstellen, dass ausreichend Krill übrig bleibt, um alle davon abhängigen Spezies zu versorgen: Robben, Pinguine und Wale, z. B. Buckelwale, deren Lebensraum sich wegen der Nahrungssuche zunehmend in den Südlichen Ozean verlagert.

Der drohende Klimawandel

Das Wohlergehen des Südlichen Ozeans unterliegt den Veränderungen des Ozeans an sich – wie z. B. Übersäuerung¹ und Änderungen der Meereis-Konzentration und -Dauerhaftigkeit² – sowie dem Wandel an Land, der sich auf die Meereslebewesen auswirkt, wie z. B. Hitzewellen und extreme Wetterereignisse. Diese Gewässer sind für einen Großteil der Erwärmung der höheren Wassersäule des Ozeans in diesem Jahrhundert verantwortlich und die Erwärmung tritt auch in der Tiefsee dieser Region auf.³ Diese Einflüsse führen dazu, dass immer mehr neue, invasive Arten in den Südlichen Ozean einzuwandern drohen,⁴ während die heimischen Meeresarten historische Sterberaten aufweisen⁵ und ihre Verbreitungsgebiete sich verschieben.⁶

Studien zeigen, dass MPAs die Resilienz empfindlicher Ökosysteme gegenüber dem Klimawandel fördern können, indem sie zusätzliche Belastungen (wie z. B. durch Fischfang) beseitigen.⁷ Ökosysteme mit höherer Resilienz können plötzliche Veränderungen aufgrund sich wandelnder Meeresbedingungen besser bewältigen, sich eher davon erholen sowie an solche Störungen anpassen und zugleich lebenswichtige Funktionsweisen aufrechterhalten. Da MPA-Netzwerke die Migration und die Verlagerung des Ausbreitungsgebiets von Tierarten unterstützen, können sie diesen auch dabei helfen, sich an den Klimawandel anzupassen oder ihr Verhalten zu ändern, um auf die veränderten Bedingungen in ihrem Lebensraum zu reagieren.⁸ Die vergleichsweise unberührten Gewässer des Südlichen Ozeans bieten ein natürliches Labor zur Untersuchung der Reaktion von intakten Meeresökosystemen auf einen sich erwärmenden und versauernden Ozean.

Das MPA-Netzwerk: Mehr als die Summe seiner Teile

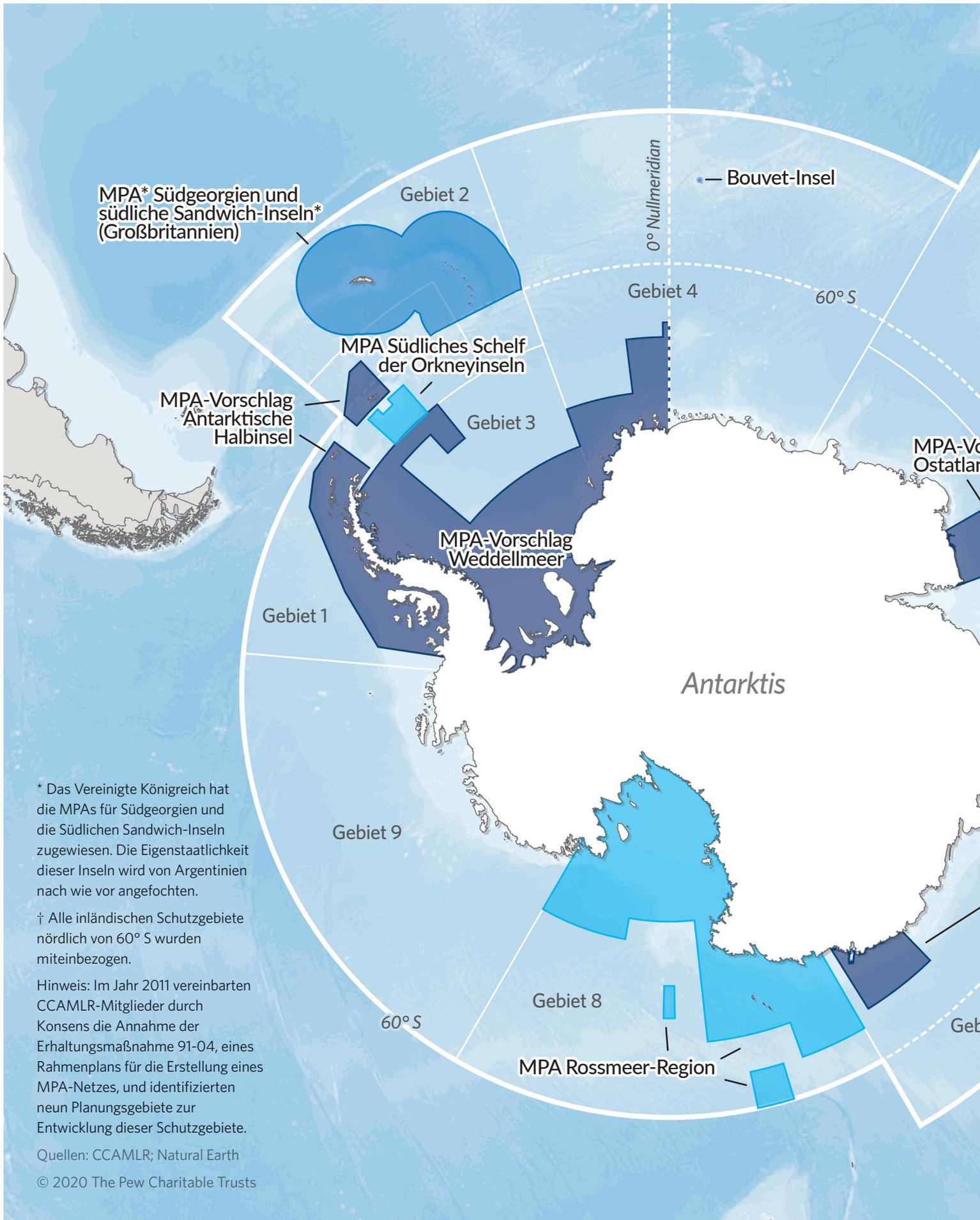
Die Hauptaufgabe von CCAMLR besteht im Schutz der vielfältigen Unterwasserwelt des Südlichen Ozeans. Im Jahr 2002 verpflichtete sich CCAMLR als erste internationale Einrichtung dazu, ein Netzwerk von Meeresschutzgebieten gemäß den Empfehlungen des Weltgipfels der Vereinten Nationen für nachhaltige Entwicklung ins Leben zu rufen. Neun Jahre später einigten sich seine Mitgliedsstaaten auf die Erhaltungsmaßnahme 91-04,⁹ einem Rahmen zur Schaffung eines solchen Netzwerks. Zugleich erstellten sie eine Liste mit neun geplanten Gebieten für künftige MPAs.¹⁰ Schon damals hatte CCAMLR einen Schutzbereich für das südliche Schelf der Südlichen Orkney-Inseln vorgesehen (2009), das weltweit erste MPA für die Hohe See. 2016 schuf sie ein weiteres MPA – das größte der Welt – in der Rossmeer-Region. Insgesamt decken diese MPAs 2,2 Millionen Quadratkilometer ab. Weitere Vorschläge werden derzeit für die Ostantarktis, das Weddellmeer und die Antarktische Halbinsel geprüft.

Ein MPA-Netz würde nicht nur die Verbindung zwischen den vielen einzelnen Ökosystemen des Südlichen Ozeans aufrechterhalten, indem es Meereslebewesen das Wandern zur Fortpflanzung und zur Futtersuche zwischen den geschützten Gebieten ermöglicht, sondern auch entscheidend zu weltweiten Meeresschutzzielen beitragen.

- Wissenschaftler gehen davon aus, dass mindestens 30 Prozent der Weltmeere in MPAs aufgenommen werden müssten, um wirksame Ergebnisse für die Erhaltung zu erzielen sowie zum Management und zur Erholung erschöpfter Fischbestände beizutragen,¹¹ – ein Ziel, das durch den drohenden Klimawandel nur noch dringlicher erscheint.¹²
- Um wirkungsvoll zu sein, sollte ein MPA groß, abgelegen und langfristig angelegt sein sowie konsequent durchgesetzt werden. Außerdem sollte dort jegliche Fischerei und der Abbau von Rohstoffen verboten werden.¹³ MPAs nach den oben genannten Kriterien tragen aufgrund einer positiven Wechselwirkung auch zur Verbesserung der Gesundheit des Meereslebens in Gewässern außerhalb der geschützten Regionen bei.¹⁴
- Außerdem können Netzwerke von MPAs, die Wege für Tierwanderungen und wichtige Lebensräume schützen, dafür sorgen, dass die Bestände miteinander in Verbindung bleiben, was in einer sich ändernden Umwelt für zusätzliche Resilienz sorgt.¹⁵



Junge Kaiserpinguine drängen sich am Rande des Eises in der Ostantarktis.



MPA* Südgeorgien und südliche Sandwich-Inseln* (Großbritannien)

Gebiet 2

— Bouvet-Insel

0° Nullmeridian

Gebiet 4

60° S

MPA Südliches Schelf der Orkneyinseln

MPA-Vorschlag Antarktische Halbinsel

Gebiet 3

MPA-Vorschlag Ostatlantik

MPA-Vorschlag Weddellmeer

Gebiet 1

Antarktis

Gebiet 9

* Das Vereinigte Königreich hat die MPAs für Südgeorgien und die Südlichen Sandwich-Inseln zugewiesen. Die Eigenstaatlichkeit dieser Inseln wird von Argentinien nach wie vor angefochten.

† Alle inländischen Schutzgebiete nördlich von 60° S wurden miteinbezogen.

Hinweis: Im Jahr 2011 vereinbarten CCAMLR-Mitglieder durch Konsens die Annahme der Erhaltungsmaßnahme 91-04, eines Rahmenplans für die Erstellung eines MPA-Netzes, und identifizierten neun Planungsgebiete zur Entwicklung dieser Schutzgebiete.

Quellen: CCAMLR; Natural Earth

© 2020 The Pew Charitable Trusts

60° S

Gebiet 8

MPA Rossmeer-Region

Gebiet 7

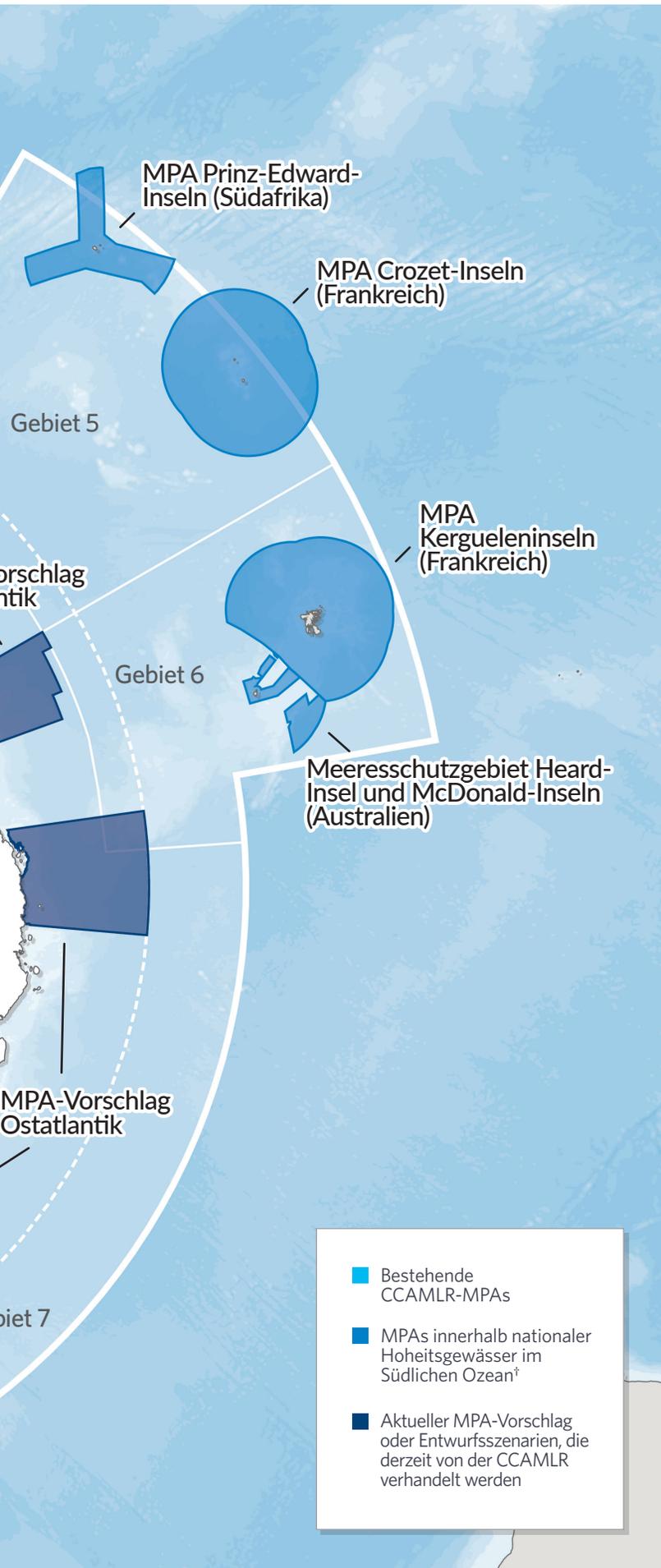


Abbildung 1

Schutzbedürftige Regionen des Südlichen Ozeans

Ein Netzwerk von MPAs soll einzigartige Ökosysteme schützen



Gebiet 1

Westliche Antarktische Halbinsel-Südlicher Scotia Arc



Gebiet 2

Nördlicher Scotia Arc



Gebiet 3

Weddellmeer



Gebiet 4

Bouvet-Maud



Gebiet 5

Del Cano-Crozet



Gebiet 6

Kerguelenplateau



Gebiet 7

Ostantarktis



Gebiet 8

Rossmeer-Region



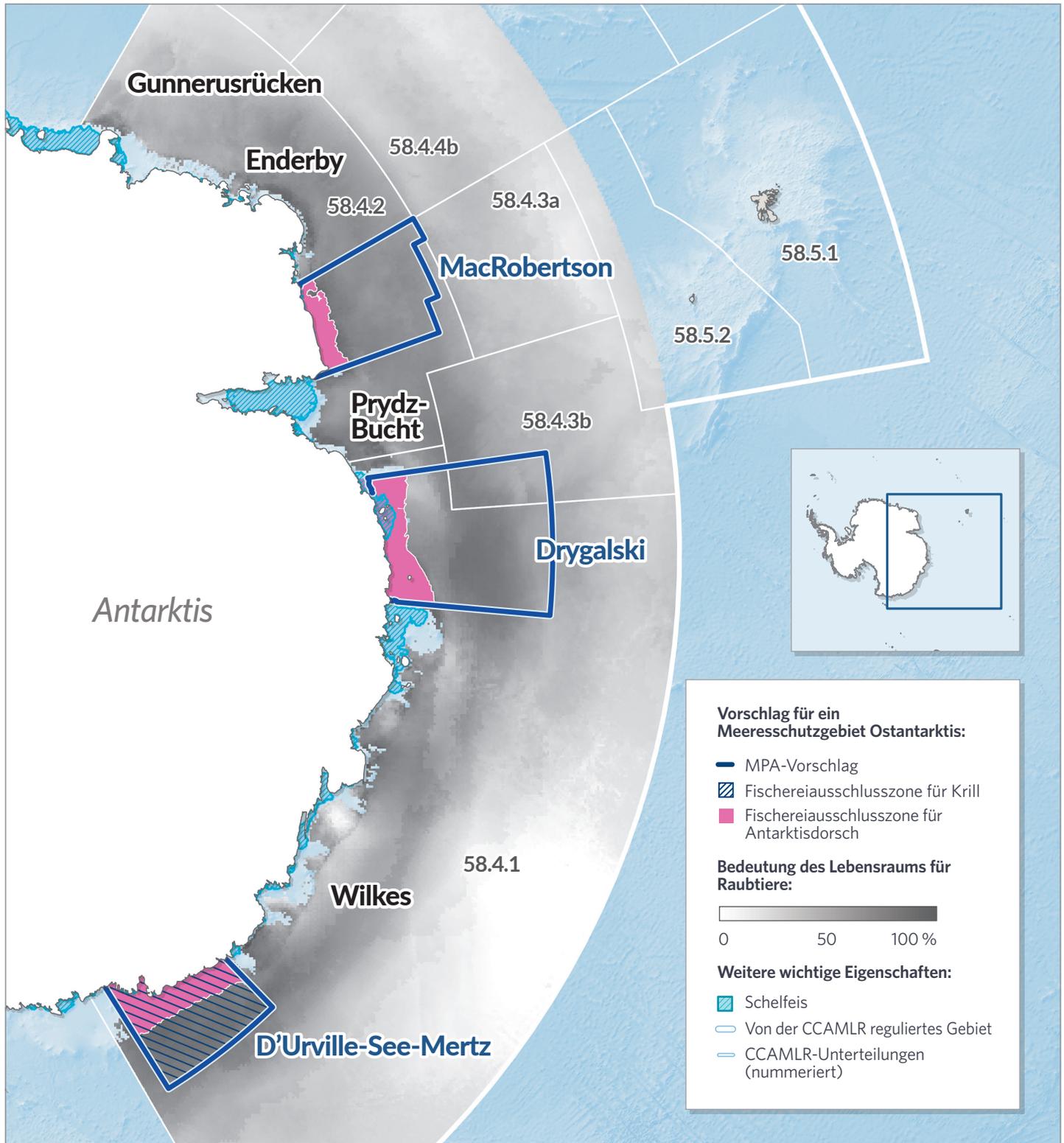
Gebiet 9

Amundsen-Bellinghousen

Abbildung 2

Schutz für die Ostantarktis

Schutz der regionalen Artenvielfalt



Hinweis: Die prognostizierte Bedeutung des Lebensraums für Raubtiere in der Ostantarktis betrifft den Antarktischen Seebären, den Rußalbatross, den Adélie- und den Kaiserpinguin, den Südlichen See-Elefanten und die Weddellrobbe (nach Raymond et al. 2014 geändert). Zuvor vorgeschlagene Bereiche beinhalteten den Gunnerusrücken, Enderby, die Prydz-Bucht und Wilkes.

Quellen: Australian Antarctic Division (2018); B. Raymond et al., „Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking“; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth¹⁶

Das vorgeschlagene Meeresschutzgebiet in der Ostantarktis würde 970.000 km² von nahezu unberührtem Ozean in den Gebieten MacRobertson, Drygalski und D'Urville-See-Mertz schützen.¹⁷ Küstenströmungen, darunter der Prydz-Bucht-Wirbel, vermischen sich mit dem Antarktischen Zirkumpolarstrom und begünstigen so die zahlreichen Lebensformen im gesamten Südlichen Ozean.¹⁸ Pinguine, Robben, Krill und Antarktisdorsche gehören zu den vielen Spezies, die auf diesen relativ unerforschten, abgelegenen und kalten Lebensraum angewiesen sind.¹⁹

Das vorgeschlagene MPA wird auf mehrfache Art genutzt. Es umfasst besonders geschützte Zonen (Fangverbotszonen für Antarktisdorsche und für Krill) sowie Gebiete, in denen der Fischfang im Einklang mit den CCAMLR-Schutzmaßnahmen gestattet sein wird. Ein gezielter Fischfang zu Forschungszwecken würde in ausgewiesenen Forschungszonen in der MPA erlaubt sein. Außerhalb der Schutzzone könnte der Fischfang fortgesetzt werden. Von der Fischereisaison 1972-73 bis zur Saison 1994-95²⁰ war der Fang von antarktischem Krill in der Ostantarktis gang und gäbe, bis sich der Krillfang komplett auf die Region der antarktischen Halbinsel konzentrierte. Heute ist der kommerzielle Fischfang in dieser Region auf kleine Fangmengen von antarktischem Krill sowie Seehecht und Antarktisdorsch beschränkt. Die Festlegung eines MPA Ostantarktis würde einen wichtigen Lebensraum mit einer einzigartigen Artenvielfalt schützen.

Wichtige Küstenlebensräume des vorgeschlagenen Ostantantik-MPAs

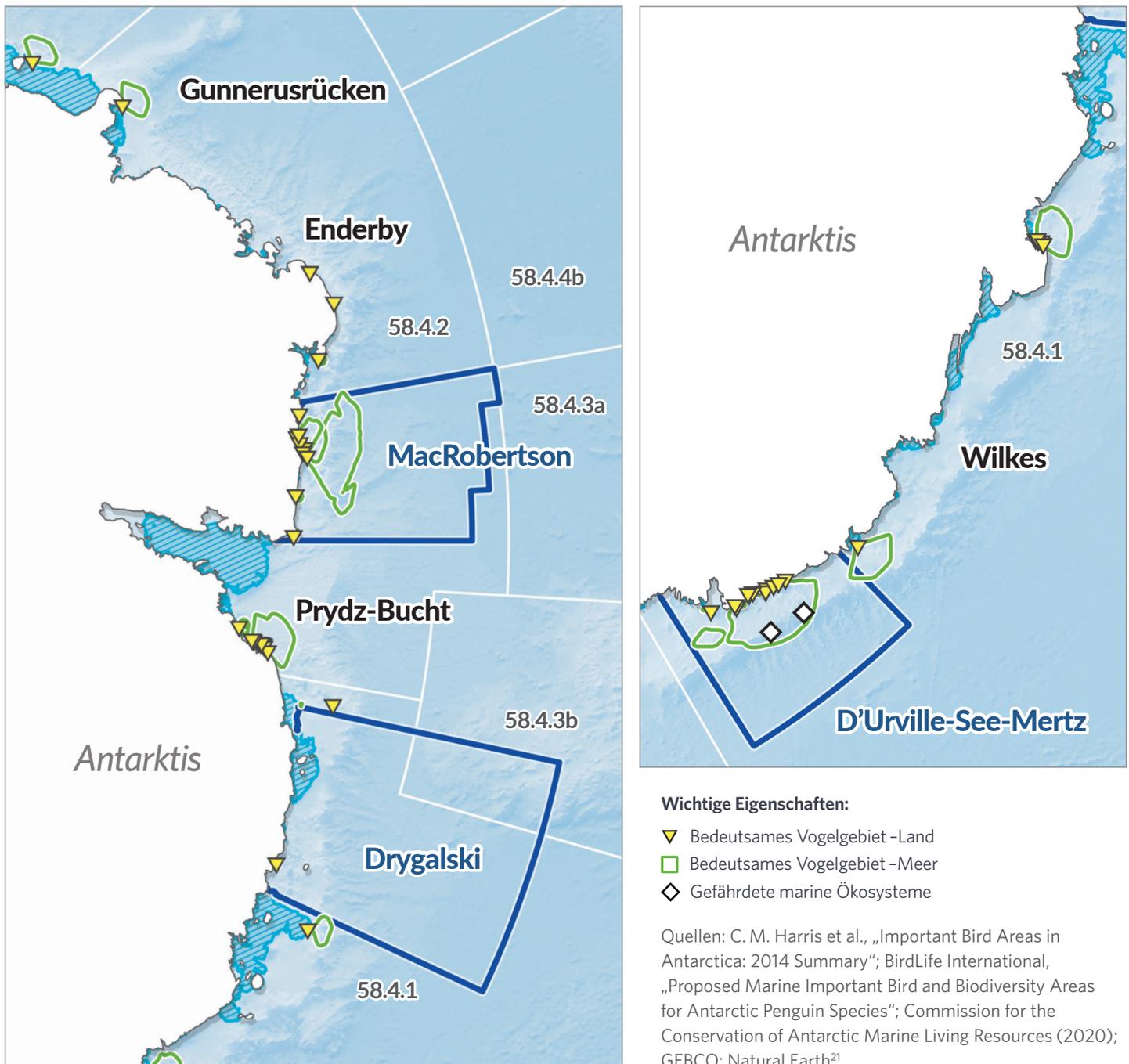
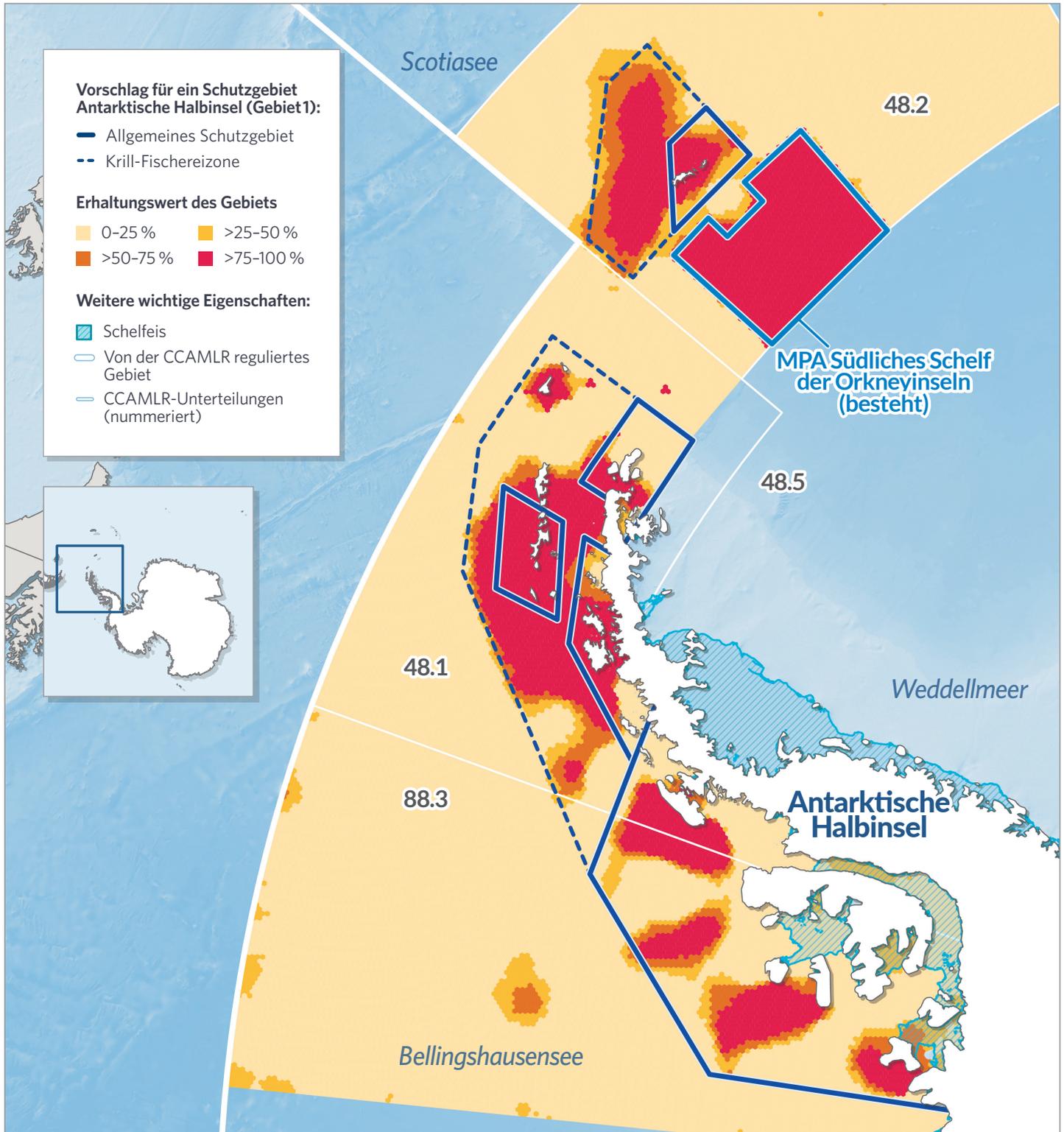


Abbildung 3

Schutz für die Antarktische Halbinsel

Ein MPA würde einer der sich am schnellsten erwärmenden Regionen der Welt mehr Resilienz verleihen



Hinweis: Der „Erhaltungswert des Gebiets“ repräsentiert den prozentualen Anteil an Zeit, für die ein Gebiet für den Schutz nach dem Marxan-Modell ausgewählt wurde.

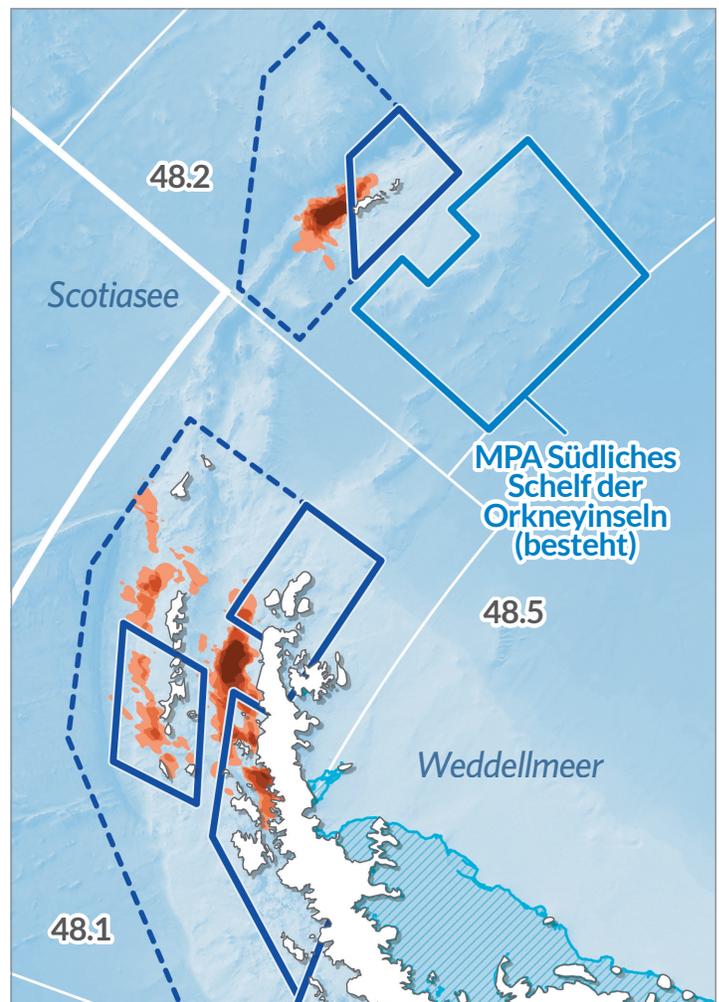
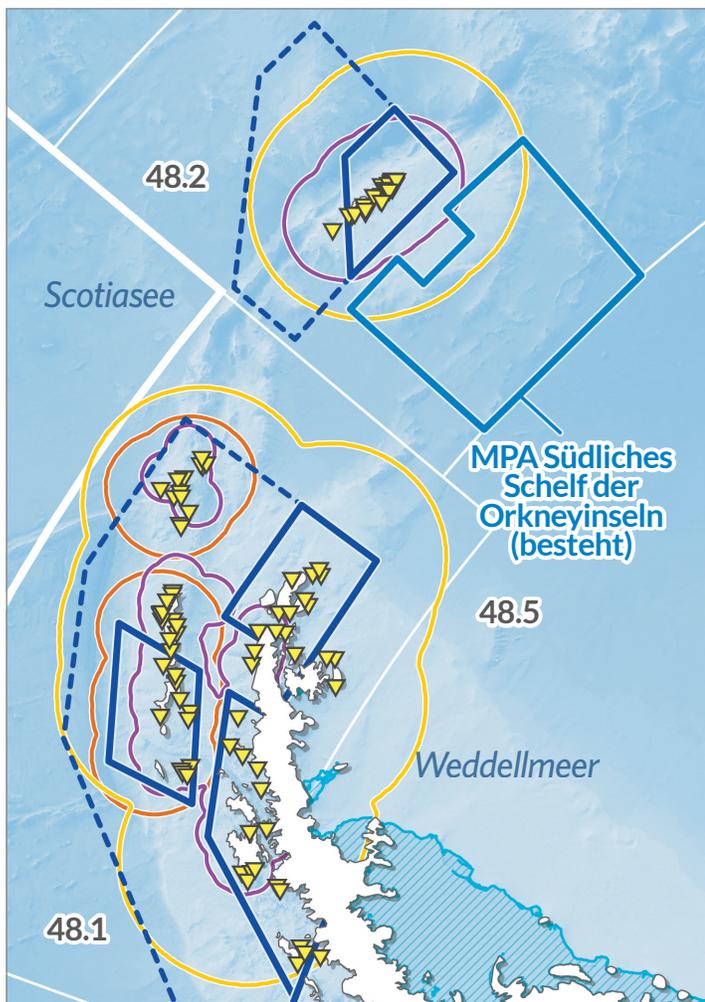
Quellen: Delegationen von Argentinien und Chile an CCAMLR (2019); Delegationen von Argentinien und Chile an CCAMLR (2017); CCAMLR; GEBCO; Natural Earth²²

Die Gewässer der Antarktischen Halbinsel sind die Heimat zahlreicher mariner Lebensformen. Dort finden sich Orcas, Buckelwale, Seebären, Krabbenfresserobben sowie rund 1,5 Millionen Paare von Adélie-, Zügel- und Rotschnabelpinguinen, die hier brüten und auf Futtersuche gehen.²³ Die Fischerei von Antarktischem Krill konzentriert sich in diesem Gebiet und überschneidet sich mit den Jagdrevieren von Raubtieren, für die Krillschwärme die wesentliche Nahrungsquelle darstellen.²⁴ Mit steigenden Temperaturen schwindet das Meereis und damit der Lebensraum von Pinguinen, Robben und anderen Arten.²⁵ Krill ist für seine Fortpflanzung ebenfalls auf Meereis angewiesen und die Jungtiere ernähren sich von den dichten Algenteppechen, die saisonal dort wachsen. Die Forschung zeigt, dass die kumulativen Belastungen durch den Klimawandel und die konzentrierte Fischerei das Nahrungsnetz der Region schon jetzt beeinträchtigen.²⁶

Der Vorschlag für das Meeresschutzgebiet Antarktische Halbinsel (Gebiet 1) umfasst eine **Allgemeine Schutzzone**,²⁷ die zwei artenreiche Abschnitte abdeckt – die Bransfield- und Gerlache-Straße – und würde den Krillfang in den Futtergebieten der antarktischen Raubtiere an der Küste verbieten. Es schützt auch einen Teil der Bellingshausensee, das ein wichtiger Brut- und Aufzuchtbereich für Krill ist, sowie andere ökologisch wichtige Gebiete für kommerziell wertvolle Fischarten. In der **Krillfang-Zone** wäre der kommerzielle Fischfang für Mitgliedstaaten unter Beachtung der Schutzmaßnahmen der CCAMLR gestattet. CCAMLR arbeitet daran, eine ökosystembasierte Fischereibewirtschaftung voranzutreiben, um das langfristige Überleben der Fischerei zu gewährleisten und die zahlreichen Spezies zu schützen, die auf den Antarktischen Krill angewiesen sind.

Meeresschutzmaßnahmen würden Raubtierlebensräume schützen

Konzentrierter Krill-Fang bedroht Wildtiere



Futtergebiete von Krill-Raubtieren

- Adéliepinguine — Zügelpinguine — Seebären
- ▼ Bedeutsame Vogelgebiete

Anzahl der Jahre, in denen Krill befishet wurde, 2013-2017

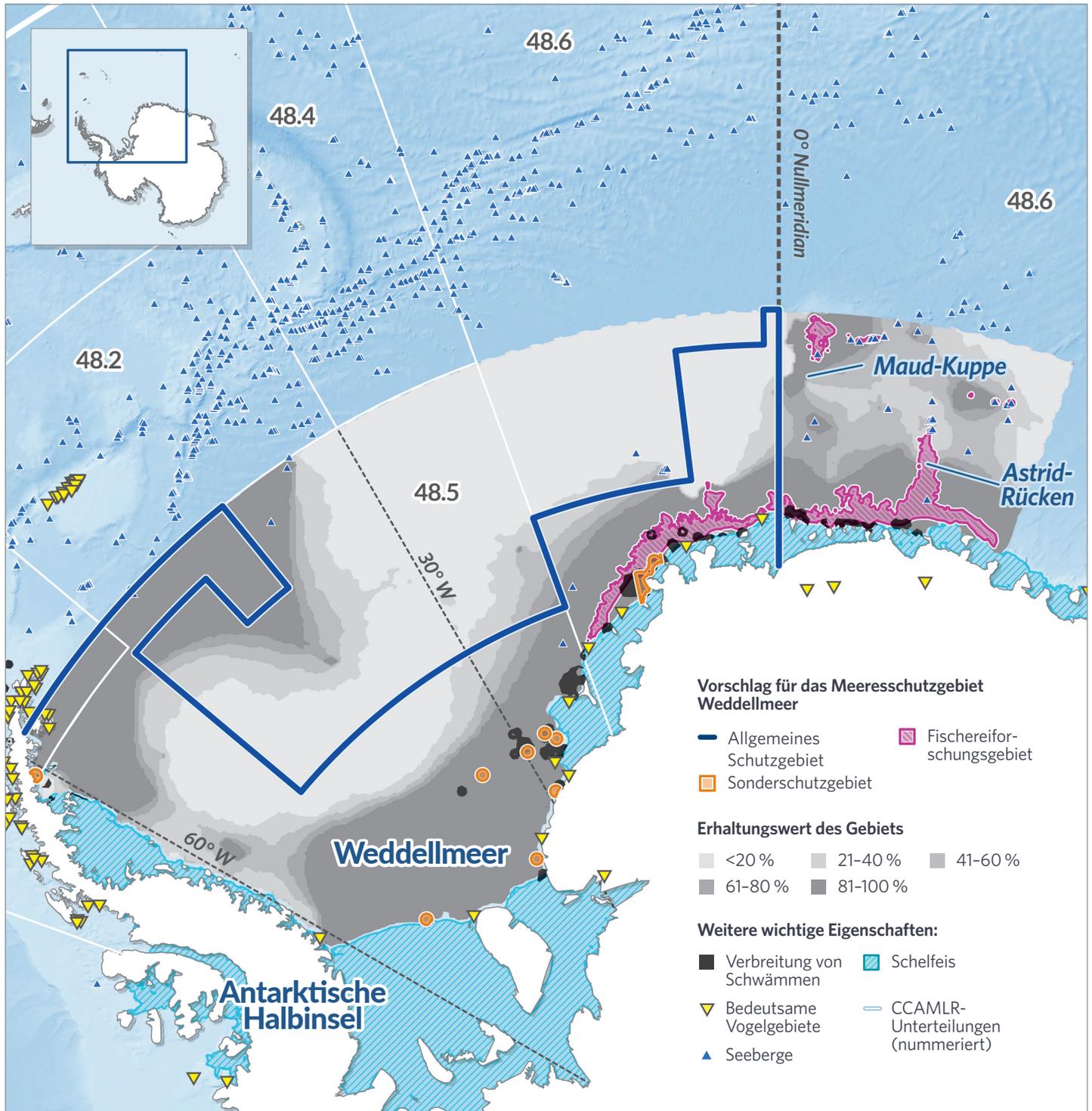
- 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

Quellen: D. G. Ainley et al., „Geographic Structure of Adélie Penguin Populations: Overlap in Colony-Specific Foraging Areas“; A. Lynnes et al., „Conflict or Co-Existence? Foraging Distribution and Competition for Prey Between Adélie and Chinstrap Penguins“; K. Barlow et al., „Are Penguins and Seals in Competition for Antarctic Krill at South Georgia?“; C. M. Harris et al., „Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary“; L. Krüger, „Spatio-Temporal Trends of the Krill Fisheries in the Western Antarctic Peninsula and Southern Scotia Arc“; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth²⁸

Abbildung 4

Schutz für das Weddellmeer

Ein MPA würde Meereis- und Meeresboden-Ökosysteme schützen, die eine Fülle einzigartiger Spezies beherbergen



Hinweis: Der „Erhaltungswert des Gebiets“ repräsentiert den prozentualen Anteil an Zeit, für die ein Gebiet für den Schutz nach dem Marxan-Modell ausgewählt wurde.

Quellen: Delegation der Europäischen Union und seiner Mitgliedsstaaten sowie Norwegen an CCAMLR (2019); K. Teschke et al., „Scientific Background Document in Support of the Development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) - Part C: Data Analysis and MPA Scenario Development“ Alfred Wegener Institute; C. M. Harris et al., „Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary“; C. Yesson et al., „Knolls and Seamounts in the World Ocean: Links to Shape, KML, and Data Files“; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth²⁹

Die CCAMLR erwägt einen Vorschlag zur Erstellung eines Meeresschutzgebiets im Weddell-See, das mehr als 2,2 Mio. km² umfassen soll.³⁰ Dieser Abschnitt des Südlichen Ozeans ist ein abgelegenes, von Eis bedecktes Küstengewässer mit einem einzigartigen Lebensraum, der für seine erstaunliche Artenvielfalt bekannt ist, darunter Antarktissturmvögel, Kaiser- und Adéliepinguine sowie mehrere Arten von Robben und Walen.³¹ Weit unter dem Meereseis bilden nährstoffreiche (benthische) Ökosysteme den Hauptlebensraum für eine Reihe von Lebewesen, die nirgendwo sonst auf der Erde zu finden sind, wie z. B. Glasschwämme und Kaltwasserkorallen.³²

Das vorgeschlagene MPA für das Weddellmeer umfasst drei Zonen. In der **allgemeinen Schutzzone** wäre der kommerzielle Fischfang verboten, um die Intaktheit dieses Ökosystems zu erhalten, die Artenvielfalt zu schützen, die Resilienz gegen den Klimawandel zu verbessern sowie Forschungs- und Monitoring-Projekte zu fördern, um so den Kenntnisstand über die Einflüsse von Klima und menschlichem Eingreifen auf die antarktischen Ökosysteme zu erweitern. In der **Fischerei-Forschungszone** wären klar festgelegte Forschungsaktivitäten gestattet, die eine auf wissenschaftlichen Erkenntnissen aufbauende Bewirtschaftung der Seehecht-Bestände in der Region ermöglichen könnten. Dazu gehören ein besseres Verständnis des Aufbaus und der Entwicklung der Populationen sowie biologische Parameter und Ökologie. Ein Teil dieser Zone soll vom Fischfang ausgeschlossen werden und als wissenschaftlicher Referenzbereich dienen, um die weitreichenderen Folgen des Fischfangs auf das Ökosystem zu analysieren. **Im Sonderschutzgebiet** ist jeglicher Fischfang untersagt, um die zahlreichen Nistplätze für Bodenfische und einzigartige, seltene oder endemische Lebensräume zu schützen, insbesondere im Schelfbereich mit seinen reichhaltigen Schwammkolonien. Diese Zone gibt außerdem Wissenschaftlern eine Chance, die Folgen von natürlichen Schwankungen und langfristigen Veränderungen auf die lebenden Ressourcen im antarktischen Meer zu überwachen.



Laurent Ballesta/Andromède Oceanology

Ein Weddellrobbebaby spielt Verstecken unter der Eisdecke in der Ostantarktis. Diese Robben finden sich in den drei aktuell vorgeschlagenen MPAs im Südlichen Ozean

MPAs für Subantarktis und Gebiet 9

Das MPA-Planungsgebiet 9 der CCAMLR (Bellinghausen- und Amundsensee) ist der einzige Bereich im Südlichen Ozean, innerhalb dessen kein MPA zugewiesen oder vorgeschlagen wurde. Davon abgesehen könnten die Regionen zwischen den nationalen MPAs in Gebiet 4, 5 und 6 zusätzlichen Schutz durch ein CCAMLR-MPA erhalten, das eine bessere Verbindung zwischen diesen kritischen Lebensräumen schafft.

Um ein echtes MPA-Netzwerk zu gestalten und dessen wissenschaftlich erwiesene Vorteile hinsichtlich Erhaltung und Resilienz auch umzusetzen, sollten die CCAMLR-Mitgliedsstaaten Vorschläge für MPAs innerhalb dieser Regionen entwickeln. Wenn CCAMLR-Mitgliedsstaaten, Interessenvertreter, Wissenschaftler und Wirtschaft gemeinsam ökologisch wichtige Zonen innerhalb dieser Gebiete festlegen, wird CCAMLR sein Ziel – die Schaffung eines stabilen Netzwerks von MPAs im Südlichen Ozean – leichter erreichen können.

Ausblick

Die Schaffung eines MPA-Netzwerks im Südlichen Ozean wäre ein hervorragendes Beispiel für eine internationale Zusammenarbeit angesichts wachsender ökologischer Probleme. Nachdem CCAMLR die weltweit einzigen Hochsee-MPAs im Südschelf der südlichen Orkney-Inseln und im Rossmeer etablieren konnte, kann es diesem Ziel näher kommen, indem sie weitere MPAs im Weddellmeer, der Ostantarktis und der Antarktischen Halbinsel (Gebiet 1) zuweist und zusätzliche Schutzmaßnahmen für das Gebiet 9 und die subantarktischen Regionen entwickelt.



Eine Eiskrake sucht nach Nahrung auf dem belebten Meeresboden in der Ostantarktis.

Quellen

- 1 E. M. Jones et al., „Ocean Acidification and Calcium Carbonate Saturation States in the Coastal Zone of the West Antarctic Peninsula“, *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 139 (2017): 181-94, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967064517300243>.
- 2 S. E. Stammerjohn et al., „Trends in Antarctic Annual Sea Ice Retreat and Advance and Their Relation to El Niño – Southern Oscillation and Southern Annular Mode Variability“, *Journal of Geophysical Research: Oceans* 113, Nr. C3 (2008), <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2007JC004269>.

- 3 H. O. Pörtner et al., „IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate“ (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019), <https://www.ipcc.ch/srocc/>.
- 4 Ebda.
- 5 Y. Ropert-Coudert et al., „Two Recent Massive Breeding Failures in an Adélie Penguin Colony Call for the Creation of a Marine Protected Area in D’Urville Sea/Mertz“, *Frontiers in Marine Science* 5 (2018):264, <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00264/full>.
- 6 A. Atkinson et al., „Krill (*Euphausia Superba*) Distribution Contracts Southward During Rapid Regional Warming“, *Nature Climate Change* 9, Nr. 2 (2019): 142–47, <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0370-z>.
- 7 K. Allard et al., „Report of the Study Group on Designing Marine Protected Area Networks in a Changing Climate (SGMPAN)“ (2010).
- 8 The International Union for Conservation of Nature, „Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges“ (2016), <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-067.pdf>; E. Sala und S. Giakoumi, „No-Take Marine Reserves Are the Most Effective Protected Areas in the Ocean“, *ICES Journal of Marine Science* 75 (2017).
- 9 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, „General Framework for the Establishment of CCAMLR Marine Protected Areas“, <https://www.ccamlr.org/en/measure-91-04-2011>.
- 10 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, „Marine Protected Areas (MPAs)“, abgerufen 31. Juli 2020, <https://www.ccamlr.org/en/science/marine-protected-areas-mpas>.
- 11 B. C. O’Leary et al., „Effective Coverage Targets for Ocean Protection“, *Conservation Letters* 9, Nr. 6 (2016): 398-404, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/conl.12247>.
- 12 C. M. Roberts, B. C. O’Leary und J. P. Hawkins, „Climate Change Mitigation and Nature Conservation Both Require Higher Protected Area Targets“, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 375: 20190121, Nr. 1794 (2020), <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2019.0121>.
- 13 G. J. Edgar et al., „Global Conservation Outcomes Depend on Marine Protected Areas With Five Key Features“, *Nature* 506, Nr. 7487 (2014): 216–20, <https://doi.org/10.1038/nature13022>.
- 14 J. R. Beddington et al., „The Role of Marine Reserves in Achieving Sustainable Fisheries“, *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360, Nr. 1453 (2005): 123–32, <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2004.1578>.
- 15 K. Boerder, A. Bryndum-Buchholz und B. Worm, „Interactions of Tuna Fisheries With the Galápagos Marine Reserve“, *Marine Ecology Progress Series* 585 (2017).
- 16 Australian Antarctic Division, „A Marine Protected Area for East Antarctica“, zuletzt geändert 15. Aug. 2018, <http://www.antarctica.gov.au/law-and-treaty/ccamlr/marine-protected-areas>; B. Raymond et al., „Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking“, *Ecography* 38, Nr. 2 (2014): 121–29, doi:10.1111/ecog.01021.
- 17 Delegation der Europäischen Union und ihrer Mitgliedstaaten und Australien, „Proposal to Establish an East Antarctic Marine Protected Area“ (CCAMLR 2019), <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38/21>.
- 18 S. Nicol, K. Meiners und B. Raymond, „BROKE-West, a Large Ecosystem Survey of the South West Indian Ocean Sector of the Southern Ocean, 30 Degrees E-80 Degrees E (CCAMLR Division 58.4.2)“, *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57 (2010): 693–700, https://www.researchgate.net/publication/248417470_BROKE-West_a_large_ecosystem_survey_of_the_South_West_Indian_Ocean_sector_of_the_Southern_Ocean_30_degrees_E-80_degrees_E_CCAMLR_Division_5842.
- 19 B. Raymond et al., „Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking“ *Ecography* 38, Nr. 2 (2015): 121–29, <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ecog.01021>; S. Kawaguchi et al., „Krill Demography and Large-Scale Distribution in the Western Indian Ocean Sector of the Southern Ocean (CCAMLR Division 58.4.2) in Austral Summer of 2006“, *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57, Nr. 9 (2010): 934–47, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967064509003993>; D. Agnew et al., „Status of the Coastal Stocks of *Dissostichus* Spp. in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2)“, *CCAMLR Science Journal of the Scientific Committee and the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources* 16 (2009): 71–100
- 20 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, „Marine Protected Areas (MPAs)“, abgerufen 30. Juli 2020, <https://www.ccamlr.org/en/fisheries/krill-fisheries>.
- 21 C. M. Harris et al., „Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary“, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; BirdLife International, „Proposed Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Antarctic Penguin Species“ (2020), Manuscript in Vorbereitung; Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, „CCAMLR VME Registry“, abgerufen am 30. März 2020, <https://www.ccamlr.org/en/document/data/ccamlr-vme-registry>.
- 22 Delegationen von Argentinien und Chile an CCAMLR (2019), „Revised Proposal for a Conservation Measure Establishing a Marine Protected Area in Domain 1 (Western Antarctic Peninsula and South Scotia Arc)“, <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38/25-rev-1>; Delegationen von Argentinien und Chile an die CCAMLR, „Domain 1 Marine Protected Area Preliminary Proposal Part A-2: MPA Model“, zuletzt geändert 13. Okt. 2017, <https://www.ccamlr.org/en/sc-camlr-xxxvi/18>

- 23 Hugh W. Ducklow et al., „Marine Pelagic Ecosystems: The West Antarctic Peninsula“, *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences* 362, Nr. 1477 (2007): 67-94, <https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2006.1955>.
- 24 J. T. Hinke et al., „Identifying Risk: Concurrent Overlap of the Antarctic Krill Fishery With Krill-Dependent Predators in the Scotia Sea“ *PLOS ONE* 12, Nr. 1 (2017): e0170132, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170132>.
- 25 Pörtner et al., „IPCC Special Report“.
- 26 G. M. Watters, J. T. Hinke und C. S. Reiss, „Long-Term Observations From Antarctica Demonstrate That Mismatched Scales of Fisheries Management and Predator-Prey Interaction Lead to Erroneous Conclusions About Precaution“, *Scientific Reports* 10, Nr. 1 (2020): 2314. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59223-9>.
- 27 Delegationen von Argentinien und Chile an CCAMLR, „Revised Proposal for a Conservation Measure Establishing a Marine Protected Area in Domain 1 (Western Antarctic Peninsula and South Scotia Arc)“ (CCAMLR 2019), <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38>.
- 28 D. G. Ainley et al., „Geographic Structure of Adélie Penguin Populations: Overlap in Colony-Specific Foraging Areas“, *Ecological Monographs* 74, Nr. 1 (2004): 159-178, <http://dx.doi.org/10.1890/02-4073>; A. Lynnes et al., „Conflict or Co-Existence? Foraging Distribution and Competition for Prey Between Adélie and Chinstrap Penguins“, *Marine Biology* 141, Nr. 6 (2002): 1165-74, <http://dx.doi.org/10.1007/s00227-002-0899-1>; K. Barlow et al., „Are Penguins and Seals in Competition for Antarctic Krill at South Georgia?“ *Marine Biology* 140, Nr. 2 (2002): 205-13, <http://dx.doi.org/10.1007/s00227-001-0691-7>; C. M. Harris et al., „Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary“, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; L. Krüger, „Spatio-Temporal Trends of the Krill Fisheries in the Western Antarctic Peninsula and Southern Scotia Arc“, *Fisheries Management and Ecology* 26, Nr. 4 (2019): 1-7, <https://doi.org/10.1111/fme.12363>.
- 29 Delegation der Europäischen Union und seiner Mitgliedstaaten sowie Norwegen an die CCAMLR (2019), „Proposal to Establish a Marine Protected Area Across the Weddell Sea Region (Phase 1)“, <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38>; K. Teschke et al., „Scientific Background Document in Support of the Development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica) – Part C: Data Analysis and MPA Scenario Development“ (2016), <http://epic.awi.de/41178>; unveröffentlichte Verbreitung von Schwämmen im MPA-Planungsgebiet Weddellmeer, bereitgestellt vom Alfred Wegener Institute; C. M. Harris et al., „Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary“, BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; C. Yesson et al., „Knolls and Seamounts in the World Ocean: Links to Shape, KML and Data Files“, *Pangaea* (2011), <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.757563>
- 30 Delegation der Europäischen Union und ihrer Mitgliedstaaten sowie Norwegen an CCAMLR (2019), „Proposal to Establish a Marine Protected Area Across the Weddell Sea Region (Phase 1)“, <https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38>
- 31 C. R. Joiris, „Summer At-Sea Distribution of Seabirds and Marine Mammals in Polar Ecosystems: A Comparison Between the European Arctic Seas and the Weddell Sea, Antarctica“, *Journal of Marine Systems* 27, Nr. 1 (2000): 267-76, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924796300000725>.
- 32 L. Federwisch, N. Owsianowski und C. Richter, „Glass Sponge Environments in the Weddell Sea, Antarctica“ (YOUNARES 5, 2014), <https://epic.awi.de/id/eprint/36662/>; A. Brandt et al., „First Insights Into the Biodiversity and Biogeography of the Southern Ocean Deep Sea“, *Nature* 447, Nr. 7142 (2007): 307-11, <https://doi.org/10.1038/nature05827>.

Weitere Informationen finden Sie unter:
pewtrusts.org/southern-ocean

Kontakt: Barbara Cvrkel, Leiterin Kommunikation
E-Mail: bcvrkel@pewtrusts.org
Projekt-Website: pewtrusts.org/southern-ocean

The Pew Charitable Trusts nutzt die Macht des Wissens zur Lösung der schwierigsten Probleme der Gegenwart. Pew folgt einem strengen, analytischen Ansatz, um die öffentliche Politik zu verbessern, die Öffentlichkeit auf angemessene Weise zu unterrichten und das gesellschaftliche Leben anzuregen.