

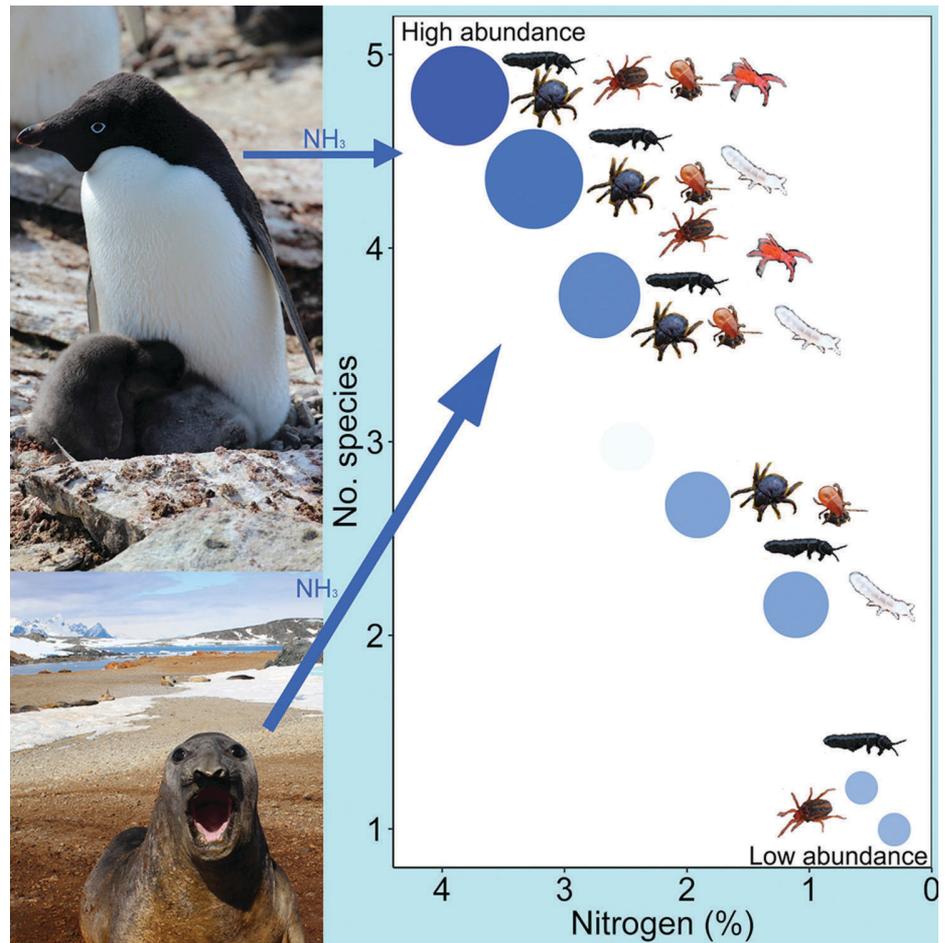
Pinguine erhöhen die Artenvielfalt der Antarktis durch Düngung

Zusammengestellt von EIKE HARTWIG

Die biologische Vielfalt ist durch den Klimawandel und andere menschliche Aktivitäten bedroht (PARMESAN 2006). Um die Auswirkungen abzuschätzen, muss jedoch auch die aktuelle Artenverteilung auf der Erde ermittelt werden. Die Vorhersage von Abundanzmustern und solchen zur Vielfalt ist in vielen Regionen und insbesondere auf dem antarktischen Kontinent schwierig, da die Schneedecke die Fernerkundung einschränkt und die Größe der vorhandenen Tier- und Pflanzenwelt gering ist. Auf dem kältesten Kontinent der Erde haben Temperatur und Wasserverfügbarkeit besondere Beachtung gefunden, um die Muster der Artenvielfalt in der Antarktis zu verstehen, während die Stickstoffverfügbarkeit weniger Beachtung fand (WASLEY et al. 2006). Der Stickstoffeintrag von Vögeln ist in vielen Regionen der Erde eine wichtige Nährstoffquelle, und der Eintrag von Pinguinen und Robben ist an einigen antarktischen Standorten mit einem erhöhten Pflanzenwachstum und einer erhöhten Bodenatmung verbunden (BALL et al. 2015). Die Konsequenzen erhöhter Stickstoffkonzentrationen in antarktischen Moosen und Flechten für das damit verbundene Nahrungsnetz wurden jedoch kaum angesprochen (BOKHORST & CONVEY 2016), obwohl der Nährstoffstatus der Primärerzeuger (Moose und Flechten) die Häufigkeit und Vielfalt höherer trophischer Stufen beeinflusst (BOKHORST et al. 2015).

In ihrer vorliegenden Studie untersuchen Forscher um Stef Bokhorst vom Department für ökologische Wissenschaft der Universität Amsterdam und dem British Antarctic Survey, wie sich der Stickstoffeintrag über Kot von Meerestieren wie Pinguinen und Robben mit Hotspots der terrestrischen Biodiversität weit über ihre unmittelbaren Kolonialgrenzen entlang der Antarktischen Halbinsel verbindet, die sich weit nach Norden in Richtung Südamerika erstreckt (BOKHORST et al. 2019).

Die Forscher widmeten sich Standorten auf der Antarktischen Halbinsel, Signy Island auf den South Orkney Islands und Livingston Island auf Byers Peninsula, auf denen es große Kolonien von Südlichen See-Elefanten (*Mirounga leonina*), mit 25.000 Tieren pro Quadratkilometer, und drei Arten von Pinguinen, Adelpinguinen (*Pygoscelis adeliae*),



Der Gehalt an Stickstoff aus dem Kot von Pinguinen und See-Elefanten bestimmt die Abundanz der Kleintiere (Milben, Springschwänze, Fadenwürmer) in den Flechten, Moosen und dem Boden der Antarktischen Halbinsel (Abb. aus Bokhorst et al. 2019).

Eselspinguinen (*Pygoscelis papua*) und Zügelpinguinen (*Pygoscelis antarctica*), mit 23.000 Tieren pro Quadratkilometer gibt. In der Umgebung der Kolonien analysierten die Forscher die Böden, Pflanzen und Tiere. Sie fanden noch mehr als tausend Meter von den Kolonien entfernt positive Effekte des Kotes der Tiere, den sie hier hinterlassen hatten: eine beeindruckende Artenvielfalt. Im Vergleich zu benachbarten Arealen fanden sie in den örtlichen Moosen und Flechten achtmal mehr wirbellose Tiere wie Mikroarthropoden pro Fläche, z.B. Milben (Acari), Springschwänze (Collembolen) und Fadenwürmer (Nematoden).

Dieser Artenreichtum geht, nach Aussage der Forscher, vor allem auf erhöhte Stickstoffkonzentrationen des Ammoniak zurück: Dieses farblose, stechend riechende Gas entsteht, wenn stickstoffhaltige Stoffe aus dem

Kot und Harn zersetzt werden, steigt in der Luft nach oben, wird vom Wind ins Inland getragen, gelangt in den Boden und gibt den Stickstoff frei an die Kleintiere. Es wurden erhöhte Ammoniak-Werte in Arealen gefunden, die bis zu 240-fach größer waren als in den eigentlichen Kolonien; andere Faktoren wie etwa Temperatur oder die Verfügbarkeit von Wasser waren weit weniger wichtig für den Artenreichtum der Kleintiere als die Zahl der See-Elefanten und Pinguine.

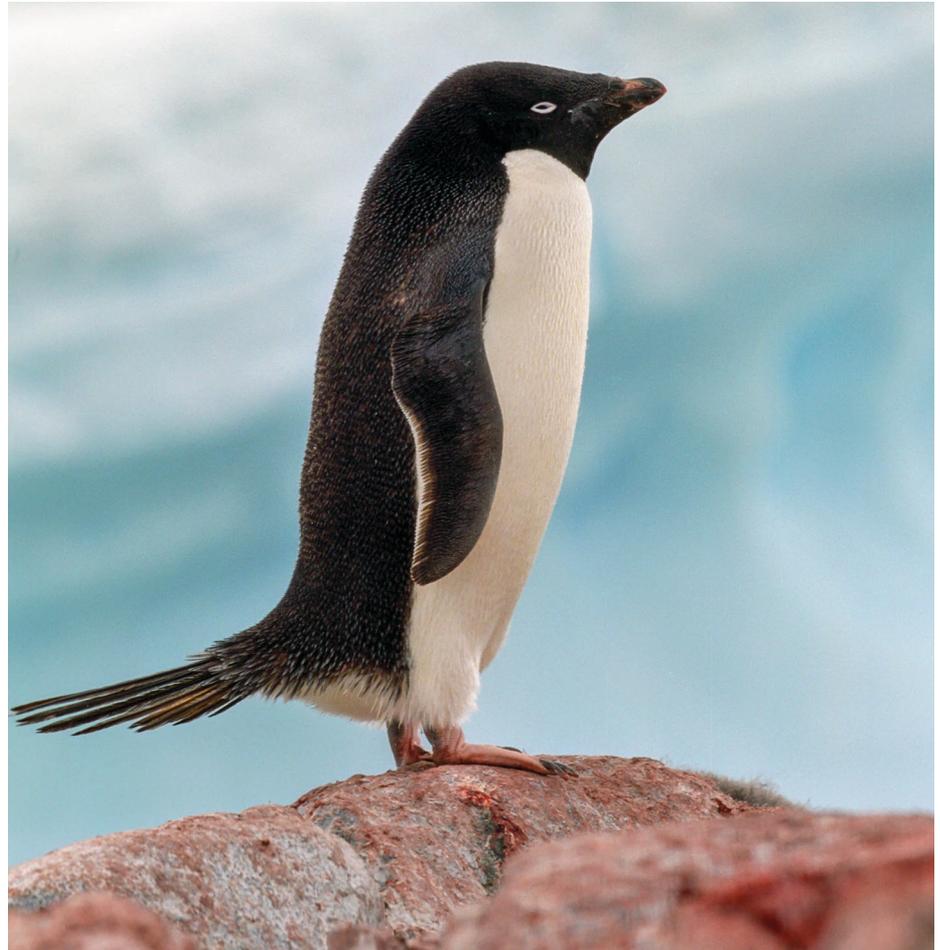
Die Studie zeigt, so Stef Bokhorst und sein Team, dass die Artenvielfalt, die Häufigkeit und die Atmung des Ökosystems der terrestrischen Mikroorganismen auf der Antarktischen Halbinsel stark vom Stickstoff-Eintrag von Meerestieren beeinflusst werden und dass dieser Effekt weit über die Grenzen von Kolonien hinausgeht. Obwohl an einigen antarktischen Standorten die Aus-

wirkungen des Eintrags von Stickstoff von Vögeln und Meeressäugern auf die Stickstoff-Konzentrationen der Vegetation dokumentiert wurden (BALL et al. 2015), wurde die räumliche Auswirkung zum ersten Mal systematisch über Standorte mit unterschiedlichen Klimabedingungen und über die Hauptkomponenten des terrestrischen Nahrungsnetzes entlang der Antarktischen Halbinsel hinweg quantifiziert.

Als abschließende Bemerkungen schreiben die Forscher, dass ihre Ergebnisse mehrere Auswirkungen auf weitere Forschungen zu terrestrischen Ökosystemen der Antarktis haben: (i) Muster der terrestrischen Artenvielfalt der Antarktis werden weit über ihre Grenzen hinaus lokal von marinen Wirbeltierkolonien beeinflusst. Diese Hotspots der terrestrischen Biodiversität können über die Verteilung der Pinguin- und See-Elefantenkolonien anhand von Satellitenbildern vorhergesagt werden. (ii) Mit den so ermittelten Daten zur Verteilung und Größe der Pinguinkolonien lässt sich eine Hotspot-Karte der terrestrischen biologischen Vielfalt für die Küste der Antarktischen Halbinsel erstellen. (iii) Die Daten bestätigen, dass die terrestrischen Ökosysteme der Antarktis auf die gleiche Weise von der Verfügbarkeit von Nährstoffen betroffen zu sein scheinen (REES et al. 2001), was darauf hindeutet, dass auch Prozesse zur Regulierung der Artengemeinschaften über die Temperatur- und Wasserverfügbarkeit hinaus (KENNEDY 1993) auf dem kältesten Kontinent der Erde gelten. (iv) In Anbetracht der Auswirkungen, die Pinguine und See-Elefanten auf die terrestrischen Ökosysteme der Antarktis haben, deuten die Daten der Studie darauf hin, dass der Klimawandel und anthropologisch bedingte Veränderungen in der Verbreitung von Pinguinen und See-Elefanten erhebliche Auswirkungen auf die lokalen Muster der Artenvielfalt haben werden.

Literatur

- BALL, A.B., C.R. TELLEZ & R.A. VIRGINIA (2015): Penguin activity influences soil biochemistry and soil respiration in rookeries on Ross Island, Antarctica. – *Polar Biol.* 38: 1357-1368.
- BOKHORST, S., J. ASPLUND, P. KARDOL & D.A. WARDLE (2015): Lichen physiological traits and growth forms affects communities of associated invertebrates. – *Ecology* 96: 2394-2407.
- BOKHORST, S., P. CONVEY (2016): Impact of marine vertebrates on Antarctic terrestrial micro-arthropods. – *Antarct. Sci.* 28: 175-186.



Adéliepinguine sind typische Bewohner der antarktischen Festlandküste.

Foto: Jerzy Strzelecki



Eselpinguine kommen nur auf einigen subantarktischen Inseln vor.

Foto: Christof Kemmann

- BOKHORST, S., P. CONVEY & R. AERTS (2019): Nitrogen inputs by marine vertebrates drive abundance and richness in Antarctic terrestrial ecosystems. – *Current Biology* 29: 1-7.
- KENNEDY, A.D. (1993): Water as a limiting factor in the Antarctic terrestrial environment: a biogeographical synthesis. – *Arct. Alp. Res.* 25: 308-315.
- PARMESAN, C. (2006): Ecological and evolutionary responses to recent climate change. – *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 37: 637-669.

- REES M., R. CONDIT, M. CRAWLEY, S. PACALA & D. TILMAN (2001): Long-term studies of vegetation dynamics. – *Science* 293: 650-655.
- WASLEY, J., S.A. ROBINSON, C.E. LOVELOCK & M. POPP (2006): Climate change manipulations show Antarctic flora is more strongly affected by elevated nutrients than water. – *Glob. Change Biol.* 12: 1800-1812.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Seevögel - Zeitschrift des Vereins Jordsand zum Schutz der Seevögel und der Natur e.V.](#)

Jahr/Year: 2020

Band/Volume: [41_3_2020](#)

Autor(en)/Author(s): Hartwig Eike

Artikel/Article: [Pinguine erhöhen die Artenvielfalt der Antarktis durch Düngung 30-31](#)