Leseprobe – Download der vollständigen Artikel unter https://www.natur-und-landschaft.de/online-ausgabe/

Blue-Carbon-Potenziale der deutschen Nord- und Ostsee

Blue Carbon potential of the German North and Baltic Seas

Corina Peter, Julian Koplin, Bernadette Pogoda, Claudia Morys und Jochen Krause

Zusammenfassung

Blue Carbon bezeichnet den in Meeres- und Küstenökosystemen gespeicherten organischen Kohlenstoff. In der aktuellen Klima- und Biodiversitätskrise gewinnt die Fähigkeit mariner Ökosysteme bzw. Biotope Kohlenstoff langfristig zu speichern an Bedeutung und wird aktuell intensiv qualitativ und quantitativ erforscht. Eine Studie des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) fasst den aktuellen Kenntnisstand über die Blue-Carbon-Potenziale für die deutsche Nord- und Ostsee zusammen. Seegraswiesen und Salzmarschen sind bereits als Blue-Carbon-Ökosysteme definiert und deren Beitrag zur Abmilderung der Klima- und Biodiversitätskrise ist anerkannt. Die Rolle von Makroalgen, marinen Sedimenten und biogenen Riffen ist derzeit noch nicht geklärt. National existieren bisher nur wenige publizierte, verwertbare und räumlich ausreichend gut aufgelöste Daten, die das Blue-Carbon-Potenzial aufzeigen. Im Kampf gegen den Klimawandel bedarf es eines ganzheitlichen Schutzes von Blue Carbon, wobei es jedoch noch offene Fragestellungen zu bearbeiten gilt. Aufbauend auf den Erkenntnissen der BfN-Studie werden Strategien diskutiert, die gezielt zur Förderung und zum Schutz der Blue-Carbon-Potenziale beitragen.

Kohlenstoffspeicherung – Küstenökosysteme – marine Sedimente – Kohlenstoffdioxidentfernung – Klimawandelminderung

Abstract

Blue Carbon refers to the organic carbon content stored in the sediment of marine and coastal ecosystems. Against the backdrop of the current climate and biodiversity crisis, the Blue Carbon potential of marine ecosystems and habitats is gaining importance and is being intensively researched and discussed. A study by the German Federal Agency for Nature Conservation (BfN) summarises the current state of knowledge on the Blue Carbon potential of the German North and Baltic Seas. Seagrass beds and salt marshes are already defined as Blue Carbon ecosystems and their contribution to mitigating the climate and biodiversity crisis is well recognised. The role of macroalgae, marine sediments and biogenic reefs is not yet clarified. Nationally, there are so far only few published, usable and spatially sufficiently well resolved data defining the Blue Carbon potential. As a part of efforts to combat climate change, there is a need to preserve Blue Carbon comprehensively, but there are still unanswered questions to be addressed. Based on this BfN literature study, strategies are discussed that specifically contribute to the promotion and preservation of Blue Carbon potential.

Carbon storage – Coastal vegetated ecosystems – Marine sediments – Carbon dioxide removal – Climate change mitigation

Manuskripteinreichung: 30.3.2023, Annahme: 15.1.2024 DOI: 10.19217/NuL2024-04-03

1 Einleitung

Küstenökosysteme wie Salzmarschen und Seegraswiesen schützen Menschen durch ihre Ökosystemleistungen vor Extremereignissen (z. B. Hochwasser, Stürme) und deren langfristigen Folgen (z. B. Erosion) (Barbier 2013; Jacob et al. 2023). Durch das Einlagern und langfristige Speichern von Kohlenstoff in ihrer Biomasse und ihren Sedimenten mindern Küstenökosysteme in die Atmosphäre emittierte Treibhausgasmengen und folglich auch Prozesse des Klimawandels (Nellemann et al. 2009; IPCC 2022). Der langfristig von marinen Ökosystemen und Biotopen gespeicherte organische Kohlenstoff wird als Blue Carbon bezeichnet (siehe Kasten 1). Der Begriff ist angelehnt an Green Carbon, den in Wäldern und deren Böden gespeicherten Kohlenstoff. Beide stellen Gegenstücke zu Black Carbon oder auch Brown Carbon dar – der Kohlenstoff, der in fossilen Brennstoffen gespeichert ist und bei dessen Verbrennung Kohlenstoffdioxid (CO_2) frei wird. CO_2 beeinflusst als anthropogenes Treibhausgas maßgeblich den Wärmehaushalt der Erde und steht demnach im Fokus von Reduktionsmaßnahmen (IPCC 2019). Die Definition von Blue-Carbon-Ökosystemen unterliegt bestimmten Kriterien, die u. a. die Komplexität des Blue-Carbon-Konzepts aufzeigen (Lovelock, Duarte 2019). Für eine Gesamteinschätzung der Rolle von Blue-Carbon-Ökosystemen bei der Minderung des Klimawandels müssen – v. a. bei Carbon-Accounting-Konzepten (Konzepten zur Bilanzierung der Treibhausgasemissionen) – auch alle Treibhausgase (z. B. Methan, Lachgas) und deren Stoffkreisläufe betrachtet werden (Rosentreter et al. 2023).

Die globale Fläche bewachsener Küstenökosysteme ist deutlich kleiner als z. B. die Fläche terrestrischer Wälder (Mcleod et al. 2011). Dennoch ist ihr Beitrag zur Minderung des Klimawandels bedeutsam. In Meeressedimenten von Blue-Carbon-Ökosystemen bzw.-Biotopen (Begriffsdefinition siehe Kasten 1) kann Kohlenstoff langfristig über Zeitskalen von Jahrtausenden hinaus gespeichert werden, da sich die Sedimente kontinuierlich mit steigendem Meeresspiegel vertikal anreichern (Chmura et al. 2003; Mcleod et al. 2011; Hendriks et al. 2020). In Küstenfeuchtgebieten wird Kohlenstoff in drei Speichern abgelagert: in der (lebenden) oberirdischen Biomasse, in der unterirdischen Biomasse und im Sediment. Letzteres gilt als langfristiger Speicher für Kohlenstoff. Salzmarschen und Seegraswiesen sind als klassische Blue-Carbon-Biotope (im Englischen als „ecosystems“) in Nordeuropa definiert (Duarte et al. 2005; Nellemann et al. 2009). Das Blue-Carbon-Potenzial anderer mariner Systeme wie unbewachsener Sedimente, von Makroalgen (z. B. Kelpwälder), biogener Riffe (z. B. Muschel- und Austernriffe)

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

oder von Meeresorganismen (z. B. Fische oder Wale) wird derzeit untersucht (Krause-Jensen et al. 2018; Filgueira et al. 2019; Lovelock, Duarte 2019; Macreadie et al. 2019). Auch die Rolle küstennaher Moore in Wechselwirkung mit den Küstenzonen der Ostsee wird aktuell diskutiert (Macreadie et al. 2019; HELCOM 2021a). Das Potenzial der langfristigen Kohlenstoffspeicherung hängt in allen Ökosystemen bzw. Biotopen vom Festsetzen und Freiwerden langfristig gespeicherten (sequestrierten) organischen Kohlenstoffs (C_{org}) ab – v. a. auch in Zusammenhang mit dem anorganischen Kohlenstoffkreislauf. Diesen Zusammenhang beeinflussen diverse Faktoren wie u. a. benthische Alkalinitätsflüsse (Macreadie et al. 2017; Van Dam et al. 2022; Turrell et al. 2023).

Ziel von Blue-Carbon-Strategien ist es, durch Schutz, Erhaltung oder Wiederherstellung mariner kohlenstoff- und artenreicher Lebensräume deren Fähigkeit zur langfristigen Speicherung von Treibhausgasen zu erhöhen (Nellemann et al. 2009). Während des Workshops der Helsinki-Kommission (Baltic Marine Environment Protection Commission – HELCOM) zum Blue-Carbon-Potenzial im Ostseeraum (HELCOM 2021a) wurde festgehalten, dass Blue-Carbon-Maßnahmen synergistische Effekte für den Klima- und den Biodiversitätsschutz ausschöpfen sollten. Im jüngsten Bewertungsbericht des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) wird zudem die Notwendigkeit der aktiven Kohlenstoffdioxidentfernung (carbon dioxide removal – CDR) zum Ausgleich von Restemissionen betont, wenn das international angestrebte Netto-Null-Szenario in Zukunft erreicht werden soll. Alle berücksichtigten Pfade zum 1,5 °C-Ziel schließen die Verwendung von CDR-Maßnahmen ein (Rogelj et al. 2018; IPCC 2022). Neben einer Reihe technischer CDR-Verfahren zur Verringerung der CO_2-Konzentration in der Atmosphäre, beinhalten Blue-Carbon-Konzepte als naturbasierte Maßnahmen den Schutz, die Wiederherstellung oder Erhöhung der natürlichen Speicherung von Kohlenstoff in marinen und küstennahen Ökosystemen (Borchers et al. 2022; Mengis et al. 2022).

Kasten 1: Begriffsdefinitionen.
Box 1: Definition of terms.

Ökosystem: Nach Definition des Millenium Ecosystem Assessment (2005) ist ein Ökosystem ein dynamischer Komplex aus Gemeinschaften lebender Organismen (Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen) sowie ihrer nicht-lebenden Umgebung, die miteinander agieren und funktionelle Einheiten bilden. Im Kontext von Blue Carbon wird in aller Regel von Blue-Carbon-Ökosystemen gesprochen, da die Interaktionen der einzelnen Gemeinschaften zu Ökosystemfunktionen und -leistungen beitragen. Eine bestimmte räumliche Ausdehnung der Ökosysteme wird hierbei nicht festgelegt.

Biotop: Nach der Definition des European Union Nature Information System (EUNIS) ist das englische „habitat" der Lebensraum von Pflanzen oder Tieren. „Habitats" werden durch ihre physikalischen Eigenschaften (Topographie, Sedimentcharakteristika, Wasserqualität etc.) und durch die dort lebenden Organismen charakterisiert. Im Deutschen wird der Begriff „habitat" im naturschutzfachlichen Kontext als „Biotop" übersetzt. Ein Biotop oder eine Gruppe mehrerer Biotope formen zusammen mit den hier vorkommenden Biozönosen (Lebensgemeinschaften) unter Einbeziehung aller biotischen und abiotischen Interaktionen ein Ökosystem.

Blue Carbon: Blue Carbon beschreibt den langfristig von marinen Ökosystemen und Biotopen festgesetzten und gespeicherten organischen Kohlenstoff. Bei erweiterter Betrachtung umfasst Blue Carbon den organischen und anorganischen Kohlenstoff, der in Küsten-, Brackwasser-, Meeresökosystemen bzw. -biotopen sowie im Meeresboden gebunden und gespeichert wird. Der hierbei langfristig im Sediment gespeicherte Anteil an Kohlenstoff wird als sequestrierter Kohlenstoff bezeichnet.

Aufgrund einer möglichen Relevanz für den Klimaschutz sowie der Dringlichkeit, nationale CO_2-Emissionen zu verringern und vorhandene Kohlenstoffspeicher zu erhalten, rückt die Erforschung mariner Kohlenstoffsequestrierung und -speicherung immer mehr in den wissenschaftlichen und politischen Fokus (Macreadie et al. 2021; Merk et al. 2022). Im Vergleich zu etablierten Forschungsthemen ist die Blue-Carbon-Forschung – v. a. in Deutschland – noch jung und die gesellschaftliche und politische Bedeutung erfordert integrierte, interdisziplinäre und biotopübergreifende Forschungsansätze. Einige übergreifende Aspekte sind auch auf globaler Ebene noch nicht ausreichend erforscht: u. a. der Einfluss (gelösten) anorganischen Kohlenstoffs, die Rolle von Blue Carbon unter systemischer Betrachtung vielfältiger Prozesse in Ökosystemen (Ökosystemansatz), die Betrachtung und Definition relevanter Zeitskalen für den Aufbau von Blue-Carbon-Speichern, die Herkunft des gespeicherten Kohlenstoffs sowie präzise Modellierungen zur räumlichen und quantitativen Ausdehnung regionaler Kohlenstoffspeicher (Lovelock, Duarte 2019; Mueller et al. 2019a; Van Dam et al. 2021; Graves et al. 2022; Van Dam et al. 2022).

Um das Blue-Carbon-Potenzial der deutschen Meere abzuschätzen, müssen verfügbare Daten und Erkenntnisse mit Bezug zu regionalen Ökosystemen bzw. Biotopen erfasst werden. Eine Studie im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMUV; Röschel et al. 2021) gibt einen Überblick über den globalen Stand des Wissens im Bereich Blue Carbon und erste Handlungsempfehlungen für Deutschland. Darauf aufbauend wurde im Zeitraum 2021 – 2022 im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) eine Studie (Projekt: Development of integrated measures for nature conservation and ecosystems – DEFINE I) durchgeführt, die das Blue-Carbon-Potenzial relevanter Ökosysteme bzw. Biotope in der deutschen Nord- und Ostsee evaluiert, dieses mit internationalen Daten vergleicht und einen Ausblick auf die Veränderungen regionaler Potenziale durch den Klimawandel gibt (Koplin et al. 2022, 2024). Die relevanten Ergebnisse dieser Studie werden im Folgenden zusammengefasst.

2 Die Blue-Carbon-Potenzialstudie für Deutschland

Die Blue-Carbon-Potenzialstudie basiert auf einer umfassenden Literaturrecherche zu publizierten Daten des Kohlenstoffspeicherpotenzials natürlicher mariner Ökosysteme bzw. Biotope der Nord- und Ostsee. Ziel der Studie war die Erfassung und Bewertung des Wissensstands zu Vorkommen und Potenzial von Blue-Carbon-Ökosystemen und -Biotopen in Deutschland vor dem Hintergrund zukünftiger Klima- und Biodiversitätsschutzmaßnahmen. Die Studie identifiziert außerdem offene wissenschaftliche Fragestellungen und präsentiert einen Überblick über laufende nationale Projekte zur quantitativen und qualitativen Bestimmung mariner Kohlenstoffspeicher in Nord- und Ostsee. Außerdem werden mögliche Maßnahmen zum Schutz, zur Wiederherstellung und zur Steigerung der natürlichen marinen Kohlenstoffspeicherfähigkeit benannt.

2.1 Relevante Lebensräume mit Blue-Carbon-Potenzial

Für Deutschland wurden drei relevante Biotope als potenzielle Kohlenstoffspeicher identifiziert: Salzmarschen, Seegraswiesen und unbewachsene marine Sedimente. Neben Salzmarschen sind Küstenmoore sowie von Schilfrohr dominierte Gebiete weitere für die Blue-Carbon-Thematik potenziell relevante Küstenfeuchtgebiete entlang der Ostseeküste (Buczko et al. 2022). Auch das Kohlenstoffspeicherpotenzial von Makroalgenwäldern (z. B. *Laminaria* spp.) und biogenen Riffen (z. B. Muschel- und Austernriffe) wird weiter wissenschaftlich untersucht. Durch Prozesse der Kalzifizierung (Karbonatbildung durch Schalenwachstum) und Respiration wird einerseits CO_2 freigesetzt (CO_2-Quelle). Andererseits wird bei der

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

	Seegraswiesen	Salzmarschen	Sedimente	Makroalgen	Gelöste Kohlenstoffspeicher	Technische Verfahren
Ostsee	sea4soCiety SeaStore HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE	sea4soCiety NordSalt HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE	CARBO STORE MGF-Ostsee		CARBO STORE	RETAKE GEOSTOR Test-ArtUp
Nordsee	sea4soCiety HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE	GREENTRIALS sea4soCiety HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE	APOC CARBO STORE MGF Nordsee	sea4soCiety	CARBO STORE	AIMS³ ASMASYS HELMHOLTZ KLIMA INITIATIVE

Abb. 1: Übersicht der kürzlich durchgeführten und der derzeit noch laufenden Projekte zu Blue-Carbon-Ökosystemen bzw. -Biotopen sowie zu möglichen technischen Verfahren zur Kohlenstoffreduktion (carbon dioxide removal – CDR) in Deutschland. NordSalt: Laufzeit 2021 – 2024, gefördert im EU-Programm BiodivERsA, https://www.sdu.dk/en/forskning/nordsalt/about; GREENTRIALS: Laufzeit 2020 – 2023, gefördert durch die Bauer-Hollmann Stiftung, https://bit.ly/Greentrials. Informationen zu allen anderen Projekten in Tab. 1, S. 184.

Fig. 1: Overview of recently completed or still ongoing projects on Blue Carbon ecosystems and habitats as well as possible technical carbon dioxide removal (CDR) processes in Germany. NordSalt: 2021 – 2024, funded within the EU programme BiodivERsA, https://www.sdu.dk/en/forskning/nordsalt/about; GREENTRIALS: 2020 – 2023, funded by the Bauer-Hollmann Stiftung, https://bit.ly/Greentrials. Information on all other projects in Table 1, p. 184.

bei Austern und vielen Muschelarten üblichen Nahrungsaufnahme durch Filtration organischer Kohlenstoff in Form von Biomasse, Faeces (Kot) und Pseudofaeces (durch tierischen Schleim gebundenen organischen und anorganischen Partikeln) festgelegt und damit gespeichert (CO_2-Senke) (Lee et al. 2020; Sea et al. 2022).

2.2 Kohlenstoffsequestrierung: Messung und regionale Variabilität

Das Potenzial bezieht sich in allen Ökosystemen bzw. Biotopen erstens auf die Menge des C_{org} und zweitens auf die C_{org}-Sequestrierungsrate, also die Menge des langfristig gespeicherten C_{org} pro Zeiteinheit (siehe Blue-Carbon-Definition in Kasten 1, S. 181). Kurzfristig gespeicherter organischer Kohlenstoff (z. B. in der Biomasse der Vegetation) wird als fixierter C_{org} bezeichnet. Die Menge an sequestriertem Kohlenstoff pro Fläche (angegeben z. B. in $g \cdot C_{org} \cdot m^{-2}$) hängt stark von der untersuchten Tiefe der Böden bzw. Sedimente ab. Generell geht man von einer Abnahme in tieferen Sedimentschichten aufgrund von Remineralisierungsprozessen aus (Johannessen, Macdonald 2016; Green et al. 2018; Van de Broek et al. 2018; Mueller et al. 2019b). Die Kohlenstoffspeicher im Sediment werden hier über teilweise bereits standardisierte Methoden vor Ort durch Sedimentkerne bestimmt (IPCC 2014; vgl. z. B. Röhr et al. 2018). Im Vergleich dazu ist die lokale Messung der C_{org}-Festlegungsraten schwierig, die aber zur Bestimmung des Potenzials jeweils essenziell ist. Soweit möglich werden Extrapolationen aus Sedimentakkumulationsdaten herangezogen (z. B. Röhr et al. 2018) oder langfristige C_{org}-Akkumulationsraten durch radiometrische Datierung des Sedimentkerns errechnet (z. B. Postlethwaite et al. 2018).

Internationale Studien zeigen, dass die jährliche Kohlenstoffspeicherrate und die bestehenden Kohlenstoffspeicher mariner Ökosysteme bzw. Biotope regional variieren. Diese Variation hängt von verschiedenen Faktoren ab: Sedimenttyp (insbesondere Schlickgehalt des Sediments), Salzgehalt, Wassertiefe, Vegetation, Artengemeinschaft, Ökosysteminteraktionen und Störungen sowie – in Küstengebieten – auch die Überflutungshäufigkeit (Röhr et al. 2018; Ford et al. 2019). Globale Kohlenstoffsequestrierungsraten für die jeweiligen Blue-Carbon-Ökosysteme bzw. -Biotope sowie quantitative Einschätzungen ihrer bestehenden Kohlenstoffspeicher sind folglich nicht direkt auf Deutschlands Meeres- und Küstenbiotope übertragbar. Um verlässliche Aussagen zu treffen, sind regional gemessene Daten zwingend notwendig. In diesem Kontext wurden in Deutschland in den letzten Jahren u. a. die in Abb. 1 und Tab. 1, S. 184, zusammengefassten Forschungsprojekte gestartet.

2.3 Veränderungen der Blue-Carbon-Potenziale durch den Klimawandel

Die Auswirkungen des Klimawandels beeinflussen die verschiedenen Ökosysteme bzw. Biotope auf unterschiedliche Weise. Faktoren wie der Temperaturanstieg, der beschleunigte relative Meeresspiegelanstieg, aber auch die Eutrophierung der Küstengewässer haben stark negative Auswirkungen auf die langfristige Festsetzung organischer Einträge in Küstenfeuchtgebieten (z. B. Salzmarschen, Seegraswiesen) und verursachen eine vermehrte Umsetzung (oder auch Freisetzung) von Kohlenstoff (Mueller et al. 2018). So sind Salzmarschen besonders von Veränderungen der Überschwemmungsdauer sowie einer zunehmenden Küstenerosion betroffen (Esselink et al. 2017; Marijnissen et al. 2020). Seegraswiesen hingegen reagieren

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

Waschbären in Deutschland: Auswirkungen und Managementoptionen aus Sicht der Medien und Stakeholder

Raccoons in Germany: Impacts and management options from media and stakeholder perspectives

Simon S. Mösch, Aaron J. Seeliger, Leandra P. Heinrich, Wolf-Christian Saul, Dagmar Haase und Jonathan M. Jeschke

Zusammenfassung

Zurückgehend auf Aussetzungen und Ausbrüche aus Pelzfarmen seit den 1930er-Jahren bilden Waschbären (*Procyon lotor*) heutzutage in Deutschland wachsende Populationen, was sich auf Mensch und Natur auswirkt. Dabei werden Waschbären sehr unterschiedlich als invasiv oder aber charismatisch wahrgenommen. Um Einschätzungen zu Auswirkungen und Managementoptionen aus verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen zu erfassen, wurden (i) Zeitungsartikel aus dem Zeitraum 2010 – 2021 analysiert, (ii) semistrukturierte Interviews mit Expertinnen und Experten aus urbanen Regionen in Bayern, Berlin, Hessen und Sachsen in den fünf Bereichen Beratung, Jagd, Naturschutz, Tierschutz und Verwaltung durchgeführt und (iii) wurde eine Online-Umfrage erstellt. Die Zeitungsanalyse zeigte eine negativere Berichterstattung in Bundesländern mit größerer Jagdstrecke und Jagdstreckendichte, die als Indikatoren für die Größe bzw. Dichte der Waschbärenpopulation dienten. Die Interviews ergaben, dass in Bundesländern mit großem Waschbärvorkommen ein größeres Spektrum von Auswirkungen und Maßnahmen bekannt ist. In Hessen und Berlin setzt man insbesondere auf Strategien zum Zusammenleben, z. B. durch Verhinderung von Hauseinstiegen, in Bayern vornehmlich auf Bejagung. Schließlich lassen Interviews und Online-Umfrage auf große Unterschiede zwischen den fünf Bereichen bzgl. der Einschätzung der Auswirkungen und der Managementmaßnahmen schließen.

Invasive Arten – Neobiota – Stakeholder-Interviews – Waschbär – Wildtiermanagement

Abstract

Due to releases and escapes from fur farms since the 1930s, raccoons (*Procyon lotor*) are forming growing populations in Germany, with impacts on humans and nature. In this setting, raccoons are perceived very differently among stakeholders as invasive or charismatic. To capture perspectives on impacts of and management options for raccoons from different societal sectors, we (i) analysed newspaper articles from 2010 to 2021, (ii) conducted semi-structured interviews with experts from urban areas in the federal states of Bavaria, Berlin, Hesse and Saxony, representing the five sectors consultancy, hunting, nature conservation, animal welfare and administration, and (iii) performed an online survey. The newspaper analysis showed that more negative press reports appear in states with a larger hunting bag and a higher hunting bag density, which served as indicators for the size or density, respectively, of the raccoon population. The interviews revealed that a wider range of raccoon impacts and management measures are known in states with high raccoon population. In Hesse and Berlin, particular emphasis is placed on coexistence strategies such as prevention of house entry, while in Bavaria the focus is primarily on hunting. Finally, interviews and online survey suggest large differences among the five sectors in terms of their assessment of impacts and management measures.

Invasive species – Neobiota – Stakeholder interviews – Raccoon – Wildlife management

Manuskripteinreichung: 9.1.2023, Annahme: 18.1.2024 DOI: 10.19217/NuL2024-04-04

1 Einleitung

Der aus Nordamerika stammende Waschbär (*Procyon lotor*) hat sich in fast ganz Deutschland und darüber hinaus in Europa ausgebreitet (Kasten 1). Waschbären gehören zu den von der Europäischen Union (EU) in der Verordnung Nr. 1143/2014 gelisteten invasiven Arten (Unionsliste; EU 2016). Sie werden mit dem Rückgang einer Vielzahl heimischer Arten in Verbindung gebracht (Tab. 1, S. 190). Während aus Sicht des Naturschutzes (Nehring 2018; Bengsch 2020; Nehring, Skowronek 2020) Waschbären als große Gefahr für heimische Tierarten betrachtet werden, sehen sowohl Michler, Köhnemann (2008) als auch Beinlich (2012) Ausrottungen von Tierarten durch Waschbären als unwahrscheinlich an. Michler et al. (2023) beurteilen den derzeitigen Kenntnisstand als nicht ausreichend, um ein Urteil über ökologische Schäden durch Waschbären fällen zu können, und erklären, dass aufgrund der mangelnden Nahrungsspezialisierung der Waschbären ihr Prädationsdruck auf einzelne Arten gering sei.

In Europa siedeln sich Waschbären v. a. in urbanen Regionen an, z. B. in Berlin, Hamburg, Frankfurt am Main, Kassel, Madrid, Mailand und Prag (Jernelöv 2017), weshalb sie auch „Pioniere der Verstädterung" genannt werden (BJV 2021). Durch ihre hohe Anpassungsfähigkeit kommen sie sehr gut in urbanen Gebieten zurecht und gelten als „urbanophile Art" (Michler et al. 2023). Als Generalisten ernähren sie sich größtenteils von dem, was in großen Mengen am einfachsten verfügbar ist (Michler et al. 2023). Dabei kann es zu einer Reihe von Konflikten zwischen Mensch und Wildtier kommen: Waschbären können Schäden in Gärten und Dachböden anrichten (Michler

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

Kasten 1: Ökologie des Waschbären und seine Ausbreitung in Deutschland.
Box 1: Ecology of the raccoon and its spread in Germany.

Der Waschbär (*Procyon lotor*) ist ein aus Nordamerika stammender Kleinbär, der sich omnivor ernährt und anhand seines schwärzlich bis grau-braunen Fells, seines buschigen, geringelten Schwanzes und seiner „Maske" um die Augen leicht erkannt werden kann (Abb. K1-1; Hohmann, Bartussek 2018). Als Generalist ist er sehr anpassungsfähig und kommt in verschiedenen Habitaten zurecht (Beinlich 2012; Hohmann, Bartussek 2018). Seine Ernährung wird v. a. davon bestimmt, welche Nahrung verfügbar ist (Jernelöv 2017). Waschbären sind nachtaktiv, können gut klettern und schwimmen und haben einen ausgeprägten Tast-, Geruchs- und Hörsinn (Hohmann, Bartussek 2018). Ihren deutschen Namen verdanken sie dem vermeintlichen Waschen von Nahrung, wobei es sich aber tatsächlich um deren Ertasten unter Wasser handelt (Hohmann, Bartussek 2018). Durch ihr putziges Aussehen werden sie als charismatische Art angesehen (Jarić et al. 2020), wegen ihres Nahrungsspektrums in der Popkultur manchmal als „trash pandas" bezeichnet (Justice 2021).

Die Waschbärpopulationen in Deutschland sind insbesondere auf Aussetzungen von Tieren beim Edersee nahe Kassel im Jahr 1934 sowie auf Ausbrüche aus Pelzfarmen in Brandenburg im Jahr 1945 zurückzuführen (Hohmann, Bartussek 2018; Nehring 2018; Jeschke et al. 2022b). Ausgehend von dieser sog. mitteldeutschen und ostdeutschen Population (Hohmann, Bartussek 2018) hat sich der Waschbär weiter in mittlerweile fast ganz Deutschland und in Europa ausgebreitet (Abb. K1-2; Fischer et al. 2016). Kassel wird wegen der großen Waschbärpopulation oft als Waschbär-Hauptstadt Deutschlands bezeichnet (Michler 2004). Ab den 1950er-Jahren wurde in den besiedelten Gebieten v. a. in Hessen eine Jagdkampagne zur Ausrottung der Waschbären gestartet, die aber geringen Erfolg hatte, vermutlich weil Anreize für Jägerinnen und Jäger fehlten und eine Fallenjagd zu aufwändig war (Hohmann, Bartussek 2018). Seit dem Jahr 2000 steigt die Jagdstrecke (Anzahl der Abschüsse) des Waschbären in Deutschland kontinuierlich an und lag 2021 bei über 200.000 Abschüssen (Abb. K1-3). Die Art kann in fast allen Bundesländern, zumindest außerhalb der Schonzeit gemäß § 22 Abs. 4 Bundesjagdgesetz (BJagdG), bejagt werden.

Abb. K1-1: Waschbären (*Procyon lotor*) kommen in verschiedenen Habitaten zurecht, auf dem Land und in der Stadt. (Foto: PublicDomainPictures/Pixabay)
Fig. K1-1: Raccoons (*Procyon lotor*) thrive in different habitats in rural and urban areas.

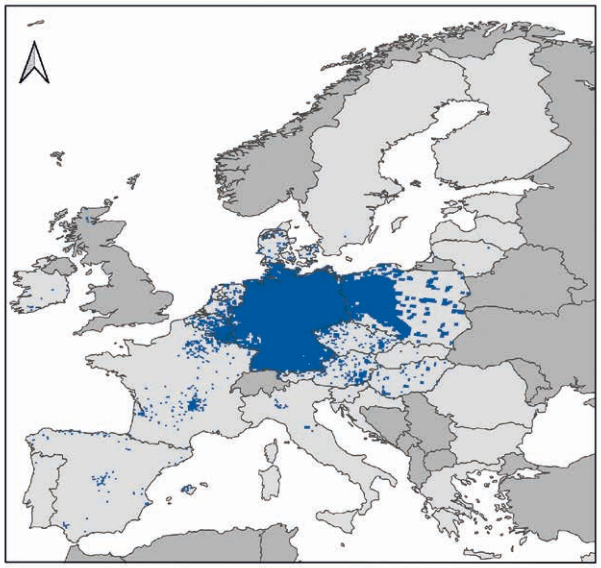

Abb. K1-2: Vorkommen des Waschbären (*Procyon lotor*) in der Europäischen Union 2021 (Daten: EASIN 2021).
Fig. K1-2: Occurrences of raccoons (*Procyon lotor*) in the European Union 2021 (data: EASIN 2021).

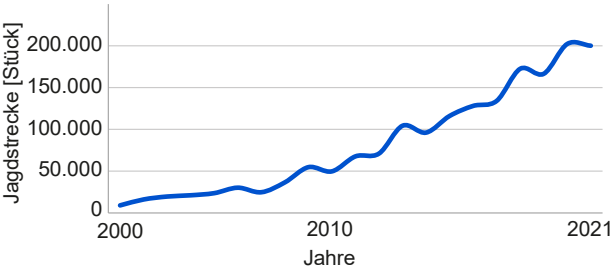

Abb. K1-3: Jagdstrecke von Waschbären (*Procyon lotor*) in Deutschland im Zeitraum 2000 – 2021 (Daten: DJV 2021).
Fig. K1-3: Hunting bag of racoons (*Procyon lotor*) in Germany in the period from 2000 to 2021 (data: DJV 2021).

2004), Krankheiten z. B. durch den Waschbärspulwurm (*Baylisascaris procyonis*) übertragen (Geiter et al. 2002; Michler 2004; Rentería Solís 2015) und auch wirtschaftliche Schäden in der Fischerei durch Prädation verursachen (Geiter et al. 2002). Dennoch zeigen Resultate einer Bevölkerungsfrage des Instituts für Demoskopie Allensbach (IfD 2020), dass ein Großteil der Befragten diese Tierart, die viele Menschen wegen ihres ansprechenden Aussehens positiv beurteilen, nicht an einer Ausbreitung hindern will.

Wie soll man mit dieser charismatischen und zugleich konfliktträchtigen Art umgehen? „Retten oder töten?" fragte Fiedler (2022) in der Berliner Zeitung. Da Waschbärpopulationen voraussichtlich in Europa weiter zunehmen werden (Fischer et al. 2016; Salgado 2018; Nikolaichuk, Zagorodniuk 2019), sind frühzeitige Managementpläne von zentraler Bedeutung. Verschiedene Kategorisierungen von Managementmaßnahmen (Loker et al. 1999; Jeschke et al. 2022a, b) unterscheiden grundsätzlich zwischen nicht-letalem

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart

Tab. 1: Beispielhaft ausgewählte Studien zu Tierartengruppen, die in Europa von Waschbären (*Procyon lotor*) durch Prädation negativ beeinflusst werden.

Table 1: Selected examples of studies on animal species groups that are negatively affected in Europe by raccoons (*Procyon lotor*) through predation.

Tierartengruppen	Beispiele	Quellen
Amphibien	Erdkröte (*Bufo bufo*) Gelbbauchunke (*Bombina variegata*) Grasfrosch (*Rana temporaria*) Kreuzkröte (*Epidalea calamita*)	Beinlich (2012) Nehring (2018) Bengsch (2020)
Krebse	Flusskrebse, z. B. Dohlenkrebs (*Austropotamobius pallipes*)	Ikeda et al. (2004) Boncompagni et al. (2021)
Reptilien	Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*)	Schneeweiß, Wolf (2009) Nehring (2018)
Säugetiere	Fledermäuse (Microchiroptera)	Nehring (2018) Nehring, Skowronek (2020) Cichocki et al. (2021)
Vögel	Flussregenpfeifer (*Charadrius dubius*) Großtrappe (*Otis tarda*) Rotmilan (*Milvus milvus*) Uhu (*Bubo bubo*)	Beinlich (2012) Garcia et al. (2012) Tolkmitt et al. (2012) Nehring, Skowronek (2020)

und letalem Langzeitmanagement sowie Auswirkungsanpassung. Während letales Management sich auf Bejagung konzentriert, setzt nicht-letales Langzeitmanagement z. B. auf Umzäunung von Gebieten wie im Naturschutzgebiet Bingenheimer Ried (Ahler 2021; Fulle 2022). Maßnahmen hinsichtlich der Auswirkungsanpassung sind z. B. waschbärsichere Mülltonnen wie in Kassel, Verhinderung des Einstiegs von Waschbären in Häuser, Baummanschetten zum Schutz von Vogelnestern (Nachtigall 2017; Nehring 2018) sowie Öffentlichkeitsarbeit (BfN 2018; Suzuki, Ikeda 2020). Während über den Erfolg nicht-letaler Maßnahmen wenig bekannt ist, legen die Ergebnisse einer Studie von Robel et al. (1990) aus dem ursprünglichen Verbreitungsgebiet des Waschbären nahe, dass letales Management in Form von Bejagung der Waschbären zu einer höheren Fertilität führen kann und somit nicht unbedingt zielführend ist. Nach Michler, Michler (2012) ist eine komplette Ausrottung der Waschbären in Deutschland nicht realisierbar. Salgado (2018) sieht es als effektiver an, neu etablierte Waschbärpopulationen frühzeitig zu erkennen und diese gezielt zu bejagen. Auch Fischer et al. (2017) führen an, dass sich Bejagung auf marginale Populationen konzentrieren sollte, um die weitere Ausbreitung von Populationen einzudämmen.

Die vorliegende Studie hatte zum Ziel, durch eine Zeitungsartikelanalyse, durch qualitative Interviews mit Stakeholdern aus urbanen Regionen mit unterschiedlich hohem Waschbärvorkommen sowie durch eine Online-Umfrage unter Stakeholdern die verschiedenen Meinungen und Perspektiven zu erfassen, die es zu ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen von Waschbären gibt. Zudem sollte ermittelt werden, welche Maßnahmen zur Reduzierung der angenommenen negativen Auswirkungen empfohlen werden. Hinsichtlich der Auswirkungen invasiver Arten folgten wir früheren Arbeiten, in denen eine Zweiteilung in ökologische und sozioökonomische Auswirkungen vorgenommen wurde, z. B. im EICAT/SEICAT-Framework: Bei EICAT – Environmental Impact Classification for Alien Taxa (Blackburn et al. 2014; Hawkins et al. 2015; IUCN 2020) stehen ökologische Auswirkungen im Vordergrund, während sich SEICAT – Socio-Economic Impact Classification for Alien Taxa (Bacher et al. 2018) auf sozioökonomische Auswirkungen konzentriert. Unter „Stakeholdern" verstehen wir – der Definition von Shackleton et al. (2019) folgend – Individuen, Gruppen oder Organisationen, die direkt oder indirekt von der Anwesenheit bestimmter invasiver Arten betroffen sind oder die sich in einer Position befinden, in der sie Einfluss auf die Verbreitung und die Auswirkungen dieser Arten ausüben können.

2 Methoden

Die Datengrundlage der Studie setzt sich aus drei Teilen zusammen: einer qualitativen Zeitungsartikelanalyse zur Berichterstattung über Waschbären in Deutschland, einer qualitativen Inhaltsanalyse semistrukturierter Interviews mit Stakeholdern aus Städten in vier urbanen Regionen Deutschlands sowie der Auswertung einer Online-Umfrage unter Stakeholdern.

2.1 Zeitungsartikelanalyse

Im Rahmen der Zeitungsartikelanalyse wurden vier der auflagenstärksten Tageszeitungen Deutschlands ausgewertet: Bild, Frankfurter Allgemeine Zeitung (FAZ), Süddeutsche Zeitung (SZ) und Tagesspiegel. Wir suchten in den Online-Archiven dieser Zeitungen nach Artikeln, in denen das Wort „Waschbär" vorkam, die im Zeitraum von Januar 2010 bis März 2021 erschienen sind. Von den 737 gefundenen Artikeln wurden diejenigen aussortiert, die a) sich nicht auf Deutschland bezogen (36 Artikel), b) thematisch nicht passten (z. B. nur Redewendungen wie „faul wie ein Waschbär" verwendeten oder über fiktive Waschbären aus Filmen wie „Guardians of the Galaxy" berichteten) oder keinen Hauptfokus auf Waschbären hatten (z. B. allgemein über Wildtiere in Städten) (475 Artikel) sowie c) für uns nicht zugänglich waren (13 Artikel). Die verbliebenen 213 Artikel bildeten das Korpus für die Analyse. Sie wurden anhand des Orts der Berichterstattung den jeweiligen Bundesländern zugeordnet und als „positiv", „negativ" oder „beidseitig-darstellend" kategorisiert. Als positiv kategorisiert wurden Artikel, wenn sie Waschbären mit positiven Attributen wie „süß" oder „putzig" beschrieben, als negativ, wenn sie die Tiere mit negativen Attributen wie „Schädling" oder „Plage" charakterisierten, und als beidseitige Darstellung, wenn beides der Fall war.

2.2 Stakeholderinterviews

Von August bis Oktober 2021 wurden 22 semi-strukturierte Stakeholderinterviews mit offenen Fragen in Anlehnung an Bogner et al. (2005) durchgeführt. Semi-strukturierte Interviews folgen einem Fragenkatalog mit der Möglichkeit, genauere Nachfragen zu stellen, wenn Interviewpartnerinnen und -partner bestimmte Schlagwörter nennen (Knott et al. 2022). Durchgeführt wurden die Interviews mit Stakeholdern aus vier urbanen Regionen in vier Bundesländern, die sich hinsichtlich ihrer Waschbärpopulationen unterschieden (wobei die Jagdstrecke als Indikator für die Populationsgröße diente, siehe Abb. 1) und für die in der Zeitungsartikelanalyse Unterschiede in der Berichterstattung über Waschbären gefunden wurden. Ausgewählt wurden:

- **Berlin** als größte Stadt und Bundesland in unmittelbarer Nähe zur ostdeutschen Waschbärpopulation in Brandenburg,

© 2024 W. Kohlhammer, Stuttgart