



Junge Naturschutz-Forschung in Niedersachsen

Ergebnisse des 1. Kolloquiums
für Nachwuchswissenschaftlerinnen
und -wissenschaftler an der NNA





Dieses Druckerzeugnis wurde mit dem Blauen Engel gekennzeichnet.

Die in dieser Publikation geäußerten Meinungen und Ansichten der Autorinnen und Autoren müssen nicht mit denen des Herausgebers übereinstimmen.

Gestaltung: Exner Deluxe Design, Hannover

Titelbild: „Farne im Frühling“ von Hans-Jürgen Zietz

Druck: Umweltdruckhaus Hannover GmbH, Langenhagen

Gedruckt wird auf Umschlag: Enviro Value (mit 82'er Weiße), Inhalt: Steinbeis Select (mit 82'er Weiße)

Zitervorschlag:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz (Hrsg., 2023): Junge Naturschutz-Forschung in Niedersachsen – Ergebnisse des 1. Kolloquiums für Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler an der NNA.

Naturschutz in Praxis und Forschung, Berichte aus der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz, Heft 1/2023, Schneverdingen, 100 S.



Junge Naturschutz-Forschung in Niedersachsen

Ergebnisse des 1. Kolloquiums
für Nachwuchswissenschaftlerinnen
und -wissenschaftler an der NNA

Herausgeber:

Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz
Hof Möhr
29640 Schneverdingen
Telefon: (05199) 989-10

nna@nna.niedersachsen.de

www.nna.de

Schriftleitung:
Dr. Janine Sybertz
Gesche Züghart



Vorwort

Liebe Leserinnen und Leser,

gut 20 Jahre ist es her, als ich in den Genuss kam, ein paar spätsommerliche Tage auf der Insel Vilm verbringen zu können. Anlass war das vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) organisierte Nachwuchskolloquium „Treffpunkt Biologische Vielfalt“, das im August 2004 in seiner fünften Ausgabe lief. Dass diese Veranstaltung inzwischen mehr als 20 Jahre lang zum festen Bestandteil des Programms der Internationalen Naturschutzakademie auf Vilm geworden ist und dabei ein wichtiger Treffpunkt junger Naturschützerinnen und Naturschützer aus dem akademischen Bereich, ist Ausdruck des Erfolges. Zu meiner eigenen Faszination sind daraus Kontakte entstanden, die bis heute fortbestehen und somit im Nachhinein eine Lektion in Sachen Netzwerkbildung sind. Kaum woanders gab es die Möglichkeit, sich unter einmaliger Kulisse mit Personen auszutauschen, die je nach Gemütslage Gleichgesinnte oder Leidensgenossen waren, aber aufgrund ihrer unterschiedlichen disziplinären Ausrichtungen Impulse für neue Blickrichtungen und Denkweisen gaben.

Spätestens mit dem Antritt meines Postens an der NNA reifte die Überlegung, dass wer, wenn nicht wir, der perfekte Ort wären, um auch in Niedersachsen eine eng an das BfN-Format angelehnte Veranstaltung zu entwickeln. Gerade vor dem Hinblick des Generationenwechsels im Naturschutz sind Austausch und Vernetzung essentiell, denn der gegenseitige Informations- und Kommunikationsfluss zwischen der akademischen Forschung und der praktischen Anwendung im Gelände weist im Naturschutz noch immer einen erheblichen Verbesserungsbedarf auf. Dies gilt ebenso für das Leitbild, Naturschutz als inter- oder transdisziplinäres Anliegen zu verstehen, also über Disziplinengrenzen hinwegdenkend.

Nun können wir mit einem Veranstaltungsformat nicht alle genannten Herausforderungen gleichzeitig lösen. Aber sicherlich stellt das erfolgreich abgeschlossene erste Nachwuchskolloquium „Naturschutz in Niedersachsen“ einen ersten Baustein dar, die Anknüpfungsfähigkeit des Naturschutzes in verschiedene akademisch-fachliche, aber auch praxisrelevante Richtungen zu verbessern. Noch wichtiger als Themen jedoch sind die Teilnehmenden: Im Rahmen der Veranstaltung soll ausdrücklich Raum für die gegenseitige Vernetzung und den informellen Austausch gegeben werden. Im Dezember 2022 haben 19 junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Anfang gemacht. Als NNA waren wir sowohl über die Resonanz als auch die Vielfalt und Qualität der Themen sehr erfreut.

Genauso wichtig wie ein gutes Kolloquium ist aber die anschließende „Verwertung“ der Vorträge in einem Tagungsband – nicht nur als Wertschätzung für die Teilnehmenden, sondern gerade auch dafür, die Ergebnisse für all diejenigen zu dokumentieren, die nicht vor Ort dabei sein konnten – schließlich wollen wir dazu beitragen, dass das umfangreiche Wissen in die Fläche gelangt. Außerdem kann die Lektüre die Wartezeit bis zum nächsten Kolloquium (Januar 2024) ausgezeichnet überbrücken, indem es die Vorfreude steigert.

Viel Spaß beim Lesen wünscht Ihnen im Namen der NNA

Dr. Eick von Ruschkowski
Direktor der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz



Quelle: NABU/Eric Neuling

Inhaltsverzeichnis

Neues aus der Welt der Arten

- Zwerge unter Dach und Fach – über die Notwendigkeit winterlicher Schwärmkontrollen bei fledermauskritischen Gebäudesanierungen und -abrissen
Jan Felix Rennack 6
- Auswirkungen von Störungsereignissen im Wald auf die Vogel- und Nachtfaltergemeinschaften des Harzes
Anne Graser 14
- Auf der Spur der stark bedrohten Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*) in Zeiten des Klimawandels
Nathalie Kürten 17
- Das Schmalblättrige Greiskraut – ein botanischer Neubürger am Strand, in der Düne und Salzwiese
Markus Prinz und Holger Freund 22
-

Landwirtschaft, Grünland, Beweidung und Herdenschutz

- Diversifizierung intensiv genutzten Graslands: Vorteile für Bestäuber und Landwirtschaft
Regine Albers 29
- Transformation zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Mooren: Eine Charakterisierung der Rollen der Landwirte und Landwirtinnen
Amelie Hünnebeck-Wells 35
- Wissenstransfer und Leitbilder für Biodiversität durch Agrarumweltberatung? Analyse des Status quo
Bea Bardusch und Anett Richter 39
- Unerwartete Zunahme des FFH-Lebensraumtyps 6510 „Magere Flachland Mähwiesen“ im Auengrünland der Mittleren Wümme
Nina Fahs, Burghard Wittig und Dietmar Zacharias 43
- Untersuchung der anfänglichen Auswirkungen von *Holistic Planned Grazing* (HPG) auf die Gefäßpflanzendiversität sowie Kohlenstoff- und Stickstoffbestände des Bodens: Ein Vergleich mit kontinuierlicher Beweidung auf zwei norddeutschen Weiden
Rhea Helmerich 53
- Beweidung als Naturschutzinstrument in Niedersachsen und Bremen – Darstellung von Umfrage-Ergebnissen zu Naturschutz-Beweidungsprojekten
Julia Wiese und Dietmar Zacharias 61
- Reduzierung von Wolfsübergriffen auf Schafe durch Herdenschutzmaßnahmen in Niedersachsen
Elena Kortmann 71
-

Naturschutz und die Menschen, die ihn vorantreiben

- Optimierung des regionalen Naturschutzes durch eine „Vernetzungsberatung“ für seine Akteure
Felix Przesdzink 77
- Waldbesitzenden-Entscheidungen im Kleinprivatwald: Ein Hands-on-Workshop
Peter Hansen 82
- Priorisierung von Verhaltensweisen im Vogelschutz
Milan Büscher und Florian Fiebelkorn 88
- Spendenbereitschaft der deutschen Bevölkerung für den Vogelschutz: Eine Anwendung der Protection Motivation Theory
Annike Eylering, Milan Büscher, Malin Funk, Jonas Boldt und Florian Fiebelkorn 93
-



Zwerge unter Dach und Fach – über die Notwendigkeit winterlicher Schwärmkontrollen bei fledermauskritischen Gebäudesanierungen und -abrissen

Secret pipistrelle housemates – the need for winterly swarming inspections before bat-critical building renovations and demolitions

Jan Felix Rennack

Zusammenfassung

Im Rahmen einer Masterarbeit im Studiengang Landschaftsarchitektur an der Hochschule Osnabrück wurden Untersuchungen zum winterlichen Schwärmverhalten der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) in Osnabrück (Niedersachsen) durchgeführt und Methoden zum ultraschallakustischen Nachweis von Gebäudequartieren erprobt und weiterentwickelt. Aus einer vorausgegangenen Online-Umfrage bei Mitarbeitenden Unterer Naturschutzbehörden in Niedersachsen ließen sich mögliche Defizite in der Qualität fledermauskundlicher Erfassungen bei fledermauskritischen Gebäudesanierungen und Abrissen, aber auch gravierende Kenntnislücken der zuständigen Behörden über solche Vorhaben ableiten.

Zwergfledermaus, Schwärmen, Winterquartiere, Artenschutz, Gebäude, Niedersachsen

Abstract

A master thesis within the study programme Landscape Architecture at University of Applied Sciences Osnabrück (Hochschule Osnabrück) investigated winterly swarming behavior of the common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) in the city of Osnabrück (Lower Saxony, Germany) with the objective of a trial and further development of acoustic methods for winter roost verification at building hibernacula. A previous web survey with employees of nature conservation authorities in counties and district-free cities in Lower Saxony revealed possible deficits in the quality of bat surveys as well as knowledge gaps concerning bat-critical building renovations and demolitions.

Common pipistrelle, Swarming, Building hibernacula, Species protection assessment, Lower Saxony

doi: 10.23766/NiPF.202301.01

Einleitung

Das Zusammenleben von Fledermäusen und Menschen ist von vielerlei Herausforderungen und Konflikten geprägt, insbesondere in menschlichen Siedlungen, wo sich gebäudebewohnende Fledermausarten ihre Ruhestätten mit Menschen teilen (Voigt et al. 2016; Voigt & Kingston 2016). Die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*, Schreber 1774) steht als häufigste und weit verbreitete Art in Deutschland stellvertretend für mehrere synanthrope Fledermausarten, deren versteckte Lebensweise in Spalten innerhalb von Außenfassaden ein Risiko gegenüber Abrissen und energetischen Sanierungsvorhaben darstellt (Dietz & Kiefer 2020), besonders wenn diese Maßnahmen während sensibler Ruhephasen wie der Überwinterung erfolgen (Simon et al. 2004). Alle europäischen Fledermausarten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie (92/43/EWG) aufgeführt und damit durch die Zugriffsverbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG geschützt. In Fachkreisen wird jedoch ein teils mangelhafter Umgang der Behörden sowie Gutachterinnen

und Gutachter bei der Sachverhaltsermittlung und -bewertung zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) beklagt (Meier 2021b). Häufig treten Quartiere erst während der Bauarbeiten zutage, was auf nicht oder nur unzureichend durchgeführte Bestandserfassungen zurückzuführen ist.

Im Rahmen einer Masterarbeit im Studiengang Landschaftsarchitektur an der Hochschule Osnabrück (Rennack 2022) wurde mithilfe einer Behördenumfrage untersucht, welche Defizite diesbezüglich in der derzeitigen Verfahrenspraxis in Niedersachsen bestehen. Auf Grundlage eigener Freilanduntersuchungen in der Stadt Osnabrück wurde daraufhin eine Weiterentwicklung der Erfassungsmethodik erprobt und diskutiert, ob sie zum besseren Nachweis von Gebäudequartieren geeignet ist. Der Fokus liegt hierbei auf dem bisher wenig beachteten Aspekt der Winteraktivität von Zwergfledermäusen. Entgegen der landläufigen Meinung



unterbrechen viele Fledermäuse die Torporphasen ihres Winterschlafes mit euthermischen Phasen, um – je nach Bedingungen – zu trinken, jagen, oder in ein klimatisch günstigeres Quartier zu wechseln (z. B. Sendor 2002; Boyles et al. 2006; Ben-Hamo et al. 2013; Zahn & Kriner 2016). Die Aktivität wird mitunter von Schwärmverhalten vor dem Quartier begleitet (Korsten et al. 2016); die Beobachtung solchen Verhaltens bei Frost wurde daher schon länger für die Nachweisführung empfohlen, obgleich noch offene Fragen bestanden (Giese 2018).

Methoden

Die Überwachung der Vorschriften des besonderen Artenschutzes obliegt in Niedersachsen gem. § 2 Abs. 1 NNatSchG in Ergänzung zu § 3 Abs. 2 BNatSchG den Unteren Naturschutzbehörden (UNB). Diese standen daher als Verantwortliche im Fokus der Online-Umfrage (LimeSurvey Version 3.27.31+220104, Lizenzserver der HS Osnabrück, Fakultät WiSo). In einem dreiwöchigen Zeitraum nahmen Personen aus 17 der 51 UNB in Niedersachsen teil, die dort zuständig für den Bereich Artenschutz und/oder Fledermäuse waren. 13 Teilnehmende beantworteten den Fragebogen vollständig. Die Behörden wurden zuvor telefonisch kontaktiert. Die experimentelle Erprobung bisheriger Methodenempfehlungen für akustische Winterschwärmkontrollen (Giese 2018; Korsten et al. 2016) sah die Auswahl einer Suchkulisse vor, in der sieben Suchräume durch den Bearbeiter mit Ultraschall-Detektor (Petersson D230) und Nachtsichtgerät (Coolife NV3180) zu Fuß auf Quartiere überprüft werden konnten (genauere Methodenbeschreibungen s. Rennack 2022). Daneben wurde ein seit 2011 bekanntes Zwergfledermaus-Massenwinterquartier in der Fassade einer Seniorenwohneinrichtung in Osnabrück mittels passiv-automatischer Ultraschall-Dauererfassung (Anabat Express, Fa. Titley Scientific; Zero-Crossing-Technik) auf Aktivität und insbesondere Schwärmverhalten während der wesentlichen Überwinterungszeit hin untersucht. Kürzere Erfassungsreihen an zwei weiteren Quartiersstandorten ergänzten die Datenreihe. Mithilfe von Witterungsdaten der Wetterstation am Campus Haste sowie integrierter Sensordaten im Anabat wurden Zusammenhänge zwischen Aktivitätsspitzen und Witterungsverlauf identifiziert.

Vermutlich hohe Dunkelziffer artenschutzrechtswidriger Gebäudesanierungen und -abriss in Niedersachsen

Die Ergebnisse der Behörden-Umfrage sind aufgrund der geringen Stichprobengröße nicht statistisch repräsentativ und daher nur eingeschränkt belastbar (für detaillierte Angaben s. Rennack 2022). Dennoch befördern die Beantwortungen den Verdacht, dass es in Niedersachsen erhebliche Vollzugsdefizite der artenschutzrechtlichen Bestimmungen in Bezug auf synanthrope Fledermäuse bei Abriss- und Sanierungsvorhaben gibt. Mögliche Mängel liegen nicht nur, wie anfangs vermutet, in der unter-

schiedlichen Qualität der Bestandserfassungen, sondern auch in der Kenntnislücke der zuständigen Behörden über entsprechende fledermauskritische Vorhaben. Von den 17 befragten Sachbearbeiterinnen und Sachbearbeitern gaben neun Personen an, Kenntnis über eine Zerstörung von Zwergfledermausquartieren im Zusammenhang mit Fassadenrenovierungen oder Abrissen in ihrem Zuständigkeitsgebiet zu besitzen. Die Häufigkeit der den Naturschutzbehörden jährlich vorliegenden Fälle variiert zudem stark („nie“ bis „ca. 20 Fälle“). Diese Spannweite ist zu groß, um auf regionalen Unterschieden in der Verbreitung der Zwergfledermaus (vgl. BfN 2019) oder entsprechender Sanierungs- und Abrissvorhaben zu beruhen (vgl. co2online GmbH 2021; Metzger et al. 2019).

Obwohl die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote verfahrensunabhängig gelten, sind die bezeichneten Vorhaben gem. § 60 Abs. 1 u. 2 Nr. 5 i. V. m. Anhang Nr. 13 ff. NBauO meist verfahrensfrei und eine formale Beteiligung der zuständigen Naturschutzbehörde nur bei einer Planaufstellung oder einem Eingriff nach § 14 BNatSchG vorgeschrieben (vgl. § 4 BauGB). Deshalb kommt es häufig womöglich erst gar nicht zu einer artenschutzrechtlichen Überprüfung der Vorhaben. Die örtliche Planungskultur scheint daher einen wesentlichen Einfluss auf den Vollzug der Bestimmungen zu haben. Neben der Zusammenarbeit mit Fledermausregionalbetreuerinnen und -betreuern sowie Naturschutzverbänden haben schließlich informelle Kommunikationswege und die Aufklärung von Vorhabenträgerinnen und Vorhabenträgern aktuell eine hohe Bedeutung, um die bezeichneten Fälle den Behörden anzuzeigen. Zwar können gut gestaltete Informationsbroschüren dazu führen, dass die Naturschutzbehörden vor Maßnahmendurchführung kontaktiert werden. Dies zielt aber auf eine hohe Eigenverantwortlichkeit ab, welche im Falle einer Beibringungspflicht von Unterlagen zur saP zudem mit Mehrkosten und möglichen zeitlichen Verzögerungen für Vorhabenträger und -trägerinnen verbunden ist. Auch im Umgang mit den rechtlichen Bestimmungen scheint zwischen einigen der befragten Behörden Uneinigkeit zu herrschen, bspw. in Bezug auf die möglichen Rechtsfolgen der saP. Dass sich die der Umfrage zugrundeliegenden Fälle in ihrem Charakter derart unterscheiden, dass sie in manchen Landkreisen mithilfe entsprechender Artenschutzmaßnahmen als zulässiger Eingriff galten und andernorts nur über Ausnahmen (§ 45 Abs. 7 BNatSchG) und Befreiungen (§ 67 Abs. 2 BNatSchG) genehmigungsfähig waren, ist zumindest anzuzweifeln. Gerade für Ausnahme und Befreiung sind die Hürden bei fledermauskritischen Gebäudesanierungen und Abrissen hoch, verglichen mit der relativ niedrigen Schwelle geeigneter Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung der Beeinträchtigungen. Beispielsweise stellt eine Verschiebung eines Abrisses in einen weniger kritischen Zeitraum keineswegs eine „unzumutbare Belastung“ als Befreiungsgrund i. S. d. § 67 Abs. 2 BNatSchG dar (vgl. Breuer 2021). Davon ausgenommen werden können lediglich die durch die Befragten benannten, kurzfristigen Vorhaben an einsturzgefährdeten Gebäuden, sofern „Gefahr im Verzug“ besteht.



Auch im Umgang mit dem Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) gegenüber Fledermausvorkommen in umliegenden Gebäude(teile)n besteht möglicherweise ein Verbesserungsbedarf, da nur wenige Befragte hierin eine Gefahr sahen. Fledermäuse können während der Überwinterung als besonders störungsempfindlich gelten (u.a. Speakman et al. 1991). Deshalb sollten benachbarte Vorkommen nicht pauschal von der Sachverhaltsermittlung ausgeschlossen werden, sofern mit einem Abriss oder einer Sanierung während sensibler Zeiten geplant wird. Die Freigabe einer Vorhabensumsetzung im Winter mit dem Ziel einer Schonung von Wochenstubenkolonien greift angesichts der Unwägbarkeiten phänologischer Quartiersnutzungen ebenfalls zu kurz.

Akustische Wintererfassungen (s. u.) können bessere Aussagen über eine aktuelle Quartiersnutzung liefern, als die bloße Suche nach Spuren oder anwesenden Tieren am Gebäude. Sie finden ausgehend von der Umfrage derzeit noch keine nennenswerte Anwendung in Niedersachsen. Generell kann bezweifelt werden, dass standardisierte Erfassungsmethoden für Fledermäuse (z. B. BVF 2018; Runkel et al. 2018) hierzulande regelmäßig Eingang in Planungsverfahren haben oder zumindest explizit als Grundlage zur Ermittlung der Erfassungstiefe dienen.

Fünf neue Winterquartiere der Zwergfledermaus in Osnabrück entdeckt

Die Methodenerprobung zeigte, dass es mit geringem Aufwand möglich war, noch während des Dezembers eine Nutzung durch Zwergfledermäuse an fünf zuvor unbekanntem Gebäudequartieren in Osnabrück festzustellen. In gleich drei Fällen lagen die Fundorte nahe dokumentierter Einflüge von größtenteils jungen Zwergfledermäusen in die Innenräume benachbarter Gebäude(teile) während des Spätsommers (vgl. Smit-Viergutz & Simon 2000), meist durch gekippte Fenster (sog. „Invasionen“, Review in Nusová et al. 2019). Besonders häufig kommt es in der Nähe von größeren Quartieren zu diesem Phänomen, bei dem die Tiere vermutlich während des Auskundschaftens von Winterquartieren verunglücken (Godmann & Rackow 1995; Rackow 2002). Entsprechende Hinweise aus der Bevölkerung sollten also unbedingt im Zuge von Fledermausuntersuchungen hinzugezogen oder erfragt werden (vgl. Dense & Rahmel 1999).

Alle Quartiersfunde gelangen während einer mehrtägigen Hochdruckwetterlage mit Frost, in der auch tagsüber die Temperaturen nicht oder nur geringfügig über dem Gefrierpunkt lagen. Die Ergebnisse der fortgesetzten passiven bioakustischen Dauererfassung vor bekannten Quartieren offenbarten hingegen, dass es keineswegs nur bei Frost zu erhöhter Aktivität mit Schwärmen am Quartier kam.



Abbildung 1: Zwei Zwergfledermäuse, die an einer Fassade landen und durch eine Lüftungsfuge in die dahinter liegende Hohlschicht gelangen; s. Tier links) (Foto: J. F. Rennack).

Methodenempfehlungen: Schwärmkontrollen nach Wetterumschwung

Einen Überblick über die Aktivitätsverteilung der Zwergfledermaus am Quartier der Seniorenwohnanlage vermittelt das nachfolgende Phänogramm (Abbildung 2) auf Grundlage bereinigter Rohdaten, welches alle aufgezeichneten Minuten mit Aktivität als Punktwolke darstellt. Während des gesamten Untersuchungszeitraumes wurde in nahezu allen Nächten Aktivität vor dem Quartier aufgezeichnet. Neben einer für Zwergfledermäuse typischen hohen Grundaktivität im Winter (Avery 1985), drücken sich Phasen mit besonders hoher Aktivität im Nachtverlauf im Phänogramm als

senkrechte Linien aus. Sie zeigten sich insbesondere im Dezember, wo die Aktivitätsphasen teilweise fast ununterbrochen zwischen Sonnenuntergang und -aufgang andauerten. In den übrigen Zeiträumen konzentriert sich ein Großteil längerer Aktivitätsphasen zeitlich eher auf die früheren Nachtstunden, welche bevorzugt für Schwärmkontrollen genutzt werden sollten. Im Februar ging erwartungsgemäß die Aktivität in Phasen mit hohem Niederschlag und starkem Wind deutlich zurück (Klüg-Baerwald et al. 2016).

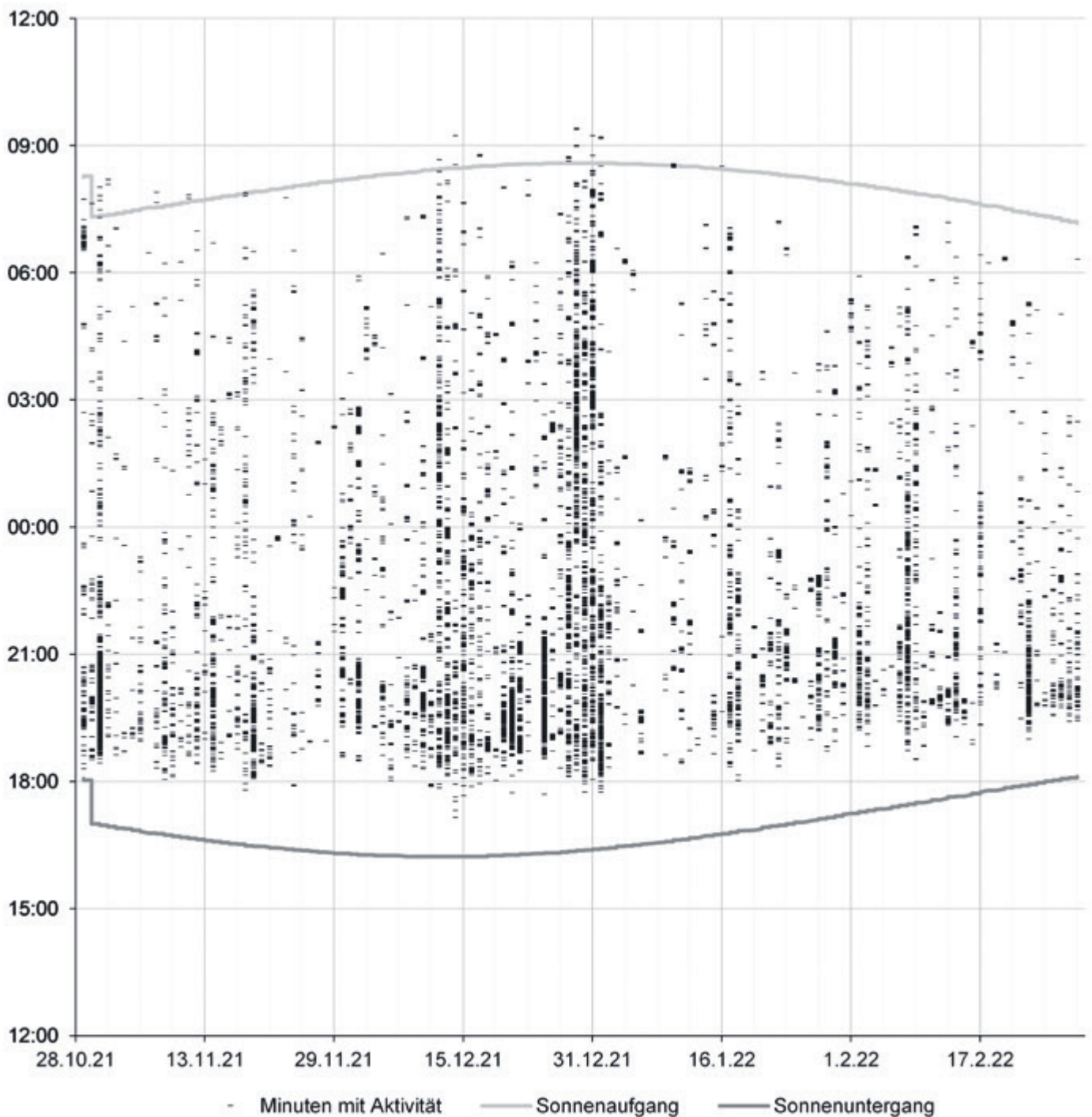


Abbildung 2: Phänogramm der Rufaktivität am Paulusheim auf Grundlage der Minuten mit Aktivität.

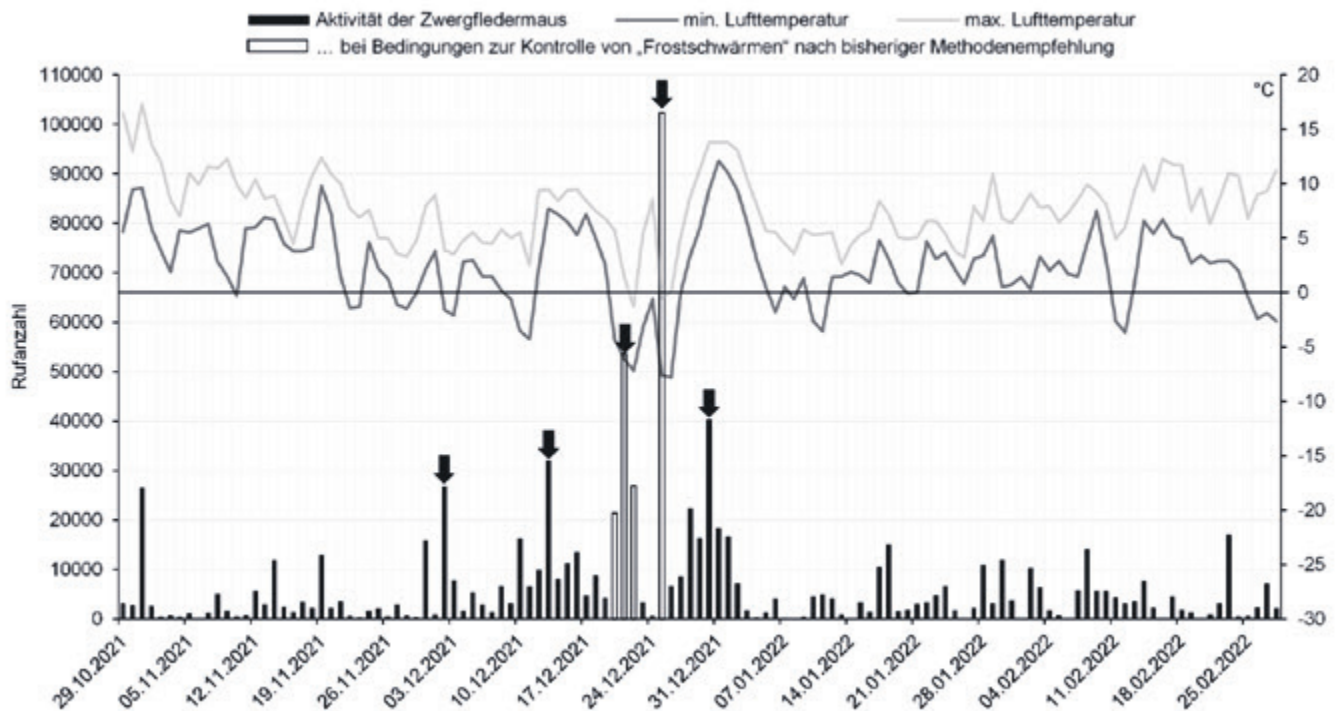


Abbildung 3: Rufaktivität am Paulusheim im Winterverlauf auf Grundlage der Rufanzahl und Stationsmesswerte der Lufttemperatur am Campus Haste; mit Pfeilen gekennzeichnet sind die fünf Nächte mit der höchsten gemessenen Rufanzahl.

In Abbildung 3 ist die Rufaktivität dem hypothetisch wichtigsten Einflussfaktor der Lufttemperatur gegenübergestellt. Der Zusammenhang ist allerdings nicht trivial; eine hohe Aktivität wurde sowohl bei niedrigen als auch bei vergleichsweise hohen Temperaturen aufgezeichnet. Unter den fünf Nächten mit der höchsten Rufanzahl, die mit einem Pfeil gekennzeichnet sind, lagen zwei in Phasen mit deutlichen Plusgraden. Die bisherige Definition von „Frostschwärmen“ (Korsten et al. 2016; Giese 2018) trifft insgesamt nur auf einige wenige Nächte im Untersuchungszeitraum zu. Daraus lässt sich ableiten, dass Schwärmkontrollen nicht per se nur bei Frost erfolgreich sein können.

Das Über- oder Unterschreiten einer artspezifischen Temperaturschwelle könnte eine Rolle für die Unterbrechung von Torporphasen von Fledermäusen spielen, wie bereits an verschiedenen Arten nachgewiesen wurde (Speakman et al. 1991; Park et al. 2000; Klüg-Baerwald et al. 2016). Empfohlen wird daher, an mehreren Terminen im Winterverlauf mit wenig Wind und ohne Niederschlag das Untersuchungsgebiet abzulaufen. Bevorzugt sollte dies in den ersten Nächten nach einem drastischen Temperatursturz bis unter den Gefrierpunkt erfolgen, aber auch nach plötzlichen Temperaturanstiegen bis oberhalb von 10 – 11 °C nachts. Letzteres entspricht Bedingungen, bei denen Fledermäuse üblicherweise aufgrund von Insektenaktivität zum Jagen das Quartier verlassen (Mas et al. 2022) oder aber klimatisch kühlere Quartiere aufsuchen (Sendor 2002). Auch ein zu warmes Quartier kann sich negativ auf den Überwinterungserfolg auswirken, da dort mittels passiver Aufwärmung der Stoffwechsel auf einem ungünstig hohen Niveau gehalten wird, was zu viele Energie- und Wasserreserven verbraucht (Simon & Kugelschafter 1999). Ein sich abzeichnender Zusammenhang von Winteraktivität und steigendem

Luftdruck, wie er von verschiedenen Autorinnen und Autoren für andere Fledermausarten festgestellt wurde (Berková & Zukal 2010; Bender & Hartman 2015), bleibt zu untersuchen. Wie der Aktivitätsverlauf bei unterschiedlichen Witterungsbedingungen aussehen kann, ist in Abbildung 4 beispielhaft dargestellt.

Fazit und Ausblick – Licht ins Dunkel bringen

Offen sind nach wie vor die Fragen, was genau die zahlreichen Aktivitätsphasen von Zwergfledermäusen steuert, welche räumlich-funktionalen Beziehungen zwischen mehreren Quartieren im Verbund bei unterschiedlichen Wetterlagen bestehen, oder wie kleinere Zwergfledermausquartiere und weitere gebäudebewohnende Fledermausarten, die kein Schwärmverhalten zeigen, im Winter nachgewiesen werden können.

In vielen Fällen können weder die aktuelle Verfahrenspraxis in Niedersachsen noch die bestehenden Methodenempfehlungen des BVF (2018) mit einer Beschränkung auf die Suche nach Spuren am Gebäude und/oder Schwärmkontrollen im Spätsommer und Herbst als ausreichend zum sicheren Nachweis von Winterquartieren der Zwergfledermaus angesehen werden. Witterungsbedingte Quartierswechsel, geringere Kotausscheidungen während der Torporphasen und versteckte Aufenthaltsorte erschweren den Nachweis einer tatsächlichen Quartiersnutzung im Winter (Nelson 1989 in Ben-Hamo et al. 2013; Giese 2018; Lustig 2021). Sichere Negativnachweise können mithilfe akustischer Fledermauserfassungen zwar nicht erbracht werden (BVF 2018; Runkel et al. 2018), weshalb nach Möglichkeit fledermauskritische Vorhaben gar nicht erst in diesem sensiblen Zeitraum stattfinden sollten

(Meier 2021a). Winterschwärmkontrollen mit einem Methodenmix aus akustischen und nicht-akustischen Methoden (Wärmebildkameras) stellen jedoch die derzeit beste Möglichkeit dar, die vorhandenen Methodenempfehlungen sinnvoll zu ergänzen, um phänologische Quartiersfunktionen von Pipistrellen aufzudecken.

Weitere aktuelle Erkenntnisse zur Winteraktivität von Pipistrellen finden sich beispielsweise in Giese (2022). Die niederländische Forschungsgruppe um Jansen et al. (2022) hat in ihrer ebenfalls 2022 erschienenen Publikation sehr genaue Empfehlungen auf Grundlage langjähriger Erfahrungen in den Niederlanden veröffentlicht, die über die hier und in Rennack (2022) dargestellten Vorschläge hinausgehen. Sie verdeutlichen im Sinne einer vorsorgeorientierten Planung die Notwendigkeit großräumiger Er-

hebungen zu wichtigen Massenwinterquartieren. Diese könnten in Niedersachsen von Unteren Naturschutzbehörden beauftragt und in einem Kataster aktualisiert werden, was bei geplanten Vorhaben hinzugezogen werden und als Datengrundlage für eine erste Gefährdungseinschätzung fungieren kann. Als Vorbild kann ein von der Stadt Osnabrück beauftragtes Projekt dienen, in dem bereits seit 2015 großräumige Untersuchungen zur Statusbestimmung der Breitflügelfledermaus durchgeführt werden (Dense et al. 2016). Auch die Mithilfe Ehrenamtlicher im Sinne des Citizen-Science-Gedankens wäre zu begrüßen und würde zudem zu einer besseren Akzeptanz von Fledermäusen als „Botschafter“ des Artenschutzes im vom Menschen besiedelten Raum beitragen (Voigt et al. 2016).

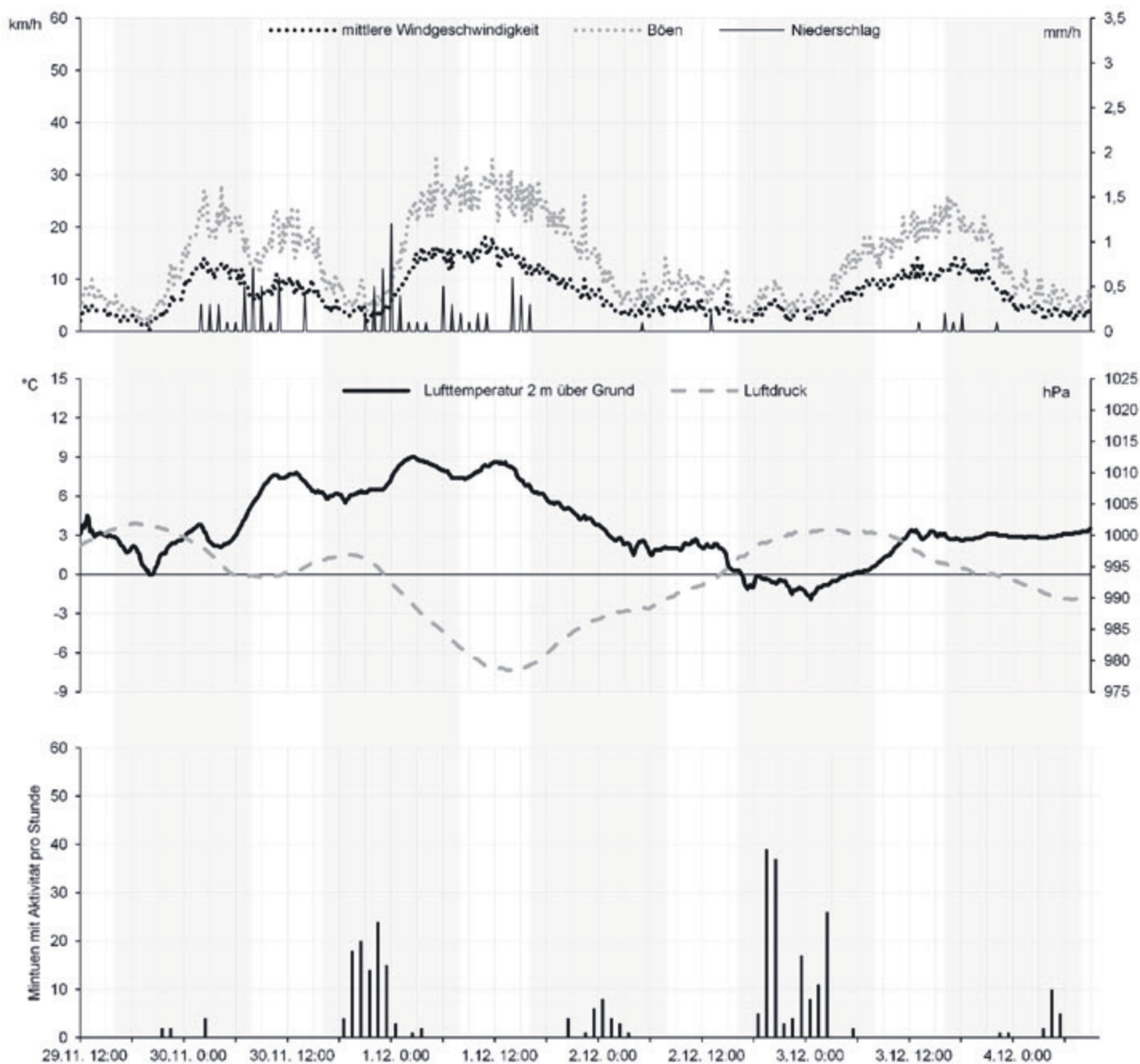


Abbildung 4: RUFaktivität am Paulusheim zwischen dem 29.11.21 und 05.12.21 auf Grundlage der Minuten mit Aktivität pro Stunde und ausgewählte Stationsmesswerte am Campus Haste; Nächte grau hinterlegt.



Quellenverzeichnis

- EVERY, M. (1985): Winter Activity of Pipistrelle Bats. – The Journal of Animal Ecology, 54 (3): 721-738.
- BENDER, M. & HARTMAN, G. (2015): Bat Activity Increases with Barometric Pressure and Temperature during Autumn in Central Georgia. – Southeastern Naturalist, 14 (2): 231-242.
- BEN-HAMO, M., MUÑOZ-GARCIA, A., WILLIAMS, J., KORINE, C. & PINSHOW, B. (2013): Waking to drink: rates of evaporative water loss determine arousal frequency in hibernating bats. – The Journal of experimental biology, 216 (4): 573-577.
- BERKOVÁ, H. & ZUKAL, J. (2010): Cave visitation by temperate zone bats: effects of climatic factors. – Journal of Zoology, 280 (4): 387-395.
- BfN – BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2019): Arten - Anhang IV FFH-Richtlinie - Säugetiere - Fledermäuse - Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) - Verbreitungskarte nach FFH-Bericht 2019. URL: <https://ffh-anhang4.bfn.de/arten-anhang-iv-ffh-richtlinie/saeugetiere-fledermaeuse/zwergfledermaus-pipistrellus-pipistrellus.html> (gesehen am: 17.02.2022).
- BOYLES, J., DUNBAR, M. & WHITAKER, J. (2006): Activity following arousal in winter in North American vespertilionid bats. – Mammal Review, 36 (4): 267-280.
- BREUER, W. (2021): Ausgewählte naturschutzrechtliche Aspekte des Fledermausschutzes. Beitrag zu der Fachtagung für Fledermaus-Regionalbetreuerinnen und -betreuer des Landes Niedersachsen am 13. März 2021 an der Alfred Toepfer Akademie für Naturschutz: 5 S.
- BVF (2018): Bundesverband für Fledermauskunde - Methodenstandards Akustik, Stand März 2018: 34 S. URL: <https://bvffledermaus.de/wp-content/uploads/2018/03/BVF-AG-Akustik-Methodenstandards-M%C3%A4rz-2018.pdf> (gesehen am: 28.03.2022).
- co2ONLINE GMBH (2021): Wohnen und Sanieren. Wohngebäude-Statistiken 2002 bis heute - Sanieren - Gebäudehülle - Anteil Wohngebäude nach Sanierungsmaßnahmen (Niedersachsen, 1995-2020). URL: <https://www.wohngebaeude.info/daten/#/sanieren/niedersachsen;main=gebaeudehuelle> (gesehen am: 17.02.2022).
- DENSE, C. & RAHMEL, U. (1999): Fledermäuse. In: Schlumprecht, H. (Hrsg.): Handbuch landschaftsökologischer Leistungen. Empfehlungen zur aufwandbezogenen Honorarermittlung. Selbstverlag der VUBD. Nürnberg: 95-107.
- DENSE, C., KLÜPPEL-HELLMANN, R., WÜRTELE, I., SCHWERING, T. & MÄSCHER, G. (2016): Statusbestimmung von Breitflügelfledermäusen in der Stadt Osnabrück - Pilotprojekt Eversburg. Stadt Osnabrück, Fachbereich Umwelt & Klimaschutz (Hrsg.). Osnabrück. 28 S.
- DIETZ, C. & KIEFER, A. (2020): Die Fledermäuse Europas. 2. Aufl. Kosmos. Stuttgart. 399 S.
- GIESE, C. (2018): Landesfachausschuss Fledermausschutz NRW - Frostschwärmen von Zwergfledermäusen. URL: <https://www.fledermausschutz.de/2018/12/14/schwaermen-und-wechselnden-massenwinterquartieren-der-zwergfledermaeuse-auf-der-spur/> (gesehen am: 13.10.2021).
- GIESE, C. (2022): Landesfachausschuss Fledermausschutz NRW - Winteraktivität von Zwergfledermäusen. URL: <https://www.fledermausschutz.de/fledermausschutz/winteraktivitaet-von-zwergfledermaeusen/> (gesehen am: 31.01.2023).
- GODMANN, O. & RACKOW, W. (1995): Invasionen der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774) in verschiedenen Gebieten Deutschlands. – Nyctalus, 5: 395-408.
- JANSEN, E.A., KORSTEN, E., SCHILLEMANS, M.J., BOONMAN, M. & LIMPENS, G.J.A. (2022): A method for actively surveying mass hibernation of the common pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*) in the urban environment. – Lutra, 65 (1): 201-219.
- KLÜG-BAERWALD, B., GOWER, L., LAUSEN, C. & BRIGHAM, R. (2016): Environmental correlates and energetics of winter flight by bats in southern Alberta, Canada. – Canadian Journal of Zoology, 94 (12): 829-836.
- KORSTEN, E., JANSEN, E., LIMPENS, H., BOONMAN, M. & SCHILLEMANS, M. (2016): Swarm and switch: on the trail of the hibernating common pipistrelle. – Bat News: 8-10.
- MAS, M., FLAQUER, C., PUIG-MONTSERRAT, X., PORRES, X., REBELO, H. & LÓPEZ-BAUCELLS, A. (2022): Winter bat activity: The role of wetlands as food and drinking reservoirs under climate change. – The Science of the total environment, 828: 154403.
- MEIER, B. (2021A): Ein unerwartetes Zwergfledermaus-Massenwinterquartier in Bielefeld. Posterbeitrag zur Tagung „Fledermäuse in der Eingriffsplanung“ am 02.12.2021. Online (LLUR Landesamt für Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; NUA Natur und Umweltschutzakademie NRW). 1 S.
- MEIER, F. (2021B): Aus der Praxis: unzureichende Berücksichtigung der Fledermauslebensstätten-Zerstörung und der Umsetzung von CEF-Maßnahmen bei Gebäudeabbrüchen und -sanierungen. Posterbeitrag zur Tagung „Fledermäuse in der Eingriffsplanung“ am 02.12.2021. Online (LLUR Landesamt für Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen; NUA Natur und Umweltschutzakademie NRW). 2 S.
- METZGER, S., JAHNKE, K., WALIKIEWITZ, N., OTTO, M., GRONDEY, A. & FRITZ, S. (2019): Wohnen und Sanieren - Empirische Wohngebäudedaten seit 2002. Hintergrundbericht. Climate Change 22: 131 S. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/hintergrundbericht-wohnen-sanieren> (gesehen am: 17.02.2022).
- NUSOVÁ, G., FULIN, M., UHRIN, M., UHROVIČ, D. & KAŇUCH, P. (2019): Spatiotemporal pattern in the autumn invasion behaviour of the common pipistrelle, *Pipistrellus pipistrellus*: Review with a case study. – Mammalian Biology, 97: 13-21.
- PARK, K., JONES, G. & RANSOME, R. (2000): Torpor, Arousal and Activity of Hibernating Greater Horseshoe Bats (*Rhinolophus ferrumequinum*). – Functional Ecology, 14 (5): 580-588.
- RACKOW, W. (2002): Invasionsartiger Einflug von Zwergfledermäusen, *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774), zu ungewöhnlicher Jahreszeit. – Nyctalus, 8 (2): 182-186.
- RENNACK, J.F. (2022): Winteraktivität von Zwergfledermäusen (*Pipistrellus pipistrellus*) in der Stadt Osnabrück (Niedersachsen) – Methodenentwicklung und -erprobung zum besseren Nachweis



von Gebäudequartieren. – Masterarbeit an der Hochschule Osnabrück, Fakultät Agrarwissenschaften und Landschaftsarchitektur. Osnabrück. 106 S. + Anhang. URL: https://opus.hs-osnabrueck.de/frontdoor/deliver/index/docId/3420/file/MA_Rennack_Jan_Felix.pdf (gesehen am: 31.01.2023).

RUNKEL, V., GERDING, G. & MARCKMANN, U. (2018): Handbuch: Praxis der akustischen Fledermauserfassung. Tredition. Hamburg. 260 S.

SENDOR, T. (2002): Population ecology of the pipistrelle bat (*Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774): the significance of the year-round use of hibernacula for life histories. – Dissertation Philipps-Universität Marburg. Marburg. 148 S.

SIMON, M., HÜTTENBÜGEL, S. & SMIT-VIERGUTZ, J. (2004): Ecology and conservation of bats in villages and towns. Results of the scientific part of the testing & development project "Creating a network of roost sites for bat species inhabiting human settlements". Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 77. Bonn-Bad Godesberg (Bundesamt für Naturschutz). 263 S.

SIMON, M. & KUGELSCHAFTER, K. (1999): Die Ansprüche der Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) an ihr Winterquartier. – Nyctalus, 7 (1): 102-111.

SMIT-VIERGUTZ, J. & SIMON, M. (2000): Eine vergleichende Analyse des sommerlichen Schwärmverhaltens der Zwergfledermaus (45 kHz Ruftyp, *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 1774) an den Invasionsorten und am Winterquartier. – Myotis, 38: 69-89.

SPEAKMAN, J., WEBB, P. & RACEY, P. (1991): Effects of Disturbance on the Energy Expenditure of Hibernating Bats. - Journal of Applied Ecology, 28 (3): 1087.

VOIGT, C., PHELPS, K., AGUIRRE, L., SCHOEMAN, M., VANITHARANI, J., ZUBAID, A. (2016): Bats and Buildings: The Conservation of Synanthropic Bats. In: Voigt, C., Kingston, T. (Hrsg.): Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Cham (Springer International Publishing): 427-462.

VOIGT, C., KINGSTON, T. (2016): Bats in the Anthropocene. In: Voigt, C., Kingston, T. (Hrsg.): Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World. Cham (Springer International Publishing): 1-12.

ZAHN, A., KRINER, E. (2016): Winter foraging activity of Central European Vespertilionid bats. - Mammalian Biology, 81 (1): 40-45.

Kontakt

Jan Felix Rennack, M.Eng.

DBU Naturerbe GmbH

An der Bornau 2
49090 Osnabrück

j.rennack@dbu.de



Auswirkungen von Störungsereignissen im Wald auf die Vogel- und Nachtfaltergemeinschaften des Harzes

Effects of forest disturbance events on bird and moth communities in the Harz Mountains

Anne Graser

Zusammenfassung

Mitteuropäische Wälder sind zunehmend von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen. Auch die Fichtenbestände des Harzes sind durch natürliche Störungsereignisse großflächig abgestorben. Veränderte Lebensraumbedingungen nehmen erheblichen Einfluss auf die Biodiversität und gehen mit Potentialen zur Biodiversitätsförderung einher. Die Analyse der Vogel- und Nachtfaltergemeinschaften im Harz zeigt eine starke Veränderung von Abundanz- und Diversitätsverhältnissen beider Artengruppen durch Störungsereignisse. Dabei spielt das Forstmanagement nach Störungen eine entscheidende Rolle. Eine Diversifizierung von Habitaten durch Störungen im Wald kann zu diverseren Artengemeinschaften auf Landschaftsebene führen.

Waldökologie, Klimawandelfolgen, natürliche Störungsereignisse, Vögel, Nachtfalter, Harz

Abstract

Central European forests are increasingly affected by the impacts of climate change. The spruce stands of the Harz Mountains have also suffered large-scale dieback due to natural disturbance events. Altered habitat conditions show far-reaching effects on biodiversity and are accompanied by potentials for biodiversity enhancement. Analysis of bird and moth communities in the Harz Mountains show a strong change in abundance and diversity ratios of both species groups due to disturbance events. Forest management after disturbance plays a crucial role in this process. Diversification of habitats through disturbance in forests can lead to more diverse species communities at the landscape level.

Forest ecology, Climate change impacts, Natural disturbance events, Birds, Moths, Harz Mountains

doi: 10.23766/NiPF.202301.02

Einleitung

Natürliche und anthropogene Störungsereignisse im Wald haben tiefgreifende Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Lebensräumen und die Habitateigenschaften für waldbewohnende Arten. In den letzten 30 Jahren kam es zu einer Zunahme von Störungsereignissen in europäischen Wäldern (Senf & Seidl 2021). Aufgrund des Klimawandels und des historischen Forstmanagements wird auch für die Zukunft ein Anstieg an natürlichen Störungen – wie Windwurf, Insektenbefall und Feuer – prognostiziert (Lindner et al. 2010; Patacca et al. 2022; Grünig et al. 2022). Diese Entwicklung kann zu Veränderungen in der Artenvielfalt und -zusammensetzung in Wäldern führen und stellt das Waldmanagement und den Naturschutz vor neue Herausforderungen. In mitteleuropäischen Wäldern sind insbesondere Arten der frühen und späten Sukzessionsstadien von Biodiversitätsrückgängen betroffen (Hilmers et al. 2018). Zerfalls- und Verjüngungsphasen bestehen vor allem in sehr alten ungenutzten Wäldern, bieten der Biodiversität wichtige Lebensräume (Hilmers et al. 2018) und können durch natürliche Störungsereignisse auch in Wirtschaftswäldern zunehmen. Das Forstmanagement nimmt bei den, durch vermehrtes Auftreten von Störungen entstehenden, Möglichkeiten

der Biodiversitätsförderung im Wald eine entscheidende Rolle ein (Thorn et al. 2015; Cadieux et al. 2020). Für die Entwicklung der Sekundärsukzession des Waldes ist es entscheidend, ob und in welcher Form Störungsereignisse forstlich aufgearbeitet werden (Lindenmayer & Noss 2006; Cadieux et al. 2020).

Der Harz als nördlichstes Mittelgebirge Deutschlands ist seit 2017 besonders stark von Störungen durch Massenvermehrungen des Buchdruckers (*Ips typographus*) betroffen. Daraus resultierend sind die fichtendominierten Wälder in vielen Teilen innerhalb und außerhalb des Nationalparks Harz flächendeckend abgestorben (Senf & Seidl 2018, 2021). Standortfremde Fichtenmonokulturen zeigen auch in anderen Teilen Deutschlands eine starke Beeinträchtigung durch Insektenkalamitäten (Müller et al. 2008; Seidl et al. 2014; Zimmermann & Hoffmann 2020). Welchen Einfluss natürliche Störungsereignisse und das damit einhergehende Forstmanagement auf Abundanz und Diversität von Vogel- und Nachtfaltergemeinschaften haben, ist die zentrale Fragestellung dieser Arbeit.





Abbildung 1: Lebendlichtfallen zur Aufnahme der Nachtfaltergemeinschaften im Harz.
Links: Störungsfläche mit Borkenkäferbefall; rechts: vitaler Fichtenbestand.

Methoden und Ergebnisse

Auf 182 Störungs- und Referenzflächen innerhalb und außerhalb des Nationalparks Harz wurden im Jahr 2021 Punkt-Stopp-Kartierungen der Avifauna in Kombination mit Distance Sampling durchgeführt (Buckland et al. 2005; Kamp et al. 2020). Bei den Analysen der avifaunistischen Daten mittels hierarchischem Distance Sampling (HDS) (Fiske et al. 2017) wurde – neben Beräumung bzw. Nicht-Beräumung der Störungsflächen – ebenfalls der Faktor des Buchenvoranbaus sowie das Sukzessionsstadium (Jahre seit Störungsereignis) berücksichtigt.

Sowohl die Artenzahl als auch die Diversität der Vogelgemeinschaften waren auf nicht-beräumten Flächen sowie auf Flächen mit Buchenvoranbau höher als auf beräumten Flächen und vitalen Fichtenbeständen (Referenzflächen). Die Distance Sampling Modellierungen zeigten z. T. klare Präferenzen bestimmter Arten für bestimmte Störungs- und Managementkategorien. Dabei präferierten z. B. Heckenbraunelle (*Prunella modularis*), Baumpieper (*Anthus trivialis*) und Fitis (*Phylloscopus trochilus*) Störungsflächen im Gegensatz zu vitalen Fichtenbeständen deutlich, wohingegen z. B. Tannenmeise (*Parus ater*) und Buchfink (*Fringilla coelebs*) in vitalen Fichtenbeständen ihre höchsten vorhergesagten Dichten erreichten. Besonders von Nicht-Beräumung profitierten z. B. Waldbaumläufer (*Certhia familiaris*) und Zaunkönig (*Troglodytes troglodytes*). Flächen mit Buchenvoranbauten waren insbesondere für Gebüschbrüter von Bedeutung. Entlang eines Sukzessionsgradienten (0–15 Jahre nach Störung) wurde ebenfalls eine klare Präferenz mancher Arten für Sukzessionsstadien eines bestimmten Alters festgestellt. So erreichte der Baumpieper (*Anthus trivialis*) primär in frühen Sukzessionsstadien (5–6 Jahre nach Störung) höchste Dichten, wohingegen z. B. Heckenbraunelle (*Prunella modularis*) und Fitis (*Phylloscopus trochilus*) nach 10–15 Jahren ihre höchsten Dichten erreichten.

Die Nachtfaltergemeinschaften wurden mittels Lebendlichtfang auf 40 Flächen 2021 und 2022 erfasst (Brehm et al. 2021). Dabei wurden alle 40 Flächen insgesamt sieben Mal für eine Nacht beprobt. Methodisch bedingt wurden alle Individuen vor Ort fotografiert und Arten und Abundanzen nachträglich anhand der Fotos bestimmt. Durch Hill numbers, extrapolation- und rarefaction-Verfahren konnten die Nachtfaltergemeinschaften von beräumten und nicht beräumten Störungsflächen sowie vitalen Fichtenbeständen verglichen werden (Chao et al. 2014; Hsieh et al. 2019). Bisher konnten auf den Untersuchungsflächen 406 Arten und Artenpaare nachgewiesen werden. Die Artengemeinschaften unterschieden sich bezüglich ihrer Abundanz und Artenausstattung insbesondere zwischen beräumten Störungsflächen und vitalen Fichtenbeständen. Nicht beräumte Störungsflächen lagen bezüglich ihrer Artenausstattung zwischen den beräumten Störungsflächen und den vitalen Fichtenbeständen und wiesen daher Arten sowohl von offenen Flächen als auch von Fichtenwäldern auf. Die rarefaction- und extrapolation-Analysen ergaben zudem eine nachweisbar höhere Artenzahl auf nicht beräumten Störungsflächen gegenüber beräumten Störungsflächen, wobei sowohl beräumte als auch nicht beräumte Störungsflächen eine höhere modellierte Diversität gegenüber den vitalen Fichtenbeständen aufwiesen.

Sowohl Vogel- als auch Nachtfaltergemeinschaften zeigten eine starke Reaktion auf das Absterben der Waldbestände im Harz. Dabei gibt es unter beiden Artgruppen „Gewinner“ und „Verlierer“ dieser großflächigen Störungsereignisse. Durch eine Diversifizierung der Habitate und eine Anreicherung unterschiedlicher Strukturen durch eine großflächige Nicht-Beräumung der Störungsflächen im Nationalpark ist von einem Zuwachs der Biodiversität auf Landschaftsebene auszugehen; die Habitatansprüche einer größeren Anzahl an Arten werden zumindest zeitweise erfüllt.

Quellenverzeichnis

- BREHM G, NIERMANN J, JAIMES NINO LM, ENSELING D, JÜSTEL T, AXMA-CHER JC, WARRANT E, FIEDLER K (2021): Moths are strongly attracted to ultraviolet and blue radiation – *Insect Conserv Diversity*, 14:188–198. <https://doi.org/10.1111/icad.12476>
- BUCKLAND ST, ANDERSON DR, BURNHAM KP, LAAKE JL (2005): Distance sampling – *Encyclopedia of biostatistics 2*
- CADIEUX P, BOULANGER Y, CYR D, TAYLOR AR, PRICE DT, SÓLYMOS P, STRALBERG D, CHEN H, BRECKA A, TREMBLAY JA (2020): Projected effects of climate change on boreal bird community accentuated by anthropogenic disturbances in western boreal forest, Canada – *Divers Distrib*, 26(6):668–682. <https://doi.org/10.1111/ddi.13057>
- CHAO A, GOTELLI NJ, HSIEH TC, SANDER EL, MA KH, COLWELL RK, ELLISON AM (2014): Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies – *Ecological Monographs*, 84:45–67. <https://doi.org/10.1890/13-0133.1>
- FISKE I, CHANDLER R, MILLER D, ROYLE A, KERY M, HOSTETLER J, HUTCHINSON R, ROYLE MA (2017): Package ‘unmarked’ – R Project for Statistical Computing.
- GRÜNING M, SEIDL R, SENF C (2022): Increasing aridity causes larger and more severe forest fires across Europe – *Global Change Biology*, gcb.16547. <https://doi.org/10.1111/gcb.16547>
- HILMERS T, FRIESS N, BÄSSLER C, HEURICH M, BRANDL R, PRETZSCH H, SEIDL R, MÜLLER J (2018): Biodiversity along temperate forest succession – *J Appl Ecol*, 55:2756–2766. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13238>
- HSIEH TC, MA KH, CHAO A (2019): iNEXT-package: Interpolation and extrapolation for species diversity – R Project for Statistical Computing.
- KAMP J, TRAPPE J, DÜBBERS L, FUNKE S (2020): Impacts of windstorm-induced forest loss and variable reforestation on bird communities – *Forest Ecology and Management*, 478:118504. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118504>
- LINDENMAYER DB, NOSS RF (2006): Salvage Logging, Ecosystem Processes, and Biodiversity Conservation: Overview of Salvage Logging – *Conservation Biology*, 20:949–958. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00497.x>
- LINDNER M, MAROSCHEK M, NETHERER S, KREMER A, BARBATI A, GARCIA-GONZALO J, SEIDL R, DELZON S, CORONA P, KOLSTRÖM M, LEXER MJ, MARCHETTI M (2010): Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems – *Forest Ecology and Management*, 259:698–709. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.09.023>
- MÜLLER J, BUSSLER H, GOSSNER M, RETTELBACH T, DUELLI P (2008): The European spruce bark beetle *Ips typographus* in a national park: from pest to keystone species – *Biodivers Conserv* 17:2979–3001. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9409-1>
- PATACCA M, LINDNER M, LUCAS-BORJA ME, CORDONNIER T, FIDEJ G, GARDINER B, HAUF Y, JASINEVIČIUS G, LABONNE S, LINKEVIČIUS E, MAHNKEN M, MILANOVIC S, NABUURS G, NAGEL TA, NIKINMAA L, PANYATOV M, BERČAK R, SEIDL R, OSTROGOVIĆ SEVER MZ, SOCHA J, THOM D, VULETIC D, ZUDIN S, SCHELHAAS M (2022): Significant increase in natural disturbance impacts on European forests since 1950 – *Global Change Biology*, gcb.16531. <https://doi.org/10.1111/gcb.16531>
- SEIDL R, SCHELHAAS M-J, RAMMER W, VERKERK PJ (2014): Increasing forest disturbances in Europe and their impact on carbon storage – *Nature Clim Change*, 4:806–810. <https://doi.org/10.1038/nclimate2318>
- SENF C, SEIDL R (2018): Natural disturbances are spatially diverse but temporally synchronized across temperate forest landscapes in Europe – *Glob Change Biol*, 24:1201–1211. <https://doi.org/10.1111/gcb.13897>
- SENF C, SEIDL R (2021): Mapping the forest disturbance regimes of Europe – *Nat Sustain*, 4:63–70. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00609-y>
- THORN S, HACKER HH, SEIBOLD S, JEHL H, BÄSSLER C, MÜLLER J (2015): Guild-specific responses of forest Lepidoptera highlight conservation-oriented forest management – Implications from conifer-dominated forests – *Forest Ecology and Management*, 337:41–47. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.10.031>
- ZIMMERMANN S, HOFFMANN K (2020): Evaluating the capabilities of Sentinel-2 data for large-area detection of bark beetle infestation in the Central German Uplands – *Journal of Applied, Remote Sensing* 14:024515

Kontakt

Anne Graser, M.Sc.

Georg-August-Universität Göttingen

Abteilung Naturschutzbiologie

Bürgerstraße 50

37073 Göttingen

anne.graser@biologie.uni-goettingen.de



Auf der Spur der stark bedrohten Flusseeschwalbe (*Sterna hirundo*) in Zeiten des Klimawandels

Tracking the critically endangered common tern (*Sterna hirundo*) in times of climate change

Nathalie Kürten

Zusammenfassung

Viele Zugvogelarten weisen rapide Populationsrückgänge in Reaktion auf die fortschreitenden Umweltveränderungen auf, weshalb wir dringend forschungsbasierte Schutzmaßnahmen brauchen, um sie schützen zu können. Der Schutz von Zugvögeln stellt allerdings eine besondere Herausforderung dar, da wir nur begrenztes Wissen über die Faktoren, die das Zugverhalten der Vögel während ihres gesamten Jahreszyklus beeinflussen, haben. Deshalb haben wir (Flusseeschwalbenprojekt, Institut für Vogelforschung) Flusseeschwalben (*Sterna hirundo*) über mehrere Jahre hinweg mit Geolokatoren verfolgt und so neue Erkenntnisse zum Zugverhalten in Bezug auf Umweltvariationen gewonnen, die für die Entwicklung neuer forschungsbasierter Schutzmaßnahmen genutzt werden können.

Migrationsökologie, Vogelzug, Zugverhalten, Geolokation, forschungsbasierter Vogelschutz

Abstract

Many migratory bird species show rapid population declines in response to ongoing environmental change, and need knowledge-based conservation measures to protect them. Conservation of migratory birds, however, is particularly challenging, because we still have limited knowledge of factors affecting the migratory behaviour of birds across their full annual cycle. We (Common Tern Project, Institute of Avian Research) therefore tracked common terns (*Sterna hirundo*) with geolocators across multiple years, and provided novel knowledge on the migratory behaviour of common terns in relation to environmental variation, which can be used to develop new research-based conservation measures.

Movement ecology, Bird migration, Migratory behaviour, Geolocation, Research-based bird conservation

doi: 10.23766/NiPF.202301.03

Einleitung

Viele Zugvogelarten weisen rapide Populationsrückgänge in Reaktion auf die fortschreitenden Umweltveränderungen auf (Wilcove & Wikelski 2008; Møller et al. 2008; Robinson et al. 2009; Bairlein 2016; Sydeman et al. 2021). Folglich wächst die Sorge um den Schutz dieser rückläufigen Populationen, insbesondere um die der Langstreckenzieher, da diese schneller abnehmen als die der Kurzstreckenzieher (Sanderson et al. 2006; Vickery et al. 2014). Diese Entwicklung zeigt auch, wie dringend forschungsbasierte Schutzmaßnahmen gebraucht werden, um diese Populationen effektiv schützen zu können (Runge et al. 2015; Strøm et al. 2021). Der Schutz von Zugvögeln stellt allerdings eine besondere Herausforderung dar, da wir nur begrenztes Wissen über das ganzjährige Zugverhalten vieler Zugvögel und wie es von der Umwelt beeinflusst wird, haben. Begrenzt Wissen hat wiederum dazu geführt, dass sich Schutzmaßnahmen auf nur einen Bereich (oder wenige Bereiche) des Verbreitungsgebietes einer Art während des Jahreszyklus konzentrieren (Runge et al. 2015; Chowdhury et al. 2022), was sehr wahrscheinlich unwirksam ist, wenn unentdeckte Bedrohungen die Populationen anderswo dezimieren (Kirkby

et al. 2008; Runge et al. 2014). Daher ist die Untersuchung des Zugverhaltens (d. h. die zeitliche und räumliche Verteilung) dieser rückläufigen Populationen während des gesamten Jahreszyklus und wie es durch die Umwelt beeinflusst wird, von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung effektiver Schutzmaßnahmen (Strøm et al. 2021).



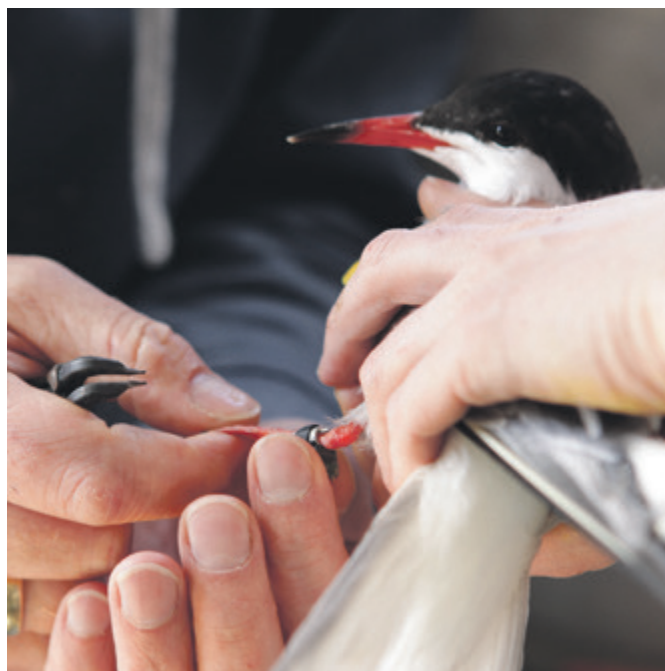


Abbildung 1: Eine Flusseeeschwalbe, (a) die während der Inkubation mit einer Falle auf dem Nest gefangen wird und (b) die anschließend mit einem Geolokator belogget wird. Fotos: N. Kürten und S. Bouwhuis

Methoden

Wir haben das Zugverhalten eines kleinen langstreckenziehenden Seevogels, der Flusseeeschwalbe, untersucht. Die Flusseeeschwalbe ist eine Indikatorart (steht stellvertretend für andere Seevögel desselben Lebensraums) für Veränderungen mariner Ökosysteme (z. B. Cairns 1987; MEPS 2007, 2009), da sie sehr empfindlich auf Veränderungen reagiert (z. B. Diamond & Devlin 2003; Piatt et al. 2007). Zudem ist sie nicht nur in Deutschland stark gefährdet (Rote Liste: Kategorie 2; Ryslavý et al. 2020), sondern zeigt auch in anderen Regionen der Welt bereits starke Populationsrückgänge (Butcher & Niven 2007; Arnold et al. 2022), was sie zu einer wichtigen Studienspezies mit einer sehr hohen Dringlichkeit für Schutzmaßnahmen macht.

Für die Untersuchung des Zugverhaltens haben wir Flusseeeschwalben aus der weltweit einzigartigen Langzeitstudienpopulation (für weitere Informationen siehe: Becker & Wendel 1997) am Banter See in Wilhelmshaven über mehrere Jahre mit Geolokatoren (d. h. indirekte Ortung; die gemessene Lichtintensität wird mit der genauen Uhrzeit gespeichert, sodass sich daraus Längen- und Breitengrad errechnen lassen) verfolgt und mit verschiedenen Umweltdaten in Zusammenhang gebracht. Dazu wurden die Flusseeeschwalben zunächst während der Inkubationszeit am Nest gefangen (Abbildung 1a) und mit einem Geolokator (Intigeo-C65, Migrate Technology, UK) belogget (Abbildung 1b). Der Geolokator, der insgesamt 1,6 g (1,2% der Körpermasse zum Zeitpunkt der Beloggerung) wog, hat keine negativen Auswirkungen auf das Verhalten, die Reproduktionsleistung, die Phänologie und das Überleben der Flusseeeschwalben (Kürten et al. 2019), sodass eine sichere Durchführung des Forschungsprojektes möglich war.

Ergebnisse und Diskussion

Wir haben herausgefunden, dass die Flusseeeschwalben Anfang September die Kolonie am Banter See verlassen, um sich über den Ostatlantischen Zugweg in Richtung ihrer Überwinterungsgebiete aufzumachen. Die Überwinterungsgebiete werden Mitte September erreicht und erstrecken sich entlang der West- und Südküste Westafrikas. Zudem konnten wir Überwinterungsgebiete an der Küste Namibias und Südafrikas nachweisen. Die Flusseeeschwalben verlassen ihre Überwinterungsgebiete Ende März und treffen Mitte April wieder an der Brutkolonie am Banter See ein. Neben der großen zwischenindividuellen Variation in ihrem räumlichen und zeitlichen Zugverhalten (Abbildung 2), konnten wir darüber hinaus eine bemerkenswerte innerindividuelle Wiederholbarkeit ihres Zugverhaltens feststellen (Abbildung 3; Kürten et al. 2022). Dies hat nicht nur wichtige Erkenntnisse für effektive Schutzmaßnahmen geliefert, sondern auch für unsere weitere Forschung, in der wir das individuelle Zugverhalten in Relation zu Umweltvariationen untersuchten.

Hierbei haben wir festgestellt, dass Flusseeeschwalben innerindividuelle Flexibilität in ihren Zugrouten zwischen Jahren in Reaktion auf Umweltvariationen aufweisen (Kürten et al. eingereicht), was bedeutet, dass für den Erhalt der Flusseeeschwalbenpopulation der gesamte Zugkorridor geschützt werden muss. Zudem haben wir herausgefunden, dass Flusseeeschwalben trotz einer hohen Wiederholbarkeit ihrer Zugphänologie (s. oben) den Zeitpunkt sowohl in der Brutkolonie als auch im Überwinterungsgebiet durch individuelle Anpassung (d. h. phänotypische Plastizität) als Reaktion auf verschiedene Umweltfaktoren abstimmen (Kürten et al. in Bearbeitung). Dies wiederum ebnet den Weg für

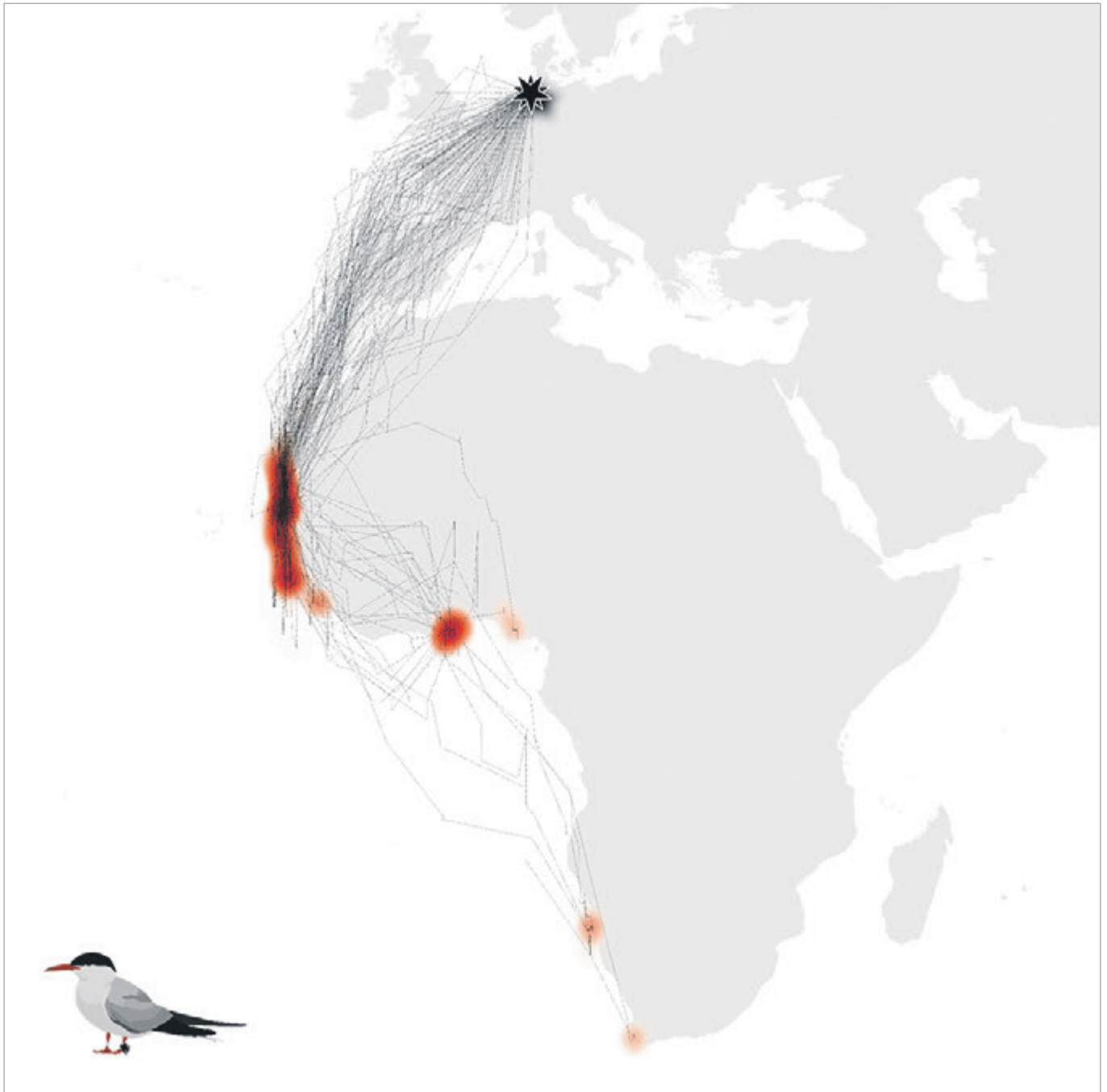


Abbildung 2: Zugrouten (schwarz) und Überwinterungsgebiete (rot; Intensität der Rotfärbung stellt die Menge an Datenpunkten dar) von 64 Flusseeschwalben (Stern stellt die Brutkolonie am Banter See in Wilhelmshaven dar). Karte: Kürten et al. 2022, überarbeitet.

zukünftige Untersuchungen zu Fitnesskonsequenzen von (Variationen im) Zugzeitpunkt und Plastizität, um Konsequenzen für die Populationsdynamik der Flusseeschwalben in der sich schnell verändernden Welt zu verstehen und vorherzusagen.

Schließlich haben wir noch herausgefunden, dass Flusseeschwalben als Konsequenz ihrer unterschiedlichen Überwinterungsgebietswahl unterschiedlichen Quecksilberleveln ausgesetzt sind (Abbildung 4) und dass 17 % der Proben (36 von 213) die empfohlene Toxizitätsgrenze von 5 µg/g überschritten (Bertram & Kürten et al. 2022), was deutlich macht, dass wir auch andere potentielle Konsequenzen dieser Schadstoffbelastung (d. h. Über-

tragungseffekte) auf andere Aspekte (z. B. Überleben und Reproduktionsleistung) der Flusseeschwalben zukünftig untersuchen sollten.

Zusammenfassend hat dieses Forschungsprojekt neue Erkenntnisse zu der Variation und zu den Konsequenzen des Zugverhaltens von Flusseeschwalben in Relation zu Umweltvariationen geliefert, die für weitere Studien und die Entwicklung neuer forschungsbasierter Schutzmaßnahmen für den effektiven Schutz der Flusseeschwalben (sowie anderer Seevögel) während des gesamten Jahreszyklus genutzt werden können.

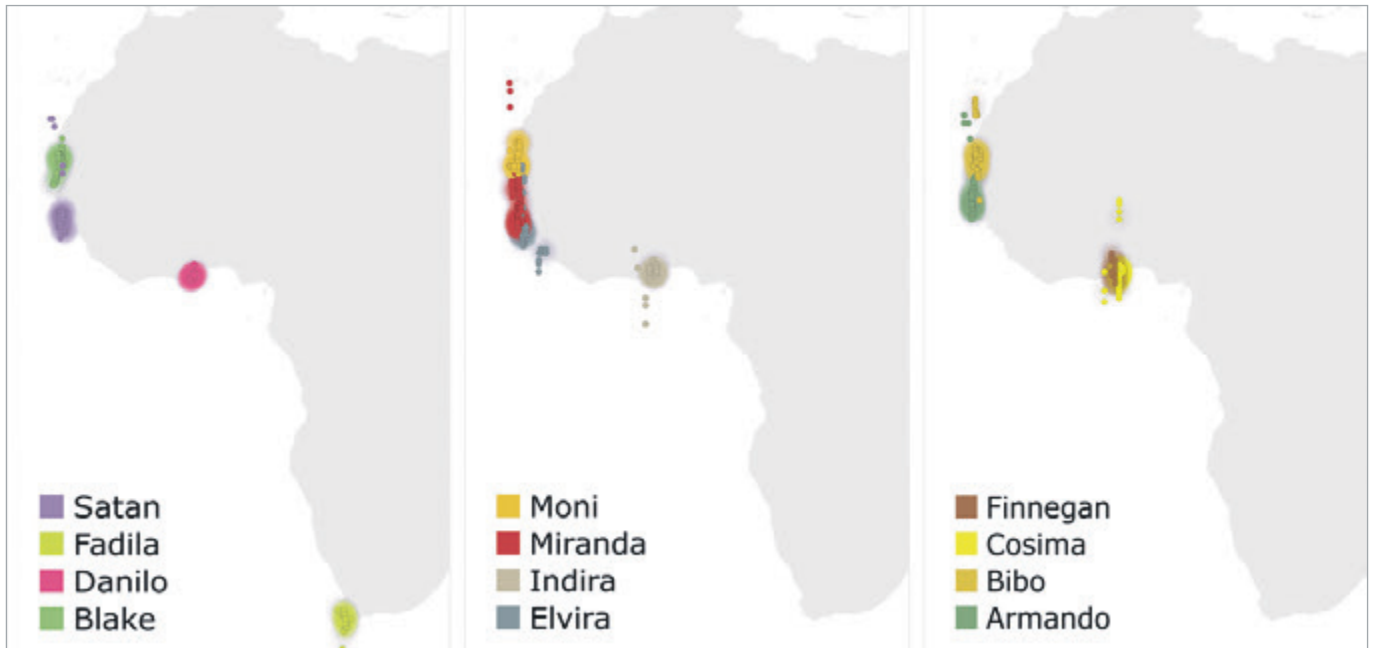


Abbildung 3: Überwinterungsgebiete (Intensität der Färbung stellt die Menge an Datenpunkten dar) von zwölf Flusseeeschwalben über vier Jahre. Karten: Kürten et al. 2022

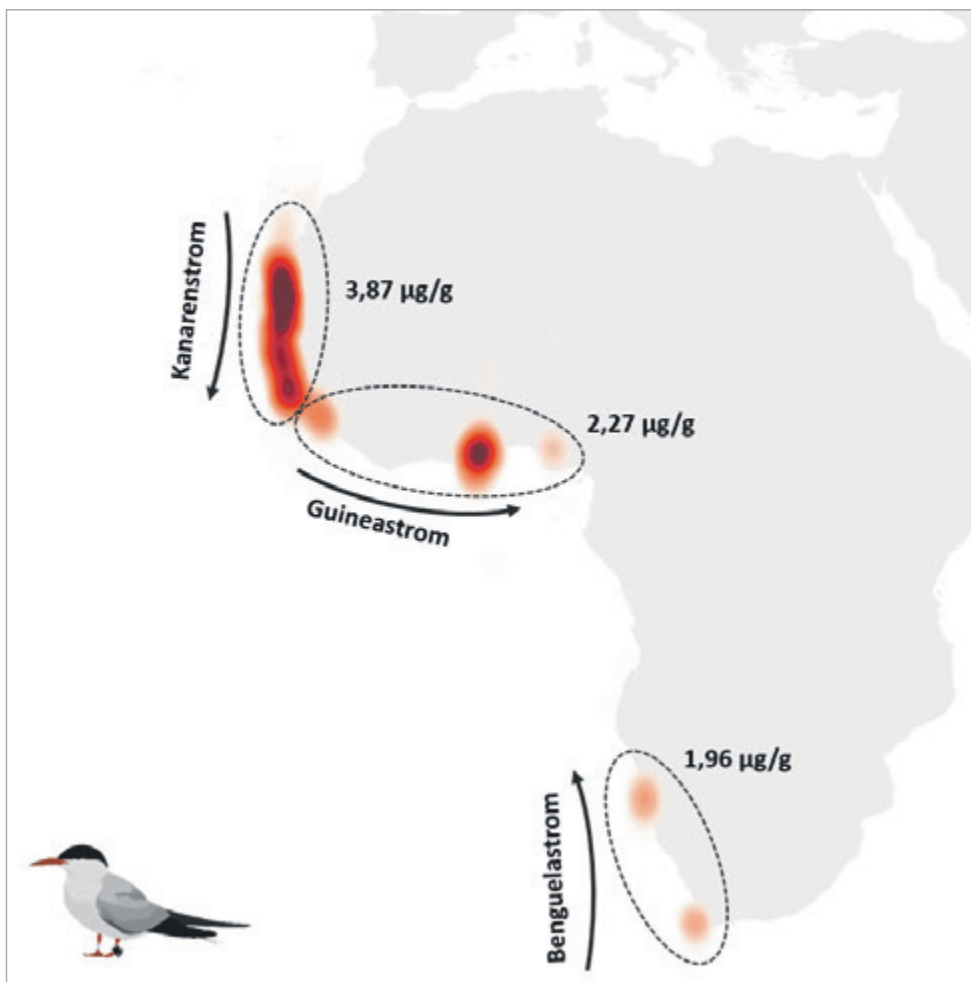


Abbildung 4: Durchschnittliche Quecksilberlevel von 80 Flusseeeschwalben im Kanarenstrom, Guineastrom und Benguelastrom (Intensität der Rotfärbung stellt die Menge an Datenpunkten in den Überwinterungsgebieten dar). Karte: Bertram & Kürten et al. 2022, überarbeitet.

Quellenverzeichnis

- ARNOLD J, OSWALD S, WILSON S, SZCZYS P (2022): Understanding widespread declines for Common Terns across inland North America: productivity estimates, causes of reproductive failure, and movement of Common Terns breeding in the large lakes of Manitoba. *Avian Conserv Ecol* 17:4
- BAIRLEIN F (2016): Migratory birds under threat. *Science* 354:547–548
- BECKER PH & H WENDELN (1997): A new application for transponders in population ecology of the common tern. *The Condor* 99: 534–538
- BERTRAM J, KÜRTE N, BICHET C, SCHUPP PJ, BOUWHUIS S (2022): Mercury contamination level is repeatable and predicted by wintering area in a long-distance migratory seabird. *Environ Pollut* 313: 120107
- BUTCHER GS & DK NIVEN (2007): Combining data from the Christmas Bird Count and the Breeding Bird Survey to determine the continental status and trends of North American birds. National Audubon Society, New York
- CAIRNS DK (1987): Seabirds as indicators of marine food supplies. *Biol Oceanogr* 5:261–271
- CHOWDHURY S, CARDILLO M, CHAPMAN JW, GREEN D, NORRIS DR, RIVA F, ZALUCKI MP, FULLER RA (2022): Protected areas fail to cover the full annual cycle of migratory butterflies. Preprint
- DIAMOND AW, DEVLIN CM (2003): Seabirds as indicators of changes in marine ecosystems: ecological monitoring on Machias Seal Island. *Environ Monit Assess* 88: 153–175
- KIRKBY JS, STATTERSFIELD AJ, BUTCHART SH, EVANS MI, GRIMMETT RF, JONES VR, O'SULLIVAN J, TUCKER GM, NEWTON, I (2008): Key conservation issues for migratory land-and waterbird species on the world's major flyways. *Bird Conserv Int* 18: 49–573
- KÜRTE N, HAEST B, SCHMALJOHANN H, VEDDER O, GONZÁLEZ-SOLÍS J, BOUWHUIS S (IN BEARBEITUNG): Individual migration phenology is fine-tuned to environmental conditions at the wintering and breeding area.
- KÜRTE N, SCHMALJOHANN H, BICHET C, HAEST B, VEDDER O, GONZÁLEZ-SOLÍS J, BOUWHUIS S (2022): High individual repeatability of the migratory behaviour of a long-distance migratory seabird. *Mov Ecol* 10: 5
- KÜRTE N, VEDDER O, GONZÁLEZ-SOLÍS J, SCHMALJOHANN H, BOUWHUIS S (2019): No detectable effect of light-level geolocators on the behaviour and fitness of a long-distance migratory seabird. *J Ornithol* 160: 1087–1095
- KÜRTE N, WYNN J, HAEST B, SCHMALJOHANN H, VEDDER O, GONZÁLEZ-SOLÍS J, BOUWHUIS S (EINGEREICHT): Little individual, but high temporal, consistency in migration routes can be explained by headwind avoidance in a seabird.
- MEPS (2007): Theme Section: Seabirds as indicators of marine ecosystems. *Mar Ecol Prog Ser* 352: 199–309
- MEPS (2009): Theme Section: Marine ecosystems, climate and phenology: impacts on top predators. *Mar Ecol Prog Ser* 393: 184–299
- MØLLER AP, RUBOLINI D, LEHIKONEN E (2008): Populations of migratory bird species that did not show a phenological response to climate change are declining. *PNAS* 105: 16195–16200
- PIATT JF, SYDEMAN WJ, SYDEMAN WJ, PIATT JF, BROWMAN HI (2007): Seabirds as indicators of marine ecosystems. *Mar Ecol Prog Ser* 352: 199–204
- ROBINSON RA, CRICK HQP, LEARMONTH JA, MACLEAN IMD, THOMAS CD, BAIRLEIN F, FORCHHAMMER MC, FRANCIS CM, GILL JA, GODLEY BJ, HARWOOD J, HAYS GC, HUNTLEY B, HUTSON AM, PIERCE GJ, REHFISCH MM, SIMS DW, SANTOS MB, SPARKS TH, STROUD DA, VISSER ME (2009): Travelling through a warming world: climate change and migratory species. *Endanger Species Res* 7: 87–99
- RUNGE CA, MARTIN TG, POSSINGHAM HP, WILLIS SG, FULLER RA (2014): Conserving mobile species. *Front Ecol Environ* 12: 395–402
- RUNGE CA, WATSON JE, BUTCHART SH, HANSON JO, POSSINGHAM HP, FULLER RA (2015): Protected areas and global conservation of migratory birds. *Science* 350: 1255–1258
- RYSLAVY T, BAUER H-G, GERLACH B, HÜPPOP O, STAHRER J, SÜDBECK P, SUDFELDT C (2020): The Red List of breeding birds of Germany. *Ber Vogelschutz* 57: 13–112
- SANDERSON FJ, DONALD PF, PAIN DJ, BURFIELD IJ, VAN BOMMEL FP (2006): Long-term population declines in Afro-Palaearctic migrant birds. *Biol Conserv* 131: 93–105
- STRØM H, DESCAMPS S, EKKER M, FAUCHALD P, MOE B (2021): Tracking the movements of North Atlantic seabirds: steps towards a better understanding of population dynamics and marine ecosystem conservation. *Mar Ecol Prog Ser* 676: 97–116
- SYDEMAN WJ, SCHOEMAN DS, THOMPSON SA, HOOVER BA, GARCÍA-REYES M, DAUNT F, AGNEW P, ANKER-NILSEN T, BARBRAUD C, BARRETT R, BECKER PH, BELL E, BOERSMA PD, BOUWHUIS S, CANNELL B, CRAWFORD RJM, DANN P, DELORD K, ELLIOTT G, ERIKSTAD KE, FLINT E, FURNESS RW, HARRIS MP, HATCH S, HILWIG K, HINKE JT, JAHNCKE J, MILLS JA, REIERTSEN TK, RENNER H, SHERLEY RB, SURMAN C, TAYLOR G, THAYER JA, TRATHAN PN, VELARDE E, WALKER K, WANLESS S, WARZYBOK P, WATANUKI Y (2021): Hemispheric asymmetry in ocean change and the productivity of marine ecosystem sentinels. *Science* 372: 980–983
- VICKERY JA, EWING SR, SMITH KW, PAIN DJ, BAIRLEIN F, ŠKORPILOVÁ J, GREGORY RD (2014): The decline of Afro-Palaearctic migrants and an assessment of potential causes. *Ibis* 156: 1–22
- WILCOVE DS, WIKELSKI M (2008): Going, going, gone: is animal migration disappearing. *PLoS Biol* 6: e188

Kontakt

Nathalie Kürten, M.Sc.

Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“

An der Vogelwarte 21

26386 Wilhelmshaven

nathalie.kuerten@ifv-vogelwarte.de

[@dieseevogeloekologin](#) (Instagram)



Das Schmalblättrige Greiskraut – ein botanischer Neubürger am Strand, in der Düne und Salzwiese

The narrow leafed ragwort – an alien plant on the beach, dunes and salt marshes

Markus Prinz und Holger Freund

Zusammenfassung

Die zunehmende Verbreitung von gebietsfremden Arten wird als zweithäufigste Ursache für den weltweiten Biodiversitätsverlust genannt. Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) ist eine solche gebietsfremde Art, wobei die Invasivität der Art noch nicht abschließend geklärt ist. Auf der Insel Spiekeroog wurden im Jahr 2018 die Verbreitung sowie die betroffenen Lebensräume der Art erfasst. Dabei konnte eine deutliche Ausbreitung im Vergleich zu den Jahren 2001/2002 beobachtet werden. Die Wuchsorte lagen in den Dünen, erstmals konnte auch die Besiedlung von Lebensräumen am Strand und in den Salzwiesen nachgewiesen werden. Ob ein Management der Art notwendig ist, lässt sich nicht abschließend klären.

North Sea, Spiekeroog, Küstenökosysteme, Neophyta

Abstract

The increasing spread of alien species is the second most mentioned cause for the loss of biodiversity. The narrow-leaved ragwort (*Senecio inaequidens*) is such an alien species, although the invasiveness has not yet been finally determined. On the island of Spiekeroog, the distribution and the affected habitats were mapped in 2018. A significant spread compared to 2001/2002 was approved, with sites located in the dunes and, for the first time, evidence was provided for the colonisation of beach and salt marsh habitats. The question of whether management of the species is necessary to protect island habitats cannot be finally assessed.

North Sea, Spiekeroog, Coastal ecosystems, Invasive species

doi: 10.23766/NiPF.202301.04

Einleitung

Mit zunehmender Globalisierung nimmt auch die Verbreitung gebietsfremder Arten zu, die wiederum negative Auswirkungen auf die heimische biologische Vielfalt haben können. Das Ver- und Ausbreiten von gebietsfremden Arten wird nach dem Lebensraumverlust als zweithäufigste Ursache für den Verlust der Biodiversität angesehen (Butchart et al. 2010).

An der niedersächsischen Küste liegt der Nationalpark Wattenmeer, welcher aufgrund seiner Vielfalt an Lebensräumen vielen seltenen und bedrohten Arten eine Heimat bietet. Die Ostfriesischen Inseln sind hierbei ein Hotspot der Biodiversität und in diesem hoch dynamischen Lebensraum sind vor allem sehr spezialisierte Tier- und Pflanzenarten zu finden (Petersen & Pott 2005). Wandern in diese räumlich begrenzten und von Meerwasser umgebenen Gebiete nun gebietsfremde Arten ein, haben heimische Arten aufgrund der mehr oder weniger isolierten Lage meist nicht die Möglichkeit in andere Lebensräume auszuweichen und können auf Dauer verdrängt werden (Pyšek et al. 2020, Pyšek & Richardson 2006, Gurevitch & Padilla 2004). Ein intensives Monitoring ist in diesen besonders schützenswerten Lebensräumen

notwendig, um rechtzeitig potenziell schädliche Arten zu identifizieren und geeignete Managementmaßnahmen einzuleiten.

Zu Beginn der 2000er Jahre wurde erstmals auf allen Ostfriesischen Inseln das Vorkommen gebietsfremder Arten erfasst und bewertet. Insgesamt wurden 62 nicht heimische Pflanzenarten dokumentiert und das Kaktusmoos (*Campylopus introflexus*), die Kartoffelrose (*Rosa rugosa*), der Japanknöterich (*Fallopia japonica*), die Spätblühende Traubekirsche (*Prunus serotina*) und das Nadelkraut (*Crassula helmsii*) als invasiv eingestuft. Neben diesen bereits bekannten invasiven Arten wurde von Hahn (2006) die schnelle Ausbreitung von *Senecio inaequidens* als „beunruhigend“ beschrieben und empfohlen, dass die weitere Ausbreitung der Art „sehr aufmerksam verfolgt“ werden sollte (Hahn 2006). In dieser Arbeit soll daher die Ausbreitung von *Senecio inaequidens* seit der Kartierung von Hahn (2006) am Beispiel der Insel Spiekeroog aufgezeigt werden. Im Weiteren sollen die bislang besiedelten Lebensräume aufgezeigt und mögliche Naturschutzkonflikte diskutiert werden.



Theoretischer Hintergrund

Was ist ein „botanischer Neubürger“?

Die in Deutschland vorkommenden Pflanzenarten können in heimische Arten und in gebietsfremde Arten unterteilt werden. Heimische Arten haben sich hierbei ohne Hilfe des Menschen seit der letzten Kaltzeit angesiedelt oder haben sich aus diesen im Laufe der Zeit vor Ort evolutiv entwickelt. Gebietsfremde Pflanzenarten hingegen wurden mithilfe des Menschen verbreitet und werden auch Neophyten genannt oder umgangssprachlicher als botanische Neubürger bezeichnet. Neben einer erfolgreichen Einwanderung müssen gebietsfremde Arten zudem ohne Hilfe des Menschen überleben, sich erfolgreich fortpflanzen und neue Gebiete besiedeln, um dauerhaft in diesen neuen Lebensräumen vorkommen zu können (Kowarik 2010). Die meisten gebietsfremden Arten fügen sich problemlos in die bestehenden Artengemeinschaften ein. Dies trifft jedoch nicht auf alle Arten zu, einige verursachen Schäden an Ökosystemen, verändern aktiv Umweltbedingungen oder haben negative Auswirkungen auf die Biodiversität; diese Arten werden dann als invasive Arten bzw. invasive Neophyten bezeichnet (Kowarik 2010, Nehring et al. 2013). Darüber hinaus können gebietsfremde Arten auch ökonomische Schäden verursachen oder negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit haben, diese beiden Punkte fließen jedoch nicht in die naturschutzfachliche Bewertung ein (Essl et al. 2008). Für einen vorbeugenden Naturschutz ist es daher wichtig zu wissen, welche Arten schädlich sind und welche nicht. Das Bundesamt für Naturschutz (BfN) nutzt hierfür ein Listeninstrument, welchem eine Invasivitätsbewertung jeder Art voran geht (Nehring et al. 2013). Für die Arten auf der sogenannten Schwarzen-Liste wurde hierbei die Invasivität belegt und es werden bereits konkrete Managementempfehlungen gegeben. Für Arten auf der sogenannten Grauen-Liste besteht der begründete Verdacht, dass diese Arten invasiv sein könnten, so dass sie als „potenziell invasiv“ bezeichnet werden.

Artporträt von *Senecio inaequidens*

Das Schmalblättrige Greiskraut (*Senecio inaequidens*) ist ein gelbblühender Halbstrauch aus der Familie der Korbblütengewächse (Abbildung 1). Die Blätter sind bei diesem Greiskraut 1-4 mm breit, linealisch bis schmal-lanzettlich und am Rand leicht gesägt bis gelappt sowie am Grund halb stängelumfassend. Die Blütenköpfe sind im Durchmesser zwischen 1,8 bis 2,5 cm groß. Die ersten Blüten können hierzulande bereits im Mai gesichtet werden, die Art blüht dann bis in den Dezember hinein (Kuhbier 1996, Ernst 1998, Lachmut et al. 2010, Heger & Böhmer 2005, Lachmuth et al. 2018). Ein einzelnes Individuum kann innerhalb einer Vegetationsperiode zwischen 10.000 und 280.000 Samen ausbilden (Lopez-Garcia & Maillet 2005, Lachmuth et al. 2018). Die Samen wiederum können noch in derselben Vegetationsperiode keimen, auswachsen und erneut Blüten sowie Samen bilden. Die Samen sollen darüber hinaus 30 bis 40 Jahre keimungsfähig bleiben.

Ursprünglich kommt das Schmalblättrige Greiskraut aus Südafrika und ist über Wollimporte Ende des 19. Jahrhunderts nach Europa gelangt. Eine verstärkte Ausbreitung der Art wird seit den 1950er Jahren beobachtet (Heger & Böhmer 2005). So beschreiben Werner et al. (1991) für die 1980er Jahre, dass bisher bei keiner anderen Art eine so schnelle und massenhafte Ausbreitung beobachtet werden konnte.

Während *S. inaequidens* bis ins Jahr 1993 nicht im Untersuchungsgebiet nachgewiesen werden konnte (Bröning et al. 1993), gilt sie seit 1996 auf allen Ostfriesischen Inseln als etabliert (Kuhbier & Weber 2003). Auf Spiekeroog konnte sie Anfang der 2000er Jahre an 21 Standorten nachgewiesen werden (Hahn 2006). Die potenziell invasive Art wird bis heute vom BfN nur auf der Grauen-Liste geführt, daraus resultiert keine rechtliche Verpflichtung für ein Artmanagement (Nehring et al. 2013).



Abbildung 1: *Senecio inaequidens* (Spiekerooger Ostplate)

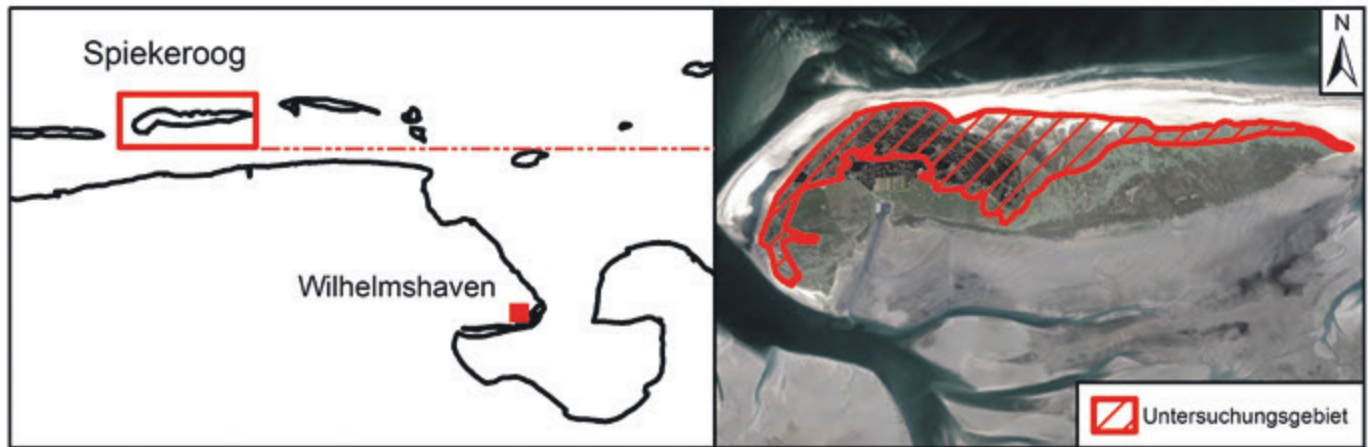


Abbildung 2: Lage des Untersuchungsgebietes auf Spiekeroog. Quelle Luftbild: NLVP 2016

Das Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet liegt auf der Ostfriesischen Insel Spiekeroog und umfasst den Strand, die Dünen im Westen sowie im Osten der Insel und den oberen Bereich der Salzwiesen (Abbildung 2). Spiekeroog ist die viertgrößte Insel der ostfriesischen Inselkette und liegt ca. 6,5 km vom Festland entfernt. Räumlich lässt sie sich in zwei Bereiche gliedern: in einen älteren westlichen Teil und einen jüngeren östlichen Teil. Im Westen der Insel findet man einen gut ausgebildeten älteren Dünenkern mit einem Mosaik aus Grau- und Braundünen. Diese zeichnen sich durch einen Bewuchs mit Gras- und Flechtenfluren sowie Zwergstrauchheiden aus (Streif 1990, Niedringhaus et al. 2008). Die ältesten Dünen sind hier ca. 370 Jahre alt (Pollmann et al. 2020). Im Vergleich zum westlichen Inselgebiet ist der östliche Teil, die sogenannte Spiekerooger Ostplate, geologisch sehr jung. In den letzten 90 Jahren bildete sich ein Wall aus Vor-, Weiß- und Graudünen, der ebenfalls eine Vielzahl an Lebensräumen beherbergt (Eggers et al. 2008).

Methoden

Erfassung der Greiskrautbestände

Um die Verbreitung von *Senecio inaequidens* auf Spiekeroog zu erfassen, wurde das gesamte Untersuchungsgebiet (Abbildung 2) zwischen Juni und September 2018 systematisch abgelaufen und jeder Fundort notiert. In den Weißdünen erfolgte die Kartie-

rung von den Wegen oder vom Rand zu den Graudünen aus, um Trittschäden an der Vegetation zu vermeiden. Zur Orientierung im Gelände wurden Feldkarten (Maßstab 1:2.500) sowie ein GPS-Gerät (Mobile Mapper, Genauigkeit 0,8–2 m) genutzt. Waren mehr als ein Individuum an einem Fundort vorhanden, so wurden die Individuen gezählt und entsprechend einer Schätzskala kategorisiert (Tabelle 1).

Auswertung im GIS

Die Ergebnisse der Kartierung wurden im GIS digitalisiert und anschließend mit der Biotoptypenkartierung (NLPV 2018) nach Drachenfels (2016) verschnitten, um zu ermitteln, wie oft und in welchen Biotoptypen das Schmalblättrige Greiskraut vorkommt. Für die Auswertung und das Erstellen der Abbildung wurde Arc-Map in der Version 10.8.1 (ESRI 2021) genutzt.

Ergebnisse

Durch die Kartierung im Jahr 2018 konnten 4.450 Standorte des Schmalblättrigen Greiskraut mit ca. 22.000 Individuen nachgewiesen werden (Abbildung 3). Von den gefundenen Standorten lagen 952 im Westen der Insel am Rand des alten Dünenkerns, die übrigen 3.498 Standorte lagen im Osten der Insel und waren im Vergleich zum Westen gleichmäßig in der Fläche verteilt.

Durch das Verschneiden der Kartierergebnisse mit der Biotoptypenkarte (NLPV 2018) konnten 34 Biotoptypen nach Drachenfels (2016) identifiziert werden, die vom Schmalblättrigen Greiskraut

Tabelle 1: Schätzskala zur quantitativen Kategorisierung der Individuen eines Vorkommens (NLWKN 2016).

Kategorie	Individuenanzahl
1	1
2	2–5
3	6–25
4	26–50
5	51–100
6	> 100

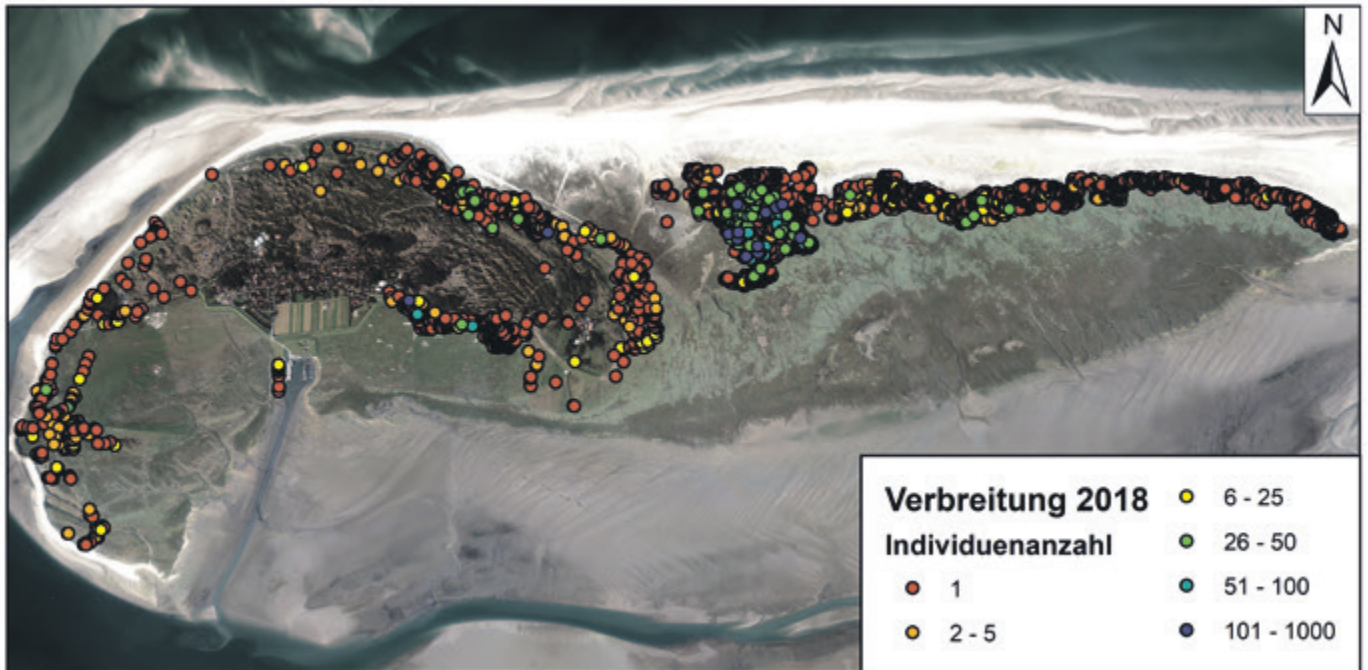


Abbildung 3: Verbreitung von *Senecio inaequidens* auf Spiekeroog 2018

besiedelt wurden (Tabelle 2). Die meisten Wuchsorte lagen im Biotoptyp „Sonstige Grasflur der Graudünen“ (KDGS). Zudem wurden erstmals Standorte am Strand (Binsenquecken-Vordüne, Strandwiese), in den Salzwiesen (Rotschwengel-Salzwiese, Obere Strandflieder-Salzwiese) und in den Dünentälern gefunden.

Diskussion

Das Schmalblättrige Greiskraut konnte sich seit der Kartierung von Hahn (2006) nicht nur stark ausbreiten, sondern mit fast 22.000 Individuen auch eine beachtliche Populationsgröße aufbauen. Auch wenn die Individuenzahl in der Vergleichskartierung 2006 nicht aufgenommen wurde (Hahn 2006), weist alleine der Anstieg der Fundorte von 21 auf 4.450 auf eine deutlich gestiegene Individuenzahl hin. Nach Kuhbier und Weber (2003) sowie Hahn (2006) kommt *S. inaequidens* nur in den Weiß- und Graudünen vor, andere Standorte werden für die Küstenbiotope in der Literatur nicht erwähnt. Dieses Verbreitungsbild hat sich allerdings bis heute grundlegend verändert. Der Verbreitungsschwerpunkt liegt heute in den Graudünen, darüber hinaus konnten erstmals Standorte am Strand, in den Salzwiesen und den Küstendünetälern nachgewiesen werden. Die hier aufgezeigte Ausbreitung zeigt eindeutig, dass seit 2006 insgesamt 27 neue Biotoptypen nach Drachenfels (2016) betroffen sind. Dies verdeutlicht, dass der Invasionsprozess zu Beginn der 2000er Jahre nicht abgeschlossen war und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch heute immer noch nicht abgeschlossen ist. Beachtenswert ist vor allem der Fakt, dass die meisten der Küstenbiotope einen Rote-Liste-Status aufweisen und zumindest einem FFH-Lebensraumtyp zuzuordnen sind (vgl. Tabelle 2), d. h. sie sind also besonders wertvoll und geschützt.

Mitberücksichtigen sollte man auch, dass die meisten der betroffenen Lebensräume nur eine bedingte Regenerationsfähigkeit besitzen, einige sogar als schwer regenerierbar gelten (Drachenfels 2012). Die von Drachenfels (2012) genannten Regenerationszeiträume liegen zwischen 25 und 150 Jahren. Sollten in Zukunft also Schäden durch die Anwesenheit von *S. inaequidens* entstehen, ist davon auszugehen, dass diese vermutlich nur mit großem Aufwand reversibel sind. Für die hoch dynamischen Lebensräume auf den Ostfriesischen Inseln würde ein solch langanhaltender negativer Einfluss höchstwahrscheinlich einen Eingriff bzw. eine Veränderung der Sukzession der Dünen bedeuten.

Die beobachtete Ausbreitung rechtfertigt daher die Einstufung als potenziell invasive Art auf der Grauen-Liste des Bundesamtes für Naturschutz (Nehring et al. 2013). Für eine Klassifizierung als invasiver Neophyt reicht dies aber nicht aus, so dass eine Handlungsgrundlage für ein Management der Art nicht gegeben ist. Bis heute konnten keine negativen Auswirkungen durch das Vorkommen des Schmalblättrigen Greiskrauts auf die Biodiversität oder eine Veränderung von Umweltbedingungen eindeutig nachgewiesen werden (Prinz 2022). Gleichwohl zeigen Studien immer wieder verschiedene Aspekte auf, die eine regelmäßige Evaluation des Invasivitätsstatus notwendig machen. Vetter et al. (2020) konnten beispielsweise zeigen, dass *S. inaequidens* die Regenerationskraft von Pflanzengemeinschaften unter Dürrestress reduziert. Die Sommer in den Jahren 2018, 2019 und 2021 waren im Untersuchungsgebiet besonders niederschlagsarm (unveröff. Daten, Wetterstation Spiekeroog, AG Geoökologie, ICBM), so dass für Dünenlebensräume mögliche negative Auswirkungen in naher Zukunft also durchaus denkbar wären. Des Weiteren konnten Van De Walle et al. (2022) zeigen, dass die Anwesenheit von *S. inaequidens* die Nährstoffkonzentration in den nährstoffarmen

Tabelle 2: Betroffene Biotoptypen mit mehr als 10 Fundorten von *Senecio inaequidens* nach Drachenfels (2016) und die Anzahl der Fundorte sowie der Rote-Liste-Status nach Drachenfels (2012).

Biotoptyp	Biotoptypen-Kennung	Anzahl der Fundorte	Anteil [%]	RL-Status & FFH-LRT
Sonstige Grasflur der Graudünen	KDGS	2476	55,64	3 (2130)
Nasse Salzwiese des Brackübergangs	KHBN	379	8,52	2 (1330)
Trockene Salzwiese des Brackübergangs	KHBT	223	5,01	2 (1330)
Strandhafer-Weißdüne	KDW	220	4,94	3 (2120)
Trockenrasen basenarmer Graudünen	KDGA	198	4,45	2 (2130)
Dünenquecken-Salzwiese	KHQA	138	3,10	(1330)
Salzwiesen-Düne	KDF	89	2,00	3 (1330, 2120, 2130)
Landwirtschaftliche Lagerfläche	EL	85	1,91	
Sanddorn-Küstendünengebüsch	KGS	74	1,66	3 (2160)
Rotschwengel-Salzwiese	KHOR	70	1,57	3 (1330)
Salzbinsen-Salzwiese	KHOJ	69	1,55	3 (1330)
Strandwiese	KHS	59	1,33	R (1330)
Binsenquecken-Vordüne	KDV	53	1,19	3 (2110)
Krähenbeer-Küstendünenheide	KDE	44	0,99	3 (2140)
Ruderalisierte Küstendüne	KDR	42	0,94	(2120, 2130)
Obere Strandflieder-Salzwiese	KHOL	34	0,76	3 (1330)
Schilfröhricht der Brackmarsch	KRP	33	0,74	3 (1330, 1130)
Trockenrasen basenreicher Graudünen	KDGK	30	0,67	2 (2130)
Kartoffelrosen-Gebüsch der Küstendünen	KGX	23	0,52	
Kurzrasige Andel-Salzwiese	KHUP	18	0,40	3 (1330, 1130)
Sonstiges Küstendünengehölz aus heimischen Arten	KGH	17	0,38	
Strand-Lagune	KLS	11	0,25	2 (1150)
Kriechweiden-Küstendünengebüsch	KGK	11	0,25	3 (2170)
Salzbeeinflusstes Küstendünental	KNH	10	0,22	1 (2190)

RL: 1 = von vollständiger Vernichtung bedroht, 2 = stark gefährdet, 3 = gefährdet, R = potenziell aufgrund von Seltenheit gefährdet, () = FFH-Lebensraumtyp (LRT).

Sanden der Strandhafer-Weißdünen erhöht, was wiederum zu einem verstärkten Pflanzenwachstum führt. Dies würde eine Beschleunigung bzw. Veränderung der natürlichen Dünensukzession bedeuten.

Weiterhin ist die Art für Weidetiere, die beispielsweise auf den oberen Salzwiesen oder in den Heiden gehalten werden, giftig. Es sollte ebenfalls davon ausgegangen werden, dass auch Wildtiere, die *S. inaequidens* als Futterpflanze nutzen, von der Toxizität der Art betroffen sind (Dimande et al. 2007). Die Pyrrolizidinalkaloide die *S. inaequidens* bildet (Macel & Vrieling 2003), sollen die Pflanze vor Verbiss schützen. Gleichzeitig sind Stoffe dieser Gruppe dafür bekannt, von Heuschrecken oder Schmetterlingen aufgenommen zu werden, um diesen ebenfalls Schutz vor Fressfeinden zu bieten (Reddy & Guerro 2004). Während der Kartierarbeiten konnten viele Tagfalter, Fliegen und auch Zikaden an den Blüten von *S. inaequidens* beobachtet werden (pers. Beobachtung). Das

reichhaltige und bis in den Dezember andauernde Blütenangebot stellt sicherlich einen positiven Effekt für die beobachteten Lebensräume dar, besonders vor dem Hintergrund, dass während der Kartierarbeiten die meisten heimischen Pflanzenspezies nur einen geringen bis nicht vorhandenen Blühaspekt zeigten (pers. Beobachtung).

Aus naturschutzfachlicher Sicht ist das Einwandern und die deutliche Zunahme der Individuenzahl in den betrachteten Lebensräumen durchaus als kritisch zu bewerten. Bei einer voranschreitenden Ausbreitung und Zunahme der Individuen können in Zukunft Schäden an Ökosystemen nicht ausgeschlossen werden. Dabei scheint schon heute ein Entfernen der Art aufgrund der Populationsgröße kaum möglich. In Zukunft dürfte ein solches Managementziel noch deutlich schwerer zu erreichen sein. Für Naturschutzakteure ist diese Entwicklung eine schwierige Situation; denn ein heutiges Artmanagement alleine auf der Vermutung von

potenziell in der Zukunft auftretenden Schäden zu rechtfertigen, ist nur schwer möglich. Dabei sollte bedacht werden, dass potenzielle Schäden eventuell derzeit noch verhindert oder abmildert werden können, welche andernfalls langfristige, negative Auswirkungen auf die Biotoptypen der Inseln haben könnten. Unter der Annahme einer weiter steigenden Ausbreitung der Art, erscheint eine Entnahme von Individuen zum jetzigen Zeitpunkt besser umsetzbar als in der Zukunft. Um Naturschutzziele gerecht werden zu können und Schäden erst gar nicht entstehen zu lassen, sollte daher über eine Reduktion der Biomasse von *S. inaequidens* nachgedacht werden, bis die Frage der Invasivität abschließend geklärt ist.

Dieses hier aufgezeigte Beispiel zeigt, wie wichtig ein dauerhaftes Monitoring von schützenswerten Lebensräumen ist, auch unter Einschluss bislang bekannter invasiver Arten. Bis ins Jahr 2050 wird prognostiziert, dass die Anzahl an Neobiota um weitere 36 % bezogen auf das Jahr 2005 ansteigen wird (Seebens et al. 2021). Jede neu eingeführte Art kann eine potenziell invasive oder invasive Art werden.

Es lässt sich abschließend feststellen, dass die potenziell invasive Art *Senecio inaequidens* sich fast unbemerkt in einer Vielzahl von Küstenökosystemen etablieren konnte und sich mit hoher Wahrscheinlichkeit noch weiter ausbreiten wird. Die Folgen dieser Ausbreitung sind heute noch nicht abzusehen.

Danksagung

An dieser Stelle möchten wir uns bei der Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer für die Betretungsgenehmigung und die Bereitstellung der Geodaten bedanken. Ebenso möchten wir uns bei Laura Schmidt, Hanna Julia Temme und Johanna Hamann für die Unterstützung der Feldarbeit und Datenerhebung bedanken. Außerdem möchten wir uns bei Sebastian Storey für die hilfreichen und kritischen Anmerkungen am Manuskript bedanken.

Quellenverzeichnis

- BRÖRING U. ET AL. (1993): Dokumentation der Daten zur Flora und Fauna terrestrischer Systeme im Niedersächsischen Wattenmeer. Geschäftsstelle Ökosystemforschung Wattenmeer. Berlin. S. 207.
- BUTCHART S. H. M. ET AL. (2010): Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. - Science, 328: S. 1164-1168.
- DIMANDE A. F.P. ET AL. (2007): The toxicity of *Senecio inaequidens* DC. - J S AFR VET ASSOC, 78 (3): S. 121-129.
- DRACHENFELS, O. v. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. Hannover: S. 326.
- DRACHENFELS, O. v. (2012): Einstufungen der Biotoptypen in Niedersachsen – Regenerationsfähigkeit, Wertstufen, Grundwasserabhängigkeit, Nährstoffempfindlichkeit, Gefährdung. Inform. d. Naturschutz Niedersachs. 32 Jg. Nr. 1: S. 1-61.
- EGGERS P., HEINE K., NIEDRINGHAUS R. (2008): Die Biotoptypen und Vegetation der Ostfriesischen Inseln. In: Niedringhaus R., Haeseler V., Janiesch P. (Hrsg.): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Wilhelmshaven: S: 9-34.
- ERNST W.H.O. (1998): Invasion, dispersal and ecology of the South African neophyte *Senecio inaequidens* in The Netherlands: from wool alien to railway and road alien. - ACTA BOT NEERL, 47: S. 131-151.
- ESSL, F; KLINGENSTEIN F., NEHRING S., OTTO C., RABITSCH W., STÖHR O. (2008): Schwarze Listen invasiver Arten - ein Instrument zur Risikobewertung für die Naturschutz-Praxis. - Natur und Landschaft, Heft 9/10: S. 418-424.
- ESRI (2021): ArcGIS DESKTOP: Release 10.8.1 Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute.
- GUREVITCH J. PADILLA D. (2004): Are invasive species a major cause of extinctions?. - TRENDS ECOL EVOL, 19 (9): S. 470-474.
- HEGER T., BÖHMER H.J. (2005): The invasion of central europe by *Senecio inaequidens* DC. - A complex biogeographical problem. - Erdkunde, 59: S. 34-49.
- KUHBIER H., WEBER E. (2003): *Senecio inaequidens* DC. als Bestandteil der natürlichen Dünenvegetation auf den Ostfriesischen Inseln. - Tuexenia, 23: S. 367-371.
- HAHN D. (2006): Neophyten der Ostfriesischen Inseln. Auflage 1. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Wilhelmshaven. S. 282.
- KOWARIK I. (2010): Biologische Invasionen; Neophyten und Neozoen in Mitteleuropa, 2. Auflage. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart: S.491.
- KUHBIER H. (1996): 100 Jahre *Senecio inaequidens* in Bremen. - Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen, 43: S. 531-536.
- LACHMUTH S., DURKA W., SCHURR F.M. (2010): The making of a rapid plant invader: genetic diversity and differentiation in the native and invaded range of *Senecio inaequidens*. - MOL ECOL, 19: S. 3952-3967.



LACHMUTH S., HORN C., PAGEL J., SCHURR F.M. (2018): Neighbourhood effects on plant reproduction: An experimental-analytical framework and its application to the invasive *Senecio inaequidens*. – J ECOL, 106: S. 761-773.

LÓPEZ-GARCÍA M.C., MAILLET J. (2005): Biological characteristics of an invasive south African species. – BIOL INVASIONS, 7: S. 181-194.

MACEL M., VRIELING K. (2003): Pyrrolizidine Alkaloids as Oviposition Stimulants for the Cinnabar Moth, *Tyria jacobaeae*. – Journal of Chemical Ecology, 29: S. 1435-1446.

NATIONALPARKVERWALTUNG NIEDERSÄCHSISCHES WATTENMEER (2018): Biotoptypen-Kartierung von Spiekeroog.

NEHRING S., KOWARIK I., RABITSCH W., ESSL F. (2013): Naturschutzfachliche Invasivitätsbewertungen für in Deutschland wildlebende gebietsfremde Gefäßpflanzen. Bundesamt für Naturschutz. Bonn: S. 204.

NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2016): Meldebogen für Arten der Roten Liste Gefäßpflanzen eines Gebietes. https://www.nlwkn.niedersachsen.de/download/21787/RLG-Bogen_Meldebogen_fuer_Arten_der_Roten_Liste_Gefaesspflanzen_.pdf. Zuletzt geprüft am 14.02.2023.

NIEDRINGHAUS R., HAESELER V., JANIESCH P. (2008): Die Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln: Artenverzeichnisse und Auswertungen zur Biodiversität, 2. Auflage. Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer. Wilhelmshaven: S. 479.

PETERSEN J., POTT R. (2005): Ostfriesische Inseln: Landschaft und Vegetation im Wandel. Schlüter Verlag. Hannover: S. 160.

POLLMANN T., TSUKAMOTO S., FRECHEN M., GIANI L. (2020): Rate of soil formation in Arenosols of dunes on Spiekeroog Island (Germany). – Geoderma Regional, 20: e00246.

PRINZ M. (2022): Invasive und potenziell invasive Neophyten der Ostfriesischen Inseln und angrenzender Gebiete. Universität Oldenburg. Oldenburg. S.141.

PYŠEK P. ET AL. (2020): Scientists' warning on invasive alien species. – BIOL REV, 95 (6): S. 1511-1534.

PYŠEK P, RICHARDSON M. (2006): The biogeography of naturalization in alien plants. – J BIOGEOGR, 33 (12): S. 2040-2050.

REDDY G. V.P., GUERRERO A. (2004): Interactions of insect pheromones and plant semiochemicals. – TRENDS PLANT SCI, 9 (5): S. 251-261.

SEEBENS H., BACHER S., BLACKBURN T.M. ET AL. (2021): Projecting the continental accumulation of alien species through to 2050. – Glob Change Biol., 27: S. 970-982.

STREIF H. (1990): Das ostfriesische Küstengebiet - Nordsee, Inseln, Watten und Marschen. Gebrüder Bornträger Verlag. Berlin: S. 376.

VAN DE WALLE R., MASSOL F., VANDEGEHUCHTE M., BONTE D. (2022): The distribution and impact of an invasive plant species (*Senecio inaequidens*) on a dune building engineer (*Calamagrostis arenaria*). – Neobiota, 72: S. 1-23.

VETTER, V. M. S. ET AL. (2020): Invader presence disrupts the stabilizing effect of species richness in plant community recovery after drought. – Glob Change Biol., 26: S. 3539-3551.

WERNER D., ROCKENBACH T., HÖLSCHER M. L. (1991): Herkunft, Ausbreitung, Vergesellschaftung und Ökologie von *Senecio inaequidens* DC. unter besonderer Berücksichtigung des Köln-Aachener Raumes. – Tuexenia, 11: S. 73-107.

Kontakt

Dr. Markus Prinz (korrespondierender Autor)
PD Dr. Holger Freund
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Institut für Chemie und Biologie des Meeres
Arbeitsgruppe Geoökologie
Schleusenstraße 16
26382 Wilhelmshaven

markus.prinz@uol.de

holger.freund@uol.de



Diversifizierung intensiv genutzten Graslands: Vorteile für Bestäuber und Landwirtschaft

Diversifying intensively used grasslands to benefit pollinators and farmers

Regine Albers

Zusammenfassung

Intensive Grünlandnutzung hat in den letzten einhundert Jahren zu einer starken Verarmung der Pflanzendiversität in den Flächen geführt. Eine Diversifizierung von Saatgutmischungen kann auch auf intensiv genutzten Flächen durch Ausnutzen der Eigenschaften verschiedener Pflanzenarten zu hohen Erträgen, niedrigeren Input-Kosten, höherer Resilienz sowie zu einer Steigerung von Blütenressourcen, von denen bestäubende Insekten profitieren können, führen. Fünf Mischungen mit steigender Diversität wurden im Feld getestet. Dabei ergab sich in allen Mischungen eine starke Steigerung der Blütenressourcen im Vergleich zum intensiven Dauergrünland. Die Zahl der Wildbienen steigerte sich enorm, während Schwebfliegen indifferente Ergebnisse zeigten. Die Qualität des Futters ist sehr gut ausgefallen. Zudem hat sich eine höhere Dürresilienz in den diversen Mischungen gezeigt. Die Diversifizierung von Grünland zeigt sich in dieser Studie sowohl für Landwirte und Landwirtinnen als auch für Bestäuberinsekten vielversprechend.

Ökologische Intensivierung, Bestäuber, Grasland, Insektensterben, Biodiversität

Abstract

Intensive grassland use caused a strong decline in plant diversity over the past hundred years. A diversification of seed mixes for intensively used meadows can lead to high yields, lower input-costs, higher resilience, and an increase in floral resources for pollinating insects by taking advantage of a range of plant properties. Five seed mixes with increasing diversity were tested in a field trial, showing a strong growth in floral resources compared to intensively used permanent grassland. The abundance of wild bees increased greatly, while hoverflies showed indifferent results. The harvested fodder was of very good quality. Furthermore, the most diverse mixes displayed a higher drought tolerance. In this study, the diversification of grassland revealed to be promising for both farmers and pollinators.

Ecological intensification, Pollinators, Grassland, Insect decline, Biodiversity

doi: 10.23766/NiPF.202301.05

Einleitung

Die Milchviehwirtschaft und damit einhergehend die intensive Grünlandwirtschaft sind ein bedeutender Zweig der niedersächsischen Landwirtschaft. Konventionelle Intensivierung der Landnutzung hat über die vergangenen 100 Jahre zu einem starken Verlust der Diversität von Pflanzenarten des Grünlands geführt (Foley et al. 2005). Diese Wirtschaftsweise ist nicht nur stark abhängig von künstlichen Düngemitteln und Herbiziden, sie verursacht auch einen Verlust von Blühpflanzen, den Nahrungsressourcen von Bestäubern wie Wildbienen und Schwebfliegen. Im Zuge der Debatte um das anhaltende Insektensterben sowie den Schutz von Ökosystemdienstleistungen wie der Bestäubung (Cardoso et al. 2020), zeigt sich die Notwendigkeit, auch Intensivgrünland zugunsten des Biodiversitätsschutzes zu modifizieren.

Eine Grünlandwirtschaft, die eine Kombination aus Hochleistungsgräsern, stickstoffbindenden Leguminosen und nährstoffreichen Kräutern nutzt, kann durch das Ausnutzen von Biodiversitäts-

effekten hohe Erträge einfahren, Düngemittel einsparen, die Klimaresilienz erhöhen und Blütenreichtum in die Landschaft bringen (Bommarco et al. 2013). Entsprechende Saatgutmischungen wurden im Interreg-NSR-Projekt BEESPOKE entwickelt und nördlich von Oldenburg getestet. Dabei wurden die Vegetationsentwicklung, die floralen Ressourcen, die Annahme durch Bestäuberinsekten und die Qualität des Aufwuchses als Futtermittel untersucht.

Die Studie soll ermitteln, ob (1) Intensivgrünland biodiversitätsfreundlicher genutzt werden kann, (2) welche Bestäuber von den Mischungen profitieren und (3) ob die Veränderungen mit den Zielen der Landwirtschaft vereinbar sind.



Methodik

Aufgrund der häufigen Mahd im Intensivgrünland können nur schnittverträgliche Arten bzw. Sorten verwendet werden. Es wurden fünf Mischungen mit steigender Diversität entwickelt (1). Dabei wurde kein reiner Deutsch Weidelgras-Bestand als Kontrolle genutzt, sondern eine Klee-Gras-Mischung (1CO), wie sie auch im ökologischen Landbau üblich ist. Die Mischungen enthalten zudem eine erhöhte Sortenvielfalt von Weißklee (2CD), Spitzwegerich (3CP), mehrere Leguminosen (4LD) und weitere Grasarten (5GD). Die Mischungen wurden auf fünf Flächen von je 5 ha Größe in 1 ha großen Parzellen nebeneinander ausgebracht und betriebsüblich von Landwirten bewirtschaftet, also mit organischen wie auch anorganischen Düngemitteln versorgt sowie durchschnittlich viermal pro Jahr geschnitten. Es wurden zwei Geestflächen, zwei Marschflächen und eine Moorfläche gewählt, um die Adaptivität der Pflanzenarten unter verschiedenen Bedingungen zu testen.

Die Flächen wurden jeweils von April bis September 2020 bis 2022 untersucht. Wildbienen und Schwebfliegen wurden von Mai bis August monatlich bei Transektbegehungen in den Flächen bestimmt und ihre Interaktionen mit Pflanzen aufgenommen. Wenn möglich, wurden optimale Aufnahmebedingungen wie in Westphal et al. (2008) beschrieben gewählt. In Ausnahmefällen mussten aufgrund anstehender Schnitte suboptimale Temperaturen und Windgeschwindigkeiten für Aufnahmen genutzt werden. Im Feld nicht identifizierbare Individuen wurden gefangen und im Labor bestimmt.

Alle zwei Wochen wurden Vegetationsuntersuchungen durchgeführt, bestehend aus je zwei Braun-Blanquet-Aufnahmen von 4 x 4 m auf jeder Teilfläche, und Blütenzählungen mit einem Wurfrahmen, der 14-mal je Teilfläche ausgelegt wurde. Die Pflanzen wurden in Mischungsarten und Unkräuter eingeteilt analysiert.

Zusätzlich wurden auf drei Dauergrünlandflächen dieselben Aufnahmen zu Insektenabundanz und Blütenmenge durchgeführt. Zudem wurden vor jeder Mahd Frischgrasproben genommen, die von der LUFA Nordwest auf ihre Qualität als Futtermittel untersucht wurden. Als Indikatoren wurden die Netto-Energie-Laktationsrate (NEL) und der nutzbare Rohproteingehalt (nXP) herangezogen.

Die Analyse der Daten erfolgte in R v.4.1.2 (R Core Team 2021). Normalverteilte Datensätze wurden auf Unterschiede zwischen den Saatgutmischungen mit ANOVA und Scheffé-Post-Hoc-Test geprüft (Paket ‚DescTools‘, Signorell et al. (2021)), nicht-parametrische mit Kruskal-Wallis-Tests und Wilcoxon-Post-Hoc-Test. Grafiken wurden mit ‚ggplot2‘ v3.3.6 erstellt (Wickham 2016).

Ergebnisse

Der Weißklee zeigt die längste Blühdauer und die meisten Blütenstände in allen Mischungen (1). Die Mischungen mit höherer Weißklee-Sortenvielfalt zeigen jedoch keine höheren Werte als die Kontrolle. Während der Monate Juni, Juli und August spielen auch Spitzwegerich und einige Leguminosen, speziell *Trifolium pratense*, eine große Rolle. *Trifolium resupinatum*, der nur in den beiden diversesten Mischungen eingebracht war, fällt als nicht frostharte Art nach einer Saison aus, hat aber im ersten Jahr die Etablierung des Rotklee mit hoher Blütenmenge überbrückt. Die Blütenmenge zeigt infolge der Mahdzeitpunkte starke Schwankungen. So ist beispielsweise die Blütenmenge im Juni 2022 in den häufigsten Arten geringer als in den Vorjahren, da die Schnitte aufgrund der Wetterlage früher durchgeführt wurden. In den Dauergrünlandflächen kamen signifikant weniger Blüten vor als in den Mischungsflächen ($p < 0.001^{***}$). Zudem konzentrierte sich ein wesentlicher Teil der Vorkommen auf den Frühling, sodass der Unterschied im Sommer noch stärker ausgeprägt war.

Tabelle 1: Zusammensetzung der fünf Saatgutmischungen.

1CO: Kontrolle	2CD: Clover Diversity	3CP: Clover Plantain	4LD: Legume Diversity	5GD: Grass Diversity
<i>Lolium perenne</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Lolium perenne</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Trifolium repens</i>	<i>Trifolium repens</i> Varietäten	<i>Trifolium repens</i> Varietäten	<i>Trifolium repens</i> Varietäten	<i>Trifolium repens</i> Varietäten
		<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantago lanceolata</i>
			<i>Lotus corniculatus</i>	<i>Lotus corniculatus</i>
			<i>Medicago lupulina</i>	<i>Medicago lupulina</i>
			<i>M. sativa</i>	<i>M. sativa</i>
			<i>T. hybridum</i>	<i>T. hybridum</i>
			<i>T. pratense</i>	<i>T. pratense</i>
			<i>T. resupinatum</i>	<i>T. resupinatum</i>
				<i>Dactylis glomerata</i>
				<i>Festuca arundinacea</i>
				<i>Phleum pratense</i>



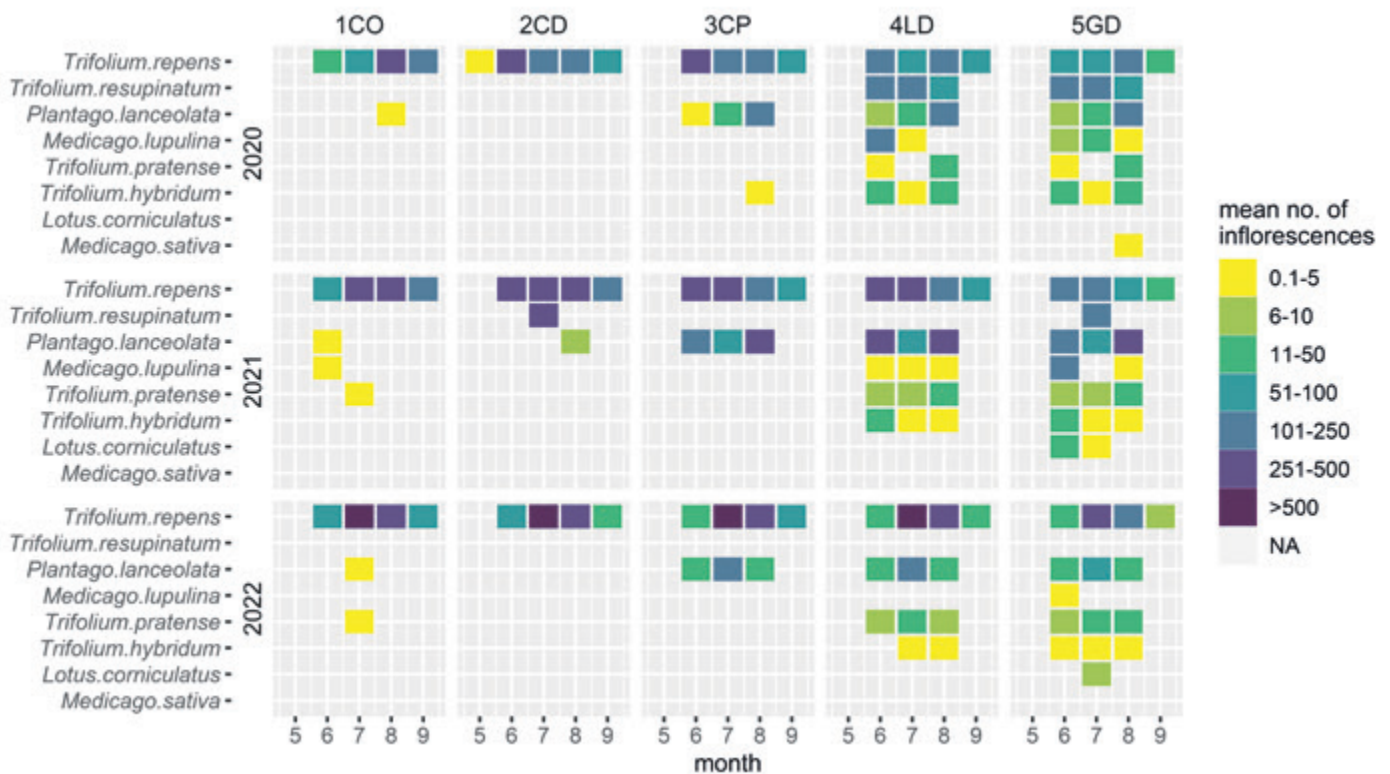


Abbildung 1: Durchschnittliche Menge an Blütenständen der Pflanzenarten aus den Mischungen nach Monaten und Jahren in den BEESPOKE-Versuchsflächen. Die windbestäubten Gräser sowie Unkräuter sind nicht in der Grafik enthalten, da erstere nur für wenige Insektenarten nutzbaren Pollen liefern und das Vorkommen von Unkräutern vorrangig flächenabhängig und nicht mischungsabhängig war.

Insgesamt wurden 4926 Wildbienen aus 24 Arten und 3214 Schwebfliegen aus 34 Arten erfasst (2). Die Abundanz der Wildbienen hat sich vom ersten Jahr zu den Folgejahren fast verdoppelt ($p < 0.001^{***}$). Bei den Schwebfliegen hat sich die Individuenzahl dagegen im letzten Jahr halbiert. Auffällig ist jedoch, dass in den Mischungen, die Spitzwegerich enthalten (3CP, 4LD, 5GD), stets mehr Schwebfliegen gefunden wurden als in den anderen beiden Mischungen. Da sowohl Wildbienen, speziell die hier fast ausschließlich aufgetretenen Hummeln, als auch Schwebfliegen über sehr gute Dispersionsfähigkeiten verfügen und zwischen den aneinander angrenzenden Flächen wechseln können, gibt es keine auffälligen Unterschiede in den Artenzahlen zwischen den Mischungen.

Die häufigsten Wildbienenarten sind *Bombus terrestris*, *B. pascuorum* und *B. lapidarius*. Die häufigsten Schwebfliegenarten waren *Melanostoma mellinum* und *Eupeodes corollae*. Vereinzelt kamen auch Arten der Roten Listen vor, beispielsweise *Bombus muscorum* (Theunert 2002) und *Melanogaster aerea* (Stuke et al. 1997).

Die Frischgrasanalyse zeigte für die wichtigsten Werte, NEL und nXP, durchschnittlich in allen Mischungen den angestrebten Mindestwert oder noch bessere Werte (3). Lediglich die Mischung 5GD zeigt einen schnelleren Alterungsprozess, speziell bei der Grasart *Dactylis glomerata*, was sich negativ auf die Futterwerte auswirken kann.

Diskussion

Eine Anreicherung von Intensivgrünland mit verschiedenen Leguminosen und Spitzwegerich erhöht das Blütenangebot verglichen mit intensiv genutztem Dauergrünland beträchtlich. Eine hohe Vielfalt von Arten und Blütenformen kann dabei mehr Präferenzen von verschiedenen Insektenarten abdecken (Baude et al. 2016). Dennoch sind die Möglichkeiten der Diversifizierung durch die Schnittverträglichkeit der Pflanzenarten beschränkt. Die häufigen Schnitte schränken auch die Nutzbarkeit der Flächen für Bestäuber ein, da regelmäßig die Blütenressourcen komplett verloren gehen. Ein abgestimmter Mahdzeitpunkt, eine insektenfreundliche Mahdtechnik oder das Belassen von Altgrasstreifen können diesen Problemen entgegenwirken (Humbert et al. 2010). Intensiv genutztes Grünland kann also diversifiziert werden, jedoch können Probleme wie die Homogenisierung der Landschaft nicht auf einzelnen Flächen angegangen werden. Lücken in der Trachtpflanzenkette können nur durch eine diverse Landschaftsmatrix geschlossen werden (Jauker et al. 2009).

Die Blühpflanzen sind vorrangig von Generalisten genutzt worden. Da auch viele generalistische Arten, wie z. B. einige Hummelarten, von Rückgängen betroffen sind (Bommarco et al. 2012; Goulson et al. 2005), ist dies dennoch als positive Entwicklung zu werten. Über längere Zeiträume können weitere Bestäuberarten in den Flächen erwartet werden. *Plantago lanceolata* ist von

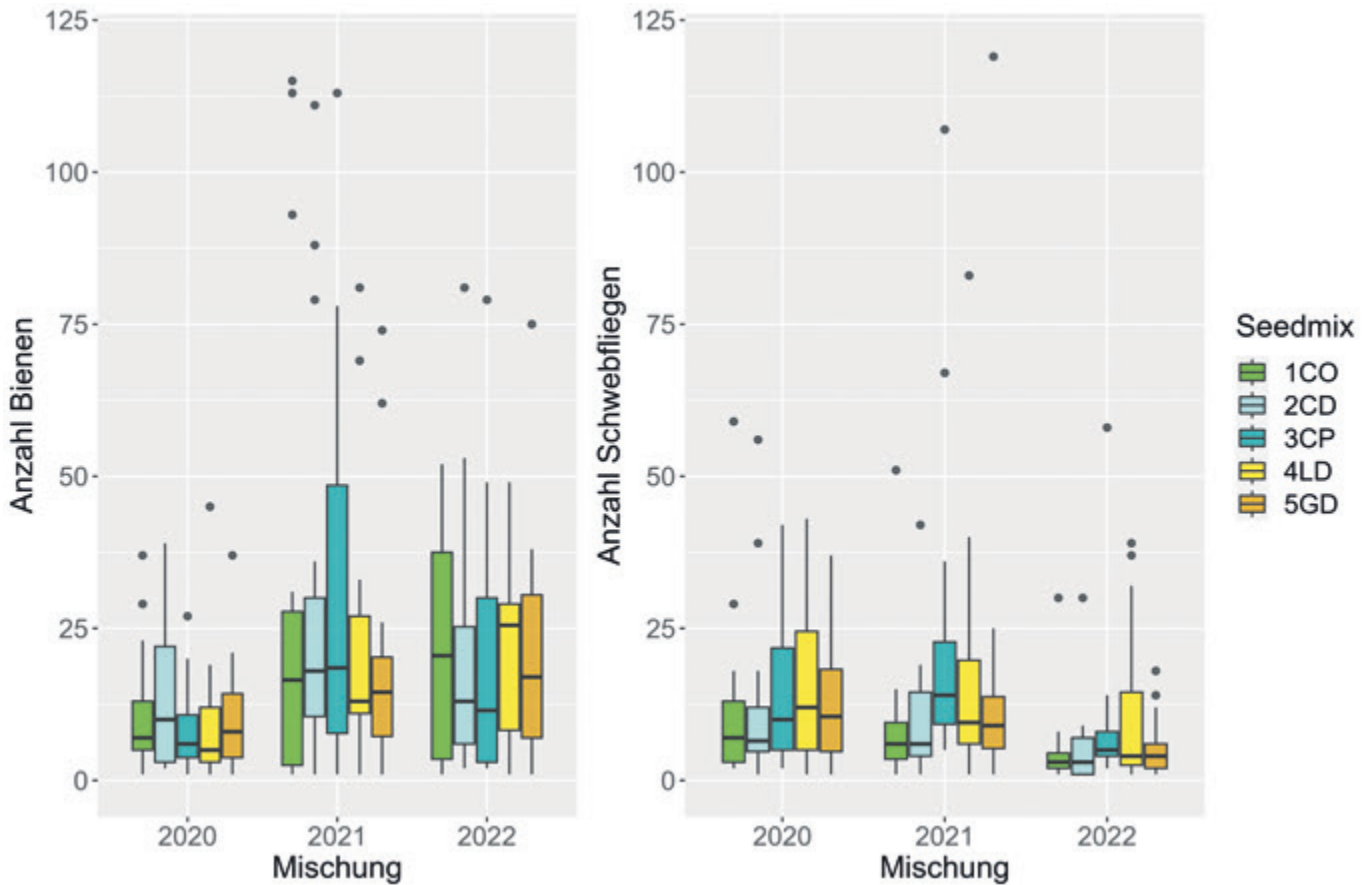


Abbildung 2: Abundanz von Wildbienen und Schwebfliegen in den Untersuchungsflächen über die drei Projektjahre. Die starken Ausreißer werden durch die Unterschiede in den Abundanzen zwischen den Untersuchungsflächen sowie durch die Phänologie der Insekten verursacht.

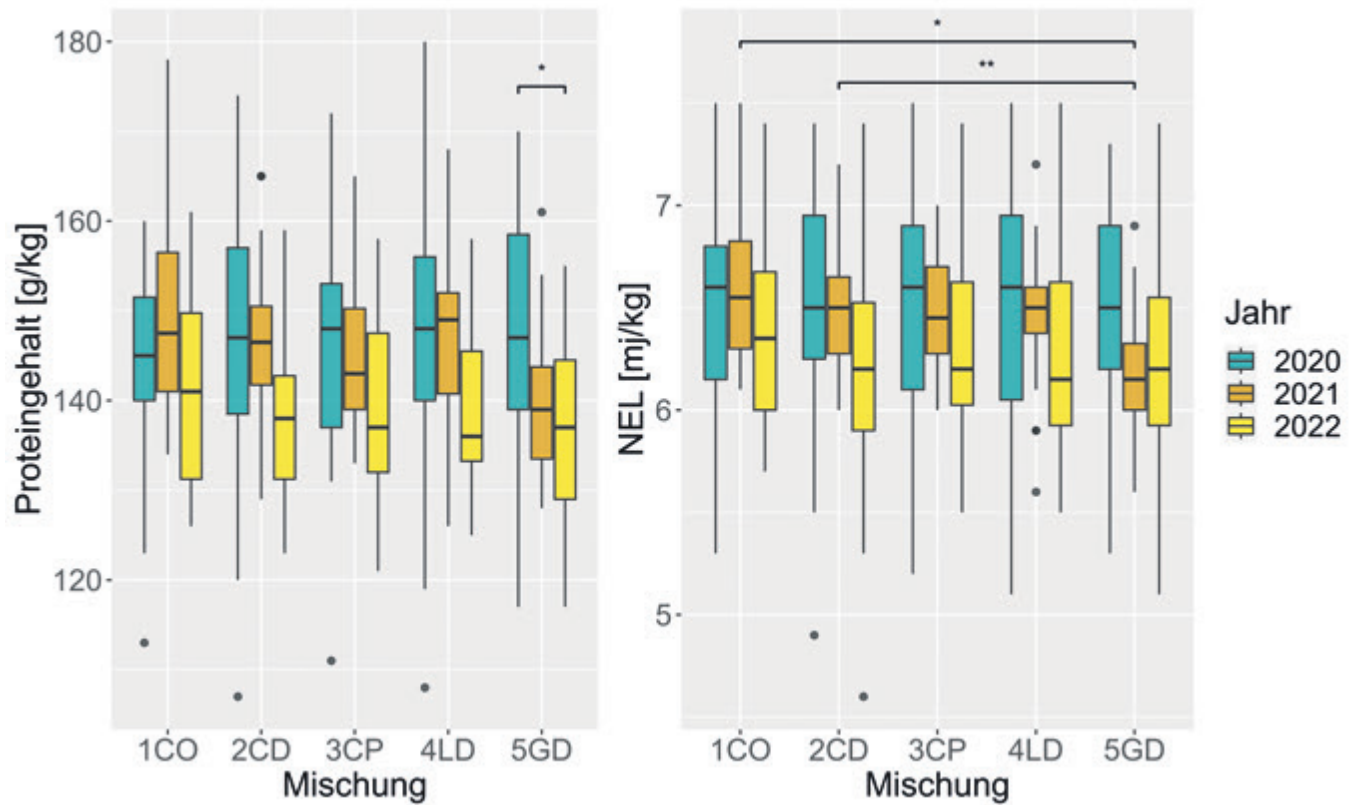


Abbildung 3: Gehalt nutzbaren Rohproteins und Nettoenergielaktationsrate der verschiedenen Mischungen. Die angestrebten Mindestwerte liegen für nXP bei 135 g/kg Trockenmasse und für NEL bei 6 MJ/kg Trockenmasse.

besonderer Bedeutung für Schwebfliegen und hat zudem eine gute Produktivität und Widerstandskraft gegen Dürre gezeigt. Die Art sollte deshalb in Grünländern verstärkt etabliert werden. Da mehrere Arten, speziell die langzüngigen Hummeln, Präferenzen für *Trifolium pratense* gezeigt haben, die auch in anderen Studien herausgestellt wurden (z. B. Carvell et al. 2006), sollte auch diese Art besonders gefördert werden.

Trotz der Unterbrechungen in der Trachtpflanzenkette durch die regelmäßige Mahd konnte eine deutliche Steigerung der Hummelabundanzen erreicht werden. Positive Effekte auf die Individuenzahl entweder durch Ausbildung von mehr oder größeren Völkern gefördert durch Massentrachten wurden auch bei Hummeln in Landschaften mit viel Raps beobachtet (Westphal et al. 2003). Diese Entwicklung ist bemerkenswert, da in beiden Fällen nur Nahrungshabitate, aber keine zusätzlichen Nisthabitate, entstehen. Vorkommen von weniger mobilen Arten sind entsprechend stark von der umgebenden Landschaft abhängig (Jauker et al. 2009). Trotz der nur geringen Anzahl von eingebrachten Pflanzenarten konnten mehrere Wildbienen- und Schwebfliegenarten der Roten Listen beobachtet werden. Es zeigt sich, dass auch in intensiv genutzten Agrarräumen Arten von Naturschutzinteresse gefördert werden können.

Die ausgeprägte Dürreperiode im Sommer 2022 schädigte die Grünländer in Nordwestdeutschland stark. Die Leguminosen, der Spitzwegerich und auch einige Grasarten zeigten sich jedoch beständiger als das weiträumig genutzte Deutsch Weidelgras und zeigen damit eine erhöhte Dürre-resilienz in diversifizierten Grünländern (3). Dürreschäden können lange in der Narbe fortwirken, weshalb eine hohe Widerstandsfähigkeit in Zeiten zunehmender Trockenheitsereignisse wichtiger wird (Tilman & Downing 1994). Die am Projekt beteiligten Landwirte haben ihre Bewirtschaftung nicht verändern müssen. Einige konnten jedoch nach eigener Aussage aufgrund der stickstofffixierenden Leguminosen die Menge mineralischen Düngers reduzieren. Die gute Futterquali-

tät, der gesenkte Düngebedarf der diversen Mischungen sowie die höhere Dürre-resilienz wurden erfreut angenommen. Klee im Futter wirkt zudem appetitanregend auf Milchkühe, sodass sie mehr fressen und auch mehr Energie in Milch umsetzen können (Dewhurst et al. 2009). Um die positive Wirkung der Mischungen auf Bestäuberinsekten zu optimieren, muss das Mahdregime teils angepasst werden. Entsprechende Maßnahmen wie verzögerte Mahd oder Altgrasstreifen sind jedoch nicht immer mit dem wichtigsten Ziel der Landbewirtschaftenden, also optimaler Futterqualität, vereinbar.

Fazit

Aufgrund des großen Flächenanteils von Intensivgrünland in Nordwestdeutschland kann ein bedeutsamer Wandel erzielt werden, wenn diese entsprechend diversifiziert werden. Die hohe Zahl an Wildbienen und Schwebfliegen in den Flächen zeigt, dass sie als Nahrungshabitate angenommen werden. Die beteiligten Landwirte und das Saatgutunternehmen wollen aufgrund der guten Performance der Pflanzen entsprechende Mischungen weiter ausbauen. Dennoch kann innerhalb eines intensiv bewirtschafteten Systems Biodiversität nur bis zu einem gewissen Grad gefördert werden. Eine Diversifizierung muss als ein Element in einer Vielfalt von Maßnahmen genutzt werden, die neben der Aufwertung von Agrarflächen auch den Schutz und die Wiederherstellung von (halb-) natürlichen Lebensräumen anstreben.



Abbildung 5: Zwischen verdorrtem Deutsch Weidelgras stehen vital Spitzwegerich und Rotklee in der Mischung 4LD Anfang September 2022.

Quellenverzeichnis

- BAUDE, M., KUNIN, W. E., BOATMAN, N. D., CONYERS, S., DAVIES, N., GILLESPIE, M. A. K., MORTON, R. D., SMART, S. M., & MEMMOTT, J. (2016): Historical nectar assessment reveals the fall and rise of floral resources in Britain. *Nature*, 530(7588), 85-88.
- BOMMARCO, R., KLEIJN, D., & POTTS, S. G. (2013): Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends Ecol. Evol.*, 28(4), 230-238.
- BOMMARCO, R., LUNDIN, O., SMITH, H. G., & RUNDLÖF, M. (2012): Drastic historic shifts in bumble-bee community composition in Sweden. *Proc R. Soc. B. Biol. Sci.*, 279(1727), 309-315.
- CARDOSO, P., BARTON, P. S., BIRKHOFFER, K., CHICHORRO, F., DEACON, C., FARTMANN, T., FUKUSHIMA, C. S., GAIGHER, R., HABEL, J. C., HALLMANN, C. A., HILL, M. J., HOCHKIRCH, A., KWAK, M. L., MAMMOLA, S., ARI NORIEGA, J., ORFINGER, A. B., PEDRAZA, F., PRYKE, J. S., ROQUE, F. O., SETTELE, J., SIMAIKA, J. P., STORK, N. E., SUHLING, F., VORSTER, C., & SAMWAYS, M. J. (2020): Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biol. Conserv.*, 242, 108426.
- CARVELL, C., ROY, D. B., SMART, S. M., PYWELL, R. F., PRESTON, C. D., & GOULSON, D. (2006): Declines in forage availability for bumblebees at a national scale. *Biol. Conserv.*, 132(4), 481-489.
- Dewhurst, R. J., Delaby, L., Moloney, A., Boland, T., & Lewis, E. (2009): Nutritive value of forage legumes used for grazing and silage. *Irish J. Agric. & Food Res.*, 48(2), 167-187.
- EISENHAUER, N., REICH, P. B., & SCHEU, S. (2012): Increasing plant diversity effects on productivity with time due to delayed soil biota effects on plants. *Basic and Applied Ecology*, 13(7), 571-578.
- FOLEY, J. A., DEFRIES, R., ASNER, G. P., BARFORD, C., BONAN, G., CARPENTER, S. R., CHAPIN, F. S., COE, M. T., DAILY, G. C., GIBBS, H. K., HELKOWSKI, J. H., HOLLOWAY, T., HOWARD, E. A., KUCHARIK, C. J., MONFREDA, C., PATZ, J. A., PRENTICE, I. C., RAMANKUTTY, N., & SNYDER, P. K. (2005): Global Consequences of Land Use. *Science*, 309(5734), 570-574.
- GOULSON, D., HANLEY, M. E., DARVILL, B., ELLIS, J. S., & KNIGHT, M. E. (2005): Causes of rarity in bumblebees. *Biol. Conserv.*, 122(1), 1-8.
- HUMBERT, J.-Y., GHAZOUL, J., SAUTER, G. J., & WALTER, T. (2010): Impact of different meadow mowing techniques on field invertebrates. *J. Appl. Entomol.*, 134(7), 592-599.
- JAUKER, F., DIEKÖTTER, T., SCHWARZBACH, F., & WOLTERS, V. (2009): Pollinator dispersal in an agricultural matrix: opposing responses of wild bees and hoverflies to landscape structure and distance from main habitat. *Landscape Ecol.*, 24(4), 547-555.
- R CORE TEAM. (2021). R: A language and environment for statistical computing.: Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Retrieved from <https://www.R-project.org/>.
- STUKE, J.-H., WOLFF, D., & MALEC, F. (1997). Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Schwebfliegen (Diptera: Syrphidae). (Vol. 1). Hildesheim: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen.
- THEUNERT, R. (2002). Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Wildbienen mit Gesamtartenverzeichnis. (Vol. 1). Hildesheim: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen.
- TILMAN, D., & DOWNING, J. A. (1994): Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, 367(6461), 363-365.
- WESTPHAL, C., BOMMARCO, R., LAMBORN, E., PETANIDOU, T., POTTS, S., ROBERTS, S., SZENTGYÖRGYI, H., VAISSIÈRE, B., WOYCIECHOWSKI, M., & STEFFAN-DEWENTER, I. (2008): Measuring bee biodiversity in different habitats and biogeographic regions. *Ecol. Monogr.*, 78, 653-671.
- WESTPHAL, C., STEFFAN-DEWENTER, I., & TSCHARNTKE, T. (2003): Mass flowering crops enhance pollinator densities at a landscape scale. *Ecol. Letters*, 6(11), 961-965.

Kontakt

Regine Albers, M.Sc.
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
Institut für Biologie und Umweltwissenschaften
AG Biodiversität und Evolution der Pflanzen
Ammerländer Heerstraße 114-118
26129 Oldenburg
regine.albers@uni-oldenburg.de



Transformation zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Mooren: eine Charakterisierung der Rollen der Landwirte und Landwirtinnen

Transformation towards the sustainable management of peatlands: a characterisation of farmers' roles

Amelie Hünnebeck-Wells

Zusammenfassung

Moorschutz durch Wiedervernässung ist entscheidender Teil des Klimaschutzes. Da vielerorts Moore mit dem Potential zur Wiedervernässung durch Landwirte und Landwirtinnen genutzt werden, kann eine Wiedervernässung nur in Zusammenarbeit mit den Landwirten und Landwirtinnen erreicht werden. Um die Bereitschaft zur Wiedervernässung zu erkunden, wurden Interviews mit 19 Landwirten und Landwirtinnen geführt. Es zeigte sich, dass Moorlandwirte und -landwirtinnen eine heterogene Gruppe mit unterschiedlichen Narrativen sind, aus denen sich folgende Charakterisierungen ableiten ließ, die *Pioniere*, die *Skeptiker*, die *Pragmatiker* und die *Hobbylandwirte*. Die Rollen verdeutlichen die Notwendigkeit unterschiedlicher Ansätze zur Förderung einer Transformation.

Moore, Wiedervernässung, Rollen der Landwirte und Landwirtinnen, Transformation

Abstract

Peatland protection through rewetting is climate protection. A discord however exists between the need to rewet peatlands and the implementation of rewetting measures, calling for a transformation in how peatlands are managed and valued. The effective rewetting of peatlands cannot be achieved without the collaboration with farmers as the primary land use decision makers. Our characterisation of the *Pioneer*, the *Sceptic*, the *Pragmatist*, and the *Hobby Farmer*, shows that peatland farmers are a heterogenous group. Driven by different narratives, the roles highlight the need for different approaches to foster a transformation.

Peatlands, Rewetting, Farmer's roles, Transformation

doi: 10.23766/NiPF.202301.06

Einleitung

Obwohl sie nur 3 % der Erdoberfläche bedecken, speichern Moore 30 % des globalen Bodenkohlenstoffs und damit doppelt so viel wie die Wälder der Welt (Loisel et al. 2021). In den letzten Jahrhunderten wurden Torfgebiete zur landwirtschaftlichen Nutzung entwässert, mit schädlichen Folgen für die Funktionen von Mooren (Harris et al. 2021; Trenbirth & Dutton 2019). Obwohl Moore nur 7 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Deutschland ausmachen, ist diese allein für 41 % der Treibhausgas (THG)-Emissionen des Agrarsektors verantwortlich (GMC 2020). Um die THG-Emissionen in Deutschland bis 2050 zu reduzieren, müssen jährlich 50.000 Hektar deutscher Moore wiedervernässt werden (Abel et al. 2019). Die Wiedervernässung stößt jedoch auf Widerstand. Die Hindernisse reichen von den praktischen und technischen Herausforderungen bis hin zu den finanziellen Belastungen und Risiken, die mit einer Änderung der Landnutzung einhergehen (Abel et al. 2019; Schäfer & Yilmaz 2019). Diese lokalen Herausforderungen sind in einen politischen Rahmen eingebettet, der derzeit nicht die Unterstützungssysteme bereitstellt, die die Moorlandwirtschaft für einen erfolgreichen Übergang von einer auf Entwässerung angewiesenen Landwirtschaft zu einer wiedervernässten Landschaft benötigt (Grethe et al. 2021).

Die Wiedervernässung von Mooren kann nicht ohne die Zusammenarbeit mit Landwirten und Landwirtinnen als den Entscheidungsträgern und Entscheidungsträgerinnen für die Landnutzung in Mooregebieten erreicht werden (Allen et al. 2018). Es ist von grundlegender Bedeutung zu verstehen, wer dabei die Akteure und Akteurinnen des Wandels und des Widerstands sind. Durch das Verständnis der verschiedenen Rollen der auf Moorstandorten wirtschaftenden Landwirte und Landwirtinnen und der Narrative, die ihr Handeln bestimmen, können Ansätze identifiziert werden, um mit diesen verschiedenen Rollen und den damit verbundenen Hürden und Chancen zu arbeiten (Hyland et al. 2015). Es besteht daher die Notwendigkeit, über die wirtschaftliche Entscheidungsfindung hinauszugehen und die emotionale Argumentation (O'Brian & Sygna 2013) der Landwirte und Landwirtinnen zu berücksichtigen, die durch die Selbstidentität und somit die Rolle des Landwirts und der Landwirtin geprägt ist. Durch das Verständnis der unterschiedlichen Rollen können neue Narrative entwickelt werden, die die Landwirte und Landwirtinnen als aktive Akteure und Akteurinnen in eine soziale und ökologische Transformation der Moore einbindet. Zur Definition der unterschiedlichen Rollen wurde untersucht, wie das Konzept der Wiedervernässung im Einzelnen von den Landwirten und Landwirtinnen wahrgenommen wird.



Methodenübersicht

Qualitative induktive Forschung wurde in Form von semistrukturierten Interviews mit Landwirten und Landwirtinnen aus der Region Teufelsmoor durchgeführt. Das Teufelsmoor liegt mit einer Fläche von ca. 360 km² in Niedersachsen, im Landkreis Osterholz, und stellt das größte zusammenhängende Netz von Mooren in Deutschland dar (Nordt et al. 2020). 11% der niedersächsischen Emissionen stammen aus degradierten Mooren, wovon allein ca. 5% aus dem Teufelsmoor stammen (Bündnis 90/Die Grünen 2021). Interviews wurden im März und April 2022 mit 17 Landwirten und zwei Landwirtinnen geführt. Der Kontakt zu den Teilnehmenden wurde über den Landvolk-Kreisverband Osterholz hergestellt. Diese wurden danach einzeln kontaktiert, woraufhin per Schneeballverfahren weitere Interviewteilnehmende rekrutiert wurden (Bryman 2016). Der Interview-Leitfaden diente als Grundlage für ein Gespräch über die Wahrnehmungen zur Wiedervernässung und wurde durch Ad-hoc Fragen ergänzt. Vor dem Interview wurden die Teilnehmenden gebeten, einen kurzen Fragebogen zu den Merkmalen ihres Betriebs auszufüllen, dessen Antworten zur Kontextualisierung der Aussagen der Befragten beitrugen.

Die Datenanalyse umfasste eine empirisch gestützte qualitative Inhaltsanalyse (Bryman 2016), bei der das Interviewmaterial mit der Software MaxQDA 2022 kodiert wurde. Die Qualitative Inhaltsanalyse ist ein strukturierter und systematischer Ansatz zur Analyse qualitativer Datensätze und ermöglicht die Untersuchung der Aussagen einer Person in einem größeren Kontext (Kuckartz et al. 2008). Durch die Kodierung der Daten werden die Informationen in hervorsteckende Themen und Muster destilliert, die für den Datensatz als Ganzes repräsentativ sind (Bryman 2016). Es wurden iterative Kodierungszyklen durchgeführt, und die Codes wurden in einem Codebuch festgehalten, um die Zuverlässigkeit und Gültigkeit des Kodierungsprozesses zu gewährleisten (Bryman 2016). Das Interviewmaterial wurde in die Themen *Operative Hemmnisse, Wissen und Bewusstsein, Zusammenarbeit zwischen Akteuren und Akteurinnen* und *Wahrnehmungen und Identität* geclustert, woraus die Charakterisierung entstanden ist.

Ergebnisse

Alle Befragten bewirtschafteten Moorböden, einschließlich entwässerter und wiedervernässter Gebiete. Ein Teil der Flächen aller Befragten hatte irgendeine Form von Schutzstatus und war im Privatbesitz mit zusätzlichen gepachteten Flächen. Zu den Formen der Landwirtschaft gehörten Ackerbau, Gas- und Pelletproduktion aus Biomasse sowie Rinder-, Mutter- und Milchviehhaltung. Bei den Operativen Hindernissen ging es um Bedenken hinsichtlich der Umsetzung der Wiedervernässung, die von antagonistischen bis hin zu fehlenden politischen Maßnahmen, mangelnder finanzieller Unterstützung und Anreizen sowie der Angst vor Enteignung reichten. Alle Befragten äußerten den Wunsch, mit der Landwirtschaft einen direkten Gewinn zu erzielen und nicht von Subven-

tionen und Nebenerwerb abhängig zu sein. Wiederholt wurden klar geregelte Einkommensgarantien pro wiedervernässtem Hektar gefordert sowie Kohlenstoffzertifikatsysteme für die Region. Alle Befragten verfügten über grundsätzliches Wissen und Bewusstsein bezüglich der Moorproblematik, zeigten aber einen unterschiedlichen Kenntnisstand in den Bereichen Moorökologie, Wiedervernässung und Paludikultur. Frustration wurde darüber geäußert, dass die Erfahrung und das lokale Wissen der Landwirte und Landwirtinnen nicht anerkannt würde.

Die effektive Zusammenarbeit zwischen unterschiedlichen Stakeholdern wurde bemängelt. Die Befragten sprachen Frustrationen in der Kommunikation zwischen Sektoren an und wünschten sich eine Form der Zusammenarbeit, die die gemeinsame Entscheidungsfindung der Akteure und Akteurinnen effektiver fördert. Wiederholt wurde ein Mangel an Respekt und Anerkennung seitens der anderen Beteiligten beschrieben, der sich in der Regel durch konfrontative Dialoge und Vorwürfe ausdrückte. Mangelnde Transparenz und Vertrauen bezogen sich insbesondere auf die langfristigen Visionen für die Region, wobei widersprüchliche Agenden und Ziele zwischen den Beteiligten genannt wurden.

Wahrnehmungen und Identität beschreibt den Umgang der Beteiligten mit dem Moor. Fast alle beschrieben das Moor als unproduktives, totes Ödland mit einem geringen ästhetischen Wert im Vergleich zu bewirtschafteten Flächen. Parallel zu diesen negativen Assoziationen wurde ein starkes Gefühl der Verbundenheit mit dem Ort und Stolz auf das, was landwirtschaftlich auf Torfböden erreicht wurde, beschrieben. Nur wenige konnten sich mit dem Gedanken anfreunden, Landschaftspflege zu betreiben, da dies nicht ihren Beweggründen entsprach, Landwirt oder Landwirtin zu werden.

Charakterisierung der Rollen der Landwirte und Landwirtinnen

Die Charakterisierung der Rollen bezieht sich auf definierende Merkmale und schließt daher nicht aus, dass Individuen Merkmale aus dem gesamten Rollenspektrum gemeinsam haben. Unter den Befragten überwogen die Skeptiker und Pragmatiker gegenüber den Pionieren und Hobbylandwirten.

Pioniere werden vor allem durch Notwendigkeit angetrieben und sehen in Wiedervernässung und Paludikultur eine Chance, ihren Lebensunterhalt zu sichern und einen Markt zu erschließen, auf dem man sich profilieren kann. Pioniere sind Initiatoren, die bereit sind, ein gewisses Risiko einzugehen. Pioniere neigen zu umweltbewusstem Verhalten und sehen in ihrer Rolle als Landwirt und Landwirtin eine soziale und ökologische Verantwortung. Pioniere sehen einen Wert in der Veränderung der sozialen Dienstleistung, die sie erbringen könnten, und sind bereit eine Rolle in der Landschaftspflege zu übernehmen.

Bei den Skeptikern handelt es sich um Traditionalisten, die Veränderungen, die ihre Sicherheit gefährden könnten, ablehnend gegenüberstehen. Die Wiedervernässung wird als nicht zielführend angesehen, und es bestehen Vorbehalte gegenüber der dahinterstehenden Wissenschaft und der Wirksamkeit im Hinblick auf die Verringerung von Kohlenstoffemissionen. Die meisten Skeptiker

wirtschaften auf unterschiedlichen Bodentypen und fühlen sich daher von einer Wiedervernässung weniger betroffen und haben das Gefühl, dass sie andere, unmittelbare Sorgen haben. Die Skeptiker sehen ihre Rolle als Landwirt und Landwirtin eher als Produzenten und Produzentinnen „zweckdienlicher“ Güter wie Lebensmittel als in der Landschaftspflege.

Die Pragmatiker zeigen zwar Veränderungsbereitschaft und verfolgen aktiv die Wiedervernässungsdebatte, zögern aber, sich aktiv zu engagieren so lange keine konkreten Strukturen vorhanden sind. Die Pragmatiker wollen Planungssicherheit, wünschen sich mehr öffentliche Unterstützung und die Gewissheit, dass es tatsächlich einen stabilen Markt gibt. Pragmatiker zweifeln an der Umsetzung und befürchten, dass die Komplexität nicht berücksichtigt wird. Die Bereitschaft zur Veränderung ist an die Bedingung geknüpft, dass traditionelle Landwirtschaft mit Kühen neben der Paludikultur fortgeführt werden kann. Pragmatiker sind vorsichtig und warten, bevor sie Risiken eingehen und betriebliche Veränderungen vornehmen, zu denen sie jedoch die Pioniere aktiv ermutigen.

Hobbylandwirte betreiben aus reiner Befriedigung Landwirtschaft und nicht aus Produktionsgründen und verfügen in der Regel über alternative Einkommensquellen. Landschaftspflege erfüllt für sie nicht die Selbstzufriedenheit und Identität, die ein Hobbylandwirt und Hobbylandwirtin durch die Arbeit mit Kühen erhält. Der Dialog über die Wiedervernässung wird passiv verfolgt, da ein Engagement nicht für nötig gehalten wird. Angesichts der Veränderungen in der Moorlandwirtschaft würden einige die Landwirtschaft ganz aufgeben, andere sind offen für neue Praktiken, wenn noch Kuhhaltung möglich ist.

Diskussion

Die Anpassung und der Umgang mit den Folgen einer degradierten Landschaft sind Herausforderungen, denen sich Moorlandwirte und -landwirtinnen bereits stellen müssen. Die Befragten in dieser Studie beschrieben Hindernisse wie ineffektive und antagonistische Zusammenarbeit und Kommunikation zwischen den Akteuren und Akteurinnen, die zu einem allgemeinen Gefühl der Frustration und Unsicherheit führen, das sich in Widerstand oder einer nur bedingten Bereitschaft zur Wiedervernässung ihrer Flächen äußert. Moorschutz bricht den Teufelskreis von Entwässerung und Senkungen und bietet mit Paludikultur die Möglichkeit, den Wunsch der Landwirte und Landwirtinnen ihr Land zu bewirtschaften mit den Emissionszielen in Einklang zu bringen (Norris et al. 2021). Derzeit sind alle Wiedervernässungsregelungen freiwillig, was Hürden mit sich bringt, aber auch als Chance für den Einzelnen oder die Einzelne gesehen werden kann, die Zukunft mitzugestalten.

Das in der Moorlandwirtschaft weitgehend bis heute angewandte Wissen entstammt einer Zeit, in der die Ernährungssicherheit eine nationale Priorität war (Rust et al. 2021). Da dies für die Klimakrise nicht mehr kontextangemessen ist, werden neue Formen des Wissens benötigt (Colloff et al. 2017). In den Interviews wurde deutlich, dass es an der Fähigkeit mangelt, sich eine wiedervernässte

Moorlandschaft vorzustellen und zu verstehen, was dies für die derzeitigen ökologischen Systeme und die erwarteten Veränderungen bedeutet. Obwohl ein allgemeines Interesse an Optionen wie dem Paludikulturanbau bestand, war die Bereitschaft zu Veränderungen an die Zusicherung finanzieller Sicherheit und des weiteren Besitzes von Land gebunden. Es gibt nur wenige persönliche Erfahrungen und Beispiele im Umgang mit intakten Moorlandschaften und daher wenig Vertrauen in die Wiedervernässung und Paludikultur, welche noch nicht in die vorherrschenden landwirtschaftlichen Narrativen passen.

Landwirte und Landwirtinnen neigen dazu, sich auf „Peer-Netzwerke“ (Rust et al. 2021) zu stützen, wobei die Befragten überwiegend Informationen aus sozialen Interaktionen, Medien und dem Landvolk beziehen. Diese Neigung kann als Ressource angesehen werden, indem die Beziehungen und Informationsquellen genutzt werden, denen Landwirte und Landwirtinnen bereits vertrauen und die sie einsetzen (Hyland et al. 2015). Es hat sich gezeigt, dass rollen- und disziplinenübergreifendes Lernen durch Partizipation Dialoge fördert, in denen Perspektiven ausgetauscht, Vorurteile überwunden und neue Konzepte wie die Paludikultur erkundet werden (Abson et al. 2017). Es ist daher von Vorteil, Pioniere zu identifizieren, zu unterstützen und mit ihnen zusammenzuarbeiten, da sie vertrauenswürdige Beispiele für eine nachhaltige Moor-Bewirtschaftung darstellen können.

Die Frage, wer die Verantwortung für den Wandel trägt, war unter den Befragten umstritten. Der Wert der Wiedervernässung des Teufelsmoores wurde in Frage gestellt, wenn andernorts emissionslastiges „business as usual“ betrieben wird. Die Wiedervernässung erfordert gemeinsame Bemühungen über fragmentierte Landschaften und verschiedene Sektoren und Akteure und Akteurinnen hinweg, die über lokale Netzwerke hinausgehen (Colloff et al. 2017). Effektive Zusammenarbeit beruht auf wirksamer Kommunikation, die zum Handeln führt. Die Interviews zeigen, dass Vertrauen und gegenseitiger Respekt von grundlegender Bedeutung sind. Eine zielführende Maßnahmenumsetzung hängt von der Arbeitsbeziehung aller Beteiligten ab, weswegen diese persönliche Dimension nicht vernachlässigt werden darf. Moorlandwirte und -landwirtinnen befinden sich in einer Identitätskrise, die eine Transformation in der Darstellung und der Werte bzw. Identifikation mit einer Landschaft unerlässlich macht.

Fazit

Wenn die globalen Klimaziele erreicht werden sollen, ist die Wiedervernässung von Mooren von entscheidender Bedeutung. Eine Landschaft, ihre Geschichte und ihre Zukunft sind eng mit den Menschen verwoben, die dort leben und arbeiten und sowohl den Wandel als auch den Widerstand vorantreiben: Die treibenden Kräfte für eine Transformation müssen daher aus der Region selbst kommen und von außen unterstützt werden. Das Wissen zu einer nachhaltigen Bewirtschaftung von Mooren ist zum Großteil vorhanden. Der erste Schritt zur Umsetzung in die Praxis besteht



in der Erkenntnis, dass Moorlandwirte und -landwirtinnen, wie die Charakterisierung zeigt, nicht als homogene Gruppe zu erfassen sind. Eine umfassende Moor-Wiedervernässung ist deswegen nur über eine Strategie zu erreichen, die die Bedürfnisse, Anliegen und das Engagement der unterschiedlichen Rollen einbezieht.

Quellenverzeichnis

ABEL, S., BARTHELMES, A., GAUDIG, G., JOOSTEN, H., NORDT, A., & PETERS, J. (2019): Klimaschutz auf Moorböden: Lösungsansätze und Best-Practice-Beispiele. Proceedings of the Greifswald Mire Centre, 3, 2019.

ABSON, D. J., FISCHER, J., LEVENTON, J., NEWIG, J., SCHOMERUS, T., VILS-MAIER, U., ... & LANG, D. J. (2017): Leverage points for sustainability transformation. *Ambio*, 46(1), 30-39.

ALLEN, K. E., QUINN, C. E., ENGLISH, C., & QUINN, J. E. (2018): Relational values in agroecosystem governance. *Current opinion in environmental sustainability*, 35, 108-115.

BRYMAN, A. (2016): *Social research methods*. Oxford University Press.

BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN. (2021): Themenspecial: Moore erhalten, Klimaschützen! Bündnis 90/Die Grünen im Landtag Niedersachsen. Verfügbar unter: <https://www.fraktion.gruene-niedersachsen.de/themen/umwelt-natur/themenspecial-moorschutz.html>, letzter Zugriff: 28. November 2022.

COLLOFF, M. J., MARTÍN-LÓPEZ, B., LAVOREL, S., LOCATELLI, B., GORDDARD, R., LONGARETTI, P. Y., ... & MURPHY, H. T. (2017): An integrative research framework for enabling transformative adaptation. *Environmental Science & Policy*, 68, 87-96.

GREIFSWALD MOOR CENTRUM. (2020): Warum Moore so wichtig sind. Greifswald Moor Centrum. Verfügbar unter: <https://www.greifswaldmoor.de/moore.html>, letzter Zugriff: 28. Januar 2023.

GRETHE, H., MARTINEZ, J., OSTERBURG, B., TAUBE, F., & THOM, F. (2021): Klimaschutz im Agrar- und Ernährungssystem Deutschlands: Die drei zentralen Handlungsfelder auf dem Weg zur Klimaneutralität.

HARRIS, L. I., RICHARDSON, K., BONA, K. A., DAVIDSON, S. J., FINKELSTEIN, S. A., GARNEAU, M., ... & RAY, J. C. (2021): The essential carbon service provided by northern peatlands. *Frontiers in Ecology and the Environment*.

HYLAND, J. J., JONES, D. L., PARKHILL, K. A., BARNES, A. P., & WILLIAMS, A. P. (2016): Farmers' perceptions of climate change: identifying types. *Agriculture and Human Values*, 33(2), 323-339.

KUCKARTZ, U., DRESING, T., RÄDIKER, S., STEFFER, C. (2008): *Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis* (2. Auflage). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften; 115 Seiten.

LOISEL, J., GALLEGOS-SALA, A. V., AMESBURY, M. J., MAGNAN, G., ANSHARI, G., BEILMAN, D. W., ... & WU, J. (2021): Expert assessment of future vulnerability of the global peatland carbon sink. *Nature climate change*, 11(1), 70-77.

NORDT, A., ABEL, S., EBERTS, J., HOFFMANN, T., KOST, A., LAMPE, M., PETERS, J., WICHTMANN, W. (2020): *Machbarkeitsstudie Aufwuchsverwertung und Artenvielfalt in der Leader-Region „Kulturland-*

schaften Osterholz“. Michael Succow Stiftung, Partner im Greifswald Moor Centrum.

NORRIS, J., MATZDORF, B., BARGHUSEN, R., SCHULZE, C., & VAN GORCUM, B. (2021): Viewpoints on Cooperative Peatland Management: Expectations and Motives of Dutch Farmers. *Land*, 10(12), 1326.

O'BRIEN, K., & SYGNA, L. (2013): Responding to climate change: the three spheres of transformation. *Proceedings of transformation in a changing climate*, 16, 23.

RUST, N. A., STANKOVICS, P., JARVIS, R. M., MORRIS-TRAINOR, Z., DE VRIES, J. R., INGRAM, J., ... & REED, M. S. (2021): Have farmers had enough of experts? *Environmental management*, 1-14.

SCHÄFER, J. & YILMAZ, Y. (2019): Aktuelle Hemmnisse und Weiterentwicklungsoptionen im Ordnungs- und Planungsrecht zugunsten der Moorrevitalisierung als Umsetzung von Klimaanpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen. *Rechtswissenschaftliche Studie. Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 04/2019* (Selbstverlag, ISSN 2627-910X), 67

TRENBIRTH, H. & DUTTON, A. (2019): *UK natural capital: peatlands*. Office for National Statistics. Verfügbar unter: <https://www.ons.gov.uk/economy/environmentalaccounts/bulletins/uknaturalcapitalforpeatlands/naturalcapitalaccounts>, letzter Zugriff: 30. November 2022.

Kontakt

Amelie Hünnebeck-Wells

Lünertorstrasse 16
21335 Lüneburg

ameliehunnebeckwells@sky.com



Wissenstransfer und Leitbilder für Biodiversität durch Agrarumweltberatung? Analyse des Status quo

Knowledge transfer and guiding principles for biodiversity through agri-environmental consulting? Analysis of the status quo

Bea Bardusch und Anett Richter

Zusammenfassung

Die Agrarumweltberatung steht an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und landwirtschaftlicher Praxis und spielt eine wesentliche Rolle beim Wissenstransfer sowie bei der Umsetzung von Biodiversitätszielen. Zunehmende Bürokratie, Rollenkonflikte, Zeitmangel und Wissensanforderungen stellen die Agrarumweltberatenden jedoch vor vielfältige Herausforderungen. Weiterbildungs- und Qualifizierungsmaßnahmen, mehr Ressourcen, Wertschätzung sowie ein leichter Zugang zu wissenschaftlichen Publikationen sind konkrete Wünsche der Agrarumweltberatenden.

Wissenstransfer, Agrarumweltberatung, Leitbilder, Biodiversitätsziele, Niedersachsen

Abstract

Agri-environmental extension is at the interface between science and agricultural practice and plays an essential role in knowledge transfer and implementation of biodiversity targets. However, increasing bureaucracy, role conflicts, lack of time and knowledge requirements pose many challenges for agri-environmental advisors. Further training and qualification, more resources, recognition and easier access to scientific publications are concrete wishes of agri-environmental advisors.

Knowledge transfer, Agri-environmental consultancy, Guiding principles, Biodiversity targets, Lower Saxony, Germany

doi: 10.23766/NiPF.202301.07

Einleitung

Obwohl es mit den Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU Programme zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität in der Agrarlandschaft existieren (BMEL 2019), konnten die internationalen und nationalen Ziele zum Erhalt der Biodiversität nicht erreicht werden. Evaluationen der GAP zeigen, dass die bisherigen Maßnahmen und Direktzahlungen nicht ausreichen, um den Rückgang der Biodiversität zu stoppen (Europäische Union 2020). Leitbilder für die Biodiversität könnten hier einen Beitrag leisten, um Maßnahmen für die Biodiversität langfristig und für verschiedene gesellschaftliche Gruppen akzeptabel bzw. umsetzbar zu gestalten. Es erscheint notwendig, den Dialog zwischen den Akteuren im landwirtschaftlichen Wissenssystem zu fördern. Die Agrarumweltberatung nimmt hierbei eine Schlüsselrolle ein (Feindt et al. 2019; Knierim et al. 2017b).

Ziel der Masterarbeit war, Antworten auf folgende Fragen zu liefern:

1. Wie bewerten niedersächsische Agrarumweltberatende die Biodiversität in der Agrarlandschaft und ihre eigene Rolle bei deren Schutz?
2. Wie werden Leitbilder in der niedersächsischen Agrarumweltberatung genutzt und wie könnte sich deren Nutzung zukünftig verändern?
3. Wie erwerben niedersächsische Agrarumweltberatende neues Wissen und wie wird dieses Wissen an Landwirtschaft betreibende Personen transferiert?
4. Vor welchen Herausforderungen steht die Agrarumweltberatung?



Daten und Methoden

Um einen bestmöglichen Einblick in die Forschungsthematik zu erhalten, wurden qualitative und quantitative Forschungsmethoden in einem Mixed-Methods-Ansatz kombiniert (Flick 2017). Die dargestellten Ergebnisse basieren auf zehn Experteninterviews mit niedersächsischen Akteuren der umweltbezogenen Agrarberatung. Die Expertengespräche ermöglichten eine vertiefende Untersuchung des Meinungsbildes in Bezug auf Wissensgenerierung und -transfer sowie Beratungspraxis und Biodiversität. Die Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und inhaltsanalytisch nach Mayring (2015) induktiv und deduktiv ausgewertet. Auf Basis der Interviews wurde ein Kategoriensystem in MAXQDA entwickelt, das als Grundlage für die Ergebnisdarstellung diente. Zusätzlich wurde eine standardisierte Befragung von Beratungsdienstleistern in Niedersachsen durchgeführt. 81 vollständig ausgefüllte Fragebögen konnten mittels deskriptiver Statistik ausgewertet werden. Aufgrund der Heterogenität der Beratungsdienstleister in Niedersachsen (Knierim et al. 2017a) wurden landwirtschaftliche Beratende aus Beratungsringen (BR), Landschaftspflegeverbänden (LV), Nichtregierungsorganisationen (NGOs), der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) sowie private landwirtschaftliche Beratungsanbieter befragt und interviewt.

Ergebnisse und Diskussion

Bedeutung von Biodiversität in der Agrarumweltberatung

Zusammenfassend kann über die persönliche Meinung der Agrarumweltberatenden zum Thema Biodiversität in der Landwirtschaft gesagt werden, dass die Biodiversität von allen Beratenden als ein wichtiges Thema angesehen wird. Für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität empfehlen Beratende Förderprogramme: „[...] das Instrument der Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) [...] ist ein sehr wichtiges, finanziell ausgestattetes Instrument, um was umzusetzen“ (NGO&LV3, Pos. 4). Bezüglich ihrer Hauptaufgabe in der Biodiversitätsberatung äußerten Beratende, dass sie Landwirtschaft betreibende Personen zum Handeln anregen, indem sie diese ermutigen, Maßnahmen zu ergreifen. Ferner gehört dazu auch das Bewusstsein für Biodiversität zu schärfen, Kenntnisse über den Zusammenhang von Biodiversität und Produktion zu vermitteln sowie Ängste abzubauen. Privat2 fasst dies folgendermaßen zusammen: „[...] informieren, sensibilisieren, erläutern“ (Privat2, Pos. 65-66). Für eine gute Biodiversitätsberatung ist nach Aussage der Beratenden eine langfristige Begleitung der Maßnahmen und die Rolle eines langfristigen Ansprechpartners „[...] die Kirsche auf der Sahnetorte [...]“ (LWK1, Pos. 25). Obwohl die meisten Beratenden eher davon ausgehen, dass sie wissen, mit welchen Maßnahmen die Biodiversität gefördert und geschützt werden kann, wünschen sich einige auch mehr Informationen. Interessant ist, dass selbst einige Agrarumweltberatende Biodiversität und Produktion teilweise als Zielkonflikt sehen. Die Beratenden sehen nicht nur ihre eigene Rolle in der Biodiversitätsberatung als sehr wichtig an, sondern sehen auch Bedarf, das Beratungsangebot auszubauen. Ein Vergleich

der Beratungsdienstleister zeigt, dass insbesondere Verbände (Beratungsringe, Landschaftspflegeverbände, BUND) die Biodiversitätsberatung übernehmen.

Leitbilder in der Agrarumweltberatung

Leitbilder sind ein Mittel, um Theorie und Praxis zu verbinden. Richtig eingesetzt dienen Leitbilder nachweislich der Akzeptanz, Priorisierung und Standardisierung von Naturschutzzielen. Leitbilder bieten zahlreiche Vorteile, sie geben eine Entwicklungsrichtung vor, erleichtern Abstimmungsprozesse und dienen als Maßstab für die Überprüfung des Ist-Soll-Zustandes (Evaluation) (Bröring und Wiegleb 2014; Feindt et al. 2019). Im Hinblick auf den Rückgang der Biodiversität in der Agrarlandschaft können gemeinschaftlich entwickelte Leitbilder eine Lösung bieten, um die unterschiedlichen Interessen und Ziele der Landwirtinnen und Landwirte, die rechtlichen Vorgaben und die gesellschaftlichen Anforderungen miteinander in Einklang zu bringen (Feindt et al. 2019).

Die Akteure der Agrarumweltberatung verbinden mit dem Begriff „Leitbild“ unterschiedliche Aspekte. So können Leitbilder in der Beratung die Funktionen Motivation, Entscheidungshilfe und Kommunikation von Beratungszielen übernehmen. In den Interviews wurden Leitbilder u.a. als idealtypischer Beratungsprozess beschrieben, der hinsichtlich der Beratungsinstrumente und methodik ausgestaltet ist. Weitere Aspekte von Leitbildern, die von den Beratern genannt wurden, waren die Beschreibung des Soll-Zustandes, oder die Funktion als Instrument, um Biodiversitätsziele zu kommunizieren. Andere Beratende assoziierten die Öffentlichkeitsarbeit mit dem Begriff Leitbild. Der größte Vorteil der Leitbilder wurde von den Beratern in der Schaffung einer gemeinsamen Verständnisgrundlage gesehen. Die Agrarumweltberatenden sahen in den Leitbildern auch den Vorteil, Erfolge darstellen und messen zu können sowie die Entscheidungsfindung zu erleichtern. Da bisher keine spezifischen Leitbilder für die Biodiversität landwirtschaftlicher Flächen vorliegen, orientieren sich die Agrarumweltberatenden an den AUKM, an regionalen Flächennutzungsplänen, Landschaftsrahmenplänen und Schutzgebietsverordnungen.

Wissenstransfer

Agrarumweltberatende verstehen ihre Beratungstätigkeit als wichtige Vermittlerrolle zwischen den verschiedenen Interessen. Sie sehen sich dabei in der Rolle des Dienstleisters mit der Aufgabe des Interessenausgleichs. Aufgrund der Zunahme der Komplexität und der Ansprüche, die an Landwirtinnen und Landwirte gestellt werden, gehen Beratende davon aus, dass der Bedarf an Beratung und die Relevanz ihrer Rolle im landwirtschaftlichen Wissenssystem in Zukunft noch steigen wird: „[...] ein Betrieb wird nicht nur einen Berater oder eine Beraterin haben, sondern er wird mehrere Beratende haben müssen, die sich dann speziell auf [...] Sachen konzentrieren“ (LWK2, Pos. 21). Wenn es um die Generierung von Wissen geht, verlassen sich Beratende auf Fort- und Weiterbildungen, den Austausch unter Kollegen und Kolleginnen und den Erwerb von Wissen aus Fachzeitschriften und E-Mail-Abonnements. Wissenschaftliche Publikationen werden aufgrund von Zeitmangel und Paywalls seltener



Ackerbegleitflora im Getreidefeld (Foto: NNA)

und wenn nur für spezifische Fragestellungen herangezogen. Der Wissensaustausch und -transfer mit den Landwirtinnen und Landwirten findet hauptsächlich in Form von individueller Einzelberatung auf dem Hof statt. Hier sehen die Beratenden, dass sich diese Form des Austauschs auch in Zukunft nicht wesentlich ändern wird. Ziel der Beratung ist es, die Akzeptanz, Nachfrage und das Interesse der Landwirtinnen und Landwirte zu erreichen (NGO&LV3, Pos. 4). Dafür wird eine Beratung auf Augenhöhe angestrebt und empfohlen, sich in die andere Person hineinzusetzen (Privat2, Pos. 20; NGO&LV1, Pos. 27): „Also meiner Meinung nach ist es eben wichtig, dass man die Leute auf Augenhöhe trifft, [...] dass man als Beratende eben auch versucht, sich in deren Gedankenwelt [...] einzufühlen“ (BR1, Pos. 42). NGO&LV3 beschreibt, dass eines der Hauptanliegen von Landwirtinnen und Landwirten ist, „[...] gut informiert und begleitet zu sein [...]“ (NGO&LV3, Pos. 8-9). Im Beratungsprozess wird es außerdem als Vorteil empfunden, wenn man die „Sprache“ der Landwirtinnen und Landwirte spricht: „So ist man dann gleich direkt per du“ (Privat1, Pos. 12). Außerdem ist es erstrebenswert, über fachliche Nähe, also über Einblicke in die Arbeitsabläufe der Landwirtinnen und Landwirte, zu verfügen (NGO&LV3, Pos. 14). Für einen erfolgreichen Beratungsprozess ist gegenseitiges Vertrauen und Akzeptanz erforderlich. Damit dies gelingt, ist es Beratenden wichtig, Landwirtinnen und Landwirte nicht schulmeisterlich zu behandeln. Dies beinhaltet nicht wie der hoheitliche Naturschutz aufzutreten und Maßnahmen nicht gegen den Willen der Landwirtinnen und Landwirte um- oder durchzusetzen (Privat2, Pos. 65-66).

Herausforderungen und Zukunft der Agrarumweltberatung

Agrarumweltberatende sind in ihrer Tätigkeit mit einer Reihe von Herausforderungen konfrontiert, dazu zählen: Zeitmangel, Wissensanforderungen, bürokratischer Aufwand, praxisferne und komplizierte Gestaltung der GAP und der enthaltenen Förderprogramme. In Bezug auf die Wissensgenerierung beschrieben Agrarberatende: „Informationsbeschaffung ist [...] in der Tat schon ein Problem. [...], das ist langwierig, es dauert, dauert, dauert. Und manchmal bin ich [...] ehrlich gesagt auch nicht schnell genug.“ (BR1, Pos. 27). Dies führt dazu, dass viele Informationen nur „lückenhaft gelernt“ (BR3, Pos. 17) oder überflogen werden, so dass

die Beratenden oft selbst an ihrem Informations- und Wissensstand zweifeln. Besonders problematisch wird es, wenn die Beratenden von den Landwirtinnen und Landwirten mit neuen Themen oder Problemen konfrontiert werden, die sie selbst noch nicht wahrgenommen haben (BR1, Pos. 48). Beratende möchten eine langfristige Ansprechperson für Landwirtinnen und Landwirte sein, was im Arbeitsalltag leider nicht immer zu leisten oder umzusetzen ist (NGO&LV3, Pos. 8-9). Einige Beratende bemängeln außerdem die fehlende fortlaufende Sicherstellung der Qualifizierung von Beratenden auf Landesebene (NGO&LV3, Pos. 22) sowie die mangelnde Vernetzung zwischen Ministerien, Fachinstitutionen und Beratungsdienstleistende (LWK2, Pos. 21). Ferner können Agrarumweltberatende bei der Vermittlung von unterschiedlichen Landnutzungsansprüchen und zwischen verschiedenen Wissenssystemen mitunter in einen Rollenkonflikt geraten. Es wird deutlich, dass Agrarumweltberatende einen langen Atem, ein dickes Fell und eine hohe Frustrationstoleranz mitbringen sollten. BR1 erläutert z. B. bevorzugt auch niederschwellige Maßnahmen wie Nistkästen zu empfehlen, „damit überhaupt irgendwas umgesetzt wird“ (BR1, Pos. 30-34). In manchen Interviews ist die Desillusionierung der Beratenden deutlich zu spüren, BR3 erklärt, dass neue Herausforderungen wie Klima- und Artenschutz im Betrieb oft im Widerspruch zur Unternehmensführung sowie dem in der Ausbildung erworbenen Wissen der Landwirtinnen und Landwirte stehen (BR3, Pos. 4). Hier wird deutlich, welche Lücke die Beratenden schließen müssen und vor welchen Herausforderungen sie in der Beratungspraxis stehen. Dies gilt auch für AUKM als propagiertes Umsetzungs- und Förderinstrument: „Ich habe von meinen 70 bis 80 Landwirten einen Teilnehmenden dabei, der macht AUM, der Rest sagt: will nicht, kann nicht, lohnt sich nicht“ (BR3, Pos. 62). Bei der Förderung der Biodiversität orientiert sich die Beratung nicht mehr nur an den Interessen der Landwirtinnen und Landwirte und deren Integration in den Betrieb, sondern auch an gesellschaftlichen, naturschutzfachlichen, administrativen und förderrechtlichen Anforderungen (DVL 2018). Agrarumweltberatung geht über die reine Beratungsleistung hinaus und ist eng mit Ergebnisorientierung und Erfolgskontrolle verbunden. Die Übernahme von Sanktions-, Kontroll- und hoheitlichen Naturschutzaufgaben wird von der Agrarumweltberatung, der Fachliteratur und der Rechtsprechung strikt abgelehnt (Boland et al. 2005, DVL 2018). Dennoch ist die landwirtschaftliche Beratung je nach Struktur und Organisation im Rahmen des Fördersystems eng mit diesen Aufgaben verknüpft (Boland et al. 2005). Dieser Konflikt hat Auswirkungen auf das Beratungsziel, die Beratungsbeziehung und die Beratungsmethodik. Um Rollenkonflikte zu vermeiden, wird es in Zukunft notwendig sein, sich dieser Rollen bewusst zu werden und diese transparent zu kommunizieren. Zu den bestehenden Herausforderungen kommen weitere hinzu wie Themenvielfalt, Soft Skills und Wertedilemmata. Problematisch ist auch die Vielzahl von Beratungseinrichtungen, die im Bereich der Biodiversitäts- und Umweltberatung tätig sind, sowie die Unklarheit darüber, wie diese Institutionen qualifiziert und vernetzt sind (Knierim et al. 2017a).

Fazit

Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit den Ergebnissen von Briese (2020), Chevillat et al. (2017) und Gabel et al. (2018), in denen gezeigt werden konnte, dass Landwirtinnen und Landwirte motivierter sind, Maßnahmen umzusetzen, dass die Akzeptanz, Zielgenauigkeit und Effizienz von Biodiversitätsmaßnahmen steigt, wenn diese durch Beratung begleitet werden. Die Rolle und Bedeutung der Beratenden als wichtige Informationsquelle für die Landwirtinnen und Landwirte sollte daher mehr Anerkennung erfahren. Für die Stärkung der biologischen Vielfalt ist die Agrarumweltberatung unerlässlich, doch Beratende sind mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert. Sie sollen ihr Denken und Handeln eng nach dem Wohlergehen und Willen der Betriebe ausrichten und gleichzeitig ambitionierte Naturschutzziele vermitteln. Diesen Spagat und Zielkonflikt in der Beratungspraxis zu bewältigen, ist eine Herausforderung. Leitbilder für die Biodiversität könnten helfen, diesen Herausforderungen zu begegnen. Die Analysen zeigen jedoch, dass obwohl die interviewten Agrarberatenden verschiedene funktionale Dimensionen und Vorteile von Leitbildern sehen und die Nützlichkeit von Leitbildern anerkannt sind (DAFA 2019; ZKL 2021), diese in der Praxis der Agrarumweltberatung noch keine Anwendung finden. Die Gründe hierfür können an der Terminologie an sich liegen, die häufig mit leeren Phrasen assoziiert wurde. Sollen zukünftig regionale Biodiversitätsleitbilder entwickelt werden, müssen diese hinreichend präzise in Bezug auf Ziele, Maßnahmen, Raumbezug und Zeithorizont sein. Orientierungs- und Steuerungswirkung bieten Leitbilder insbesondere dann, wenn sie mit Erfolgskontrollen und Monitoring sowie partizipativen Entwicklungsprozessen verknüpft werden (Feindt et al. 2019).

Quellenverzeichnis

BMEL (2019): Ackerbaustrategie 2035. Perspektiven für einen produktiven und vielfältigen Pflanzenbau. Online verfügbar unter https://www.bmel.de/SharedDocs/Down-loads/DE/Broschueren/Ackerbaustrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=13, zuletzt geprüft am 05.12.2020.

BOLAND, H.; THOMAS, A.; EHLERS, K. (2005): Expertise zur Beratung landwirtschaftlicher Unternehmen in Deutschland - Eine Analyse unter Berücksichtigung der Anforderungen der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 zu Cross Compliance. Online verfügbar unter <https://pdfslide.tips/documents/expertise-zur-beratung-landwirtschaftlicher-bmelde-ordnungen-und-foerderinstrumenten.html>, zuletzt geprüft am 05.12.2020.

BRIESE, L. (2020): Science Communication in Agriculture: The Role of the Trusted Adviser. In: Michael I. Goldstein und Dominick A. (Hg.): Encyclopedia of the world's biomes: Elsevier, S. 421–429

BRÖRING, UDO; WIEGLEB, GERHARD (2014): Leitbilder in Naturschutz und Landschaftspflege. In: Werner Konold, Reinhard Böcker und Ulrich Hampicke (Hg.): Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege. [Place of publication not identified]: Wiley, S. 1–11.

CHEVILLAT, V.; STÖCKLI, S.; BIRRER, S.; JENNY, M.; RO GRAF, R.; PFIFFNER, L.; ZELLWEGE-FISCHER, J. (2017): Mehr und qualitativ wertvollere Biodiversitätsförderflächen dank Beratung. In: Agrarforschung Schweiz 8 (6), zuletzt geprüft am 15.06.2020.

DEUTSCHE AGRARFORSCHUNGSALLIANZ (DAFA) STRATEGISCHES FORUM (2019): Zielbild für die Landwirtschaft 2049 — Eigenschaften, Umsetzung, günstige Umstände, Implikationen. <<https://www.dafa.de/landwirtschaft-2049/>> zuletzt geprüft am 05.12.2020.

DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE (DVL) (2018): Leitfaden für die einzelbetriebliche Biodiversitätsberatung. In: „Landschaft als Lebensraum“ (24), S. 1–100. Online verfügbar unter https://www.dvl.org/uplo-ads/tx_ttproducts/datasheet/Leitfaden_Beratung_web.pdf, zuletzt geprüft am 28.05.2020.

EUROPÄISCHE UNION 2020: Biodiversität landwirtschaftlicher Nutzflächen: Der Beitrag der GAP hat den Rückgang nicht gestoppt. Online verfügbar unter <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/biodiversity-13-2020/de/#chapter0>, zuletzt geprüft am 05.12.2020.

FEINDT, P. H.; KRÄMER, C.; FRÜH-MÜLLER, A.; HEISSENHUBER, A.; PAHL-WOSTL, C.; PURNHAGEN, KAI P. ET AL. (2019): Ein zeitgemäßes Leitbild für eine nachhaltige Agrarpolitik. Berlin: Springer Open, S. 123–159.

GABEL, V.M.; HOME, R.; STOLZE, M.; BIRRER, S.; STEINEMANN, B.; KÖPKE, U. (2018A): The influence of on-farm advice on beliefs and motivations for Swiss lowland farmers to implement ecological compensation areas on their farms. In: The Journal of Agricultural Education and Extension 24 (3), S. 233–248. DOI: 10.1080/1389224X.2018.1428205.

KNIERIM, A.; SCHMITT, S.; AND THOMAS, A. (2017A): Beratungsangebote in den Bundesländern. In: B&B Agrar (4), S. 1–26.

KNIERIM, A.; THOMAS, A.; SCHMITT, S. (2017B): Agrarberatung im Wandel. In: B&B Agrar 4, S. 27–32.

MAYRING, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz.

ZUKUNFTSKOMMISSION LANDWIRTSCHAFT (ZKL) (2021): Zukunft Landwirtschaft. Eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Berlin.

Kontakt

Bea Bardusch, M.Sc. (korrespondierende Autorin)

Thünen Institut für Marktanalyse

Bundesallee 50

38116 Braunschweig

bea.bardusch@thuenen.de

Dr. Anett Richter

Thünen Institut für Biodiversität

Bundesallee 68

38116 Braunschweig

anett.richter@thuenen.de



Unerwartete Zunahme des FFH-Lebensraumtyps 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen“ im Auengrünland der Mittleren Wümme

Unexpected increase of European habitat type 6510 “Lowland hay meadows” in the central-Wümme floodplain

Nina Fahs, Burghard Wittig und Dietmar Zacharias

Zusammenfassung

Trotz ihres anerkannten Wertes für den Naturschutz ist die Verbreitung Magerer Flachland-Mähwiesen in Deutschland rückläufig. Abweichend davon haben wir entlang der Mittleren Wümme in Niedersachsen eine Zunahme von fast 95 ha des Biotoptyps erfassen können. Nach 15 bis 20 Jahren der extensiven Nutzung stellen wir einen positiven Trend der Entwicklung der vorher zumeist intensiv genutzten Wiesen fest. Für die weitere positive Entwicklung empfehlen wir eine zweischürige Mahd mit zeitlich wechselnden Mähterminen, wobei der Fokus auf einer ersten Mahd Ende Mai liegen sollte. Wir schlagen eine teilweise Nachbeweidung, sowie Mahdgutübertragungen vor, um die diverse Nutzung im Gebiet und die Artenanreicherung auf den Flächen weiter zu fördern.

FFH-LRT 6510, Magere Flachland-Mähwiesen, artenreiches Grünland, Grünland-Renaturierung, Auenwiesen, Sanguisorba officinalis, Grünlandmanagement, Wümmeniederung

Abstract

Although their value for nature conservation is well known, the distribution of lowland hay meadows in Germany is steadily decreasing. However, we recorded an increase of almost 95 ha of this biotope type in the Wümme floodplain, Lower Saxony. After 15 to 20 years of environmentally friendly management, we could detect a positive development of these former mostly intensively used grasslands. For the future management we suggest an alternating mowing regime with a focus on late May for the first hay cut. We further recommend partial aftermath grazing and hay transfer from already more species-rich sites, to support the diversity of grassland use in the area and the grasslands' species diversity.

European habitat type 6510, Lowland hay meadows, Species-rich grasslands, Grassland restoration, Floodplain meadows, Sanguisorba officinalis, Grassland management, Wümme-floodplain

doi: 10.23766/NiPF.202301.08

Problemstellung und Anlass der Untersuchung

Magere Flachland-Mähwiesen stellen einen der am schwierigsten zu schützenden und wieder herzustellenden natürlichen Lebensräume Deutschlands dar. Die Wiesen haben sich durch jahrzehntelange extensive Bewirtschaftung vorrangig mit ein- bis zweischüriger Mahd und höchstens sehr geringer Düngerzugabe zu Lebensräumen mit besonders vielen Pflanzenarten, aber auch zu Lebensräumen für zahlreiche Tierarten entwickelt (Ernst et al. 2017; Hejzman et al. 2013; Poschlod 2015). Als FFH-Lebensraumtyp (LRT) 6510 „Magere Flachland-Mähwiesen (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)“ sind sie im Anhang I der FFH-Richtlinie als zu schützender Lebensraumtyp gelistet (Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992). Die Wiesen befinden sich auf der Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands und werden hier als „stark gefährdet“ bis „von vollständiger Vernichtung bedroht“ geführt (Rieken et al. 2006).

Die Intensivierung der Landwirtschaft mit Düngung und häufiger Mahd stellt die größte Gefahr für die artenreichen Mähwiesen dar

(NLWKN 2011). Auch die Aufgabe von unrentablen Flächen und der Umbruch in Ackerland stellen ein Risiko für den Erhalt der Flächen in Deutschland dar (NLWKN 2011). Doch nicht nur der Erhalt der Wiesen erweist sich als schwierig, auch die Wiederherstellung gilt nach vorheriger intensiver Nutzung als extrem problematisch (Ackermann et al. 2016). Der Erhaltungszustand der Mageren Flachland-Mähwiesen wird laut FFH-Bericht 2019 für alle Regionen Deutschlands als ungünstig bis schlecht eingeschätzt (Ellwanger et al. 2020).

Abweichend davon konnten wir im Bereich der niedersächsischen Wümmeniederung eine Zunahme der Mageren Flachland-Mähwiesen feststellen. Diese positive Entwicklung war fast ausschließlich auf den landeseigenen, großflächig extensiv bewirtschafteten, Naturschutzflächen festzustellen. Bemerkenswert ist hier außerdem das großflächige Auftreten der beiden in Niedersachsen als Rote Liste-Arten eingestufteten Arten *Veronica longifolia* (Langblättriger





Abbildung 1: Magere Flachland-Mähwiese des FFH-Lebensraumtyps 6510 in der Mittleren Wümmeniederung unter anderem mit *Sanguisorba officinalis* (Großer Wiesenknopf), *Leontodon autumnalis* (Herbst-Löwenzahn), *Centaurea jacea* (Wiesen-Flockenblume) und *Plantago lanceolata* (Spitzwegerich) bei Rotenburg/Wümme, Juli 2020. Foto: Nina Fahs.

Ehrenpreis) und *Sanguisorba officinalis* (Großer Wiesenknopf) (Garve 2004, Theunert 2008). Die phytosoziologische Einordnung der sehr speziellen Pflanzengesellschaft wird an anderer Stelle präsentiert und diskutiert (Fahs et al. in prep.). Hier soll die positive Entwicklung der Wiesen in den letzten Jahren dargestellt werden. Wir haben untersucht, aus welchen Biotoptypen sich der LRT 6510 entwickelt hat und welche Faktoren ausschlaggebend für die positive Entwicklung der Wiesen sind. Hierauf basierend haben wir Managementhinweise für eine zukünftige Pflege der Flächen abgeleitet.

Untersuchungsgebiet

Gegenstand unserer Untersuchung waren alle mesophilen Grünlandbestände entlang des Flusses Wümme zwischen Rotenburg/Wümme und Ottersberg in Niedersachsen (Abbildung 1, 3, 6). Die Wümme-Aue ist zwischen 500 bis 1000 m breit und wird in unregelmäßigen Abständen überflutet (Abbildung 4). Die Überschwem-

mungen sind in den letzten Jahrzehnten seltener und kürzer geworden, finden aber weiterhin statt. Diese Überschwemmungen haben das Gebiet geformt: Kleine Senken und Erhebungen sind charakteristisch. Das Gebiet ist Teil des FFH-Gebietes "Wümmeniederung".

Die ersten großen dokumentierten Veränderungen an der Mittleren Wümme waren Begradigungen und Stilllegung von Mäandern um 1919 (Dickhaut & Schwarz 2007). Über die Jahrzehnte hat das Gebiet mit weiteren Begradigungen und Regulationen im Flussregime, sowie mit der Intensivierung der Landwirtschaft, weitere Veränderungen erfahren. Die Vegetation, die zuvor entlang der Wümme zu finden war, war vermutlich von viel feuchterer Ausprägung (Dierschke 1968).

Seit 1990 wurden ca. 2.000 ha Fläche in der Wümmeniederung vom Land Niedersachsen erworben, davon sind ca. 610 ha als extensives Grünland in der Mittleren Wümmeniederung verpachtet. Diese Flächen spielen für die Entwicklung des mesophilen Grünlandes eine entscheidende Rolle. Ca. 50 ha ehemalige Brache wurden erst in den letzten Jahren wieder in Nutzung genommen.

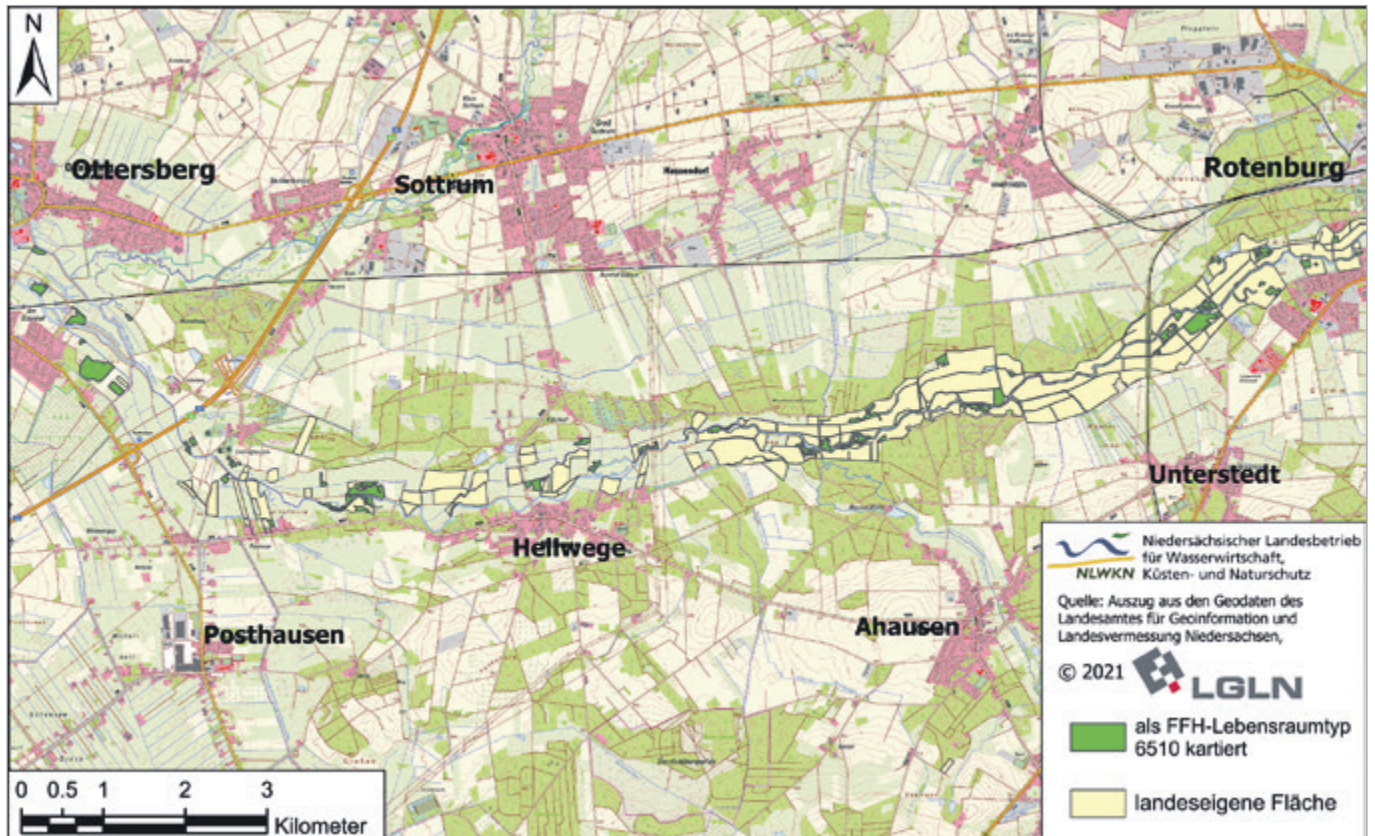


Abbildung 2: Fläche, die 2003/2004 im Untersuchungsgebiet als FFH-Lebensraumtyp 6510 kartiert wurde (in Grün). In Gelb dargestellt ist die landeseigene Fläche.

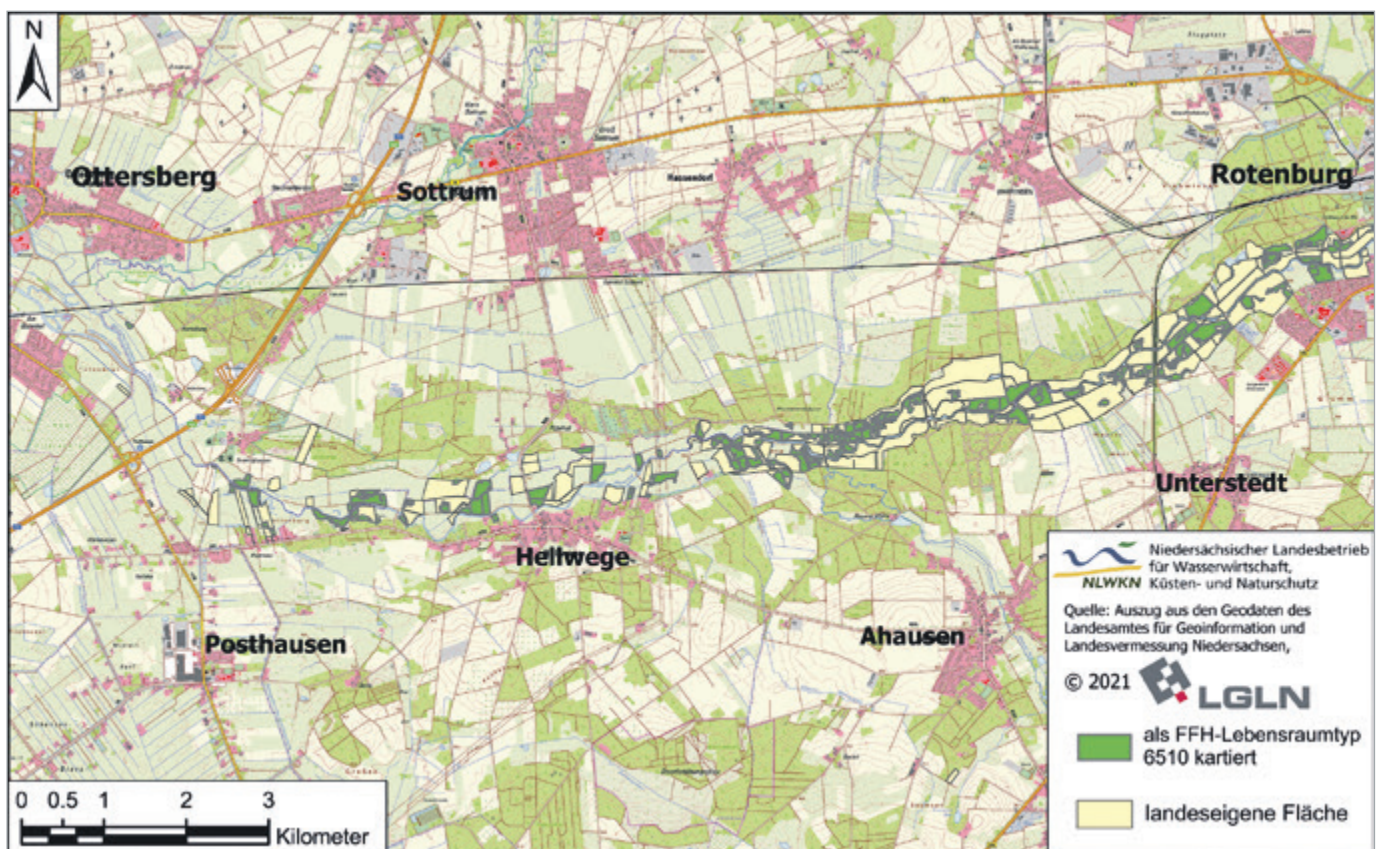


Abbildung 3: Fläche, die 2014/2018 im Untersuchungsgebiet als FFH-Lebensraumtyp 6510 kartiert wurde (in Grün). In Gelb dargestellt ist die landeseigene Fläche.



Abbildung 4: Überflutung der Wümme bei Ahausen, Februar 2020. Foto: Burghard Wittig

Methoden

Als eine wesentliche Basis der Arbeit dienten Informationen aus Biotoptypenkartierungen der Jahre 2003/2004 und 2014/2018, die vom Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) bereitgestellt wurden. Die Erfassung 2014/2018 beruht auf zwei verschiedenen Kartierungsprojekten. Hierauf basierend wurden mithilfe von ArcGIS Pro (© Esri) Zu- und Abnahmen des LRT 6510, sowie der für den LRT erfassten Biotoptypen, in dieser Zeitspanne berechnet. Hierbei wurde für Flächen, bei denen prozentual Teilbiotope aufgenommen wurden, die Veränderung der einzelnen Teilbiotope anteilig in andere Teilbiotope berechnet. So wurde wenn 2003/2004 für eine Fläche z. B. 40 % Biotop A und 60 % Biotop B kartiert wurden und in 2014/2018 für die gleiche Fläche 20 % Biotop A und 80 % Biotop C, festgehalten, dass sich die prozentualen Anteile von Biotop A und B jeweils zu Anteilen von 20 % und 80 % in Biotop A und C entwickelt haben (bzw. unverändert geblieben sind). Hierdurch wurden Aussagen zur Bilanz der Veränderungen möglich, auch wenn diese nicht immer ganz die tatsächliche kleinräumige Entwicklung einzelner Teilflächen wiedergeben.

Wir haben auch die Veränderungen in der Bewertung der Ausprägung des LRT 6510 untersucht (Drachenfels 2014). Die Bewertung der Jahre 2014/2018 wurde aus den Aufzeichnungen des NLWKN übernommen. Die Bewertung für 2020 basierte auf 197 Vegetationsaufnahmen (4 x 4 m), die im Rahmen der Untersuchungen von den beiden erstgenannten Autoren dieses Artikels durchgeführt wurden. Die zufällig verteilten Vegetationsaufnahmen wurden im Mai und Juni 2020 auf allen Flächen entlang der Wümme aufgenommen, die den LRT 6510 aufwiesen. Für alle Gefäßpflanzen und Moose wurden Artname und Prozent-Deckungsgrad notiert. Informationen über früheres Management wurden vom NLWKN bereitgestellt.

Darstellung der Entwicklung des FFH-LRT 6510

Die Etablierung des LRT 6510 in Zusammenhang mit den Entwicklungen an der Wümme ist insofern bemerkenswert, als dass es nicht wie in den meisten Fällen um eine „Wieder“herstellung geht.

Wir können davon ausgehen, dass erst die menschlichen Veränderungen die Grundlage für eine heutige Entwicklung des LRT in dem Gebiet, natürlich auf Kosten des Verlusts eines anderen Wiesentyps, gelegt haben. Die damals vermutlich sehr nassen Wiesen sind durch die menschlichen Einflüsse im Gebiet heute viel trockener. Zwischen den beiden Kartierungen (2003/2004 und 2014/2018) haben wir eine Zunahme von LRT 6510-relevanten Flächen von fast 95 ha feststellen können (Tabelle 1, Abbildung 2, 3). Dies ist wegen des bundesweit insgesamt negativen Trends besonders bedeutsam. Der größte Teil dieser Flächen wurde in 2003/2004 als Biotoptyp

Mesophiles Grünland feuchter Standorte (GMF) kartiert (30,39 ha) und in 2014/2018 als Sonstiges mesophiles Grünland (GMS; 70,29 ha; Tabelle 1, 2). Beide Biotoptypen beschreiben Ausprägungen von Fettwiesen und -weiden mesophilen Charakters. Als GMS sind Wiesen definiert, denen Kennarten spezieller Untertypen fehlen. Das spiegelt sich auch in der Bewertung der Flächen des LRT 6510 wider. In 2020 haben wir durchschnittlich 19 Arten in den Vegetationsaufnahmen notiert (davon durchschnittlich 10 Arten relevant für die Einstufung als LRT 6510; Drachenfels 2014). Für eine hervorragende Ausprägung als LRT 6510 sind mehr als

Tabelle 1: Repräsentation der Biotoptypen (gemäß des Niedersächsischen Kartierschlüssels; Drachenfels 2016), aus welchen sich die Flächen im Landkreis Rotenburg entwickelt haben, die bei der Kartierung für den Managementplan in 2014/2018 erstmals als FFH-LRT 6510 kartiert wurden. Flächenangabe in ha. Es werden nur Flächenveränderungen >0,1 ha. dargestellt.

*Veränderungen, bei denen es eine Zunahme des FFH-Lebensraumtyps 6510 gab, jedoch keine Veränderung des Biotoptyps stattgefunden hat.

		Biotoptyp in der Kartierung für den Managementplan 2014/2018			
		Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) (§)	Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte (GMF) (§)	Mageres mesophiles Grünland kalkreicher Standorte (GMK)	Sonstiges mesophiles Grünland (GMS) (§)
Biotoptyp in der Basiskartierung 2003/2004	Grünland-Einsaat (GA)				0,47
	Artenarmes Extensivgrünland (GE) (§)		2,26		0,76
	Sonstiger Flutrasen (GFF) (§)		3,50		2,38
	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche (GIA)	0,43	7,33		13,31
	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland (GIF)		2,71		5,13
	Intensivgrünland auf Moorböden (GIM)	0,63	8,34	1,32	27,06
	Intensivgrünland trockenerer Mineralböden (GIT)				0,20
	Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte (GMF) (§)		3,6*		
	Sonstiges mesophiles Grünland (GMS) (§)		6,22	0,21	8,89*
	Seggen-, Binsen- oder Hochstaudenreicher Flutrasen (GNF) §		1,11		0,63
	Nährstoffreiche Nasswiese (GNR) §		4,67		1,32
	Rohrglanzgras-Landröhricht (NRG)		0,94		
	Nährstoffreiches Großseggenried (NSG)		0,50		
	Sonstiger nährstoffreicher Sumpf (NSR)	0,13	2,80		3,99
	Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF)		0,16		0,24



Tabelle 2: Repräsentation der Biotoptypen (gemäß des Niedersächsischen Kartierschlüssels; Drachenfels 2016), in welche sich die Flächen im Landkreis Rotenburg entwickelt haben, die bei der Kartierung für den Basisplan 2003/2004 noch als FFH-Lebensraumtyp 6510 kartiert wurden, aber nicht mehr in 2014/2018. Flächenangabe in ha. Es werden nur Flächenveränderungen >0,1 ha. dargestellt. *Veränderungen, bei denen es eine Abnahme des FFH-Lebensraumtyps 6510 gab, jedoch keine Veränderung des Biotoptyps stattgefunden hat.

		Biotoptyp in der Kartierung für den Managementplan 2014/2018			
		Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte (GMF) (§)	Mageres mesophiles Grünland kalkarmer Standorte (GMA) (§)	Sonstiges mesophiles Grünland (GMS) (§)	Basenreicher Sandtrockenrasen (RSR) §
Biotoptyp in der Basiskartierung 2003/2004	Sandacker (AS)	-0,33			
	Wechselfeuchtes Weiden-Auengebüsch (BAA)		-0,17		
	Landwirtschaftliche Lagerfläche (EL)	-0,21			
	Artenarmes Extensivgrünland der Überschwemmungsbereiche (GEA) (§)	1,17	-0,13		
	Sonstiger Flutrasen (GFF) (§)	-0,14			
	Intensivgrünland der Überschwemmungsbereiche (GIA)	-0,82	-0,40		
	Sonstiges feuchtes Intensivgrünland (GIF)	-1,00			
	Intensivgrünland auf Moorböden (GIM)	-1,06			
	Mesophiles Grünland mäßig feuchter Standorte (GMF) (§)	-2,79*			
	Sonstiges mesophiles Grünland (GMS) (§)				-0,18
	Seggen-, Binsen- oder Hochstaudenreicher Flutrasen (GNF) §	-0,45			
	Nährstoffreiche Nasswiese (GNR) §	-4,15			
	Rohrglanzgras-Landröhricht (NRG)	-0,25			
	Schilf-Landröhricht (NRS) §	-0,50			
	Sonstige artenarme Grasflur magerer Standorte (RAG) (§)		-0,11		
	Trockener Borstgras-Magerrasen tieferer Lagen (RNT) §	-0,16			
	Halbruderales Gras- und Staudenflur feuchter Standorte (UHF)	-0,98			-0,11
Halbruderales Gras- und Staudenflur mittlerer Standorte (UHM)	-0,81		-0,30	-0,41	

15 relevante Arten notwendig (Drachenfels 2014). Hierbei muss beachtet werden, dass die Bewertung in 2020, auf den Vegetationsaufnahmen basierend, nur einen kleinen Ausschnitt des gesamten Biotops einbezieht. Auch wenn wir versucht haben die Aufnahmen in repräsentativen Bereichen anzufertigen, können diese nur bedingt die gesamte Artenvielfalt der Schläge widerspiegeln. Artenzahlen könnten auf Parzellen mit dem LRT 6510 in der Summe daher durchaus höher sein. In jedem Falle haben die Wiesen noch deutliches Potential zur Verbesserung ihrer Ausprägung in Bezug auf Artenzahlen (Abbildung 5, 6). Der größte Anteil des LRT 6510 in der zweiten Kartierung hat sich aus Intensivgrünland entwickelt (Tabelle 1). Diese Zunahmen weisen darauf hin, dass die extensive Nutzung auf früher intensiv bewirtschafteten Flächen einen positiven Effekt zeigt. Nach 15 bis 20 Jahren (je nach Ankaufszeitpunkt) können positive Veränderungen in Artenreichtum und Struktur der Wiesen festgestellt werden. Die Ausprägung der meisten Flächen des LRT 6510 ist im Jahr 2020 mit „B“ („gute Ausprägung“) oder „C“ („mittlere bis schlechte Ausprägung“) kartiert. Nur wenige Flächen bekamen eine Bewertung „A“ („hervorragende Ausprägung“; Abbildung 6). Trotz des nach wie vor Defizite aufweisenden Zustandes, ist eine Verbesserung im Vergleich zu der vorherigen Kartierung festzustellen.

Obwohl die Entwicklung der Flächen insgesamt als positiv zu bewerten ist, gab es auch kleinflächig negative Entwicklungen. Der größte Anteil an Verlusten des LRT 6510 ging zugunsten der Nährstoffreichen Nasswiese (4,15 ha; Tabelle 2). Insgesamt gab es Abnahmen von 18,2 ha. Diese LRT 6510-Flächenverluste einzelner Flächen sind vermutlich durch Veränderungen in Umweltparametern (Veränderung des Wasserspiegels, Sommertrockenheit, Winternässe, etc.) oder schlecht angepasstes Management zu erklären (vor allem zu späte Mahd). Passiert dies zu regelmäßig, kann der Nährstoffeintrag auf den Wiesen nicht durch Entnahme von Nährstoffen durch die Mahd ausgeglichen werden.

Eine zumindest anteilig wahrscheinliche Erklärung für Flächenveränderungen bei den Kartierungen sind auch personenbedingte Kartierunterschiede zwischen den Jahren. Zusätzlich gibt es Flächen, deren Nährstoffhaushalt unausgeglichen zu sein scheint und die mit der Zunahme der Dominanz einzelner Arten insgesamt floristisch verarmen.

Bisheriges Management und Hinweise für die zukünftige Pflege

Die Flächen werden überwiegend als zweischürige Mähwiesen genutzt, einige werden nur einmal im Jahr gemäht. Die meisten Mähtermine waren bis 2019 auf Mitte oder Ende Juni festgelegt. Ab 2019 wurde für viele Flächen der Mähtermin auf Anfang Juni vorgezogen. Für viele Landwirte und Landwirtinnen hat die Mahd der Flächen jedoch, aufgrund ihres geringeren Energiewertes als Futter, eine geringe Relevanz. Aufgrund dessen gibt es ein variables Verhalten bezüglich des tatsächlichen Mähtermins, je nach Bedarf. Zum Beispiel wurden viele Flächen in den trockenen Jahren 2018/2019 früher gemäht als gewöhnlich. Weitestgehend sind

Düngungen untersagt, nur einige Flächen werden mit geringen Mengen (max. 50kg N/ha/a) gedüngt.

Besonders die Diversität in Mahdzeitpunkt und Nutzungsintensität der Wiesen scheint deren positive Entwicklung gefördert zu haben. Um diese Entwicklung zu unterstützen, schlagen wir ein angepasstes Management mit zeitlich wechselnden Mähterminen und anschließender Entfernung des Mahdguts vor, wobei die erste Mahd in der Regel in der zweiten Maihälfte erfolgen sollte. Die Bestände sollten gemäht werden, sobald die Wiesen gut gewachsen für die Heumahd sind. Gerade bei noch nährstoffreichen Beständen sollte die Mahd in der zweiten Maihälfte eingehalten werden, um den Nährstoffgehalt auf den Flächen zu reduzieren. Auffällig ist, dass die größten Abnahmen der LRT 6510-Flächen hin zu Biotoptypen gingen, die länger überflutet werden können oder eine hohe Grundfeuchte aufweisen (Tabelle 2). Durch die Überschwemmungen dieser Bereiche werden die Wiesen auf natürliche Art und Weise gedüngt (Chytrý 2010). Eine Mahd früher im Jahr, schon Mitte bis Ende Mai, könnte die hohen Nährstoffgehalte mit den Pflanzen früh im Jahr von der Wiese holen. Die Mahdzahl sollte nicht erhöht werden, da eine geringe Mahdzahl (zwei Mal im Jahr) den größten Einfluss auf eine positive Entwicklung von artenreichem Grünland hat (Pavlů et al. 2011). Eine frühere Mahd als bisher erscheint in jedem Falle sinnvoll, da sich auch der Entwicklungszeitpunkt der Pflanzen aufgrund von Verschiebungen im Klima momentan zeitlich nach vorne bewegt (Menzel et al. 2020).

Wichtig ist jedoch auch eine gelegentlich spätere erste Mahd in das System zu integrieren, um Pflanzenarten mit verschiedenen Phänologien zu fördern. Anschließend sollte im Spätsommer auf einigen Flächen eine Nachbeweidung durchgeführt werden, während für die anderen Flächen eine zweite Mahd empfohlen wird. Mit einer teilweisen Nachbeweidung im Spätsommer, statt der zweiten Mahd, könnten Lücken in der Grasnarbe etabliert werden, in denen sich Samen besser entwickeln können (Bullock et al. 1994). Durch teilweise Beweidung könnte das bisherige Mosaik aus Grünland und Brachen in einer ansonsten recht einheitlich bewirtschafteten Landschaft erweitert werden. Einzelne Flächen, die im Gebiet bereits nachbeweidet werden, zeigen positive Entwicklungen. Diese Vielfalt in der Bewirtschaftung und die Etablierung der Nachbeweidung in dem Gebiet stellt auch eine Möglichkeit dar, die Artenvielfalt zu fördern.

Tiere gelten als gute Vektoren für die Verbreitung von Samen. Weidetiere würden somit auch zur Samenausbreitung auf und zwischen Flächen dienen. Zusätzlich könnte der Artenreichtum mit einer Mahd- und Saatgutübertragung von schon artenreicheren Flächen auf artenärmere Flächen unterstützt werden.

Desweiteren gibt es Untersuchungen, die zeigen, dass geringe Mengen an Dünger (bis 50 kg N/ha/a) in Kombination mit einer geringen Mahdzahl (zwei Mal im Jahr) einen positiven Effekt auf die Rückentwicklung von artenreichem Grünland haben können (Pavlů et al. 2011). Dies ist besonders hilfreich, wenn die Nährstoffverhältnisse im Boden unausgeglichen sind. Bei einer frühen Mahd können die Kräuter danach erneut austreiben, blühen und Samen entwickeln (Fahs 2019, Oomes & Mooi 1981).



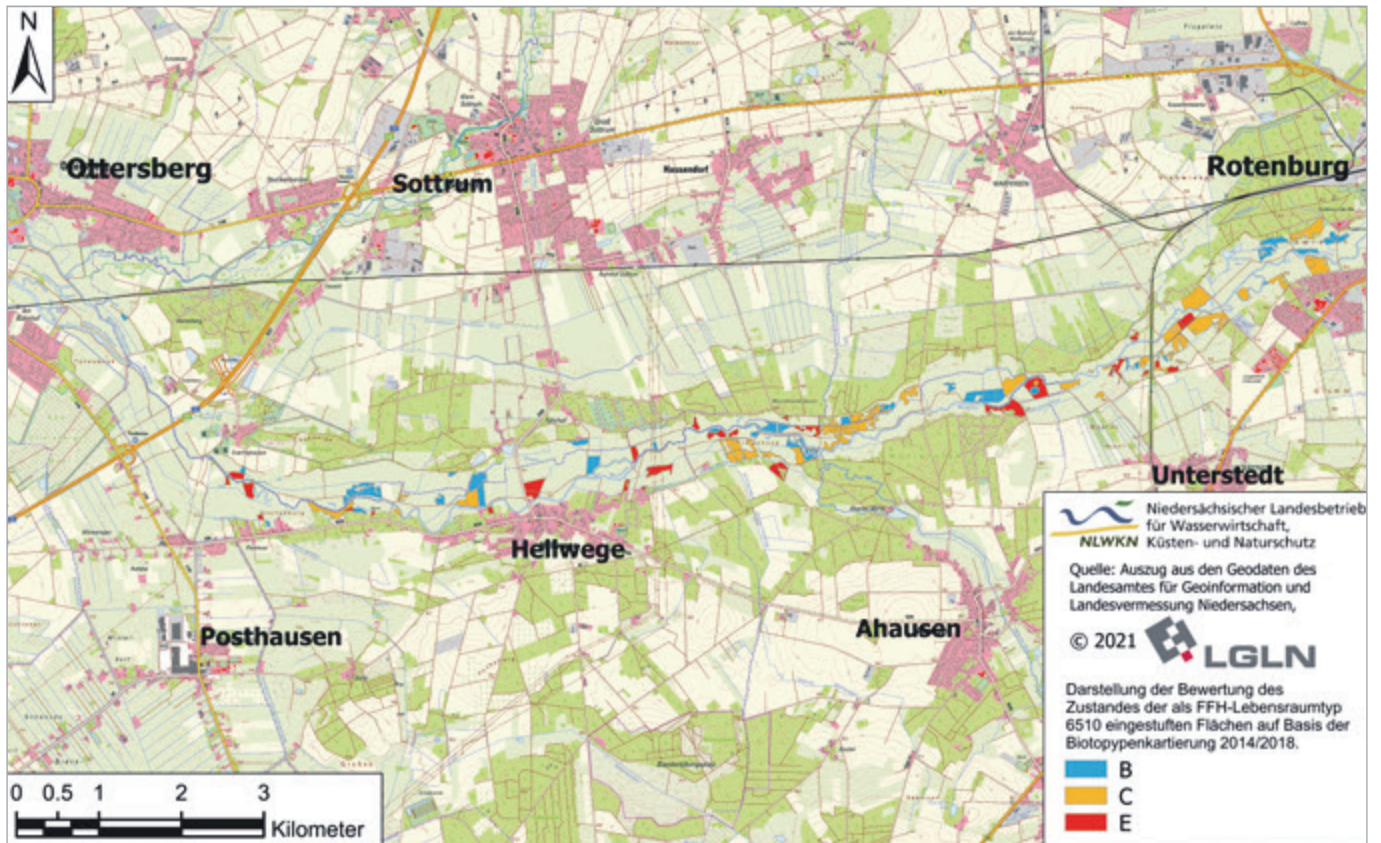


Abbildung 5: Darstellung der Bewertung der FFH-LRT 6510-relevanten Flächen nach Drachenfels (2014) in 2014/2018.

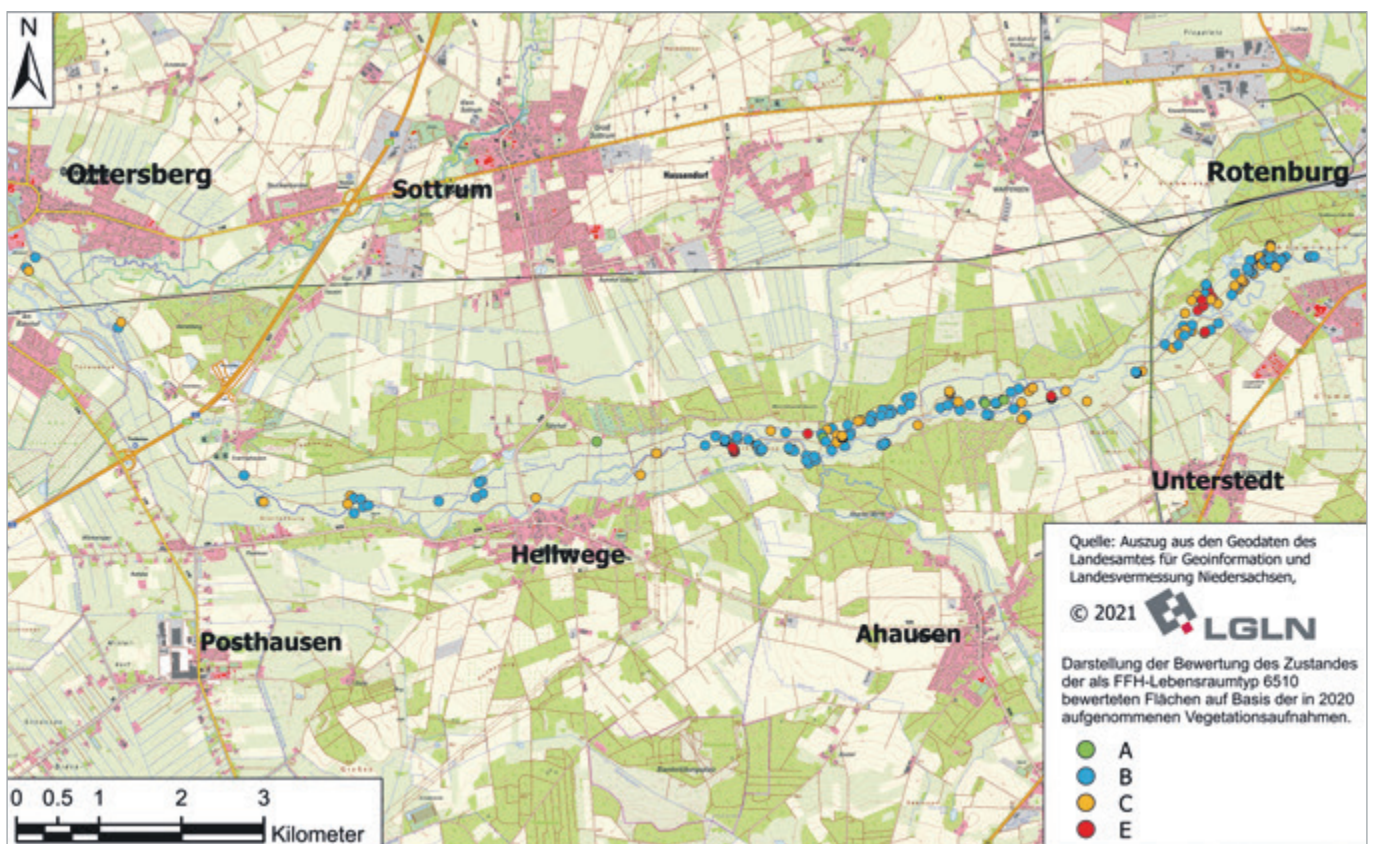


Abbildung 6: Darstellung der Bewertung der Vegetationsaufnahmen nach Kriterien für den FFH-LRT 6510 (nach Drachenfels 2014) in 2020.

Bedeutung des Gebiets der Mittleren Wümme für den Naturschutz in Deutschland

Die große Ausdehnung der sich im Mittleren Wümmegebiet positiv entwickelnden Flächen des FFH-LRT 6510 ist besonders im Vergleich zu anderen Gegenden Deutschlands höchst bemerkenswert (URL 1). Während viele Flächen zwar noch in einem nur mäßigen Zustand sind, wird deren weitere Entwicklung generell als positiv eingeschätzt. Aufgrund der großflächigen Ausdehnung der landeseigenen, extensiv genutzten Flächen (Abbildung 2, 3) ergibt sich ein Korridor für die Verbreitung von Arten. Auch ist der großflächige Ankauf durch das Land Niedersachsen und die extensive diverse Nutzung im Mittleren Wümmegebiet ein positives Beispiel für das Herstellen eines Biotopverbunds. Dies ist gerade in der heutigen Zeit besonders wichtig, in der Habitatverluste kontinuierlich zunehmen. Es ist zu erwarten, dass sich auch speziell der Wert der Grünlandbestände für den Naturschutz in den nächsten Jahren mit zunehmender Artenvielfalt erhöhen wird. Unter dem Aspekt des Biodiversitätsschutzes müssen bestehende Flächen geschützt und der LRT großflächig wiederhergestellt werden.

Quellenverzeichnis

ACKERMANN, W., STREITBERGER, M., LEHRKE, S. (2016): Maßnahmenkonzepte für ausgewählte Arten und Lebensraumtypen der FFH-Richtlinie zur Verbesserung des Erhaltungszustands von Natura 2000-Schutzgütern in der atlantischen biogeografischen Region. – BfN.

BULLOCK, J. M., HILL, B. C., DALE, M. P., & SILVERTOWN, J. (1994): An experimental study of the effects of sheep grazing on vegetation change in a species-poor grassland and the role of seedling recruitment into gaps. *J. of Appl. Ecol.*, 493-507.

CHYTRÝ M. (ED.) (2010): Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace/Vegetation of the Czech Republic 1. Grassland and Heathland Vegetation. Academia, Praha, 526 pp.

DICKHAUT, W., SCHWARZ, A. (2007): Wirkungsabschätzung einer Sohlenerhebung in der Wümme zwischen Rotenburg und Hellwege – Erläuterungsbericht – HafenCity Universität Hamburg, Department Bauingenieurwesen, 97 S., unveröff.

DIERSCHKE, H. (1968): Über eine Großseggen-Riedgesellschaft mit *Carex aquatilis* im Wümmetal östlich von Bremen. – Arbeiten a. d. Arbeitsst. für Theor. und Angew. Pflanzensoz., Todenmann 37: 48–58.

DRACHENFELS, O. v. (2014): Hinweise zur Definition und Kartierung der Lebensraumtypen von Anh. I der FFH-Richtlinie in Niedersachsen auf der Grundlage des Interpretation Manuals der Europäischen Kommission (Version EUR 27 vom April 2007). Stand: Februar 2014. www.nlwkn.niedersachsen.de

DRACHENFELS, O. v. (2016): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen unter besonderer Berücksichtigung der gesetzlich geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. *Natursch. Landschaftspf. Nds. Heft A/4* (10. korrigierte Auflage 2018): 326.

ELLWANGER, G., RATHS, U., BENZ, A., RUNGE, S., ACKERMANN, W., SACHTELEBEN, J. (2020): Der nationale Bericht 2019 zur FFH-Richtlinie: Ergebnisse und Bewertung der Erhaltungszustände. Teil 1-Die Lebensraumtypen des Anhangs I und allgemeine Berichtsangaben. Bundesamt für Naturschutz.

ERNST, L. M., TSCHARNTKE, T., BATÁRY, P. (2017): Grassland management in agricultural vs. forested landscapes drives butterfly and bird diversity. – *Biol. Cons.* 216: 51-59.

FAHS, N. (2019): Ecological and agricultural evaluation of different grassland management strategies. Bachelorarbeit Hochschule Bremen, 43 S., unveröff.

FAHS, N., WITTIG, B., ZACHARIAS, D. ET AL. (IN PREP.): Syntaxonomic revision of extensively managed, mesic alluvial grasslands along the Wümme river (Lower Saxony, Germany).

GARVE, E. (2004): Rote Liste und Florenliste der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. 5. Fassung, Stand 1.3.2004. – Informationsdienst Natursch. Nds. 24: 1-76.

HEJCMAN, M., HEJCMANOVÁ, P., PAVLŮ, V., BENEŠ, J. (2013): Origin and history of grasslands in central Europe - A review. – *Grass a. Forage Sci.* 68 (3): 345–363.

MENZEL, A., YUAN, Y., MATIU, M., SPARKS, T., SCHEIFINGER, H., GEHRIG, R., ESTRELLA, N. (2020): Climate change fingerprints in recent European plant phenology. – *Glob. Chan. Biol.* 26 (4): 2599-2612.

NLWKN (ED.) (2011): Vollzugshinweise zum Schutz der FFH-Lebensraumtypen sowie weiterer Biotoptypen mit landesweiter Bedeutung in Niedersachsen.– Magere Flachland-Mähwiesen. – Nds. Strat. z. Arten- und Biotopschutz, Hannover, 17 S., unveröff.

OOMES, M.J.M., MOOI, H. (1981): The effect of cutting and fertilizing on the floristic composition and production of an Arrhenatherion elatioris grassland. – *Vegetatio* 46–47: 233–239.

PAVLŮ, V., SCHELLBERG, J., HEJCMAN, M. (2011): Cutting frequency vs. N application: Effect of a 20-year management in *Lolium-Cynosuretum* grassland. – *Grass a. Forage Sci.* 66: 501–515.

POSCHLOD, P. (2015): The origin and development of the Central European man-made landscape, habitat and species diversity as affected by climate and its changes – a review. – *Interdis. Archaeol.* 6 (2).

RIEKEN, U., FINCK, P., RATHS, U., SCHRÖDER, E., SSYMANK, A. (2006): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands – *Natursch. u. Biol. Vielf.* 34, 318 S.

THEUNERT, R. (2008): Verzeichnis der in Niedersachsen besonders oder streng geschützten Arten – Schutz, Gefährdung, Lebensräume, Bestand, Verbreitung – Teil A: Wirbeltiere, Pflanzen und Pilze. – *Inform. d. Natursch. Nds.* 28 (3): 69-141.

URL1:https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/natura2000/Dokumente/6510_flachland-maehwiesen.pdf, aufgerufen am 9.2.2023



Kontakt

Nina Fahs, M.Sc. (korrespondierende Autorin)

Angewandte und Ökologische Botanik
Hochschule Bremen, Fakultät Natur und Technik
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Vegetation Science Group,
Department of Botany and Zoology
Faculty of Science, Masaryk University
Kotlářská 267/2
611 37 Brno, Tschechien
nina@sci.muni.cz

Dr. Burghard Wittig

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten-
und Naturschutz, Betriebsstelle Lüneburg, Standort Verden
Bürgermeister Münchmeyer Str. 6
27283 Verden

Burghard.Wittig@nlwkn.niedersachsen.de

Prof. Dr. Dietmar Zacharias

Angewandte und Ökologische Botanik
Hochschule Bremen, Fakultät Natur und Technik
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Dietmar.Zacharias@hs-bremen.de



Untersuchung der anfänglichen Auswirkungen von *Holistic Planned Grazing* (HPG) auf die Gefäßpflanzendiversität sowie Kohlenstoff- und Stickstoffbestände des Bodens: Ein Vergleich mit kontinuierlicher Beweidung auf zwei norddeutschen Weiden

Assessing the initial effect of Holistic Planned Grazing (HPG) on vascular plant diversity, soil carbon and nitrogen stocks: A comparison with continuous grazing in two northern German pastures

Rhea Helmerich

Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es zu untersuchen, ob *Holistic Planned Grazing* (HPG) eine Restaurationsmethode sein kann, die landwirtschaftliche Produktivität und gesunde Ökosystemfunktionen gleichermaßen ermöglicht, indem sie sich positiv auf Gefäßpflanzendiversität sowie Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte im Boden auswirkt. Hervorzuhebende Ergebnisse sind eine signifikant höhere Artenvielfalt, ein höherer Shannon-Index und eine signifikant andere Artenzusammensetzung nach zwei Jahren HPG-Management. Der Vergleich mit der kontinuierlich bewirtschafteten Weide ergab für beide Bewirtschaftungsarten ähnliche Artenzahl und Biodiversitätsindizes. Die Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte im Boden wurden durch die Bewirtschaftung (noch) nicht signifikant beeinflusst.

Grünland, Restauration, Weidemanagement, Holistic Planned Grazing, Biodiversität, Bodenkohlenstoff

Abstract

Aim of this study was to investigate whether Holistic Planned Grazing (HPG) can be a restoration method to balance agricultural productivity and ecosystem functioning in semi-natural temperate climates by positively affecting vascular plant diversity, soil carbon- and nitrogen stocks. Biggest effects were significantly higher species diversity, higher Shannon Index and significantly different species composition after two years of HPG management. The comparison with the continuously managed pasture unveiled similar species richness and biodiversity indices for both management types. Soil carbon and nitrogen stocks were not (yet) significantly affected by management.

Grassland, Restoration, Pasture management, Holistic Planned Grazing, Biodiversity, Soil carbon

doi: 10.23766/NiPF.202301.09

Einleitung

Der Zustand der weltweiten Ökosysteme ist alarmierend, die mit dem Klima- und Landnutzungswandel verbundenen Herausforderungen reichen vom globalen Verlust der biologischen Vielfalt (Isbell et al. 2011; Sala et al. 2000) bis hin zu Ernährungsunsicherheit (Glamann et al. 2015; Janzen 2011; Lal 2010). Grünland hat in der Restauration von Ökosystemen bisher wenig Relevanz (Temperton et al. 2019; Wilsey 2021). Eine Priorisierung wäre jedoch angebracht, da Grünlandflächen wertvolle Kohlenstoffspeicher sind (Lal et al. 2018), den weltweit höchsten Artenreichtum an Pflanzen aufweisen (Wilson et al. 2012) und eng verflochten mit Landnutzungspraktiken sind. Dies birgt enormes Potenzial, da Landbewirtschaftung in ihrer täglichen Arbeit die Komplexität von Ökosystemen steuern und ihr lokales Wissen für die Restauration entscheidend ist (Pärtel et al. 2005). Holistic Planned Grazing (HPG) ist ein Managementansatz, der in der Lage sein soll, degradierte Grünlandflächen und deren Ökosystemfunktionen wiederherzu-

stellen und gleichzeitig die Besatzdichte zu erhöhen (Butterfield et al. 2019; Savory & Butterfield 2016; Savory Institute 2022a; Teague & Kreuter 2020). HPG basiert auf der Nachahmung umherziehender, intensiv weidender Huftierherden (Savory Institute 2022a). Es zielt darauf ab, einen Zustand des Ökosystems zu erreichen, in dem die Störung weder zu groß noch zu gering ist, also sowohl Über- als auch Unterbeweidung vermieden wird. Dies wird durch ständige Beobachtung und Anpassung eines detaillierten Beweidungsplans an ökologische, Umwelt- und menschliche Faktoren erreicht (Butterfield et al. 2019; Savory Institute 2022a; Teague & Kreuter 2020). Die verfügbare Weidefläche wird durch Zäunen in mehrere Parzellen unterteilt. Die gesamte Herde weidet Parzelle für Parzelle. Der Zeitpunkt des Umtriebs richtet sich nach klimatischen Bedingungen, der Wachstumsperiode der Pflanzen und dem Futterbedarf. Durch das Zäunen weiden die Tiere intensiver und weniger selektiv in den Parzellen und somit gleichmäßiger verteilt auf der gesamten



Fläche. Während die Tiere auf einer Parzelle weiden, können sich Vegetation und Boden auf den anderen Parzellen regenerieren; die Regenerationszeit spielt eine zentrale Rolle im Weidesystem (Butterfield et al. 2019; Teague et al. 2013; Teague & Kreuter 2020). Da landwirtschaftliche Produktivität und Restaurationsziele wie die Verbesserung der Biodiversität häufig als widersprüchlich angesehen werden, ist die Erforschung von Bewirtschaftungsansätzen, die vermeintlich konkurrierende Interessen vereinen, erforderlich (Loos et al. 2019; Pärtel et al. 2005). Die meisten Studien zu HPG wurden in (semi-)ariden Klimazonen durchgeführt und konzentrieren sich auf das Kohlenstoffspeicherungspotenzial sowie Wasser- und Nährstoffkreisläufe. Studien im Grünland der gemäßigten Klimazonen fehlen und die Auswirkungen auf Gefäßpflanzendiversität und die Artenzusammensetzung wurden nur unzureichend untersucht (Jacobo et al. 2006; Nordborg 2016). Hier setzt diese Arbeit an, indem sie Erkenntnisse über die Auswirkungen von HPG auf die Gefäßpflanzendiversität sowie Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte im Boden im Grünland der gemäßigten Zonen liefert.



Abbildung 1: Holistic Planned Grazing auf dem Haidehof, Juli 2021

Tabelle 1: Material und Methoden.

	Haidehof	De Öko Melkburen
Standort	22880 Wedel (Schleswig-Holstein)	24632 Lentföhrden (Schleswig-Holstein)
Klima	Jahresdurchschnittstemperatur 9,9 °C Jahresdurchschnittsniederschlag 819 mm	Jahresdurchschnittstemperatur 9,7 °C Jahresdurchschnittsniederschlag 803 mm
Management	HPG seit 2019	Kontinuierliche Beweidung seit ca. 20 Jahren
Pflanzengesellschaft	Molinio-Arrhenatheretea	Molinio-Arrhenatheretea
Boden	Siehe Abbildung 2	Siehe Abbildung 2
Datenaufnahme	9 Aufnahmepunkte in 2019, dieselben Punkte plus 2 zusätzliche in 2021: 1 m ² Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (Deckung, Wuchshöhe, Bodendeckung) plus Gesamtartenliste Bodenproben in 0-10 und 10-30 cm Tiefe	11 Aufnahmepunkte in 2021: Entsprechend der Haidehof-Fläche
Analyse	Berechnung der Gefäßpflanzendiversität (Anzahl, Äquitabilität), der Artenzahl pro funktioneller Gruppe (FG) sowie der Biodiversitätsindizes (Shannon & Simpson) Nichtmetrische multidimensionale Skalierung (NMDS) basierend auf der Bray-Curtis-Unähnlichkeit, ergänzt durch <i>envfit</i> (Oksanen et al., 2020) zur Einbeziehung von Ellenberg Indikatorwerten (Ellenberg et al., 1992), Grünland-Nutzungswertzahlen (Briemle, 2002) sowie Umweltdaten Klassifizierungen als Rote-Liste- (Romahn, 2021) und wertgebende Grünlandarten (LLUR, 2022a) Berechnung von <i>Welch Two Sample t-tests</i> sowie non-parametric <i>Wilcoxon rank sum exact tests</i> basierend auf den Bodendaten	Entsprechend der Haidehof-Daten

Material und Methoden

Die 2021 auf dem Haidehof aufgenommenen Boden- und Vegetationsdaten (HH21) wurden mit Daten der Referenzfläche De Öko Melkburen (MB21) und mit Daten vom Haidehof verglichen, die kurz nach Einführung der HPG-Bewirtschaftung im Jahr 2019 erhoben wurden (HH19). Tabelle 1 gibt einen Überblick über Material und Methoden. Einen visuellen Eindruck der Flächen sowie Aufschluss über die Böden gibt Abbildung 2.

Ergebnisse

Die größten Effekte traten im zeitlichen Vergleich der Vegetationsdaten auf. So war eine signifikant höhere Artenzahl sowie ein höherer Shannon-Index im Jahr 2021 im Vergleich zum Jahr 2019 auf dem Haidehof messbar. Acht neue Arten wurden 2021 aufgenommen. Auch die Artenzusammensetzung war mit ähnlichen Arten, aber einer höheren Variation im Jahr 2021 signifikant unterschiedlich zwischen den Jahren ($p = 0,006$). Die Auswertung der Grünlandnutzungswerte ergab weniger auf Brachland hinweisende Arten im Jahr 2021 als 2019. Der räumliche Vergleich

zwischen den beiden Managementtypen brachte unerwartete Ergebnisse zutage: gleiche Artenzahl und ähnliche Biodiversitätsindizes, jedoch sehr unterschiedliche Arten. Auch die Artenzusammensetzung war deutlich unterschiedlich ($p = 0,001$). Auf dem Haidehof waren signifikant mehr Gräser ($p = 0,00009$), auf der Referenzfläche mehr Kräuter ($p = 0,003$) und Leguminosen ($p = 0,05$) vertreten. Die Auswertung der Grünlandnutzungswerte ergab einige auf Extensivgrünland hinweisende Arten auf HH21, wohingegen MB21 vermehrt auf Brachland hinweisende Arten aufwies. Das Vorkommen von Rote-Liste- und wertgebenden Grünlandarten war höher auf HH21. Was die C- und N-Bestände im Boden angeht, konnten keine signifikanten Veränderungen zwischen den Jahren 2019 und 2021 auf dem Haidehof gemessen werden. Abbildungen 3 und 4 visualisieren die Artenzusammensetzung sowie Anzahl und Vorkommen der Arten auf den Flächen.



Abbildung 2: Standortcharakteristika. Oben: Visueller Eindruck der Vegetation auf dem Haidehof (links) und auf der Referenzfläche (rechts) im Juni 2021. Unten: Bodentypen von HH21 auf der linken Seite (1 = Gley-Podsol, 2 = Podsol, 3 = Moor-Podsol) und MB21 auf der rechten Seite (4 = Podsol-Braunerde), schwarze Linien zeigen die Probenahmeplätze. Bodenkarten entnommen von LLUR (2022b).

Diskussion

Aufgrund des visuellen Eindrucks, Gesprächen mit den Bewirtschaftenden sowie der Literatur wurde angenommen, dass aufgrund der durch HPG geschaffenen kleinräumigen Habitatheterogenität innerhalb der Weide die Gefäßpflanzendiversität sowohl im Vergleich zur kontinuierlich beweideten Referenzfläche als auch zwei Jahre nach Einführung der Bewirtschaftung auf dem Haidehof höher sein würde. Es wurde erwartet, dass die Kombination aus Beweidung, Tritt und Regenerationszeit den Kräutern einen Vorteil verschafft und zu einer höheren Arten- und FG-Diversität sowie Äquitabilität der Arten führt. Tabelle 2 und 3 geben einen Überblick, welche Teile der Hypothesen in Bezug auf die Gefäßpflanzendiversität erfüllt wurden und welche nicht.

Die einzigen signifikanten Unterschiede zwischen HH21 und MB21 in Bezug auf die Diversität liegen in der Artenzahl pro funktioneller Gruppe. Die Annahme, dass die mit HPG bewirtschaftete Weide mehr Kräuter aufweisen würde als die Referenzfläche, hat sich nicht erfüllt. Bei näherer Betrachtung ist dies nicht überraschend, da die Wuchshöhe der MB21-Vegetation sehr gering (abgesehen von einzelnen hochwachsenden Geilstellen) und recht homogen war. Dies deutet auf Überweidung hin, was nicht nur den Anteil hoher Gräser reduziert (Jacobo et al. 2006), sondern auch mehr niedrigwüchsige und lichtbedürftige Arten fördert (Bullock et al. 2001) und zu den Ergebnissen der funktionellen Gruppen passt. Die höhere Abundanz von Ruderalpflanzen mit kleinem Wuchs und limitierter horizontaler Ausbreitung auf MB21 spiegelt häufige Störung wider, die nicht nur zu negativen Effekten der Über-

weidung, sondern auch zu einer symmetrischeren Konkurrenz und damit zu einer langsameren Verdrängung führen könnte (Wilson et al. 2012). Passend dazu stellte Fritzenkötter (2021) eine insgesamt höhere Anzahl von Bestäubungskontakten auf HH21 fest, aber mehr blühende Kräuter auf MB21, was zu mehr Bestäubungskontakten durch Hymenoptera auf der Referenzfläche im Vergleich zum Haidehof führte. Während HH21 mehrere auf Unterbeweidung hinweisende Arten (z. B. *Deschampsia cespitosa*, *Juncus effusus*, *Rumex obtusifolius*) aufweist, kommen auf MB21 mehr Tritt-tolerante, auf Überweidung hinweisende Arten (z. B. *Bellis perennis*, *Capsella bursa-pastoris*, *Plantago major*, *Taraxacum sect. Ruderalia*) vor (Leuschner & Ellenberg 2017). MB21 scheint eine eher homogene Pflanzengemeinschaft zu bilden, die durch Beweidung- und Tritt-tolerante Arten gekennzeichnet ist, während die Beweidungsgemeinschaft von HH21 günstige Bedingungen für eine Entwicklung zu mesophilem Grünland aufweist. Dies lässt sich aus Nutzungswertzahlen (Briemle 2002), den hohen Abundanzen von *Festuca rubra*, *Agrostis capillaris* und *Ranunculus repens* im gesamten Gebiet in Kombination mit hohen Abundanzen von *Ranunculus acris* (LLUR 2022a) und dem Vorkommen von Rote-Liste-Arten wie *Cardamine pratensis* und *Cynosurus cristatus* (Romahn 2021) ableiten.

Der zeitliche Vergleich auf dem Haidehof ergab eine höhere Gefäßpflanzendiversität im Jahr 2021 als 2019. Allerdings sollte hier nicht vorschnell geschlussfolgert werden, dass dies (ausschließlich) auf HPG zurückzuführen ist. Mehr Repetitionen sind nötig,

Tabelle 2: Zusammenfassung der Erwartungen basierend auf Hypothese 1 „Die Diversität der Gefäßpflanzen (Artenzahl & Artenzahl funktioneller Gruppen (FG), Äquitabilität, Shannon- und Simpson-Indizes) ist auf der mit HPG bewirtschafteten Weide (HH21) höher als auf der kontinuierlich beweideten Referenzfläche (MB21); die Artenzusammensetzung variiert zwischen HH21 und MB21.“.

Die Farben zeigen an, ob die Erwartungen erfüllt wurden: grün = ja, gelb = teilweise, rot = nein. * indiziert Signifikanz).

Erwartungen	Erfüllt	Überraschend
Höhere Artenzahl auf HH21	nein (bezogen auf Gesamtartenliste ja)	Gleiche Artenzahl (aber vorrangig andere Arten)
Höhere Äquitabilität der Arten auf HH21	ja	
Höhere Artenzahl pro FG auf HH21	Gräser ja * Kräuter nein * Leguminosen nein *	Mehr Kräuter und Leguminosen auf MB21
Höherer Shannon Index auf HH21	ja	ähnlich
Höherer Simpson Index auf HH21	ja	ähnlich
Andere Artenzusammensetzung	ja * (NMDS)	
Mehr Kräuter auf HH21	nein * (HH21: 11, MB21: 18)	
Mehr wertgebende Arten und ökologisch wertvollere Biotoptyp auf HH21	ja (wertgebende Arten) HH21: 8, 2 davon RL MB21: 7, keine RL nein (pflanzensoziologische Klassifizierung)	2 (+1 außerhalb der Aufnahmefläche) Rote-Liste-Arten auf HH21 Ähnliche Anzahl wertgebender Arten auf HH21 und MB21, aber völlig unterschiedliche Arten

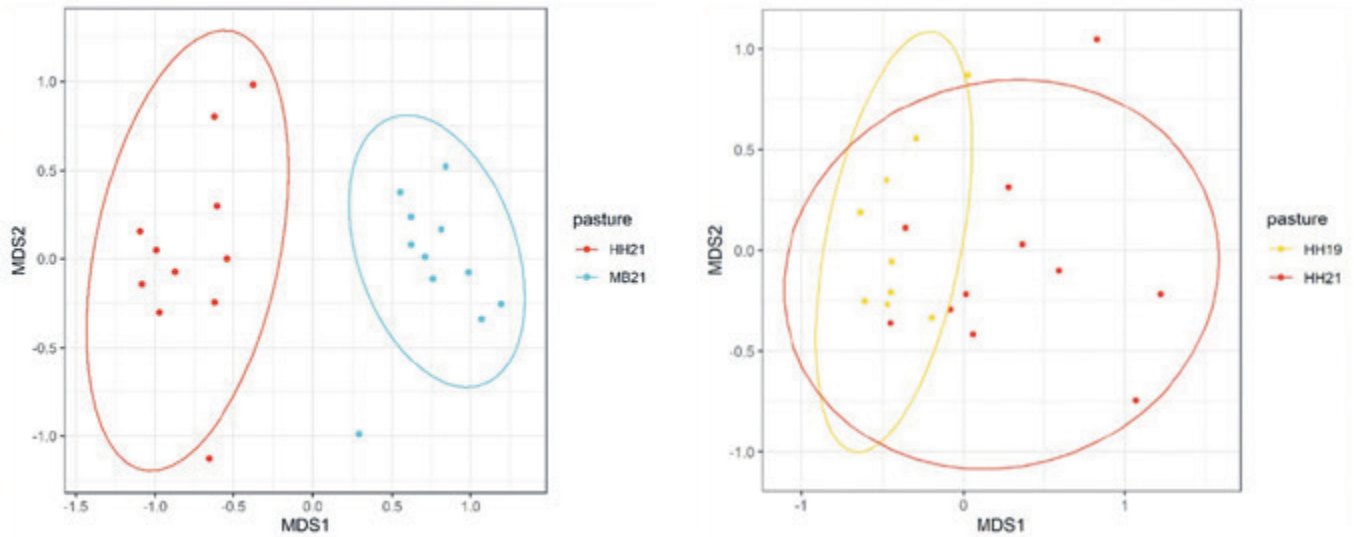


Abbildung 3: NMDS der Vegetationsdaten von HH21 and MB21 basierend auf der Bray-Curtis-Unähnlichkeit; 20 Durchläufe, Stress 0.13 (links) und der Vegetationsdaten von HH19 und HH21 basierend auf der Bray-Curtis-Unähnlichkeit; 20 Durchläufe, Stress 0.15 (rechts).

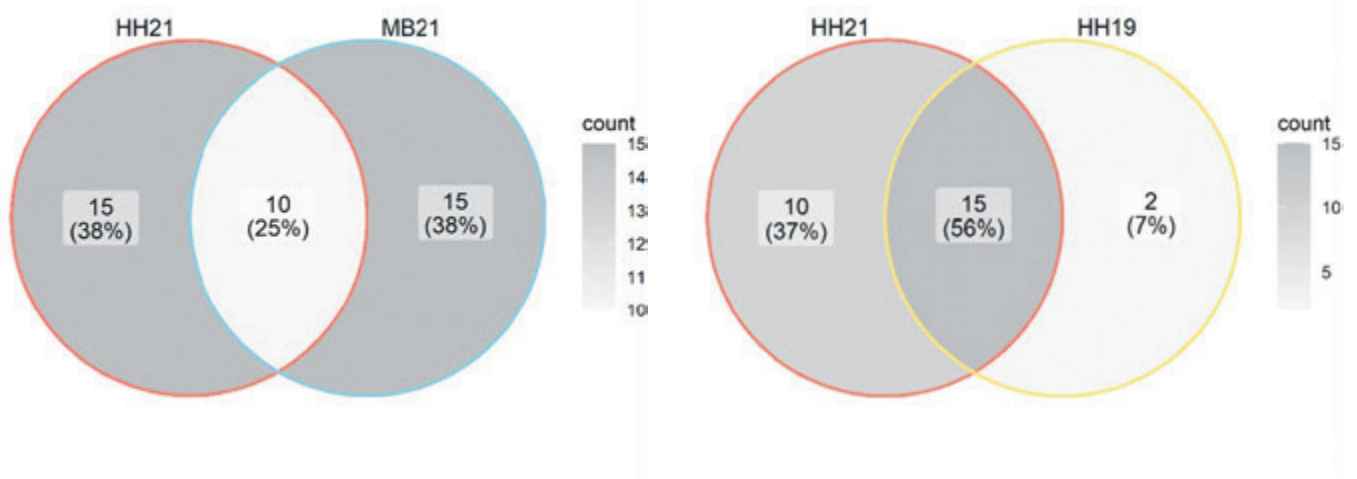


Abbildung 4: Venn-Diagramm für die Artenzahlen. In der Überschneidungsfläche ist die Anzahl der Arten angegeben, die auf beiden Flächen gemeinsam vorkommen, sowie die Anzahl der Arten, die nur auf einer Fläche vorkommen. Links HH21 und MB21, rechts HH19 und MB21 im Vergleich.

um jährliche Schwankungen berücksichtigen zu können. Außerdem ist zu bedenken, dass observer error die Ergebnisse verfälscht haben könnten, da für 2019 und 2021 kein kongruentes Design für die Datenerhebung vereinbart worden war. 2021 wurden acht neue Arten erfasst, darunter drei wertgebende Grünlandarten. Unter Berücksichtigung der gesamten Artenliste wurden 14 weitere neue Arten außerhalb der Aufnahmeflächen gefunden, darunter die Rote-Liste-Art *Lotus pedunculatus*. Vergleicht man die Nutzungswertzahlen für HH19 und HH21, wurden 2021 interessanterweise weniger auf Brachland/Nichtkulturland hinweisende Arten erfasst. Sowohl in Bezug auf Anzahl als auch auf den ihnen

zugeschriebenen Wert (wertgebende Grünland- und Rote-Liste-Arten) waren 2021 mehr Arten vorhanden, was jedoch kaum eine Beurteilung zulässt, ob die Artenzusammensetzung durch das veränderte Management positiv beeinflusst wurde. Dies geht einher mit Ergebnissen anderer Studien, da Biodiversitätseffekte häufig verzögert auftreten und mit der Zeit ausgeprägter werden (Weisser et al. 2017). HPG könnte daher die Artenzusammensetzung der Weide bereits positiv beeinflusst haben, allerdings ist die Umsetzung von HPG wahrscheinlich nicht die einzige Veränderungsursache. Für die Bodendaten konnten keine signifikanten Veränderungen nach 2 Jahren HPG auf dem Haidehof gemessen werden (Tabelle 4).



Tabelle 3: Zusammenfassung der Erwartungen basierend auf Hypothese 2 „Die Diversität der Gefäßpflanzen (Artenzahl & Artenzahl funktioneller Gruppen (FG), Äquitabilität, Shannon- und Simpson-Indizes) ist höher im Jahr 2021 (HH21) im Vergleich zu 2019 (HH19), 2 Jahre nachdem HPG auf dem Haidehof implementiert wurde; die Artenzusammensetzung variiert zwischen HH19 und HH21“. Die Farben zeigen an, ob die Erwartungen erfüllt wurden: grün = ja, gelb = teilweise, rot = nein. * indiziert Signifikanz).

Erwartungen	Erfüllt	Überraschend
Höhere Artenzahl auf HH21	ja * (+8) (bezogen auf Gesamtartenliste ja)	Gleiche Artenzahl (aber vorrangig andere Arten)
Höhere Äquitabilität der Arten auf HH21	ja	
Höhere Artenzahl pro FG auf HH21	G ja * F ja L nein (1 Juncaceae auf HH21)	Mehr Kräuter und Leguminosen auf MB21
Höherer Shannon Index auf HH21	ja *	ähnlich
Höherer Simpson Index auf HH21	ja	ähnlich
Andere Artenzusammensetzung	ja * (NMDS)	
Mehr Kräuter auf HH21	ja (+3)	
Mehr wertgebende Arten und ökologisch wertvollere Biotoptyp auf HH21	ja (wertgebende Arten) innerhalb der Aufnahmefläche +2, außerhalb +2, darunter die Rote-Liste-Art <i>Lotus pedunculatus</i> teilweise (pflanzensoziologische Klassifizierung)	Gleiche Klasse (Molinio-Arrhenatheretea), aber ein möglicher positiver Trend hin zu mesophilem Grünland

Tabelle 4: Zusammenfassung der Erwartungen basierend auf Hypothese 3 „Im Laufe der Zeit wird HPG die Kohlenstoffsequestrierung auf dem Haidehof erhöhen, es werden jedoch noch keine signifikanten Veränderungen beim Vergleich der Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte auf HH19 und HH21 festzustellen sein“ und 4 „Die N-Verteilung in den oberen 10 cm des Bodens wird in HH21 weniger variabel sein als in HH19“. Die Farben zeigen an, ob die Erwartungen erfüllt wurden: grün = ja, gelb = teilweise, rot = nein. * indiziert Signifikanz).

Erwartungen	Erfüllt	Überraschend
Noch keine signifikanten Veränderungen	ja	
Geringere N-Variabilität in den oberen 10 cm des Bodens auf HH21 im Vergleich zu HH19	nein	Keine Unterschiede

Dies korrespondiert mit Ergebnissen von Weisser et al. (2017), dass insbesondere unterirdische Prozesse mehrere Jahre benötigen, um auf Veränderungen der Artendiversität zu reagieren. Teague und Kreuter (2020) berichten ebenfalls, dass verlässliche Ergebnisse zu Auswirkungen des HPG-Managements auf die Funktion von Ökosystemen erst nach mehreren Jahren erzielt werden können. Es kann davon ausgegangen werden, dass durch HPG geförderte Veränderungen der C- und N-Bestände und damit verbundene Veränderungen der Artenzusammensetzung nach drei bis fünf Jahren sichtbar werden (Weisser et al. 2017).

Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich HPG auf dem Haidehof nach zweijähriger Bewirtschaftung positiv auf die Artenvielfalt und -zusammensetzung der Gefäßpflanzen ausgewirkt hat. Signifikante anfängliche Auswirkungen auf die Kohlenstoff- und Stickstoffvorräte konnten nicht festgestellt werden. Neben der Durchführung eines Langzeitmonitorings könnte es vielversprechend sein, weitere Referenzflächen sowie Einflüsse der umliegenden Landschaft miteinzubeziehen. Für das Team des Haidehofs bedeuten die Ergebnisse weiter mit der Regenerationszeit zu experimentieren und Veränderungen in der

Artenzusammensetzung zu beobachten. Da die Weide einige auf Unterbeweidung hindeutende Arten aufwies, könnte es gelingen, die Gefäßpflanzendiversität weiter zu fördern, indem sowohl die Regenerationszeit (Zeitpunkt des Umtriebs) als auch der Beweidungsdruck (Besatzdichte) erhöht wird. HPG bietet vorteilhafte Möglichkeiten, nicht nur um das Vieh zu managen, sondern auch für Restaurations-Entscheidungen. Ausgewählte Arten können gefördert werden, z. B. indem bestimmte Bereiche gemieden oder intensiver beweidet und Tritt ausgesetzt werden. Auch über das Haidehof-Projekt hinaus ist es vielversprechend mit HPG wirtschaftende Betriebe wissenschaftlich zu begleiten, um zu erforschen auf welche Weise HPG zur Wiederherstellung von Grünlandökosystemen der gemäßigten Breiten beitragen kann. Dies ist besonders wichtig, da sich mit Klima- und Landnutzungswandel verbundene Auswirkungen lokal auf unterschiedliche Weise niederschlagen und Bewirtschaftungsstrategien für Agrarökosysteme erfordern, die landwirtschaftliche Produktivität und gesunde Ökosysteme miteinander verbinden. Es kann dabei nur vorteilhaft sein, Bewirtschaftungsansätze wie HPG zu nutzen, die auf ständiger Beobachtung beruhen und in hohem Maße anpassungsfähig sind. Wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Landwirtinnen und Landwirten ist unerlässlich, um verschiedene Wissenssysteme zusammenzuführen und die daraus resultierenden Erkenntnisse und Empfehlungen an Landbewirtschaftende, Naturschützer und Personen in politischen Entscheidungspositionen zu vermitteln.

Quellenverzeichnis

BRIEMLE, G., NITSCHKE, S., & NITSCHKE, L. (2002): Nutzungswertzahlen für Gefäßpflanzen des Grünlandes. Schriftenreihe für Vegetationskunde, 38(2), 203-225.

BULLOCK, J. M., FRANKLIN, J., STEVENSON, M. J., SILVERTOWN, J., COULSON, S. J., GREGORY, S. J., & TOFTS, R. (2001): A plant trait analysis of responses to grazing in a long-term experiment. *Journal of Applied Ecology*, 38(2), 253-267.

BUTTERFIELD, J., BINGHAM, S., & SAVORY, A. (2019): *Holistic Management Handbook: Regenerating Your Land and Growing Your Profits*. (3. Ed.). Island Press.

ELLENBERG ET AL. (1992): *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Scripta Geobotanica. (3rd ed.). Goltze.

FRITZENKÖTTER, R. (2021): *Effects of holistic versus conventional grazing on pollination processes in grasslands in northern Germany*. [Unpublished bachelor thesis]. Leuphana University Lüneburg.

GLAMANN, J., HANSPACH, J., ABSON, D. J., COLLIER, N., & FISCHER, J. (2017): The intersection of food security and biodiversity conservation: a review. *Regional Environmental Change*, 17(5), 1303-1313.

ISELL, F., CRAVEN, D., CONNOLLY, J., LOREAU, M., SCHMID, B., & PASCAL, A. (2015): Biodiversity increases the resistance of ecosystem productivity to climate extremes. *Nature*, 526(7574), 574-577.

JACOBO, E. J., RODRÍGUEZ, A. M., BARTOLONI, N., & DEREGIBUS, V. A. (2006): Rotational grazing effects on rangeland vegetation at a farm scale. *Rangeland Ecology & Management*, 59(3), 249-257.

JANZEN, H. H. (2011): What place for livestock on a re-greening earth? *Animal Feed Science and Technology*, 166, 783-796.

LAL, R. (2010): Managing soils and ecosystems for mitigating anthropogenic carbon emissions and advancing global food security. *BioScience*, 60(9), 708-721.

LAL, R., SMITH, P., JUNGKUNST, H. F., MITSCH, W. J., LEHMANN, J., NAIR, P. R., McBRATNEY, A. B., DE MORAES SA, J. C., SCHNEIDER, J., ZINN, Y. L., SKORUPPA, A. L. A., ZHANG, H., MINASNY, B., SRINIVASRAO, C., & RAVINDRANATH, N. H. (2018): The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73(6), 145A-152A.

LANDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME DES LANDES SCHLESWIG-HOLSTEIN (LLUR) (2022A): *Kartieranleitung und Standardliste der Biotoptypen Schleswig-Holsteins: Mit Hinweisen zu den gesetzlich geschützten Biotopen sowie den Lebensraumtypen gemäß Anhang I der FFH-Richtlinie – Kartieranleitung und erläuterte Standardliste Biotoptypen*. (version 2.1). Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

LLUR (2022B): *Landwirtschafts- und Umweltatlas*. Abgerufen am 18.03.2022 von <https://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/index.php>

LEUSCHNER, C., & ELLENBERG, H. (2017): *Agricultural Grassland on Mesic to Wet Soils*. In *Ecology of Central European Non-Forest Vegetation: Coastal to Alpine, Natural to Man-Made Habitats* (6th ed., pp. 597-731). Springer.

LOOS, J., BATÁRY, P., GRASS, I., WESTPHAL, C., BÄNSCH, S., BAILLOD, A. B., HASS, A. L., ROSA, J., & TSCHARNTKE, T. (2019): Vulnerability of ecosystem services in farmland depends on landscape management. In *Atlas of Ecosystem Services* (pp. 91-96). Springer, Cham.

NORDBORG, M. (2016): *Holistic management – a critical review of Allan Savory's grazing method*. SLU/EPOK – Centre for Organic Food & Farming & Chalmers.

OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., FRIENDLY, M., KINDT, R., LEGENDRE, P., MCGLINN, D., MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., STEVENS, M. H. H., SZOEC, E., & WAGNER, H. (2020): *vegan: Community Ecology Package*. R package version 2.5-7.

PÄRTEL, M., BRUUN, H. H., & SAMMUL, M. (2005): Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. *Grassland science in Europe*, 10(1), 14.

ROMAHN (2021): *Die Farn- und Blütenpflanzen Schleswig-Holsteins*. Rote Liste. (5th ed.). Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein.

SALA, O. E., STUART CHAPIN, F. I. I., ARMESTO, J. J., BERLOW, E., BLOOMFIELD, J., DIRZO, R., HUBER-SANWALD, E., HUENNEKE, L. F., JACKSON, R. B., KINZIG, A., LEEMANS, R., LODGE, D. M., MOONEY, H. A., OESTERHELD, N., POFF, N. L., SYKES, M. T., WALKER, B. H., WALKER, M., & WALL, D. H. (2000): Global biodiversity scenarios for the year 2100. *science*, 287(5459), 1770-1774.

SAVORY, A., & BUTTERFIELD, J. (2016): *Holistic management: a commonsense revolution to restore our environment*. Island Press.

SAVORY INSTITUTE (2022A): *What is Holistic Management*. Abgerufen am 28.06.2022 von <https://savory.global/holistic-management>



TEAGUE, R., PROVENZA, F., KREUTER, U., STEFFENS, T., & BARNES, M. (2013): Multi-paddock grazing on rangelands: why the perceptual dichotomy between research results and rancher experience?. *Journal of Environmental management*, 128, 699-717.

TEAGUE, R., & KREUTER, U. (2020): Managing grazing to restore soil health, ecosystem function, and ecosystem services. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 157.

TEMPERTON, V. M., BUCHMANN, N., BUISSON, E., DURIGAN, G., KAZMIERCZAK, Ł., PERRING, M. P., DE SÁ DECHOUM, M., VELDMAN, J. W., & OVERBECK, G. E. (2019): Step back from the forest and step up to the Bonn Challenge: how a broad ecological perspective can promote successful landscape restoration. *Restoration Ecology*, 27(4), 705-719.

WEISSER, W. W., ROSCHER, C., MEYER, S. T., EBELING, A., LUO, G., ALLAN, E., BESSLER, H., BARNARD, R. L., BUCHMANN, N., BUSCOT, F., ENGELS, C., FISCHER, C., FISCHER, M., GESSLER, A., GLEIXNER, G., HALLE, S., HILDEBRANDT, A., HILLEBRAND, H., ... EISENHAEUER, N. (2017): Biodiversity effects on ecosystem functioning in a 15-year grassland experiment: Patterns, mechanisms, and open questions. *Basic and applied ecology*, 23, 1-73.

WILSEY, B. (2021): Restoration in the face of changing climate: importance of persistence, priority effects, and species diversity. *Restoration Ecology*, 29, e13132.

WILSON, J. B., PEET, R. K., DENGLER, J., & PÄRTEL, M. (2012): Plant species richness: the world records. *Journal of vegetation Science*, 23(4), 796-802.

Kontakt

Rhea Helmerich, M.Sc.

Lüneburg

rhea.helmerich@gmx.de



Beweidung als Naturschutzinstrument in Niedersachsen und Bremen. Darstellung von Umfrage-Ergebnissen zu Naturschutz-Beweidungsprojekten

Grazing as a Management Tool for Nature Conservation in Lower Saxony and Bremen. Results of a Survey on Nature Conservation Grazing Projects

Julia Wiese und Dietmar Zacharias

Zusammenfassung

Um die Situation der naturschutzfachlichen Beweidung in Niedersachsen und Bremen zu erfassen, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt, in der nach beweideten Vegetationstypen, eingesetzten Tierarten und -rassen, Managementzielen, erhofften Effekten sowie gemachten Erfahrungen und einer persönlichen Erfolgseinschätzung gefragt wurde. Die Beweidungsprojekte wurden im Hinblick auf den Natur- und Artenschutz als überwiegend erfolgreich eingeschätzt. Anhand der Ergebnisse kann eine angepasste Beweidung im Grundsatz als erfolgreiche Maßnahme zum Schutz von Arten sowie zur Pflege, Entwicklung und zum Erhalt naturschutzrelevanter Lebensräume eingestuft werden.

Naturschutzbeweidung, Naturschutz durch landwirtschaftliche Nutzung, Extensive Beweidung, Pastoralismus, Förderung der Artenvielfalt, Wiederherstellung der Biodiversität, Erhöhung der Strukturvielfalt, Artenschutz, Gefährdete Nutztierassen

Abstract

In order to record nature conservation grazing in Lower Saxony and Bremen, an online survey was conducted asking about grazed vegetation types, animal species and breeds used, management objectives, hoped-for effects, experiences made and problems that occurred as well as a personal assessment of success. The majority of the survey participants rated the grazing projects as largely successful with regard to nature and species protection. Based on the results, adapted grazing can generally be regarded as a successful measure for the protection of species as well as for the maintenance, development and conservation of habitats relevant to nature conservation.

Nature conservation grazing, Nature conservation through agricultural use, Extensive grazing, Pastoralism, Promoting biodiversity, Restoring biodiversity, Increasing structural diversity, Species conservation, Endangered breeds of livestock

doi: 10.23766/NiPF.202301.10

Einleitung

Das Beweiden von Naturschutzflächen ist mittlerweile ein etabliertes Managementverfahren für das Offenhalten von Landschaftsräumen, die Zurückdrängung unerwünschter Pflanzenarten, die Erhöhung der Artenvielfalt und der Strukturvielfalt.

Auf Basis von paläobotanischen Analysen kommen Vera (2000) und Svenning (2002) zu der Theorie, dass die europäische Landschaft vor der letzten Eiszeit geprägt war von einem Mosaik aus Wäldern und Offenland, welches von damals noch nicht ausgerotteten, großen Pflanzenfressern offengehalten wurde. Sandom et al. (2014) zeigten in einer Untersuchung fossiler Dungkäfer, dass eine hohe Abundanz von großen (heute ausgestorbenen) Weidetieren und deren Ausscheidungen eine hohe Strukturvielfalt und Dynamik verursachen und empfehlen, große Weidetiere in die Bestrebungen der Förderung biologischer Vielfalt zu integrieren.

Durch die Beweidung mit großen Herbivoren können Naturräume mit räumlicher und zeitlicher Dynamik entstehen, die aufgrund der unterschiedlichen Strukturen in der Vegetation viele unterschiedliche Lebensräume bieten und somit eine große Artenvielfalt aufweisen (Zerbe & Wiegler 2009). Die durch die Störungen der Weidetiere verursachte Dynamik und Strukturvielfalt übertrifft diejenige von anderen natürlichen Störungen und begünstigt eine hohe Artenvielfalt von Tierarten mit komplexen Lebensraumansprüchen.

Durch den gezielten Einsatz großer Weidetiere kann ein Diasporentransfer mittels Epi- und Endozoochorie zwischen Spender- und Defizitflächen stattfinden und durch den Tritt der Tiere kann die Diasporenetablierung gefördert werden (Zerbe 2019). Da der Dung der großen Pflanzenfresser Nahrungsgrundlage für viele Fadenwürmer, Fliegen und Käfer ist, werden durch ihn auch Folgenutzer





Abbildung 1: Gehölzreduzierung durch Verbiss und Komfortverhalten; Foto: Julia Wiese

wie Wiedehopf (*Upupa epops*), Neuntöter (*Lanius collurio*), Dachs (*Meles meles*) und einige Fledermausarten gefördert (Bunzel-Drücke et al. 2009). Aufgrund der Abnahme extensiver Weiden sind viele koprophage Insekten, zum Beispiel von Arten der Familie der Mistkäfer (*Geotrupidae*), mittlerweile hochgradig gefährdet (Schoof et al. 2018). Für koprophage Tiere spielt der Dung von Rindern und Pferden eine große Rolle, da er sich von dem Kot anderer großer Pflanzenfresser wie beispielsweise dem Rothirsch (*Cervus elaphus*) in Struktur und Bestandteilen unterscheidet und außerdem in wesentlich größeren Mengen ausgeschieden wird (Krannich et al. 2008). Laut Nickel (2019) bringt ein Rind pro Jahr über den Dung 100kg Insekten-Biomasse zurück in die Landschaft. Auch für viele Insektenarten, die einen Lebensraum benötigen, in dem sowohl Dung als auch Totholz vorkommt, sind extensive Weiden von essentieller Bedeutung (Aßmann et al. 2019). Durch die Beweidung werden Nährstoffe entzogen, die durch die Ausscheidungen der Tiere punktuell wieder zugeführt werden, so dass Nährstoffgradienten entstehen, die wiederum eine größere Strukturvielfalt ermöglichen und Arten fördern, die sowohl nährstoffarme als auch nährstoffreiche Habitate benötigen (z. B. Nesselhalter) (Schoof et al. 2018).

Weidetiere können der in der heutigen Kulturlandschaft vorherrschenden scharfen Abgrenzung zwischen Offenlandflächen und Wald, zwischen Wiesen und Weiden und damit auch einem Artenrückgang entgegenwirken. Sie gestalten durch ihr Verhalten die Landschaft und schaffen Lebensräume für viele Tierarten. Gehölze werden durch Verbiss, Schälen oder Schubbern reduziert. Durch Scharren, Wälzen und durch Pfade entstehen Offenbodenstellen oder werden erhalten, Ufervegetation wird zurückgedrängt und auch weniger attraktive Pflanzenarten und Gehölze werden verbissen (vor allem im späten Winter). Um die Situation der naturschutzfachlichen Beweidung in Niedersachsen und Bremen zu erfassen, wurde eine Online-Umfrage bei Beteiligten naturschutzfachlicher Beweidungsprojekte bzw. beweideter Naturschutzflächen durchgeführt (Wiese 2021). Die Ergebnisse der Umfrage geben erstmals eine repräsentative Übersicht über Beweidung als Naturschutzinstrument in Niedersachsen und Bremen. Der Fokus der Umfrage lag auf der Zusammenstellung einer Übersicht größerer Beweidungsprojekte. Es ist davon auszugehen, dass es zahlreiche weitere Einzelflächen gibt, die vor dem Hintergrund von Zielen des Naturschutzes beweidet werden.

Methoden

Die Erfassung von naturschutzfachlich beweideten Flächen beschränkte sich auf Gebiete, die sich innerhalb der Landesgrenzen von Niedersachsen und Bremen befinden. Als erste Anlaufstellen für die Befragung wurden der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), die niedersächsischen unteren Naturschutzbehörden (UNB) der Landkreise, der kreisfreien Städte und der Region Hannover sowie die Naturschutzbehörde in Bremen genutzt. Weitere Ansprechpartner waren die Deutsche Bundesstiftung Umwelt GmbH (DBU), Landschaftspflegeverbände, Naturschutzstiftungen und Naturschutzverbände, die Niedersächsischen Landesforsten sowie Privatleute. Der Schwerpunkt der Befragung lag auf größeren Beweidungsprojekten, aber auch Beweidungen als regelmäßige Pflegemaßnahme oder kleinere, nach naturschutzfachlichen Kriterien beweidete Flächen, wurden teilweise erfasst.

Die Daten zu relevanten Projekten wurden mithilfe von Fragebögen aufgenommen und in Tabellenform gespeichert. Die Fragen orientierten sich an einer im Jahr 2010 in Bayern durchgeführten vergleichbaren Umfrage (Zahn & Burkart-Aicher 2013). Es wurde nach den Gegebenheiten der beweideten Flächen, den beweideten Vegetationstypen, den eingesetzten Tierarten und Rassen, den Managementzielen, den erhofften Effekten der Beweidung sowie den Erfahrungen, die mit der Beweidung gemacht wurden, gefragt sowie nach einer persönlichen Erfolgseinschätzung und aufgetretenen Problemen.

Ein großer Teil der vorliegenden Arbeit bestand aus der Datenakquise in Form von schriftlicher und mündlicher Kommunikation mit potentiellen Umfrage-Teilnehmenden. Hierfür wurde ein ungefährender Stundenumfang von 160 Stunden investiert, um Institutionen und einzelne Projektbeteiligte anzuschreiben, anzurufen, Gespräche zu führen, E-Mails zu verfassen und zu beantworten. Der investierte Zeitaufwand für mehrmaliges Kontaktieren potentieller Teilnehmer und persönliche Kommunikation waren ausschlaggebend für die Vielzahl an Rückmeldungen.



Abbildung 2: Reduzierung von Ufervegetation; Foto: Julia Wiese

Ergebnisse

Anzahl und Verbreitung der beweideten Flächen

Es wurden von 45 Personen unterschiedlich umfangreiche Angaben zu 63 beweideten Gebieten gemacht. Diese wurden zusammenfassend ausgewertet.

Die Projekte sind über ganz Niedersachsen verteilt mit Schwerpunkt vorkommen in feuchteren Gebieten wie Flussniederungen, in trockeneren Lagen, die nicht intensiv bewirtschaftet werden können wie Magerrasen sowie in kleinteiligen Landschaftsräumen des Hügellandes.

Projektbeteiligte und Grundeigentümer

Der größte Anteil der Flächen oder Projekte (40 %) wird durch Behörden, vor allem untere Naturschutzbehörden, (mit-)betreut. Die Niedersächsischen Landesforsten und Naturschutzstiftungen sind je bei 19 % der Projekte beteiligt und Naturschutzverbände bei 13 %. Es gibt für 57 beweidete Flächen 84 Angaben zu den Grundeigentümern, da sich die beweideten Gebiete oft über Eigentums Grenzen erstrecken. Knapp ein Drittel der Flächen ist im (Mit-)Eigentum des Landes Niedersachsen und ein Viertel im (Mit-)Eigentum von Kommunen. Die Niedersächsischen Landesforsten sind (Mit-)Grundeigentümer von gut 10 % der Flächen, knapp 10 % sind im (Mit-)Eigentum von Naturschutzverbänden und knapp 20 % im (Mit-)Eigentum von Naturschutzstiftungen.

Bedeutungszunahme

Die zunehmende Bedeutung naturschutzfachlicher Beweidung zeigt sich in der stetig steigenden Anzahl der Naturschutz-Beweidungsprojekte in Niedersachsen und Bremen im Lauf der letzten 30 Jahre. So zeigen die erfassten Daten, dass nur vier der beweideten Flächen schon vor 1990 bestanden, während es im Jahr 2000 schon 20 waren, 2010 dann 30 und 2020 schließlich 49.



Abbildung 3: Verbiss weniger schmackhafter Pflanzenarten im Winter; Foto: Julia Wiese

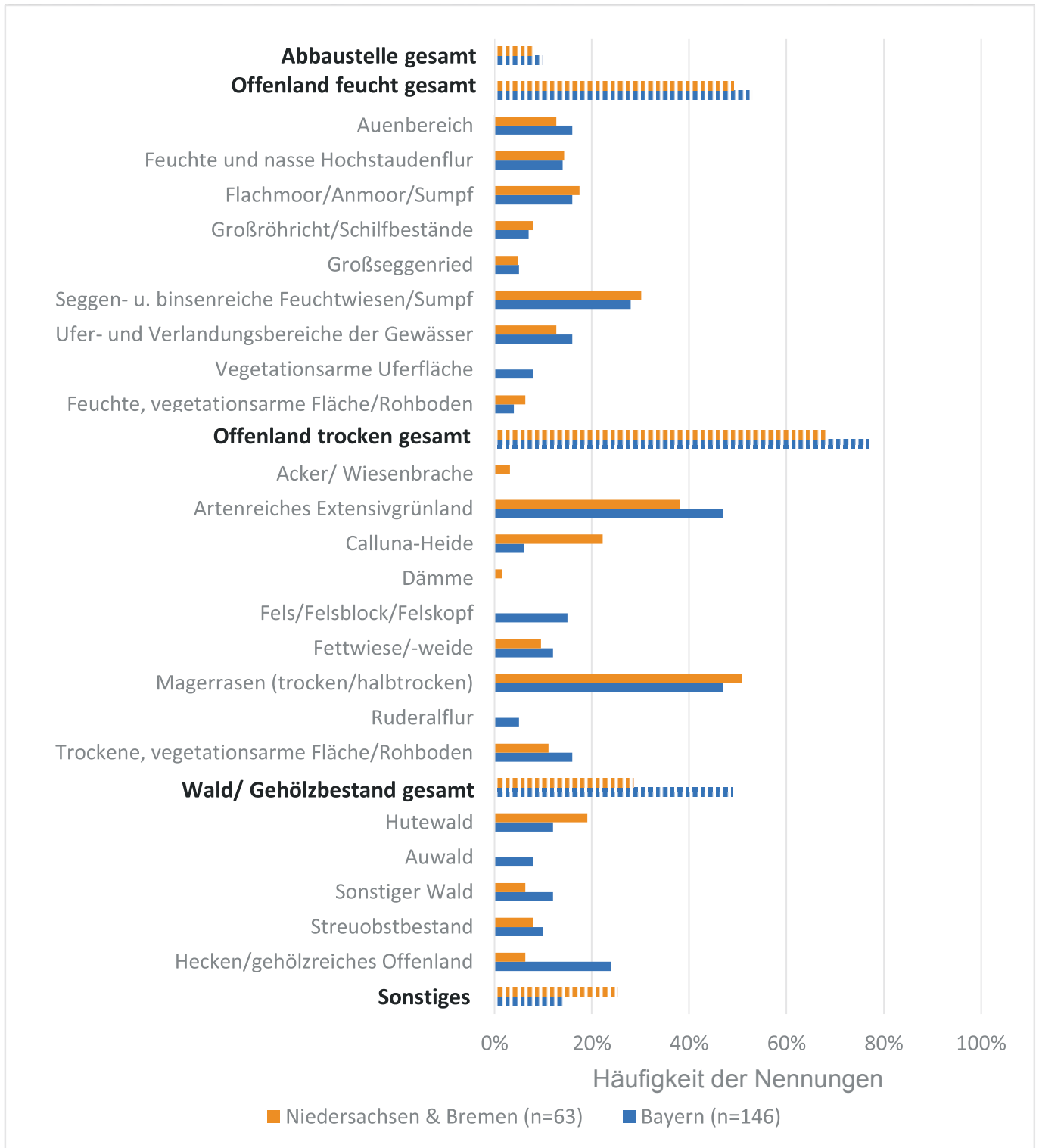


Abbildung 4: Häufigkeit der genannten Landschaftstypen auf den beweideten Flächen in Niedersachsen und Bremen im Vergleich mit Bayern (Zahn & Burkart-Aicher 2013); Mehrfachnennungen möglich

Beweidete Landschaftstypen

Die überwiegend beweideten Landschaftstypen in Niedersachsen und Bremen sind eher trockene Offenlandstandorte (hauptsächlich Magerrasen und artenreiches Extensivgrünland), gefolgt von feuchten Offenlandstandorten (hauptsächlich seggen- und binsenreichen Feuchtwiesen/Sümpfe) sowie Heideflächen (Abbildung 4).

Aber auch einige Gehölzbestände werden beweidet, vor allem Hutewälder. Auch in Bayern waren Magerrasen und artenreiches Extensivgrünland, gefolgt von seggen- und binsenreichen Feuchtwiesen die am häufigsten angegebenen beweideten Flächen (Zahn & Burkart-Aicher 2013).

Viele FFH-Lebensraumtypen werden durch Beweidung erhalten und entwickelt. Auch der Schutz einzelner gefährdeter Pflanzen- und Tierarten sowie Artengruppen spielt eine große Rolle. In der Umfrage genannte beweidete FFH-Lebensraumtypen (LRT) sind „Sandheiden mit Besenheide und Ginster auf Binnendünen“ (LRT

2310), „Feuchte Heidegebiete des nordatlantischen Raumes mit Erica tetralix“ (LRT 4010), „Europäische trockene Heiden“ (LRT 4030), „Magere Flachland-Mähwiesen“ (LRT 6510) sowie „Renaturierungsfähige degradierte Hochmoore“ (LRT 7120). Für 73 % (n=47) der Flächen liegen Biotoptypenkartierungen vor.

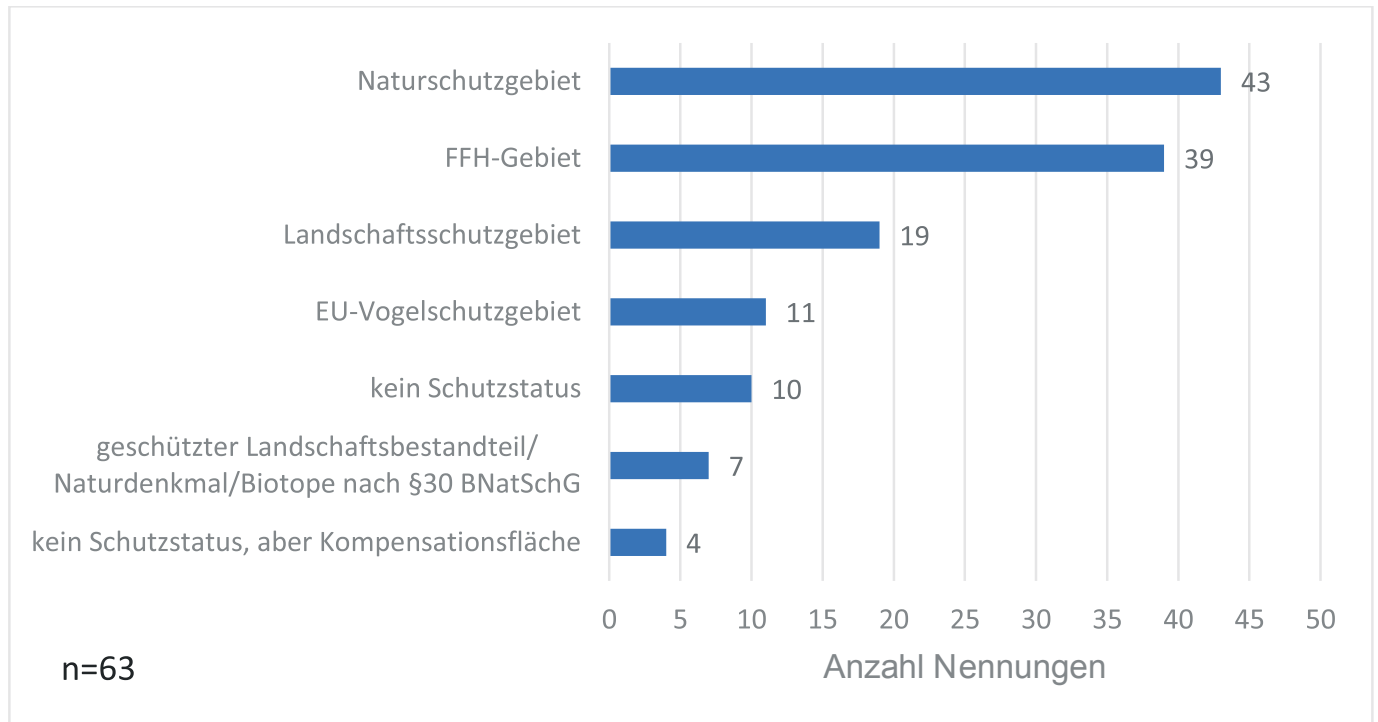


Abbildung 5: Häufigkeit des genannten Schutzstatus der beweideten Flächen; Mehrfachnennung möglich

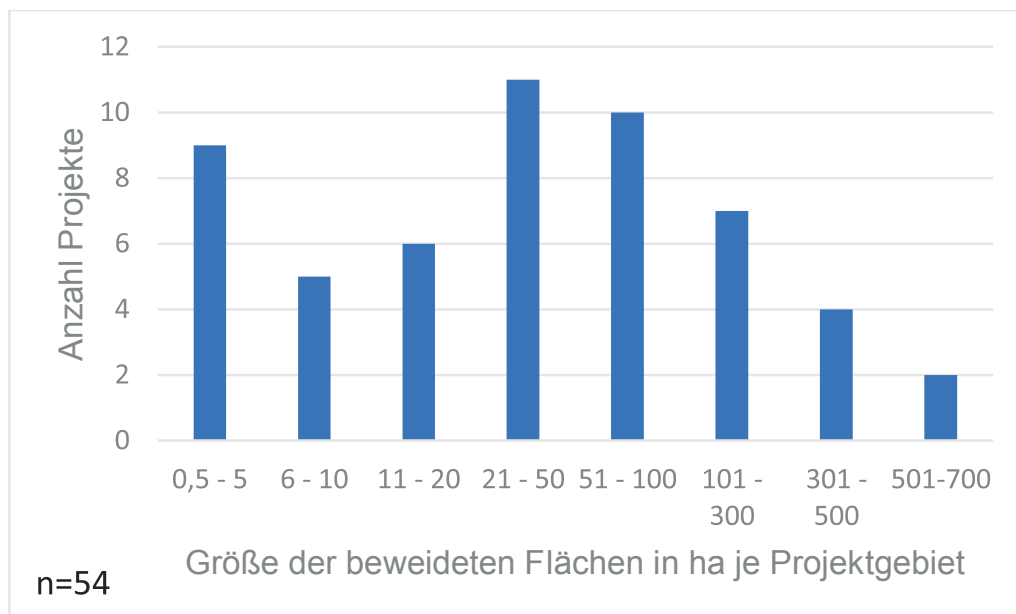


Abbildung 6: Größe der beweideten Flächen



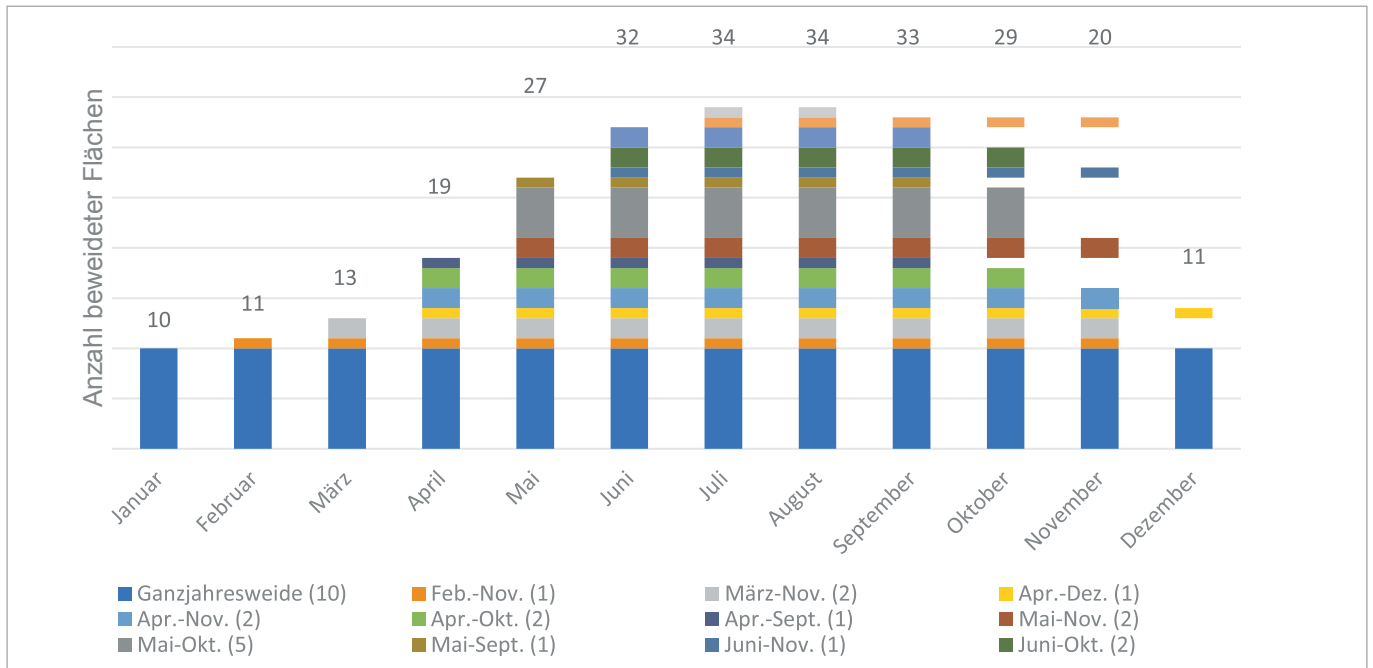


Abbildung 7: Monate, in denen die Flächen als Standweiden genutzt werden.

Schutzstatus der beweideten Flächen

Da viele beweidete Flächen durch mehrere Gesetze geschützt sind, kam es oft zu Mehrfachnennungen. Insgesamt wurden für 63 Flächen 133 Angaben zum Schutzstatus gemacht, wovon 14 Nennungen Flächen oder Teilflächen ohne Schutzstatus betrafen (Abbildung 5). Am häufigsten werden Naturschutzgebiete und FFH-Gebiete genannt. Dies bedeutet, dass 68 % der beweideten Flächen zumindest anteilig in einem Naturschutzgebiet liegen und 62 % ganz oder zum Teil als FFH-Gebiet ausgewiesen sind.

Größe der beweideten Flächen

Die Flächengrößen der beweideten Flächen variieren von 0,5 bis 700 Hektar, wovon die meisten Flächen zwischen 0,5 und 5 sowie zwischen 20 und 100 Hektar groß sind (Abbildung 6). Die angegebenen Flächengrößen sind zum Teil eine Zusammenfassung mehrerer Teilflächen innerhalb eines Projektes.

Art der Beweidung

Bei einem Viertel der beweideten Flächen handelt es sich um Ganzjahresweiden mit Beweidungsdichten zwischen 0,2 und 1 Großvieheinheit pro Hektar. Abgesehen von den Ganzjahresweiden, die in der Kategorie Standweide zehnmal vorkommen, wurde der Zeitraum von Mai bis Oktober am häufigsten als Beweidungszeitraum genannt. Ansonsten werden Zeiträume von zwei bis zehn Monaten angegeben, die jeweils maximal zweimal genannt wurden und die immer auch Sommermonate beinhalten. Nur einmal wurden Dezember und Februar angegeben, im Januar wird außer bei den Ganzjahresweiden gar nicht beweidet und im Juli und August wird jede der 34 angegebenen Flächen als Standweide beweidet (Abbildung 7).

Die unterschiedlichen genannten Zeiträume sind farblich unterschiedlich und jeweils in einer horizontalen Ebene dargestellt,

weshalb sich auf der rechten Seite der Grafik Lücken ergeben.

Die am meisten eingesetzte Tierart sind Hausrinder in 18 unterschiedlichen Rassen und deren Kreuzungen, gefolgt von Hauschafen, Hausziegen und Hauspferden (Abbildung 8). Auch Waserbüffel kommen zum Einsatz sowie Przewalski-Pferde (*Equus przewalskii*), Wisente (*Bison bonasus*) und ein Lama (Abbildung 8).

Zusätzliche Pflegemaßnahmen

Für knapp 85 % der Flächen wurde angegeben, dass zusätzliche Pflegemaßnahmen durchgeführt werden, z. B. zur Reduzierung von Gehölzen. Hier zeigt sich, dass Beweidung eine dynamische Pflegemethode ist, die für jede Fläche individuell angepasst werden muss, und dass gegebenenfalls noch mechanische Pflege notwendig ist, wenn bestimmte Ziele erreicht werden sollen.

Ziele der Beweidung

Als Beweidungsziele wurden sowohl in Niedersachsen und Bremen als auch in Bayern am häufigsten die Verhinderung des Gehölzaufkommens, das Auflichten und Zurückdrängen von Gehölzbeständen, eine Erhöhung der Strukturvielfalt sowie eine Eindämmung unerwünschter Pflanzenarten genannt (Abbildung 9).

Finanzierung

Von den 23 Teilnehmenden die Angaben zur Finanzierung machten, werden die meisten Flächen, zumindest teilweise, über landwirtschaftliche Förderprogramme sowie Naturschutzförderprogramme finanziert, aber auch Zuschüsse und Spenden, Regional- und Direktvermarktung sowie eine Finanzierung aus Eigenmitteln spielen eine Rolle (Abbildung 10). Es gaben 36 % der Teilnehmenden an, dass eine Kostendeckung vorliegt und bei einem Drittel der Projekte werden ehrenamtliche Arbeiten durchgeführt.

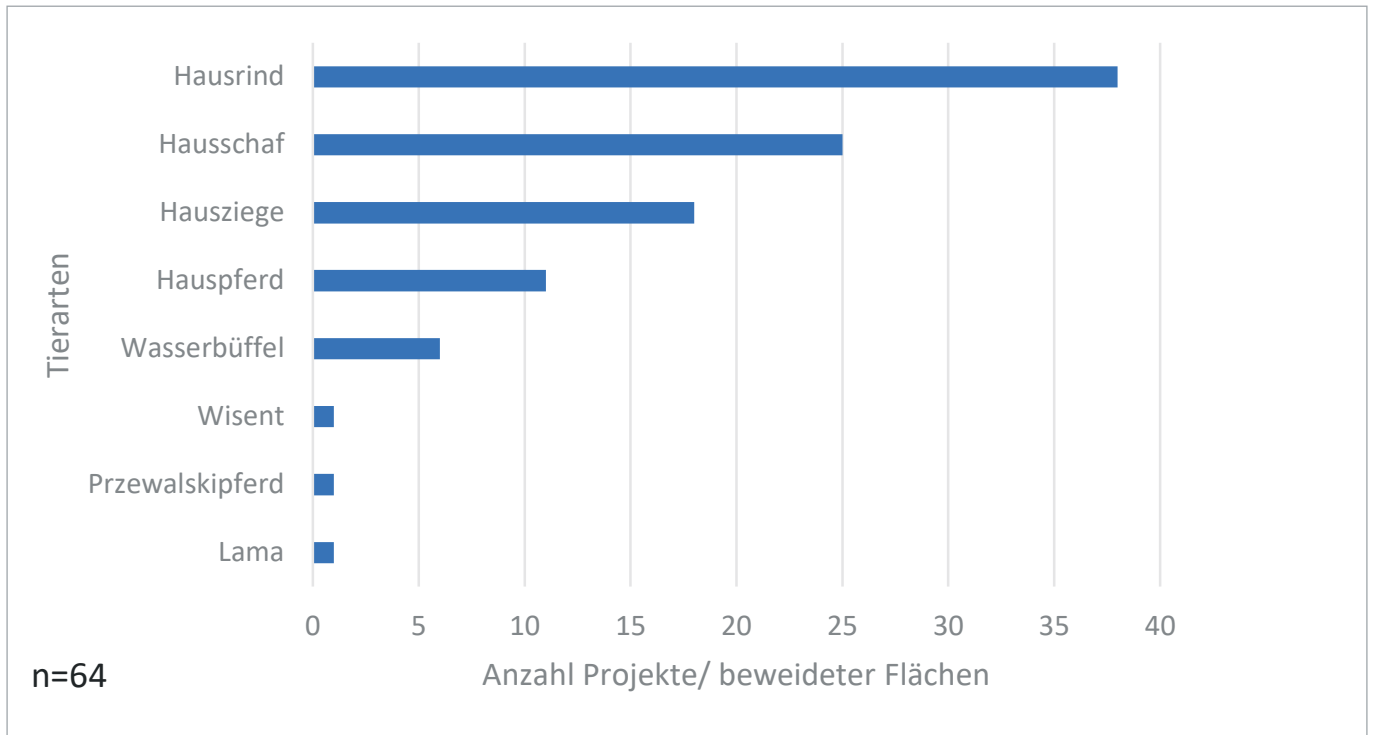


Abbildung 8: Zur Beweidung eingesetzte Tierarten; Mehrfachnennung möglich

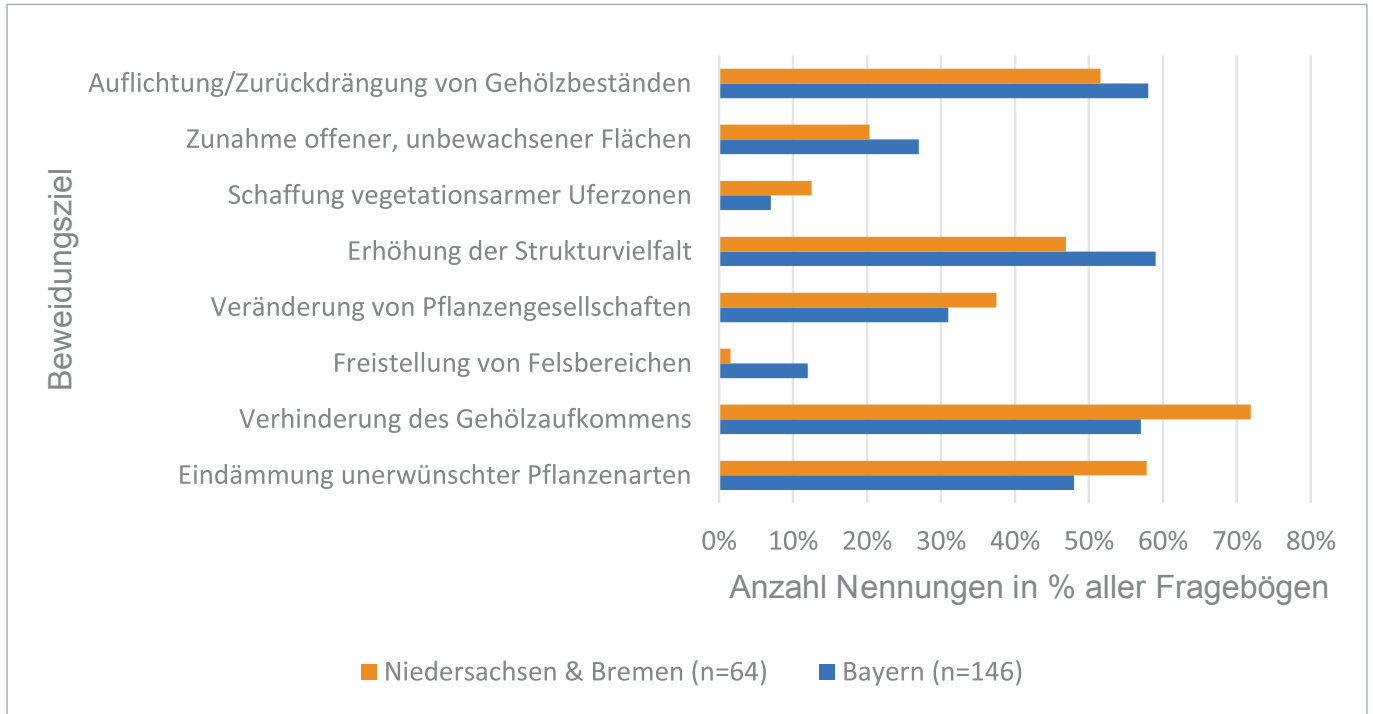


Abbildung 9: Beweidungsziele zur Veränderung von Lebensräumen in Niedersachsen und Bremen im Vergleich mit Bayern (Zahn & Burkart-Aicher 2013); Mehrfachnennung möglich

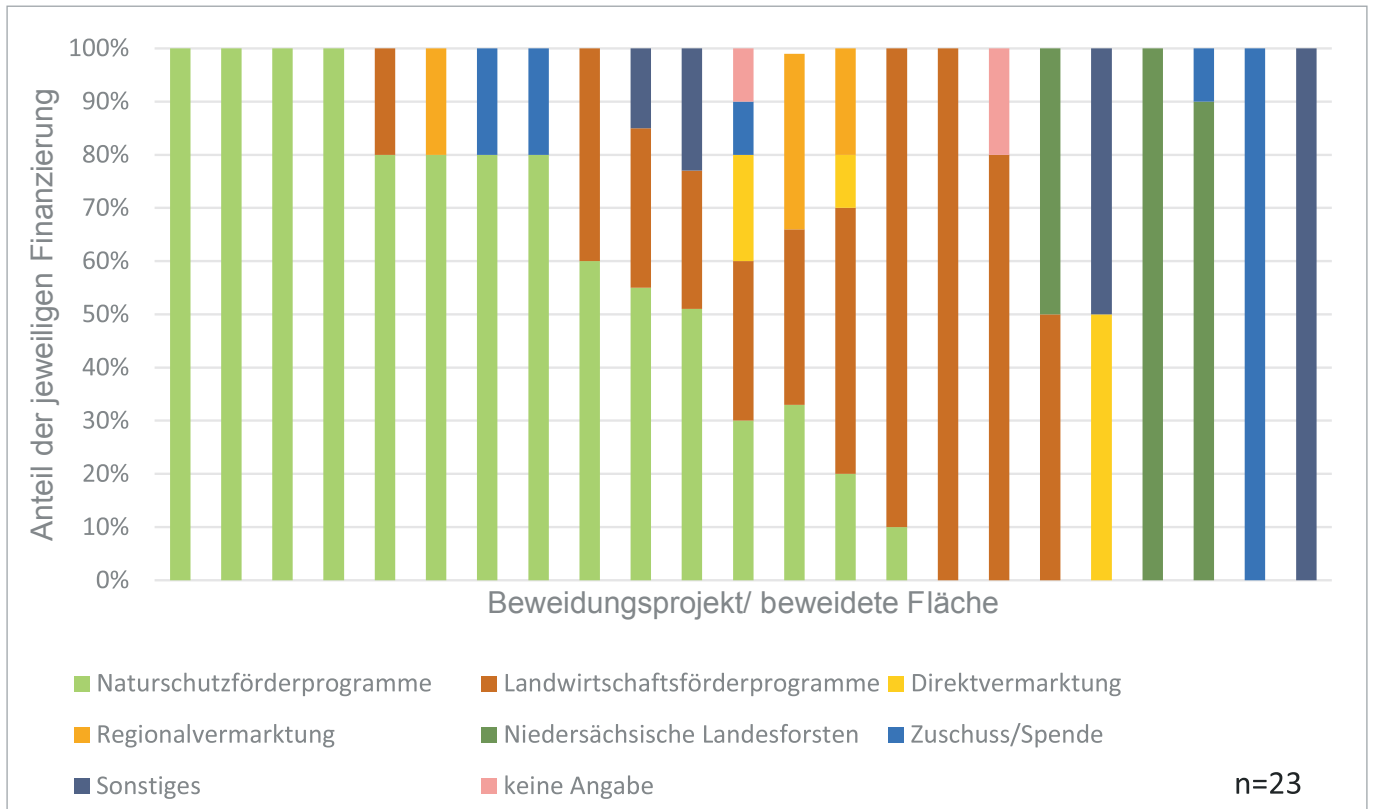


Abbildung 10: Prozentuale Anteile der Finanzierung einzelner Beweidungsprojekte/beweideter Flächen

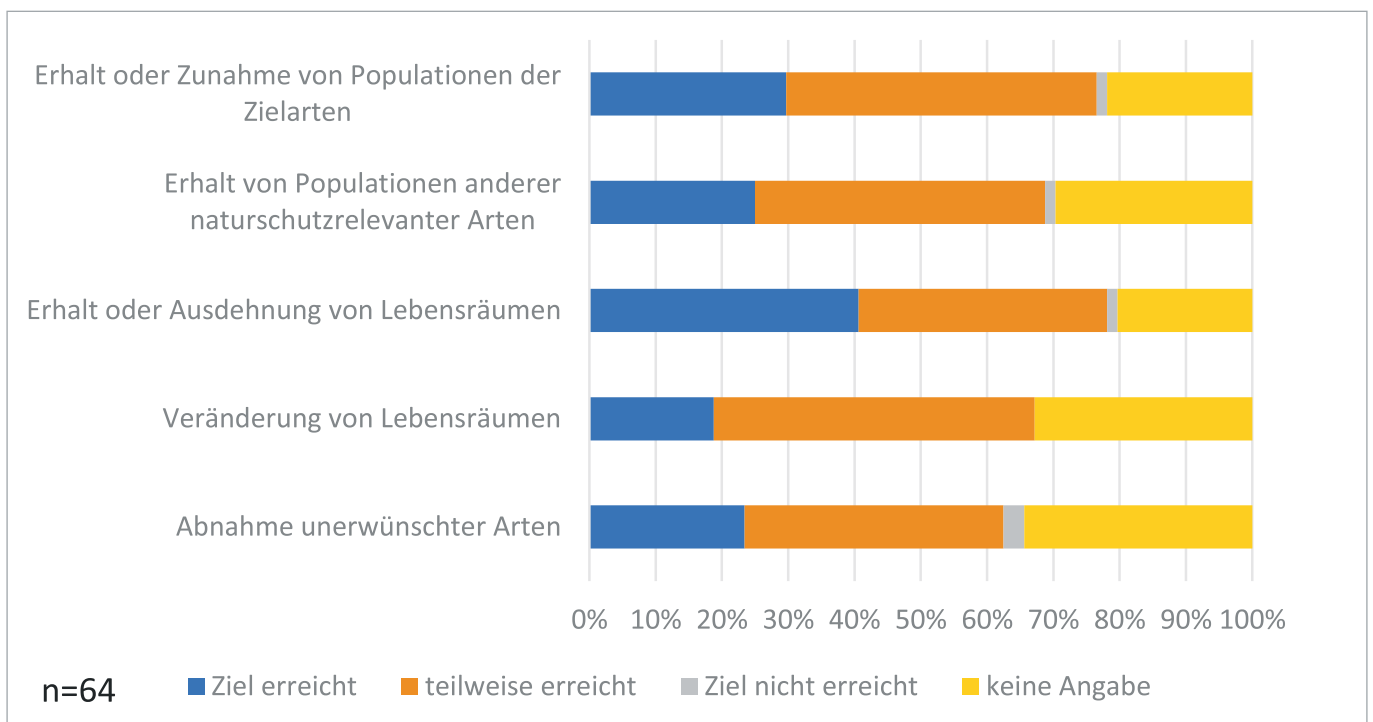


Abbildung 11: Zielerreichung bezüglich der Lebensräume

Probleme

Es werden auch Probleme genannt, vor allem in Bezug auf die Zäunung, die Finanzierung und den Naturschutz, gefolgt von Problemen die Tierhaltung, Tiergesundheit, Vermarktung, behördliche Auflagen oder mangelnde Kommunikation betreffend.

Es wird mehrfach erwähnt, dass die Beweidung ohne Förderung nicht kostendeckend durchgeführt werden könne. Auch reiche die Förderhöhe teilweise nicht aus, um die Kosten für den hohen Arbeitsaufwand zu decken und die Projekte seien auf ehrenamtliche Arbeit angewiesen. Für kurzfristige Maßnahmen stehe kein Fördertopf zur Verfügung. Außerdem reiche die Schafhaltung als Lebensunterhalt für Schäfer nicht aus.

Bezüglich der Zäunung wurden mehrfach Schwierigkeiten erwähnt aufgrund von unzureichendem Schutz vor Wölfen. Zum Beispiel in Überschwemmungsgebieten und bei Hochwasser ist elektrische Zäunung problematisch. Die hohe Arbeitsintensität durch mobile Zäune und die Notwendigkeit der ständigen Unterhaltung sowie Kontrolle der Zäune wurden auch als Problem genannt. Die Einrichtung fester Zäune bedarf vieler Abstimmungen und ist mit hohen Kosten verbunden. Als Problem wurde auch die zum Teil erhebliche Länge der Zäune erwähnt, bei der es aufwändig ist, diese stromführend zu halten sowie Zäunung in unwegsamem Gelände in Hanglage, wodurch Kontrolle und Ausbesserung erschwert werden.

Als Probleme bezogen auf den Naturschutz werden unter anderem Trittschäden, übermäßige Nährstoffeinträge durch Kot, Veränderungen durch selektiven Verbiss, Störungen sensibler Arten sowie zu geringe Fresskapazität in der Vegetationsperiode genannt. Des Weiteren gäbe es Probleme mit Jakobskreuzkraut (*Senecio jacobaea*) und anderen sich stark vermehrenden Arten. Außerdem sei es mitunter schwierig, unterschiedliche Interessen zu berücksichtigen.

Persönliche Erfolgseinschätzung

Ein Großteil der Umfrage-Teilnehmenden schätzt die durchgeführten Beweidungsprojekte im Hinblick auf den Natur- und Artenschutz als überwiegend erfolgreich ein. Bei der Zielerreichung bezüglich der Lebensräume fallen die Angaben für den Erhalt oder die Ausdehnung von Lebensräumen am positivsten aus, wobei 40 % der Teilnehmenden das Ziel als erreicht einschätzen und weitere 40 % als „teilweise erreicht“. Andere Ziele wurden mehrheitlich mit „teilweise erreicht“ angegeben (Abbildung 11). Die Akzeptanz der Bevölkerung sowie bei Erholungssuchenden wird, nach zum Teil anfänglichen Schwierigkeiten, überwiegend als gut eingeschätzt. Bezüglich der Finanzierung und des Arbeitsaufwands beurteilen knapp 60 % der Teilnehmenden die Projekte als zufriedenstellend, während knapp 20 % angeben, dass eine Optimierung wünschenswert wäre und knapp 10 % empfinden eine Optimierung als dringend notwendig.

Fazit

In der Summe wird eine angepasste Beweidung als erfolgreiche Maßnahme zur Pflege und Entwicklung sowie zum Erhalt von unterschiedlichen naturschutzrelevanten Lebensräumen wahrgenommen. Auch vor dem Hintergrund europäischer Naturschutzvorgaben können so auf vielen Flächen Ziele des Arten- und Lebensraumschutzes erreicht werden. Viele FFH-Lebensraumtypen können durch Beweidung erhalten und entwickelt werden. Die zur Beweidung eingesetzten Tierarten gehören zum Teil vom Aussterben bedrohten oder gefährdeten Nutztierassen an, wodurch ein Beitrag zum Erhalt regionaler Rassen sowie der Rassenvielfalt geleistet wird.

Zahlreiche Institutionen und Einzelpersonen führen die Beweidungsprojekte mit großem Engagement durch und erhöhen dadurch die Sichtbarkeit des regionalen Naturschutzes sowie die Akzeptanz dieser Schutzmaßnahmen in der Bevölkerung. Vor diesem Hintergrund sollten Naturschutz-Beweidungsprojekte vermehrt gefördert und unterstützt werden. Neben finanzieller Förderung wären auch regionale Beratungsangebote wünschenswert. Eine bessere Vernetzung der unterschiedlichen beteiligten Akteure, zum Beispiel in Form einer Online-Datenbank, könnte zu dem guten Gelingen von Projekten beitragen.

Beweidung als Naturschutzinstrument ist in Niedersachsen und Bremen als Realität in der Naturschutzpraxis angekommen. Die Umfrage-Ergebnisse zeigen eine stetige Zunahme der Naturschutzbeweidungen, es kann also davon ausgegangen werden, dass das Thema zukünftig noch mehr an Bedeutung gewinnen wird. Dies ist aus Naturschutzsicht positiv zu bewerten, denn keine andere Pflegemethode fördert in vergleichbarer Weise die Strukturvielfalt und Biodiversität wie die naturschutzfachliche angepasste Beweidung.

Danksagung

Wir danken allen, die zu der hier vorgelegten Arbeit beigetragen haben. Dies gilt insbesondere für all diejenigen, die trotz hoher zeitlicher Belastung in den von ihnen mit großem Engagement betreuten Naturschutzprojekten umfangreiche Angaben für die online-Umfrage gemacht haben.



Quellenverzeichnis

- ASSMANN, T., BUSE, J., DREES, C., HOMBURG, K. & NOLTE, D. (2019): Was tun gegen das Insektensterben – Empfehlungen für naturschutzfachlich wertvolle Flächen. *Natur und Landschaft* 94 (6/7), 289-293.
- BUNZEL-DRÜKE, M., BÖHM, C., FINCK, P., KÄMMER, G., LUICK, R., REISINGER, E., RIECKEN, U., RIEDL, J., SCHARF, M. & ZIMBALL, O. (2009): Praxisleitfaden für Ganzjahresbeweidung in Naturschutz und Landschaftsentwicklung – „Wilde Weiden“. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest, Bad Sassendorf-Lohne. 2. Aufl., 215 S.
- KRANNICH, R., KRAWCZYNSKI, R., SONNENBURG, H. & WAGNER, H.-G. (2008): Hutelandschaftspflege und Artenschutz mit großen Weidetieren im Naturpark Solling-Vogler – Teil 1 - Hauptvorhaben, Teil 2 - wissenschaftliche Begleitung. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 267 S.
- NICKEL, H. (2019): Wirkungen naturnaher Beweidung auf die Fauna. Beitrag zur Tagung "Naturnahe Beweidung mit großen Weidegängern in der Kulturlandschaft - Schlüssel für unsere Biodiversität" / 23./24. Mai 2019 in Hersbruck. http://weidelandschaften.org/pdf/2019/5_nickel_hersbruck_2019_05_23.pdf (28.02.2023)
- SANDOM, C., EJRNÆS, R., HANSEN, M. & SVENNING, J.-C. (2014): High herbivore density associated with vegetation diversity in interglacial ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 111 (11), 4162–4167.
- SCHOOF, N., LUICK, R., NICKEL, H., REIF, A., FÖRSCHLER, M., WESTRICH, P. & REISINGER, E. (2018): Biodiversität fördern mit Wilden Weiden in der Vision „Wildnisgebiete“ der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. *Natur und Landschaft* 93 (7), 314–322.
- SVENNING, J.-C. (2002): A review of natural vegetation openness in north-western Europe. *Biological Conservation* 104 (2), 133–148.
- VERA, F. (2000): *Grazing ecology and forest history*. CABI Publishing, Oxon, UK, 506 S.
- WIESE, J. (2021): *Beweidung als Naturschutzinstrument in Niedersachsen und Bremen – Darstellung von Umfrage-Ergebnissen zu Naturschutz-Beweidungsprojekten*. Hochschule Bremen, Masterarbeit, Internationaler Studiengang Technische und Angewandte Biologie (ISTAB), Fakultät 5 Natur und Technik, Studiengebiet Biologie, unveröffentlicht. 77 Seiten.
- ZAHN, A. & BURKART-AICHER, B. (2013): *Beweidung für Naturschutz und Landschaftspflege – ein Überblick zum Status Quo in Bayern*, ANLiegen *Natur* 35 (1), 30-39.
- ZERBE, S. (2019): *Renaturierung von Ökosystemen im Spannungsfeld von Mensch und Umwelt*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 738 S.
- ZERBE, S. & WIEGLEB, G., HRSG. (2009): *Renaturierung von Ökosystemen in Mitteleuropa*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 530 S.

Kontakt

Julia Wiese, M.Sc. (korrespondierende Autorin)
European Forum on Nature Conservation and Pastoralism

julia.wiese@efncp.org
www.efncp.org

Prof. Dr. Dietmar Zacharias

Angewandte und Ökologische Botanik
Hochschule Bremen, Fakultät Natur und Technik
Neustadtswall 30
28199 Bremen

Dietmar.Zacharias@hs-bremen.de



Reduzierung von Wolfsübergriffen auf Schafe durch Herdenschutzmaßnahmen in Niedersachsen

Reduction of wolf attacks on sheep through herd protection measures in Lower Saxony

Elena Kortmann

Zusammenfassung

Die Rückkehr des Grauwolfs *Canis lupus* nach Deutschland entfacht Diskussionen darüber, wie Konflikte zwischen Mensch und Wolf am besten entschärft werden können. Herdenschutzmaßnahmen zielen darauf ab, die Prädation von Nutztieren zu verringern und somit Konflikte zu reduzieren. Ich habe Interviews (n = 12) mit Schäfern und Schäferinnen aus Niedersachsen geführt, um ihre Einstellung gegenüber Wölfen sowie ihre subjektive Einschätzung von Herdenschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Durchführbarkeit zu analysieren. Ziel war es, Verbesserungspotenziale für eine staatliche Unterstützung des Herdenschutzes aufzudecken.

Einstellungen, Grauwolf, Canis lupus, Koexistenz, Staatliche Unterstützung, Herdenschutzmaßnahmen, Mensch-Wildtier Konflikt, Wolfmanagement

Abstract

The return of the grey wolf *Canis lupus* to Germany prompts discussions on how best to mitigate conflicts between humans and wolves. Herd protection measures aim to reduce predation on livestock and thus reduce conflicts. I conducted interviews (n = 12) with shepherds from Lower Saxony to analyze their attitudes towards wolves and their subjective assessment of herd protection measures in terms of their effectiveness and feasibility, in order to uncover government support potentials for herd protection.

Attitudes, Grey wolf, Canis lupus, Coexistence, Government support, Herd protection measures, Human-wildlife conflict, Wolf management

doi: 10.23766/NiPF.202301.11

Einleitung

In den vergangenen Jahrhunderten wurden Raubtiere in vielen Teilen der Welt vom Menschen verfolgt und ausgerottet. So auch der Grauwolf *Canis lupus*, der nach einer Abwesenheit von 150 Jahren wieder nach Mitteleuropa einwandert (Okarma & Herzog 2019). Seit den 2000er Jahren ist in Deutschland ein exponentielles Wachstum der Wolfspopulationen zu verzeichnen (Herzog 2018). Niedersachsen ist mit mehr als 400 Wölfen nach Brandenburg das Bundesland mit der zweithöchsten Wolfspopulation in Deutschland (LfU 2022).

Der häufigste Konflikt zwischen Mensch und Wolf ist die Tötung von Nutztieren, insbesondere Schafen, was zu wirtschaftlichen Verlusten bei den Nutztierhaltenden führt (Dickman 2008). Daher ist die Eindämmung der Prädation von Nutztieren eine Priorität des Wolfsmanagements (Kuijper et al. 2019). Herdenschutzmaßnahmen dienen dazu, Weidetiere vor Wolfsangriffen zu schützen. Trotz des weltweiten Einsatzes sind nur wenige Herdenschutzmaßnahmen angemessen getestet worden. Daher wird in dieser Studie eine Evaluation von Herdenschutzmaßnahmen präsentiert, mit der zwölf der gängigsten Herdenschutzmaßnahmen auf lokaler Ebene in Niedersachsen bewertet wurden. Konkret werden die folgenden

Forschungsfragen beantwortet:

- 1) Welche Einstellung besitzen die niedersächsischen Schäfer und Schäferinnen gegenüber Wölfen?
- 2) Wie bewerten die Schäfer und Schäferinnen verschiedene Herdenschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Durchführbarkeit?
- 3) Wie kann die niedersächsische Landesregierung die Umsetzung von Herdenschutzmaßnahmen unterstützen?

Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen führte ich sechs Interviews mit Wolfsexperten und Wolfsexpertinnen, um herauszufinden, welche der verfügbaren Herdenschutzmaßnahmen auf den deutschen Kontext übertragbar sind. Auf Grundlage der Experteninterviews entwickelte ich einen halbstrukturierten Interviewleitfaden für Zoom-Interviews mit zwölf Schäfern und Schäferinnen aus Niedersachsen. Alle Interviews wurden transkribiert und anschließend in MaxQDA mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse analysiert.



Tabelle 1: Einstellung der Schäfer und Schäferinnen gegenüber Wölfen.

Schäfer/Schäferin	Wolfsübergreif	Einstellung gegenüber Wölfen
Berufsschäfer/Berufsschäferin		
Schäfer/Schäferin 1	Ja	Neutral
Schäfer/Schäferin 4	Nein	Neutral
Schäfer/Schäferin 5	Ja (*ÜK)	Negativ
Schäfer/Schäferin 6	Ja (*ÜK)	Negativ
Schäfer/Schäferin 8	Ja	Positiv
Schäfer/Schäferin 11	Ja (*ÜK)	Negativ
Nebenerwerbsschäfer/Nebenerwerbsschäferin		
Schäfer/Schäferin 3	Ja	Positiv
Schäfer/Schäferin 7	Nein	Negativ
Schäfer/Schäferin 10	Ja	Neutral
Hobbyschäfer/Hobbyschäferin		
Schäfer/Schäferin 2	Nein	Negativ
Schäfer/Schäferin 9	Nein	Negativ
Schäfer/Schäferin 12	Nein	Negativ

*ÜK=Überschusstötungen

Ergebnisse

Einstellung der Schäfer und Schäferinnen gegenüber Wölfen

Von den zwölf Schäfern und Schäferinnen hatten sieben (58 %) bereits Viehverluste erlebt, wobei drei davon (43 %) Vorfälle mit Überschusstötungen erlebt hatten, bei denen es zu einer hohen Anzahl nicht verzehrter toter Schafe kam. Fünf Schäfer und Schäferinnen (42 %) hatten noch keinen Wolfsangriff erlebt. Auffällig ist, dass Berufsschäfer und -schäferinnen die meisten Angriffe verzeichneten (71 %), gefolgt von Nebenerwerbsschäfern und -schäferinnen (29 %). Keiner der interviewten Hobbyschäfer und -schäferinnen hatte bisher Angriffe erlebt (0 %). Mehr als die Hälfte der befragten Schäfer und Schäferinnen (58 %) äußerte eine negative Einstellung gegenüber Wölfen, nur zwei (17 %) waren positiv und drei (25%) neutral eingestellt (siehe Tabelle 1).

Evaluierung der Herdenschutzmaßnahmen

Herdenschutzmaßnahmen umfassen Präsenzmaßnahmen sowie physische, technologische und invasive Maßnahmen. Die folgende Tabelle (siehe Tabelle 2) stellt die Mittelwerte (MW) für die Wirksamkeit (5 = sehr wirksam; 4 = wirksam; 3 = mittel; 2 = wenig wirksam; 1 = gar nicht wirksam) und die Durchführbarkeit (5 = sehr einfach; 4 = einfach; 3 = mittel; 2 = schwierig; 1 = sehr schwierig) sowie die Standardabweichung (SD) und den Rang für die einzelnen Maßnahmen dar. Im Folgenden werden die Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirksamkeit eingeordnet.

Präsenzmaßnahmen schrecken Wölfe durch die Anwesenheit anderer Arten oder Menschen ab, die aggressiv auf Wölfe reagieren, einen Alarmruf ausstoßen oder sie verscheuchen. Die Behirtung beschreibt eine Methode, bei der die Anwesenheit eines Hirten

die Wölfe auf Abstand halten soll. Einerseits hielten die Schäfer und Schäferinnen die Maßnahme für wirksam, weil sie den Wolf abschreckt. Die Wirksamkeit der Maßnahme sei jedoch begrenzt, da einige Wölfe ihre Scheu vor Menschen bereits verloren hätten. Die Behirtung belegt den neunten Platz. Herdenschutzhunde verteidigen die Schafe, indem sie bellen oder Wölfe angreifen, wenn diese sich der Herde nähern. Sie wurden als wirksam eingestuft, weil die Schäfer und Schäferinnen gute Erfahrungen mit den Herdenschutzhunden gemacht hatten. Insbesondere gaben sie an, dass es keine Überschusstötungen mehr gegeben habe. Herdenschutzhunde belegen den zweiten Platz. Esel und Lamas sollen andere Nutztiere durch Lautäußerungen oder aggressives Verhalten vor Wölfen schützen. Sie wurden als ineffektiv angesehen, weil der Wolf auch Rinder und Pferde töten würde, während Esel und Lamas eine leichtere Beute als diese seien. Außerdem würden sie nur als Alarmsignal dienen, seien aber nicht in der Lage, den Wolf zu vertreiben. Physische Maßnahmen sollen verhindern, dass Wölfe in die Herde eindringen, indem sie Barrieren schaffen. Elektrozäune stellen für Wölfe eine Barriere dar, die den Zugang verhindert und bei Kontakt einen starken Schmerzreiz auslöst. Elektrozäune wurden als wirksam angesehen, solange der Wolf versuche, sie zu untergraben oder zu überklettern, wodurch er dem schmerzhaften elektrischen Reiz ausgesetzt würde. Habe der Wolf gelernt zu springen, verliere der Zaun seine Wirksamkeit. Elektrozäune belegen den ersten Platz. Ein mechanischer Zaun ist ein Festzaun, der nur einmal aufgestellt wird. Der Zaun wurde als mittelmäßig wirksam eingestuft. Die Schäfer und Schäferinnen gaben an, dass er nur in Kombination mit Strom und Untergrabungsschutz wirksam sei. Andernfalls würde der Wolf ihn überklettern oder untergraben.

Mechanische Festzäune sind auf dem vierten Platz. Flatterband und Lappenzäune sind visuelle Vergrämungsmaßnahmen, die aus einer Reihe von Stoffbahnen an einem Seil oder Litzenzaun bestehen. Wölfe sollen durch die bunten Reflektionen eingeschüchtert werden. Allerdings wurden sie als wenig effektiv eingestuft, da sich der Wolf innerhalb weniger Tage daran gewöhnen würde. Flatterband und Lappenzaun sind auf dem sechsten Platz. Bei der Nutzung eines Stalls oder Pferchs werden Schafe über Nacht eingepfercht oder aufgestellt, um zu verhindern, dass der Wolf während seiner nächtlichen Jagdaktivitäten angreift. Die Herdenschutzmaßnahme wurde als sehr effektiv, aber kostspielig angesehen. In einem Stall wäre ein verschlossenes Tor eine unüberwindbare Barriere für den Wolf. Die nächtliche Unterbringung in einem Stall oder Pferch liegt auf dem dritten Platz.

Technologische Maßnahmen nutzen Informationstechnologie (IT), um die Herde zu überwachen oder Wölfe abzuschrecken. Kameramonitoring bedeutet, dass ein Wolf auf einer Kamerafalle durch künstliche Intelligenz erkannt wird und der Schäfer oder die Schäferin ein Alarmsignal erhält. Die Kameraüberwachung wurde als wenig wirksam eingestuft. Die Schäfer und Schäferinnen gaben an, dass diese Maßnahme den Wolf nicht verscheuchen, sondern nur den Schafhaltenden warnen würde. Sie erwähnten, dass in einigen Fällen die Herde zu weit vom Haus entfernt sei, um den Angriff verhindern zu können. Das Kameramonitoring liegt auf dem zehnten Platz. Beim Halsbandmonitoring werden Schafe mit einem GPS- oder Herzfrequenz-Halsband ausgestattet. Ändert sich das Bewegungsmuster oder die Herzfrequenz, was auf eine Panik innerhalb der Herde hindeutet, wird der Schäfer oder die Schäferin alarmiert. Die Halsbandüberwachung wurde als mittelmäßig wirksam eingestuft, da die Schäfer und Schäferinnen bezweifelten, dass sie im Falle eines Angriffs rechtzeitig bei ihrer Herde sein würden. Außerdem sei die Technologie noch nicht ausgereift, und es käme zu Fehlalarmen, z. B. wenn sich der Puls eines Schafes aufgrund

der Anwesenheit eines Hundes erhöhe. Das Halsbandmonitoring liegt auf dem sechsten Platz. Elektrische Geräte werden durch die Bewegung von Tieren aktiviert und können Licht, Geräusche oder Bewegungen erzeugen, um Wölfe fernzuhalten. Sie wurden als wenig effektiv angesehen, da sich der Wolf nach einigen Tagen an die neuen Reize gewöhnen würde. Vor allem in dicht besiedelten Ländern wie Deutschland habe bereits eine Gewöhnung des Wolfes an derartige Vergrämungsmittel stattgefunden. Daher belegen Licht, Geräusche und Bewegung den siebten Platz.

Invasive Maßnahmen sind direkte Interaktionen mit dem angreifenden Wolf im Sinne einer Beeinträchtigung durch einen Schmerzreiz oder einer tödlichen Entnahme. Der Abschuss eines Wolfes mit Gummimunition löst einen Schmerzreiz aus und soll den Wolf darauf konditionieren, Menschen und Nutztiere zu meiden. Die Maßnahme wurde als wirksam angesehen, wenn der Wolf den Schmerz mit dem Schaf in Verbindung bringe, was jedoch bedeute, dass der Schäfer oder die Schäferin zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein müsse. Die Vergrämung mit Gummimunition liegt auf dem achten Platz. Der letale Abschuss von Problemwölfen ist definiert als die gezielte Tötung eines Wolfes, der regelmäßig Nutztiere tötet oder die menschliche Sicherheit gefährdet. Der Abschuss von Problemwölfen wurde als sehr wirksam eingestuft, da ein Abschuss die Abneigung der Wölfe gegenüber Menschen verstärken würde. Allerdings müsste der Abschuss in der Nähe der Herde erfolgen, so dass die Bedrohung mit dem Nutzvieh in Verbindung gebracht werden würde. Ein anschließender Abschuss eines zufälligen Wolfs im Wald hätte keine Wirkung und wurde von den Schäferinnen und Schäfern nicht unterstützt. Der Abschuss liegt auf dem fünften Platz.

Tabelle 2: Bewertung von Herdenschutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Durchführbarkeit.

Kategorie	Herdenschutzmaßnahme	Wirksamkeit			Durchführbarkeit			Gesamtwert	
		MW	SD	Rang	MW	SD	Rang	MW	Rang
Präsenzmaßnahmen	Behirtung	4.18	0.87	5	1.33	0.44	11	5.45	9
	Herdenschutzhunde	4.33	0.69	3	2.21	0.94	8	9.85	2
	Esel/Lamas	1.36	0.45	12	2.32	1.49	7	2.84	11
Physische Maßnahmen	Elektrozaun	3.96	0.69	6	2.92	1.33	2	11.98	1
	Mechanischer Festzaun	3.08	1.62	7	2.64	1.63	3	7.00	4
	Flatterband/Lappenzaun	2.25	0.99	9	2.95	1.23	1	6.75	6
	Stall/Pferch	4.71	0.75	2	1.71	1.01	9	7.94	3
Technologische Maßnahmen	Kameramonitoring	2.13	0.99	10	2.55	1.51	4	4.29	10
	Halsbandmonitoring	2.63	1.30	8	2.45	1.44	5	6.75	6
	Licht/Geräusche/Bewegung	2.11	1.17	11	2.42	1.24	6	6.63	7
Invasive Maßnahmen	Gummimunition	4.32	0.90	4	1.23	0.41	12	5.48	8
	Abschuss von Problemwölfen	4.91	0.30	1	1.38	0.57	10	6.95	5



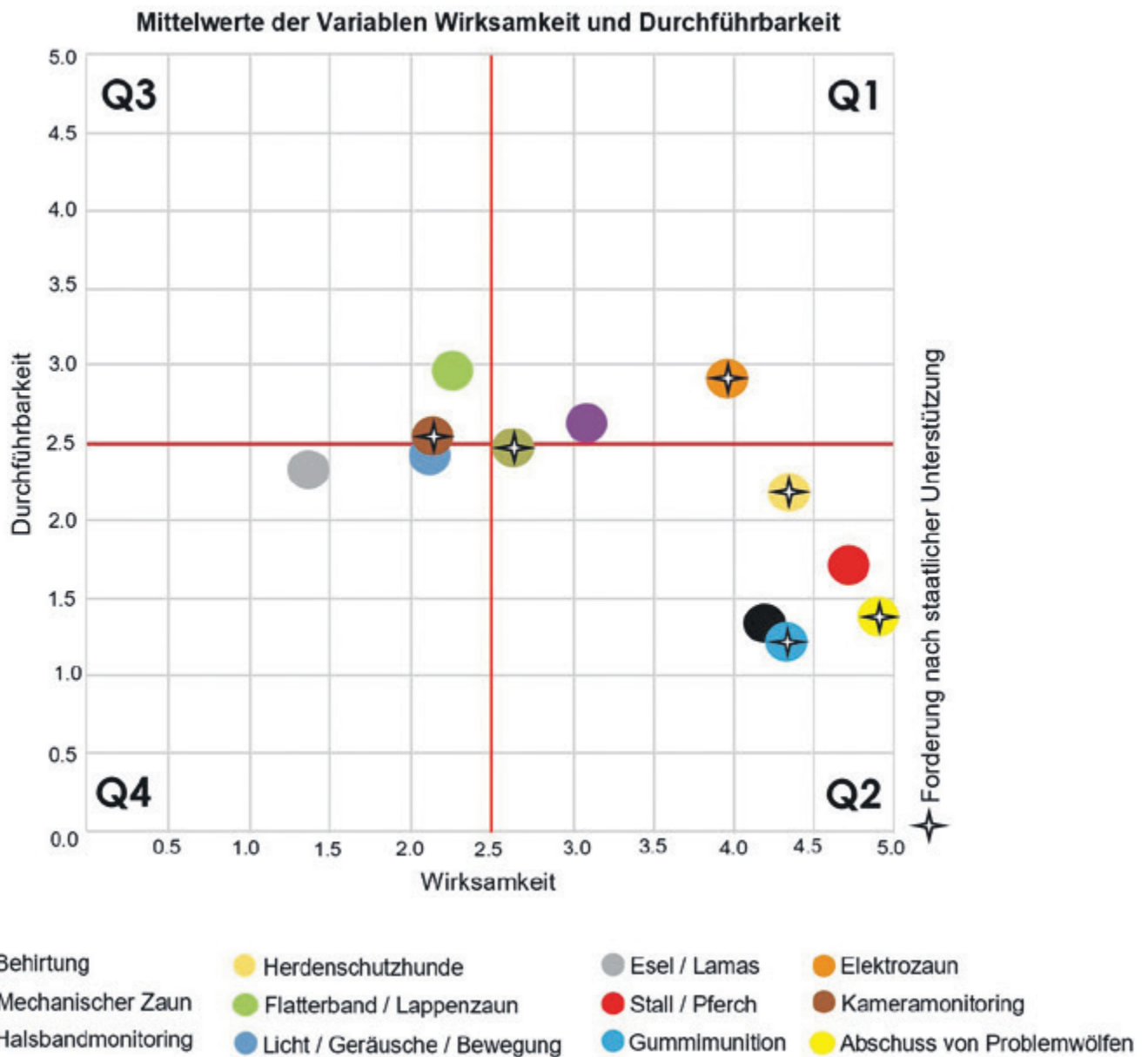


Abbildung 1: Matrix zur Wirksamkeit und Durchführbarkeit von Herdenschutzmaßnahmen.

Verbesserungspotenziale zur Unterstützung von Herdenschutzmaßnahmen

Die Mittelwerte für die Wirksamkeit und Durchführbarkeit von Herdenschutzmaßnahmen werden in der obenstehenden Matrix dargestellt (siehe Abbildung 1). Das Kreuz, das parallel zur x- und y-Achse verläuft und diese beim Mittelwert von 2,5 schneidet, unterteilt die Matrix in vier Quadranten, in die die jeweiligen Herdenschutzmaßnahmen eingeordnet werden können. Der erste Quadrant befindet sich oben rechts. In diesem Quadranten befinden sich die Herdenschutzmaßnahmen, die als wirksam und einfach durchführbar eingestuft wurden. Im zweiten Quadranten unten rechts befinden sich die Herdenschutzmaßnahmen, die sowohl als wirksam als auch als schwierig durchführbar eingestuft wurden. Im dritten Quadranten oben links befinden sich die wenig wirksamen und einfach durchführbaren Herdenschutzmaßnahmen. Der vierte

Quadrant, unten links, enthält die wenig wirksamen und schwierig umsetzbaren Herdenschutzmaßnahmen.

Die Sternchen in einigen der ausgewählten Herdenschutzmaßnahmen weisen darauf hin, dass die Schäfer und Schäferinnen für diese Maßnahmen eine Unterstützung von der niedersächsischen Regierung forderten, um die Durchführbarkeit der jeweiligen Maßnahme zu vereinfachen. Erstens wünschten sich die Schäfer und Schäferinnen, dass der Ersatz von Elektrozäunen durch die niedersächsische Landesregierung bezuschusst werden soll, wenn diese aufgrund von Verschleiß kaputt gegangen sind. Zweitens forderten sie einen Zuschuss zu den Folgekosten von Herdenschutzhunden, um Futter-, Versicherungs- und Tierarztkosten zu decken, da aktuell nur die Anschaffungskosten finanziert werden. Außerdem waren die Schäfer und Schäferinnen daran interessiert, Kamera- und Halsbandmonitoring einzuführen, wenn die Anschaffungskosten

übernommen würden. Darüber hinaus wünschten sich einige Schäfer und Schäferinnen eine Genehmigung für die Verwendung von Gummimunition zur Vergrämung von Wölfen. Schließlich sprachen sich alle zwölf Schäfer und Schäferinnen für den Abschuss von Problemwölfen aus. Sie wünschten sich hier, dass die Abschussgenehmigungen schneller erteilt werden sollen, damit der entsprechende Wolf geschossen werden kann.

Diskussion

Der Wolf ist in Anhang IV der EU-Habitat-Richtlinie und in Anhang II der Berner Konvention aufgeführt, wodurch das Töten von Wölfen in der EU illegal ist. Ausnahmefälle sind jedoch erlaubt, wenn es keine zufriedenstellende Alternative gibt und der Erhalt der Population nicht gefährdet ist (Trouwborst 2010). In Niedersachsen sind bisher 19 Ausnahmegenehmigungen zum Abschuss von Problemwölfen erteilt worden (NMU 2022). Untersuchungen aus den USA zeigten, dass Angriffe auf Nutztiere nach einem Abschuss für den Rest der Weidesaison abnahmen, 68% der Rudel jedoch innerhalb eines Jahres wieder Nutztiere rissen (Bradley 2004). Darüber hinaus weisen Forschende darauf hin, dass eine eindeutige Wirksamkeit nur dann nachgewiesen werden kann, wenn die lokale Wolfspopulation erheblich dezimiert wird. Allerdings widerspricht eine solche Dezimierung den Verpflichtungen der EU-Mitgliedstaaten zum Schutz des Wolfes (Linnell & Cretois 2018). Der Nutzen eines Wolfabschusses scheint somit eher psychologischer Natur zu sein, statt eine reelle Wirksamkeit zu erzielen und sollte daher die letzte Wahl sein.

Die Schäfer und Schäferinnen waren skeptisch, was die Wirksamkeit nicht-letaler Herdenschutzmaßnahmen und die Kosten für deren Umsetzung anging. Ein siebenjähriger Feldversuch in den USA zeigte jedoch, dass in Gebieten, in denen letale Maßnahmen ausgeführt wurden, die Schafprädation 3,5 Mal höher war als in Gebieten, in denen nicht-letale Maßnahmen umgesetzt wurden (Stone et al. 2017). In Portugal ging nach der Installation von Elektrozäunen die Tötungshäufigkeit von Weidetieren auf 1,6% zurück (Mertens et al. 2002), während die Anwesenheit von Herdenschutzhunden die Zahl der Wolfsangriffe um bis zu 72% reduzierte (European Commission 2007). Trotz dieser positiven Befunde werden die Folgekosten für die Aufrechterhaltung dieser Maßnahmen nach §53 LHO in Niedersachsen nicht gefördert (NLWKN 2020). In Brandenburg werden derartige Kosten bereits seit 2021 übernommen (MLUK 2020). Daher sollte die niedersächsische Landesregierung dem Beispiel Brandenburgs folgen und alle laufenden Kosten für Herdenschutzhunde und Elektrozäune bezuschussen.

Fazit

Im Einklang mit anderen Studien hielten die Schäfer und Schäferinnen Elektrozäune und Herdenschutzhunde für die wirksamsten und praktikabelsten Herdenschutzmaßnahmen. In dieser Studie wurden Elektrozäune von allen Interviewten umgesetzt, während nur die Hälfte der Schäfer und Schäferinnen selbst Herdenschutzhunde hielt und ihre Einschätzung daher teilweise auf den Erfahrungen ihrer Bekannten basierte. Insgesamt werden Herdenschutzhunde aufgrund ihrer hohen Folgekosten nicht flächendeckend eingesetzt. Die niedersächsische Landesregierung sollte daher die Folgekosten ausgleichen und den Wolfsmanagementplan erweitern. Dies könnte die negative Einstellung von Schäfern und Schäferinnen gegenüber Wölfen und damit auch die Koexistenz von Mensch und Wolf in Niedersachsen verbessern.

Quellenverzeichnis

- BRADLEY, E.H. (2004):** Evaluation of wolf-livestock conflicts and management in the northwestern United States. Graduate Student Theses, Dissertations, & Professional Papers.
- DICKMAN, A. (2008):** Key Determinants of Conflict Between People and Wildlife, Particularly Large Carnivores, Around Ruaha National Park, Tanzania.
- EUROPEAN COMMISSION (2007):** LIFE COEX - Improving Coexistence of Large Carnivores and Agriculture in Southern Europe.
- HERZOG, S. (2018):** Return of grey wolf (*Canis lupus*) to Central Europe: challenges and recommendations for future management in cultural landscapes. *Annals of Forest Research*, 61(2): 203–209.
- KUIJPER, D.P.J., CHURSKI, M., TROUWBORST, A., HEURICH, M., SMIT, C., KERLEY, G.I.H., CROMSIGT, J.P.G.M. (2019):** Keep the wolf from the door: How to conserve wolves in Europe's humandominated landscapes? *Biological Conservation*, 235: 102–111.
- LfU (2022):** Entwicklung des Wolfsbestands im Land Brandenburg.
- LINNEL, J.D.C & B. CRETOIS (2018):** Research for AGRI Committee – The revival of wolves and other large predators and its impact on farmers and their livelihood in rural regions of Europe.
- MERTENS, A., PROMBERGER, C., GHEORGE, P. (2002):** Testing and Implementing the Use of Electric Fences for Night Corrals in Romania. *Carnivore Damage Prevention News*, 5: 2–5.
- MLUK (2020):** Unterhalt für Herdenschutzhunde: Antragstellung für neu in Kraft getretene Förderrichtlinie zur Wolfsprävention ab jetzt möglich. Online verfügbar unter <https://mluk.brandenburg.de/mluk/de/aktuelles/presseinformationen/detail/~14-12-2020-unterhalt-fuer-herdenschutzhunde> (Zuletzt abgerufen am 01.02.2023).
- NLWKN (2020):** Richtlinie über die Gewährung von Billigkeitsleistungen und Zuwendungen zur Minderung oder Vermeidung von durch den Wolf verursachten wirtschaftlichen Belastungen in Niedersachsen (Richtlinie Wolf). Online verfügbar unter https://ag-herdenschutzhunde.de/wp-content/uploads/2021/04/richtlinie-wolf_incl._anlagen1u.2_jan2020.pdf (Zuletzt abgerufen am 01.02.2023).



NMU (2022): Informationen zu artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigungen und erfolgten Entnahmen beim Wolf in Niedersachsen. Online verfügbar unter https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/im_fokus/der_wolf_in_niedersachsen/informationen-zu-wolfsentnahmen-in-niedersachsen-197937.html (Zuletzt abgerufen am 01.02.2023).

OKARMA, H. & S. HERZOG (2019): Handbuch Wolf: Biologie. Ökologie und Management. Das Standardwerk. KOSMOS. Stuttgart.

Stone, S.A., Breck, S.W., Timberlake, J., Haswell, P.M., Najera, F., **BEAN, B.S., THORNHILL, D.J. (2017):** Adaptive use of nonlethal strategies for minimizing wolf–sheep conflict in Idaho. *Journal of Mammalogy*, 98(1): 33–44.

TROUWBORST, A. (2010): Managing the Carnivore Comeback: International and EU Species Protection Law and the Return of Lynx, Wolf and Bear to Western Europe. *Journal of Environmental Law*, 22(3): 347–372.

Kontakt

Elena Kortmann, M.Sc.

Kortmann.elena@outlook.de



Optimierung des regionalen Naturschutzes durch eine „Vernetzungsberatung“ für seine Akteure

Optimisation of regional nature conservation through „networking advice“ for its actors

Felix Przesdzink

Zusammenfassung

Kooperative Ansätze werden im Naturschutz immer wichtiger. Da effektiver Naturschutz von Schutzgebieten und Modellregionen aus auch in die gesamte Landschaft getragen werden muss, wird die Relevanz von Kooperationen zwischen Stakeholdern des Naturschutzes weiter zunehmen. Ein regionales Management solcher Stakeholder ist sinnvoll, aber in der Praxis schwer umzusetzen. Im Forschungsprojekt „Netweave“ wird testweise eine systematisch erfasste „Stakeholder-Datenbank“ genutzt, um eine „Vernetzungsberatung“ für Umweltakteure und Regionalmanagement in der Region Osnabrück aufzubauen. Das Konzept wird so gestaltet, dass es anschließend auf andere Regionen und Kontexte (z. B. „regionaler Klimaschutz“) übertragen werden kann.

Kooperativer Naturschutz, Stakeholder Management, Stakeholder Datenbanken, Netzwerkanalyse, Vernetzungsberatung

Abstract

Cooperative approaches are becoming increasingly important in nature conservation. Since effective nature conservation must also be carried out from protected areas and model regions to the entire landscape, the relevance of cooperation between stakeholders in nature conservation will continue to increase. Regional management of such stakeholders makes sense, but is difficult to implement in practice. In the research project “Netweave”, a systematically recorded “stakeholder database” is used on a test basis to establish a “networking consultancy” for environmental actors and regional management in the Osnabrück region. The concept will be designed in such a way that it can subsequently be transferred to other regions and contexts (e. g. “regional climate protection”).

Cooperative nature conservation, Stakeholder management, Stakeholder databases, Network analysis, Networking advice

doi: 10.23766/NiPF.202301.12

Einleitung

Naturschutzkonzepte sollten von betroffenen Naturschutz- und Landnutzungsakteuren sowie lokalen Behörden getragen und idealerweise von akademisch und praktisch orientierten Fachleuten im Sinne transdisziplinärer Projekte begleitet werden, um unnötige Konflikte und fach- beziehungsweise realitätsferne Planungen zu minimieren (Balmford & Cowling 2006; Guerrero et al. 2013; Przesdzink et al. 2022). Die Interaktionen von solchen „Stakeholdern“ regionaler Umweltressourcen können als soziale Netzwerke betrachtet werden (Bodin et al. 2006; Prell et al. 2009). Diese Netzwerke beeinflussen die Effektivität von Umweltschutzmaßnahmen zum Teil ebenso stark wie Finanzierungsprobleme oder politische Strukturen (Turrini et al. 2010; Vance-Borland & Holley 2011). Der Aufbau und die Pflege von Kontakten mit anderen Stakeholdern ist mit hohen Transaktionskosten verbunden, weshalb gerade ehrenamtliche Akteure häufig nicht die zeitlichen Ressourcen haben, über bestehende Projekte hinaus aktive Vernetzungsarbeit zu betreiben (Berardo et al. 2016; Cohen et al. 2012). Auch lokal zuständige Behörden sind häufig unterbesetzt und können nur schwer

einen Überblick über alle Stakeholder einer Region behalten. Daher nutzt das Projekt „Netweave“ eine auf verschiedenen soziologischen und psychologischen Datenerhebungs- und Analysemethoden basierende „Stakeholder-Datenbank“, um durch die Konzeption einer „Vernetzungsberatung“ Regionalmanager und -managerinnen und Stakeholder in der Vernetzungsarbeit zu entlasten. Im Vorfeld des Projektes geführte Interviews mit 20 Stakeholder-Organisationen (Deden 2022, Graw 2022) ergaben eine grundsätzliche Skepsis gegenüber an zahlreiche Akteure auf einmal gerichteten Interventionen nach „Schema F“. Viele Stakeholder sind bereits in zahlreichen Netzwerken aktiv und sehen Interventionen mit sehr allgemeinem Fokus – zum Beispiel „Vernetzung zwischen Universität und Praxis“ – als zu unkonkret und nicht zielführend an. Sie halten es insgesamt für weder konstruktiv noch möglich, nach allgemeingültigen „Vernetzungsmaßnahmen“ für Stakeholder-Netzwerke zu suchen. In jeder Region seien unterschiedliche Arten von Akteuren tätig, die eine spezifische Historie haben und individuell miteinander interagieren.



Ziel des „Netweave“-Projektes ist daher eine Methodik zu entwickeln, mit der dennoch systematisch und ohne weitreichende Vorkenntnisse der Situation vor Ort sinnvolle Empfehlungen zur Verbesserung der Stakeholder-Interaktionen in einer beliebigen Region erarbeitet werden können.

Methodenübersicht

Unsere Datenbank dient im Wesentlichen drei Zielen:

- Soziale Netzwerkanalyse - Analyse des Status Quo der Interaktionen zwischen den Stakeholdern. Wer kooperiert bereits, wer steht in Konflikt? Gibt es voneinander isolierte Gruppen im Netzwerk?
- Analyse der Ressourcenverteilung im Netzwerk. Besitzen Stakeholder Ressourcen, die andere benötigen? Wer „ergänzt“ sich gegenseitig? Aus welchen potentiellen Kooperationen können gegenseitige Vorteile erwachsen?
- Analyse psychologischer Aspekte der Stakeholder. Wie arbeiten die Akteure intern? Welche Haltung haben sie mit Bezug auf die Umwelt? Wer „harmoniert“ miteinander und wer nicht?

Soziale Netzwerkanalyse

Die einfachste Form einer Netzwerkanalyse besteht in der Kartierung der aktuellen Beziehungen zwischen den Stakeholdern im Netzwerk. Mithilfe von Programmen wie Gephi oder UCINET lassen sich die Daten in einem „Netzwerkgraphen“ visualisieren. Eine solche „Karte“ des Netzwerkes kann direkt genutzt werden, um

Stakeholdern ihre eigene Position im regionalen Netzwerk vor Augen zu führen oder einem Regionalmanagement einen Überblick über den Status Quo der Stakeholder-Interaktionen zu geben (Abbildung 1). Regelmäßige Betrachtungen in dieser Form, zum Beispiel alle zwei Jahre, ermöglichen ein Monitoring der Entwicklung von Kooperation und Konflikt sowie eine – sehr vage – Einschätzung des Erfolges parallel stattfindender Vernetzungsmaßnahmen. Die Betrachtung einer Netzwerkkarte ermöglicht bereits mit bloßem Auge Phänomene im Netzwerk, zum Beispiel sehr zentrale Akteure mit vielen Verbindungen oder voneinander separierte Gruppen von Akteuren, zu erkennen. Werden konkrete Zahlenwerte benötigt, müssen weiterführende Analysen in UCINET oder R durchgeführt werden, für die voraussichtlich Fortbildungen in diesen Programmen nötig sind.

Ressourcenverteilung im Netzwerk

Im Ressourcenmanagement werden Stakeholderanalysen zur Kartierung von Interessen, Ressourcen oder Wissen (Reed et al. 2009) eingesetzt. Erhebt man Daten zu Ressourcenverfügbarkeit und -bedarf der einzelnen Stakeholder kann abgeglichen werden, ob zwei Akteure im Netzwerk über eine Ressource verfügen, die der jeweils andere Akteur benötigt – eine Kooperation wäre in diesem Fall zu beiderseitigem Vorteil. Daten aus der Netzwerkanalyse können hier genutzt werden um abzugleichen, in welchem Verhältnis beide Akteure aktuell stehen. Ist bereits Kontakt vorhanden, genügt eine kurze Information an beide Akteure um eine Kooperation zu ermöglichen. Sind sich beide Akteure unbekannt oder stehen

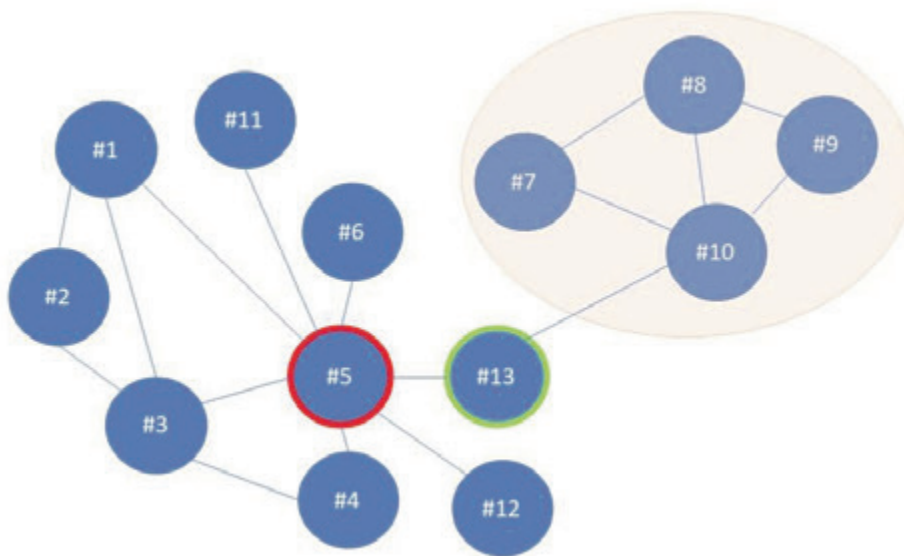


Abbildung 1: Beispielhafte Netzwerkkarte eines Netzwerkes aus 13 Akteuren. Die orange hinterlegte Gruppe der Akteure #7 bis #10 stellt eine Community dar, die in sich sehr intensiv vernetzt ist, mit dem Rest des Netzwerkes allerdings nur über den grün markierten Akteur #13 in Kontakt steht. Akteur #13 weist durch seine Position zwischen vielen sonst unverbundenen Akteuren eine hohe „Betweenness Zentralität“ auf und besitzt damit eine wichtige Rolle als Vermittler zwischen der Community und dem Rest des Netzwerkes. Akteur #5 erreicht auf direktem Wege die größte Anzahl anderer Akteure und steht dadurch mit der höchsten „Degree Zentralität“ im Zentrum des Netzwerkes.

Organisationskultur	Dominante Merkmale, Arbeitsweise, Schwerpunkt, Erfolgskriterien
Clan	DM: Persönlich orientiert
	AW: Teamarbeit, Übereinstimmung, Mitwirkung
	SP: Loyalität, Vertrauen
	EK: Teamwork, Engagement
„Adhokratie“	DM: Dynamisch, unternehmerisch
	AW: Risikobereitschaft, Freiheit
	SP: Innovation, Entwicklung
	EK: Einzigartigkeit, Weiterentwicklung
Hierarchie	DM: Strukturiert, kontrolliert
	AW: Sicherheit, Konformität, Vorhersehbarkeit
	SP: Regeln, Formalitäten
	EK: Effizienz, Zuverlässigkeit
Marktorientiert	DM: Wettbewerbs- und ergebnisorientiert
	AW: Hohe Anforderungen, Leistungsdruck
	SP: Leistung, Zielerreichung
	EK: Gewinn, Marktführerschaft

Abbildung 2: Die vier Organisationskulturen, die mit dem „OCAI“ erfasst werden, mit ihren dominanten Merkmalen (DM), Arbeitsweisen (AW), Schwerpunkten (SK) und Erfolgskriterien (EK).

miteinander in Konflikt, sind aufwendigere Interventionen nötig, um eine Zusammenarbeit zu beiderseitigem Vorteil möglich zu machen. Kartierungen der thematischen und räumlichen Zuständigkeitsbereiche von Akteuren (letzteres auch in GIS übertragbar) sowie ihrer Einflussphären und Partikularinteressen können hilfreich sein, um herauszufinden, welche Stakeholder in spezifische Projekte einzubeziehen sind, welche Haltung sie voraussichtlich einnehmen werden und wie sie von einer Projektteilnahme überzeugt werden können.

Psychologische Aspekte

Bei den Ansprechpersonen der Stakeholder-Organisationen handelt es sich um Menschen, deren Handeln durch emotionale und psychologische Faktoren beeinflusst wird (SRU 2002). Der Einfluss dieser Faktoren auf die Interaktion zwischen den Vertreterinnen und Vertretern von Organisationen wurde in unseren Interviews mit diesen durch umgangssprachliche Formulierungen wie „miteinander harmonisieren“ oder „auf einer Wellenlänge sein“ beschrieben. Das Projekt verfolgt die Ansicht, hier über organisations- und umweltpsychologische Ansätze eine Annäherung liefern zu können. Organisationen zeichnen sich durch individuelle Grundwerte, Führungsstile, Arbeitsweisen, Erfolgskriterien und Umgangsformen aus (Cameron & Quinn 2006). Unterscheiden sich zwei kooperierende Organisationen in einem oder mehreren dieser Aspekte stark voneinander, kann sich das positiv im Sinne gegenseitiger Ergänzung oder negativ im Sinne von „aneinander vorbei arbeiten“ auswirken. Beispielhaft kann es in der Zusammenarbeit zwischen

einer leistungsorientierten Organisation und einer auf persönliche Weiterentwicklung und „Spaß bei der Arbeit“ ausgerichteten Organisation Konflikte im unterschiedlichen Verständnis von Projektzielen und -meilensteinen geben. Eine bürokratische und eine auf Flexibilität ausgerichtete Organisation können Konflikte in der Definition gemeinsamer Routinen oder Verfahrensdokumentationen entwickeln. Das „Organizational Culture Assessment Instrument – OCAI“ kann genutzt werden, um die Ausprägung von vier „Organisationskulturen“ zu erfassen (Abbildung 2). Das Instrument kommt ursprünglich aus der Unternehmensberatung und wird dort dazu genutzt, die Organisationskultur eines Unternehmens mit der erwünschten Kultur abzugleichen und Strategien zu entsprechenden Optimierungen zu erarbeiten. Der Abgleich der Profile zweier Organisationen kann auch genutzt werden, um abzuschätzen, in welchen Aspekten einer Kooperation Konflikte aufkommen können. In der Folge können diese unterschiedlichen Aspekte an die Stakeholder kommuniziert werden, um gegenseitiges Verständnis zu schaffen und die jeweiligen Unterschiede in der kooperativen Planung zu berücksichtigen.

Interagieren im Rahmen einer Projektkooperation Organisationen mit einer sehr ideologischen Haltung für beziehungsweise gegen Naturschutzthemen miteinander oder mit Organisationen ohne ideologischen Bezug zum Thema kann auch das, unabhängig von rationalen Vorteilen einer Kooperation, zu Konflikten führen (Free-se & Rüffer 2005). Es kann sich daher lohnen, die Umweltanschauungen der Stakeholder zu erheben, um solchen Konflikten potentiell durch entsprechende Kommunikationsstrategien zu begegnen.

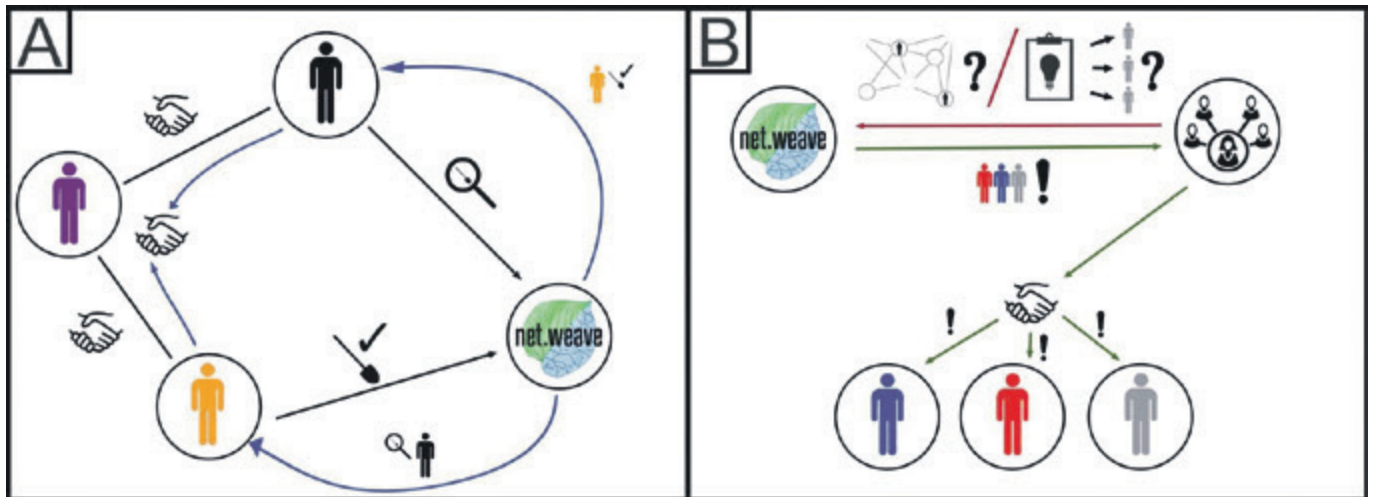


Abbildung 3: Arbeitsweise einer Vernetzungsberatung, wie sie im Forschungsprojekt „Netweave“ eingerichtet wird. A: Individuelle Beratung von Stakeholdern. Schwarze Linien stellen Informationen dar, die Netweave aus Interviews erhält. Der schwarze Stakeholder benötigt eine Ressource (Schaufel), der orangene Stakeholder verfügt über diese Ressource. Beide kooperieren nicht miteinander, allerdings mit dem lilanen Stakeholder. Netweave kommuniziert nun diese Informationen und versucht über den lilanen Stakeholder eine Kooperation zwischen orange und schwarz zu erwirken (blaue Pfeile). Die Informationen über Organisationskultur und Umweltschauungen werden genutzt, um möglichst „passende“ Kooperationspartner zu finden oder um den Stakeholdern zu kommunizieren, welche Barrieren zwischen ihnen beim Aufbau einer Kooperation beachtet werden sollten. B: Beratung eines Netzwerkmanagements (z. B. Management eines Biosphärenreservates). Das Management stellt Anfragen (rote Linie) nach anzugehenden Problemen im regionalen Netzwerk oder nach Stakeholdern, die an spezifischen neu entstehenden Projekten beteiligt werden sollten. Netweave nennt auf Basis der Datenbank die zur Netzwerkoptimierung bzw. Projektumsetzung erforderlichen Stakeholder. Das Management wird selbst aktiv und versucht diese über entsprechende Interventionen zusammenzubringen (grüne Linien).

Hier nutzen wir die Skala des „New Environmental Paradigm“ (deutsche Übersetzung von Byrka et al. 2010), um die Ausprägung einer „pro-ökologischen Ideologie“ bei den Stakeholdern zu erheben. Diese definiert sich im Wesentlichen durch die Ansicht, dass das Wachstum der menschlichen Zivilisation Grenzen erreicht, der Mensch nicht als der Natur übergeordnet zu betrachten ist und das natürliche Gleichgewicht der Erde als sehr fragil einzuschätzen ist. Wichtig ist, zu kommunizieren, dass es hier kein „richtig“ oder „falsch“ gibt, sondern nur die ideologische Haltung der Stakeholder – zustimmend, ambivalent oder ablehnend – erfasst werden soll. Unterscheidet sich die Haltung zweier Stakeholder stark, sollte dies in der Vorbereitung einer Kooperation kommuniziert werden, um ideologische Konflikte zu minimieren.

Anwendung in der Region Osnabrück

In der Region Osnabrück werden in einem Pilotprojekt von ca. 200 Organisationen zu allen in der Methodenübersicht angesprochenen Aspekten über leitfadengestützte Interviews und Online-Fragebögen Daten erhoben und in einer Stakeholder-Datenbank gespeichert. Mithilfe ihres Zugangs zu dieser Datenbank stehen die Mitarbeitenden des Projektes sowohl den Stakeholdern selbst als auch dem Regionalmanagement des lokalen Naturparks TERRA. vita als „Vernetzungsberatung“ zur Verfügung (Abbildung 3).

Diese Beratung soll das Regionalmanagement dabei unterstützen, seine begrenzten Kapazitäten auf die größten Schwachstellen im regionalen Netzwerk zu lenken und bei der Entwicklung neuer Großprojekte schnell alle relevanten Stakeholder zu identifizieren sowie Konzepte zu erarbeiten, wie sie im Projekt effizient zusammenarbeiten können. Die individuelle Beratung der Stakeholder soll einen direkten Nutzen des Konzeptes für diese Teilnehmer des Naturschutzes schaffen und damit ihre Bereitschaft zu einer Teilnahme an eher am Nutzen der Region orientierten Vernetzungstätigkeiten erhöhen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Suche optimaler Kooperationspartner für die Stakeholder nach deren jeweiligen Prioritäten zu einer Effizienzsteigerung in ihren Projekten führt. Da Projekte der Stakeholder des Naturschutzes in der Regel Umweltschutz- bzw. Umweltbildungsprojekte sind, führt eine Effizienzsteigerung ihrer Projekte daher ebenfalls zu einer Effizienzsteigerung des regionalen Umweltschutzes – wenn auch sehr lokal orientiert und auf regionaler Ebene weniger zielgerichtet als Interventionen des Regionalmanagements. Langfristig soll so regionaler Umweltschutz durch eine optimierte Interaktion seiner Akteure verbessert werden.

Überregionale Anwendung

Großschutzgebieten wie Nationalparks, Naturparks oder Biosphärenreservaten ist in der Regel gemein, dass Naturschutz mit Land-

nutzungsakteuren und Tourismus in Einklang gebracht werden muss. Insbesondere die auf nachhaltige Entwicklung ausgerichteten Biosphärenreservate mit Kern-, Pflege- und Entwicklungszonen setzen eine Zusammenarbeit unterschiedlichster Stakeholder voraus. Hier stellt sich ein idealer Anwendungsfall einer Stakeholder-Datenbank dar, die das Management eines so vielseitigen Gebiets durch eine solide Datenbasis der Ressourcen, Eigenarten und Interessen aller Stakeholder erleichtert. Auch ohne konkrete Anwendung im Rahmen eines Großschutzgebietes kann eine Stakeholder-Datenbank wertvoll sein: In der Region aktive Akteure und aus ihrer Sicht prioritäre regionale Umweltprobleme sollten zunächst kartiert werden. Anschließend werden Strategien entwickelt, welche Akteure zur Lösung dieser Probleme relevant sind und wie sie zusammengebracht werden können. Da effektiver Umweltschutz nicht nur in Schutzgebieten, sondern, zum Beispiel zum Zwecke der Habitatvernetzung, in der gesamten Landschaft stattfinden sollte, kann gerade in Regionen mit einem geringen Anteil an Schutzgebieten der Aufbau von Stakeholder-Netzwerken für eine nachhaltige Entwicklung der Region eine Rolle spielen.

Eine Übertragbarkeit der Methodik auf andere Regionen sowie andere Themen wie Klimaschutz oder nachhaltige Stadtplanung ist möglich und langfristig durch Erweiterungen des Netweave-Projektes angedacht. Notwendig sind in der Methodik zu schulende Netzwerkberater und -innen. Diese sollten kommunikativ begabt sein und idealerweise aus der betreffenden Region kommen, um das Aufbauen eines Bezuges zu den Stakeholdern zu erleichtern. Sie sollten keine zu große Affinität zu einzelnen Stakeholdern aufweisen, um eine Neutralität ihrer Position zu gewährleisten. Ein interdisziplinärer Hintergrund, zum Beispiel ein Abschluss in Biologie sowie Agrarwissenschaften, kann das unterstreichen und durch das Einbringen eigenen Fachwissens in die Beratung zusätzlich hilfreich sein. Das von uns entwickelte Konzept der Stakeholder-Datenbank kann allerdings nur die Grundlage liefern für „echte“ Interventionen, die von kommunikativ begabten, engagierten Netzwerkkern und Netzwerkerinnen in der entsprechenden Region umgesetzt werden müssen. Gelingt es diesen Personen, die Empfehlungen der Vernetzungsberatung umzusetzen und Naturschutz eher im Sinne von „Co-Creation“ Prozessen (siehe insb. Wieling et al. 2020) seiner Stakeholder als im Sinne von Top-down-Entscheidungen, Interessenskonflikten vor Gericht und „Hinterzimmerlobbyismus“ zu organisieren, könnte das eine große Chance sowohl für die Effizienz als auch für die öffentliche Akzeptanz des Naturschutzes darstellen.

Quellenverzeichnis

- BALMFORD, A. & COWLING, R. M. (2006): Fusion or failure? The future of conservation biology. *Conservation biology*, 20(3): 692-695.
- BODIN, Ö., CRONA, B. & ERNSTSON, H. (2006): Social networks in natural resource management: what is there to learn from a structural perspective?. *Ecology and society*, 11(2).
- BYRKA, K., HARTIG, T., & KAISER, F. G. (2010): Environmental attitude as a mediator of the relationship between psychological restoration

in nature and self-reported ecological behavior. *Psychological Reports*, 107(3): 847-859.

CAMERON, K. S. & QUINN, R. E. (2006): *Diagnosing and changing organizational culture: Based on the competing values framework* (Rev. ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.

COHEN, P. J., EVANS, L. S. & MILLS, M. (2012): Social networks supporting governance of coastal ecosystems in Solomon Islands. *Conservation Letters*, 5(5): 376-386.

DEDEN, M. (2022): Optimierung der Kommunikation zwischen Umweltakteuren in der Region Osnabrück - Erhebung der Bedürfnisse von Naturschutzvereinen und Landnutzerguppen. Masterarbeit, Universität Osnabrück.

FREESE, J. & RÜFFER, C. (2005): Kooperativer Naturschutz in der Kulturlandschaft. In: Feindt, N. (2005). *Partizipation, Öffentlichkeitsbeteiligung, Nachhaltigkeit. Perspektiven der politischen Ökonomie*. Metropolis. S.250-271

GRAW, J. (2022): Optimierung der Kommunikation zwischen Umweltakteuren in der Region Osnabrück - Erhebung der Bedürfnisse der behördlichen und wissenschaftlichen Akteure. Bachelorarbeit, Universität Osnabrück.

GUERRERO, A. M., McALLISTER, R. R., CORCORAN, J., & WILSON, K. A. (2013): Scale mismatches, conservation planning, and the value of social-network analyses. *Conservation Biology*, 27(1): 35-44.

PRELL, C., HUBACEK, K., & REED, M. (2016): Stakeholder analysis and social network analysis in natural resource management. In *Handbook of applied system science* (pp. 367-383). Routledge.

PRZESDZINK, F., HERZOG, L. M., & FIEBELKORN, F. (2022): Combining Stakeholder-and Social Network-Analysis to Improve Regional Nature Conservation: A Case Study from Osnabrück, Germany. *Environmental Management*, 69(2): 271-287.

REED, M. S., GRAVES, A., DANDY, N., POSTHUMUS, H., HUBACEK, K., MORRIS, J., ... & STRINGER, L. C. (2009): Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of environmental management*, 90(5): 1933-1949.

SRU (2002): *Sondergutachten 2002. Für eine Stärkung und Neuorientierung des Naturschutzes (Tz.83)*, Stuttgart

TURRINI, A., CRISTOFOLI, D., FROSINI, F., & NASI, G. (2010): Networking literature about determinants of network effectiveness. *Public administration*, 88(2): 528-550.

VANCE-BORLAND, K., & HOLLEY, J. (2011): Conservation stakeholder network mapping, analysis, and weaving. *Conservation Letters*, 4(4): 278-288.

Kontakt

Felix Przesdzink, M.Sc.

Universität Osnabrück

Fachbereich Biologie/Chemie

Abteilung Biologiedidaktik

Barbarastr. 11

49076 Osnabrück

fprzesdzink@uos.de



Waldbesitzenden-Entscheidungen im Kleinprivatwald: Ein Hands-on-Workshop

Owner Decisions in Small-Scale Private Forests: A Hands-on Workshop

Peter Hansen

Zusammenfassung

Der niedersächsische Kleinprivatwald unterliegt einer diverseren Bewirtschaftung als Wald in anderen Eigentumsarten, wobei wirtschaftliche Faktoren, aber auch Ziele und Wertvorstellungen der Kleinprivatwald-Besitzenden eine wichtige Rolle spielen. Mit sich verändernden ökonomischen Rahmenbedingungen kann die Motivation zur Holznutzung steigen, was für den Naturschutz wertvolle Strukturen unter Druck setzt. Um dieses Spannungsfeld für Handelnde im Naturschutzbereich greifbar zu machen, wurde ein Workshop konzipiert, in dem die Teilnehmenden in die Rolle realer Kleinprivatwald-Besitzender schlüpfen. Ausgehend von deren Überzeugungen werden Handlungspfade für die Zukunft entwickelt.

Kleinprivatwald, Waldbesitzende, Typologie, Management-Entscheidungen, Naturschutzwerte, Hotspots der Biodiversität, Hands-on-Workshop

Abstract

Small-scale private forests in Lower Saxony are subject to a more diverse management than forests in other ownership types. Economic factors, but also the owners' goals and values play central roles here. Changing economic parameters can promote a motivation to increase forest management intensity, which puts nature conservation values under pressure. To visualize this area of conflict for stakeholders from nature conservation, we designed a workshop where participants take on the role of actual small-scale private forest owners. Given the forest owners' motivations, participants have to develop action plans for the future management of their property.

Small-scale private forest, Forest owners, Typology, Management decisions, Nature conservation values, Hotspots of biodiversity, Hands-on workshop

doi: 10.23766/NiPF.202301.13

Einführung

Die Nutzung fossiler Energieträger und die daraus resultierenden dramatischen Klimaveränderungen, die in den letzten Jahren auch für die breite Bevölkerung immer unübersehbarer werden, stellen für die Menschheit eine Krise von globalen Ausmaßen dar. Lösungsansätze, die auf die kohlenstoffneutrale Bereitstellung von Energie, aber auch von Baumaterial abzielen, müssen entwickelt und vor allen Dingen in einem rasanten Tempo umgesetzt werden, um die schlimmsten Folgen für das Leben der Menschen abzumildern (IPCC 2022; IUCN 2022). Die regionale und lokale Nutzung von Holz und Holzprodukten als Energieträger und Baumaterial wird als ein wichtiger Baustein einer sich entwickelnden nachhaltigeren Wirtschaftsweise angesehen (EU 2018; UK 2012). In den letzten Jahren hat sich der Klimawandel in deutschen Wäldern in Form von vielerlei Schadens- und Absterbe-Ereignissen deutlich sichtbar manifestiert. Die Frage, wie das Management von Wäldern an veränderte Umweltparameter angepasst werden soll, stellt sich Waldbesitzenden in aller Dringlichkeit, wenn etwa Fichtenbestände großflächig absterben oder einst vitale, starke Buchen auf trock-

neren Standorten durch die sommerliche Dürre in ihrer Existenz gefährdet sind.

In Deutschland befindet sich die Hälfte der bewaldeten Fläche in privatem Besitz. Der Kleinprivatwald, also Waldstücke unter 20 ha Größe, ist hierbei flächenmäßig wiederum zur Hälfte beteiligt und stellt mit insgesamt 24 % an der Gesamtwaldfläche Deutschlands eine extrem wichtige Eigentumsart dar (BMEL 2014). Während die Forstwirtschaft in Besitzgruppen mit größeren Waldflächen wie Staats- und Kommunalwald sowie auf den größeren Privatwaldflächen in der Vergangenheit immer weiter mechanisiert und auf wirtschaftliche Ziele ausgerichtet wurde, waren Kleinprivatwald-Besitzende in ihren Wäldern oft wirtschaftlich weniger aktiv. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Flächen im Kleinprivatwald sind oft sehr klein (BMEL 2014) und schlecht erschlossen, was die Holzernente mit großen Maschinen unrentabel machen kann. Die Kleinprivatwald-Besitzenden wirtschaften auf ihren Flächen überwiegend im Nebenerwerb oder sind gar nicht mehr darauf angewiesen, mit





Abbildung 1: In einer Gruppenarbeitsphase versetzen sich die Teilnehmenden in die Lage von Kleinprivatwald-Besitzenden und diskutieren über anstehende Entscheidungen in „ihrem“ Wald. Bei den Präsentationen wird deutlich, dass den individuellen Waldbesitzenden und ihrer Diversität eine Schlüsselrolle zukommt, wenn Konzepte für den Naturschutz im Kleinprivatwald entwickelt werden sollen. (Fotos: Peter Hansen, Eick von Ruschkowski)

ihrem Wald Einkünfte zu erzielen. Der Besitz wird oft innerhalb der Familie vererbt und gelangt so in die Hand von zunehmend urban geprägten Menschen, für die sich der Wald konzeptionell immer mehr von einer Kultur- in eine Naturlandschaft wandelt (Tiebel et al. 2021).

Durch sich ändernde ökonomische Rahmenbedingungen wie die aktuell stark gestiegenen Preise für Bau- und Brennholz wird es für Kleinprivatwald-Besitzende immer interessanter, die Bewirtschaftungsintensität auf ihren Flächen zu erhöhen. Die Beratung durch staatliche und private Institutionen zeigt eine zunehmende Tendenz, Kleinprivatwald-Besitzende zum verstärkten Holzeinschlag auf ihren Flächen zu ermutigen (Takala et al. 2022), auch wenn dies bezogen auf die Kohlenstoffbilanz zumindest fragwürdig ist (Norton et al. 2019; Serman et al. 2022).

Insgesamt führt die momentan aber noch deutlich geringere Bewirtschaftungsintensität im Kleinprivatwald zu einer signifikant unterschiedlichen Waldstruktur verglichen mit Wäldern in anderen Besitzarten (Mölder et al. 2021). Der Kleinprivatwald bietet diverse Strukturen (Maltamo et al. 1997; Rendenieks et al. 2015; Schaich und Plieninger 2013) sowie eine höhere Biodiversität (Torras et al. 2012). Bestimmte Strukturen und Habitate, die als naturschutzfachlich besonders wichtig angesehen werden, sind im Kleinprivatwald häufiger anzutreffen und durch konventionelle Forstwirtschaft potenziell bedroht (Kjučukov et al. 2022). Hierzu zählen etwa Baummikrohabitate, also besonders wertvolle kleinteilige Strukturen wie verschiedene Arten von Höhlen, Rindenverletzungen, holzbewohnende Pilze oder Astabbrüche (Johann & Schaich 2016). Baummikrohabitate bieten Lebensräume für eine Vielzahl von Artengruppen (Asbeck et al. 2021). Sie lassen sich im Feld relativ einfach erfassen und können als Proxy für Artengruppen wie holzbewohnende Käfer, Spinnen, Fledermäuse, Vögel, Pilze und Flechten eingesetzt werden (Martin et al. 2022). Durch die oft lange Entstehungsdauer solcher Strukturen (Körkjäs et al. 2021) sind sie in konventionell bewirtschafteten Wäldern seltener, wo Bäume geerntet werden, bevor sich charakteristische Eigenarten wie beispielsweise starkes Kronentholz oder große Höhlenstrukturen entwickeln können (Ranius et al. 2009). Aufgrund der geringeren Bewirtschaftungsintensität haben Baummikrohabitate im Kleinprivatwald eine größere Chance, sich zu entwickeln, werden aber durch den steigenden Druck bedroht, auch hier vermehrt Holzernte zu betreiben.

Totholz ist eine weitere wichtige Strukturkomponente, die im Kleinprivatwald stark vertreten ist und ebenfalls als Habitat für viele verschiedene Artengruppen dient (Schaich & Plieninger 2013). Totholz auf der Fläche wirkt sich positiv auf den Bodenzustand im Wald aus, verbessert den Oberflächenwasserrückhalt und dient als mittelfristige Kohlenstoffsene (Chivulescu et al. 2022; Parisi et al. 2018; Piaszczyk et al. 2021). Außerdem dient es als Habitat für Artengruppen wie Moose, Flechten, Pilze, Wirbellose, kleine Säugetiere und Vögel, unter denen sich viele bedrohte und geschützte Arten befinden (Bujoczek et al. 2021). Analog zur Situation der Baummikrohabitate sind die Totholzvorräte im Wald durch eine steigende Bewirtschaftungsintensität gefährdet.

Kleinprivatwald-Besitzende und das KLEIBER-Projekt

Kleinprivatwald-Besitzende sind in Bezug auf ihre Motivationen und flächenbezogenen Ziele eine sehr heterogene Gruppe und verfolgen unterschiedliche Strategien bei der Bewirtschaftung (Tiebel et al. 2023; Westin et al. 2023). In Bezug auf ihren Wald sind sie oft mit Situationen konfrontiert, in denen sie Entscheidungen treffen müssen, für die sie keine formale Qualifikation besitzen. Weiter werden sie in der Außenwahrnehmung oft mit hauptsächlich ökonomischen Interessen in Beziehung gebracht, eine Sichtweise, die sich in der Realität aber als zu eng erweist: Eine große Gruppe von Kleinprivatwald-Besitzenden äußert in Bezug auf die Bewirtschaftung ihrer Waldflächen ein starkes Interesse an Naturschutz und der Pflege des kulturellen Erbes (Weiss et al. 2019). Auch was das letztendlich auf den Flächen stattfindende Handeln angeht, zeigt sich eine Vielfalt, die von der industriellen Holzernte über Einzelbaumentnahme für die eigene Brennholzversorgung, den Einsatz von Rückepferden bis hin zum völligen Nutzungsverzicht reicht. Gründe für die Nicht-Nutzung können beispielsweise der Naturschutzgedanke oder auch mangelndes Interesse aufgrund von geringer Wirtschaftlichkeit oder einem weit entfernten Wohnort sein (Bieling 2004; Tiebel et al. 2021; Weiss et al. 2019).

Die Interessenvertretungen des Privatwalds stellen in ihrer Außendarstellung oft wirtschaftliche Interessen wie den Wunsch nach einer auskömmlichen Holzvermarktung als Hauptmotivation der repräsentierten Waldbesitzenden dar. Im Forschungsvorhaben „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)“, das von der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt (NW-FVA, Abteilung Waldnaturschutz) und der Universität Göttingen (Fachgebiet Sozial-ökologische Interaktionen in Agrarsystemen) durchgeführt wird, interessieren wir uns dafür, einmal genauer hinzusehen und zu erfahren, welche Einstellungen, Motivationen und Ziele für die Waldbesitzenden in Niedersachsen bei der Bewirtschaftung ihrer Wälder wirklich zentral sind.

Zu diesem Zweck führten wir im Jahr 2020 eine repräsentative Umfrage unter Privatwald-Besitzenden in Südniedersachsen und im Osnaabrücker Land durch. Wir verschickten über 4.200 Fragebögen, in denen wir nicht nur Daten zur Demografie und dem Waldbesitz der Zielgruppe abfragten, sondern auch genauere Informationen dazu gewinnen wollten, welche Interessen, Werte und Motivationen die Waldbesitzenden bei ihren Bewirtschaftungsentscheidungen leiten. Durch eine hohe Rücklaufquote von 39,8 % konnten wir auf einen umfangreichen Datenschatz zugreifen und detaillierte Auswertungen vornehmen, was die Einstellungen der Teilnehmenden betrifft.

Der Weg zum Hands-on-Workshop

Aus unserer Forschung zu Kleinprivatwald-Besitzenden konnten wir klare Hinweise darauf ziehen, dass unsere Zielgruppe bezüglich ihrer Einstellungen und Motivationen sehr viel diverser aufgestellt ist, als es in der Außendarstellung beispielsweise durch Interessenvertretungen oft präsentiert wird (Tiebel et al. 2021). Aus dieser Erkenntnis heraus entstand im Projekt ein Hauptfokus auf das Auf-



zeigen von Möglichkeiten, unterschiedliche Gruppen von Waldbesitzenden zielgruppengerecht anzusprechen und so Konzepte erfolgversprechend zu propagieren, die auf einen Ausgleich zwischen Naturschutzziele und Holznutzung im Kleinprivatwald abzielen (Tiebel et al. 2023). Ergänzend zu unserer sozialwissenschaftlichen Forschung in Form von Waldbesitzenden-Befragungen haben wir auch Daten zur Waldstruktur und zur Verteilung von naturschutzrelevanten Strukturen und Habitaten auf den Waldstücken der Teilnehmenden in Niedersachsen erhoben. Diese Daten gewähren uns Einblicke in die hohe Lebensraum-Diversität und teilweise hohe naturschutzfachliche Wertigkeit von Kleinprivatwald-Flächen, bieten auf der anderen Seite aber auch die Möglichkeit, neuartige Methoden zu entwickeln, um Daten zu Waldstruktur und naturschutzfachlichem Wert von Kleinprivatwald-Stücken zum ersten Mal mit den Zielen und Motivationen der jeweiligen Waldbesitzenden zu korrelieren (Hansen et al. 2023).

Der vorliegende Workshop ist entstanden aus der Motivation, die Ergebnisse, die im Kontext unseres Forschungsprojekts erarbeitet wurden, einem breiteren Fachpublikum zur Verfügung zu stellen. Wir haben uns für die Form eines Workshops entschieden – in der Hoffnung, dass Teilnehmende, indem sie in die Rolle von Kleinprivatwald-Besitzenden schlüpfen, sich deren Sichtweise einmal persönlich zu eigen machen und so ein besseres Verständnis für ihre Situation in Hinblick auf den Umgang mit ihrem Besitz entwickeln können.

Organisation, Materialien und Ablauf

Teilnehmende des Hands-on-Workshops sind aufgefordert, die Rolle von Kleinprivatwald-Besitzenden einzunehmen und sich Gedanken zu machen über mögliche Entscheidungen, die bei der Bewirtschaftung von kleinen und diversen Waldparzellen anfallen können. Dazu werden die Teilnehmenden zu Beginn des Workshops in sechs Gruppen mit jeweils drei bis vier Personen eingeteilt. Jede Gruppe erhält ein Material-Portfolio, das wir mit anonymisierten Daten zu Waldbesitzenden und ihren Waldstücken aus dem KLEIBER-Projekt befüllt haben. Darunter befindet sich zunächst eine Karte, auf der ein fiktives Flurstück markiert ist, das als Stellvertreter für den realen Waldbestand dient. Weiter wird ein größtenteils ausgefüllter Fragebogen mitgeliefert, wie er von realen Waldbesitzenden im Projektkontext zurückgeschickt worden ist. Die Teilnehmenden erhalten ein Poster mit fotografischen Eindrücken aus dem realen Waldbestand sowie ein Datenblatt zu Waldstruktur und sonstigen Besonderheiten der Parzelle (Holzvorräte, Baumarten, topografische Parameter wie Flächengröße oder Geländehöhe und Neigung, sowie Daten zum Schutzgebietsstatus, vorherrschenden Biotoptypen, Dichte an Habitatbäumen sowie zu verschiedenen Störungen auf der Fläche).

Nach einer kurzen inhaltlichen und organisatorischen Einführung erhalten die Teilnehmenden 30 Minuten Zeit, um sich in ihren Gruppen mit dem Material zu beschäftigen, die Waldbestände und ihre Besitzenden kennenzulernen und dazu kurze Fragebögen auszufüllen (siehe Abbildung 1). An die Gruppenphase schließt sich ein

erneuter inhaltlicher Input in Form einer Präsentation an, in der wir auf aktuelle Ergebnisse zur Typologie von Kleinprivatwald-Besitzenden und zu Hotspots der Biodiversität eingehen. Die Teilnehmenden erhalten knappe Informationen zum Waldbesitzenden-Typ und zur naturschutzfachlichen Wertigkeit der jeweiligen Waldfläche, wie sie im Projektkontext modelliert wurden. Im Anschluss erhalten die Gruppen jeweils etwa fünf Minuten Zeit, um ihre Ergebnisse zu präsentieren. Die Vorstellungen der Gruppen finden vor Pinnwänden statt, an denen die Materialien präsentiert werden können. Im Verlauf der Präsentationen wird deutlich, dass die Teilnehmenden sich die Rolle ihrer jeweiligen Waldbesitzenden relativ stark zu eigen gemacht haben (siehe Abbildung 1). So werden etwa biografische Details und insbesondere Einstellungen, Ziele und Wünsche der Waldbesitzenden ausgestaltet, die im ursprünglichen Fragebogen nicht auftauchen oder nur angeschnitten wurden (siehe Tabelle 1).

Schlussbetrachtungen

Das Format eines Hands-on-Workshops wurde gewählt, um Handelnde im niedersächsischen Naturschutz gezielt anzusprechen und Ergebnisse aus dem Projektkontext des Forschungsvorhabens KLEIBER auf eine eingängige Weise vorzustellen. Hierzu zählen etwa folgende Aspekte: Die Kleinprivatwald-Besitzenden in Südniedersachsen und im Osnabrücker Land müssen als heterogene Gruppe angesehen werden, was Ziele, Motivationen und Wertvorstellungen betrifft, die in Bezug auf die Bewirtschaftung ihrer Waldstücke maßgebend sind. Naturschutzfachliche Werte im Kleinprivatwald wie Habitatbäume oder Totholz befinden sich immer in einem Spannungsfeld zwischen wirtschaftlicher Nutzung und dem Erhalt. Die Waldbesitzenden haben oft starke Überzeugungen und wissen, wo sie sich und ihr forstliches Handeln in diesem Spannungsfeld verorten. Eine Ansprache der Waldbesitzenden mit dem Ziel, Naturschutzideen zu stärken, muss sensibel und vor allem zielgruppengerecht erfolgen, also beispielsweise unterschiedliche Typen von Waldbesitzenden berücksichtigen. Ein weiteres Ergebnis aus unserem Forschungsvorhaben, das in zukünftigen Projekten berücksichtigt werden soll, ist die Erkenntnis, dass ein interdisziplinärer Ansatz, der Methoden sowohl aus den Natur- als auch aus den Gesellschaftswissenschaften aufgreift, aussichtsreicher erscheint als spezialisierte Herangehensweisen, um praxistaugliche Konzepte für den Erhalt bedrohter Naturschutzwerte im Kleinprivatwald zu entwickeln und umzusetzen.

Danksagung

Das Projekt „Kleinprivatwald und Biodiversität: Erhalt durch Ressourcennutzung (KLEIBER)“ wird vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) im Rahmen des Förderprogramms „Nachwachsende Rohstoffe“ und aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages (FKZ 22001218 und 22023218) gefördert.



Tabelle 1: Highlights aus den Gruppen-Präsentationen: Daten zu fiktiven Kleinprivatwald-Besitzenden in Südniedersachsen, ihren Waldbeständen sowie ihren Einstellungen und Bedürfnissen.

Gruppe	1	2	3	4	5	6
Waldbesitzende	Hans Petersen	Thorben Müller	Susanne Fröhlich	Walther Schmidt	Reinhardt Klahuttke	Wolfgang Schrader
Beruf	keiner	Dienstleistungssektor	Rentnerin	Tischler	Forstwirt	Lehrer i. R.
Engagements	Schützenverein	Naturschutz	Chor, Ehrenamt	Schützenverein, freiwillige Feuerwehr	freiwillige Feuerwehr	früher mal mehr
Waldbesitzenden-Typ	traditionell, enkeltauglich, vererbungsorientiert	naturbewusst, pragmatisch, hands-off	umweltbewusst, naturverbunden, unwissend	kleinräumige, private Nutzung mit Blick auf den Erhaltungszustand	laissez-faire, umweltbewusst	erhalten und nutzen, Identifikation/Bezug
Waldstück: Größe	1,44 ha	0,25 ha	0,84 ha	0,94 ha	2,42 ha	3 ha
Lage	neben Bahnlinie, Berg- und Hügel-land	siedlungsnah	am Quellbach, viel Wald	LSG, Natura-2000, trocken-warmer Kalkbuchewald	Hügelland, angrenzend Grünland	lth, Westhang
Wie lange im Besitz?	seit Erbe	unter 10 Jahre	seit dem Tod von Onkel Bernd ;-(seit Generationen	schon immer	seit Generationen
Bestockung	Buche, Eiche (40-100 Jahre)	Fichte (0-25 Jahre)	Fichte, Erle, Esche	Buche, Eiche, Hainbuche ...	Birken-Zitterpappel-Pionierwald	Buche, Esche (75-100 Jahre)
Wert für den Erhalt der Biodiversität (Schätzung 0-100 %)	70 %	30+ %	Fichte: 15 %, Erle-Esche: 95 %	70 %	80 %	90 %
Was macht für euch den Wert aus?	Familienbesitz	Naturschutz, Lebensraum, heimische Arten	Freizeit, Erholung	Holz, Jagd, Erholung	Tradition, Erholung	ideeller Wert, Holznutzung
Wie wollt ihr wirtschaften?	vereinzelt Holzentnahme	heimische Laubbäume einbringen	Totholz erhalten, heimische Baumarten	so wie immer	privat – weiter so!	Brennholz, Industrieholz lang
Wie könnte Unterstützung aussehen?	Informationen zur Rechtslage, Kontakt zu Försterei	Förderung mit weniger Hürden, Infos zur Beantragung	Beratung/ Information/ Hilfe, wie Ziele zu erreichen sind	nicht erwünscht	Beratung im Naturschutz	individuelle Beratung, finanzielle Förderung

Quellenverzeichnis

ASBECK T, GROSSMANN J, PAILLET Y, WINIGER N, BAUHAUS J (2021): The use of tree-related microhabitats as forest biodiversity indicators and to guide integrated forest management. *Curr For Rep* 7:59–68. <https://doi.org/10.1007/s40725-020-00132-5>

BIELING C (2004): Non-industrial private-forest owners: Possibilities for increasing adoption of close-to-nature forest management. *Eur J For Res* 123:293–303. <https://doi.org/10.1007/s10342-004-0042-6>

BMEL (2014): BMEL – Wald in Deutschland – Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. <https://www.bmel.de/DE/themen/wald/wald-in-deutschland/bundeswaldinventur.html> (accessed 2 January 2023).

BUJOCZEK L, BUJOCZEK M, ZIĘBA S (2021): How much, why and where? Deadwood in forest ecosystems: The case of Poland. *Ecol Indic* 121:107027. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107027>



- CHIVULESCU Ș, PITAR D, APOSTOL B, LECA Ș, BADEA O (2022): Importance of dead wood in virgin forest ecosystem functioning in Southern Carpathians. *Forests* 13:409. <https://doi.org/10.3390/f13030409>
- EU (2018): Directive (EU) 2018/2001 of the European Parliament and of the Council of 11 December 2018 on the promotion of the use of energy from renewable sources.
- HANSEN P, TIEBEL M, PLIENINGER T, MÖLDER A (2023): Owner attitudes and landscape parameters drive stand structure and valuable habitats in small-scale private forests of Lower Saxony (Germany). *Eur J For Res* (accepted). <https://doi.org/10.1007/s10342-023-01571-y>
- IPCC (2022): Summary for Policymakers, in: Shukla PR, Skea J, Slade R, Al Khourdajie A, von Diemen R, McCollum D, Pathak M, Some S, Vyas P, Fradera R, Belkacemi M, Hasija A, Lisboa G, Luz S, Malley J (Eds.) *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA.
- IUCN (2022): IUCN position paper for UNFCCC COP27. <https://www.iucn.org/resources/position-paper/iucn-position-paper-unfccc-cop27> (accessed 2 January 2023).
- JOHANN F, SCHAICH H (2016): Land ownership affects diversity and abundance of tree microhabitats in deciduous temperate forests. *For Ecol Manage* 380:70–81. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.08.037>
- KUČUKOV P, HOFMEISTER J, BAČE R, VÍTKOVÁ L, SVOBODA M (2022): The effects of forest management on biodiversity in the Czech Republic: An overview of biologists' opinions. *iForest* 15:187–196. <https://doi.org/10.3832/ifor3953-015>
- KÖRKJAS M, REMM L, LÖHMUS A (2021): Development rates and persistence of the microhabitats initiated by disease and injuries in live trees: A review. *For Ecol Manage* 482:118833. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118833>
- MALTAMO M, UUTTERA J, KUUSILA K (1997): Differences in forest stand structure between forest ownership groups in central Finland. *J Environ Manage* 51:145–167. <https://doi.org/10.1006/jema.1997.0140>
- MARTIN M, PAILLET Y, LARRIEU L, KERN CC, RAYMOND P, DRAPEAU P, FENTON NJ (2022): Tree-related microhabitats are promising yet underused tools for biodiversity and nature conservation: A systematic review for international perspectives. *Front For Glob Change* 5. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.818474>
- MÖLDER A, TIEBEL M, PLIENINGER T (2021): On the interplay of ownership patterns, biodiversity, and conservation in past and present temperate forest landscapes of Europe and North America. *Curr For Rep* 7:195–213. <https://doi.org/10.1007/s40725-021-00143-w>
- NORTON M, BALDI A, BUDA V, CARLI B, CUDLIN P, JONES MB, KORHOLA A, MICHALSKI R, NOVO F, OSZLÁNYI J, SANTOS FD, SCHINK B, SHEPHERD J, VET L, WALLOE L, WIJIKMAN A (2019): Serious mismatches continue between science and policy in forest bioenergy. *Glob Change Biol Bioenergy* 11:1256–1263. <https://doi.org/10.1111/gcbb.12643>
- PARISI F, PIOLI S, LOMBARDI F, FRAVOLINI G, MARCHETTI M, TOGNETTI R (2018): Linking deadwood traits with saproxylic invertebrates and fungi in European forests – a review. *iForest* 11:423–436. <https://doi.org/10.3832/ifor2670-011>
- PIASZCZYK W, LASOTA J, GAURA G, BŁOŃSKA E (2021): Effect of dead-wood decomposition on the restoration of soil cover in landslide areas of the Karpаты Mountains, Poland. *Forests* 12:237. <https://doi.org/10.3390/f12020237>
- RANIUS T, NIKLASSON M, BERG N (2009): Development of tree hollows in pedunculate oak (*Quercus robur*). *For Ecol Manage* 257:303–310. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.09.007>
- RENDENIEKS Z, NIKODEMUS O, BRŪMELIS G (2015): The implications of stand composition, age and spatial patterns of forest regions with different ownership type for management optimisation in northern Latvia. *For Ecol Manage* 335:216–224. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.10.001>
- SCHAICH H, PLIENINGER T (2013): Land ownership drives stand structure and carbon storage of deciduous temperate forests. *For Ecol Manage* 305:146–157. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.05.013>
- STERMAN J, MOOMAW W, ROONEY-VARGA JN, SIEGEL L (2022): Does wood bioenergy help or harm the climate? *Bull At Sci* 78:128–138. <https://doi.org/10.1080/00963402.2022.2062933>
- TAKALA T, BROCKHAUS M, HUJALA T, TANSKANEN M, LEHTINEN A, TIKKANEN J, TOPPINEN A (2022): Discursive barriers to voluntary biodiversity conservation: The case of Finnish forest owners. *For Policy Econ* 136:102681. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102681>
- TIEBEL M, MÖLDER A, BIELING C, HANSEN P, PLIENINGER T (2023): Engaging small-scale private forest owners for transformative change towards integrative conservation. (In Review).
- TIEBEL M, MÖLDER A, PLIENINGER T (2021): Small-scale private forest owners and the European Natura 2000 conservation network: Perceived ecosystem services, management practices, and nature conservation attitudes. *Eur J For Res* 140:1515–1531. <https://doi.org/10.1007/s10342-021-01415-7>
- TORRAS O, GIL-TENA A, SAURA S (2012): Changes in biodiversity indicators in managed and unmanaged forests in NE Spain. *J For Res* 17:19–29. <https://doi.org/10.1007/s10310-011-0269-2>
- UK (2012): UK Bioenergy Strategy. <https://www.gov.uk/government/publications/uk-bioenergy-strategy> (accessed 2 January 2023).
- WEISS G, LAWRENCE A, HUJALA T, LIDESTAV G, NICHIFOREL L, NYBAKK E, QUIROGA S, SARVAŠOVÁ Z, SUAREZ C, ŽIVOJINOVIĆ I (2019): Forest ownership changes in Europe: State of knowledge and conceptual foundations. *For Policy Econ* 99:9–20. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2018.03.003>
- WESTIN K, BOLTE A, HAELER E, HALTIA E, JANDL R, JUUTINEN A, KUHLMEY K, LIDESTAV G, MÄKIPÄÄ R, ROSENKRANZ L, TRIPLAT M, SKUDNIK M, VILHAR U, SCHUELER S (2023): Forest values and application of different management activities among small-scale forest owners in five EU countries. *For Policy Econ* 146:102881. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102881>

Kontakt

Peter Hansen, M.Sc. M.Sc.

Nordwestdeutsche Forstliche Versuchsanstalt

Professor-Oelkers-Str. 6

34346 Hann. Münden

peter.hansen@nw-fva.de



Priorisierung von Verhaltensweisen im Vogelschutz

Prioritization of Behaviours in Bird Conservation

Milan Büscher und Florian Fiebelkorn

Zusammenfassung

Zahlreiche Vogelpopulationen in Deutschland sind bedroht. Eine Änderung des menschlichen Verhaltens würde jedoch zu ihrem Schutz beitragen. Aufgrund der Komplexität von Ökosystemen ist es schwierig zu bestimmen, welche Verhaltensweisen am wichtigsten für den Vogelschutz in Deutschland sind. Durch Befragungen von Expertinnen und Experten sowie der allgemeinen Bevölkerung wurden für diese Studie Vogelschutzverhaltensweisen identifiziert und priorisiert. Das „Mitwirken in einem Vogelschutzverein“, die „Verbreitung von Begeisterung im eigenen sozialen Umfeld“ und das „Sensibilisieren Anderer“ wurden als die wichtigsten Verhaltensweisen für den deutschen Vogelschutz ermittelt.

Vögel, Biodiversität, Naturschutz, Verhalten, Identifizierung, Priorisierung, Sozialwissenschaften

Abstract

Numerous bird populations in Germany are threatened. However, a change in human behaviour would contribute to their conservation. Due to the complexity of ecosystems, it is difficult to determine which behaviours are most important for bird conservation in Germany. Through interviews with experts and the general population, bird conservation behaviours were identified and prioritized for this study. „Participating in a bird conservation association“, „spreading enthusiasm in one’s own social circle“ and „raising awareness among others“ appear to be the most important behaviors for bird conservation in Germany.

Birds, Biodiversity, Nature Conservation, Behaviour, Identification, Prioritization, Social Sciences

doi: 10.23766/NiPF.202301.14

Einführung

Nicht nur global, sondern auch in Deutschland ist die Biodiversität stark gefährdet (IPBES 2019). Um Biodiversität effektiv zu schützen, ist es wichtig, Schutzmaßnahmen gezielt zu planen (Balmford et al. 2021). Hierfür eignen sich beispielsweise Vögel besonders gut als Schutzobjekte (Gregory 2008), denn ihre Populationen sind gut erforscht und sie sind als charismatische Spezies beliebt (Eylering et al. 2022). Darüber hinaus gelten sie als Indikatorspezies, sodass sich ein erfolgreicher Vogelschutz positiv auf weitere Taxa auswirken kann.

Zahlreiche Vogelarten gelten in Deutschland als bedroht (IUCN 2022). Da die meisten der Bedrohungen für Vögel menschengemacht sind, ist es für den Vogelschutz wichtig, dass sich menschliches Verhalten ändert (Schultz 2011; Eylering et al. 2022). Allgemein zeigen zahlreiche sozialwissenschaftliche Studien, wie es gelingen kann, menschliche Verhaltensweisen im Sinne des Naturschutzes mit Interventionen zu modifizieren (van Valkengoed et al. 2022). Um den größtmöglichen positiven Effekt für den Vogelschutz zu erzielen, sollten diese Interventionen auf Verhaltensweisen abzielen, die den größten Effekt erreichen (Nielsen et al. 2021). Das Ziel der hier beschriebenen Studie ist es, Verhaltensweisen, die dem Vogelschutz dienen, zu priorisieren. Anders als für andere Bereiche wie dem Klimaschutz (z. B. CO₂), fehlen im Naturschutz

klare messbare Indikatoren zur Feststellung der Effektivität einzelner Maßnahmen (Selinske et al. 2021). Dies hängt vor allem mit der enormen Komplexität einzelner Ökosysteme zusammen. Sogenannte Priorisierungsstudien sind ein Ansatz, um gezielt Naturschutzverhaltensweisen für die Praxis oder weitere Forschung auszuwählen (Selinske et al. 2021).

Eine Priorisierungsstudie ordnet relevante Verhaltensweisen, in diesem Fall für den Vogelschutz, mittels verschiedener Kriterien (Schultz 2011). Zu den untersuchten Kriterien zählen neben der Effektivität einer Verhaltensweise, also dem positiven Effekt für den Vogelschutz, die bisherige Prävalenz und die Plastizität. Um sich für eine Intervention zum Vogelschutz zu eignen, sollte eine Verhaltensweise nicht nur effektiv sein, sondern auch durch ebensolche Interventionen veränderbar sein (Plastizität) und selten durchgeführt werden (Prävalenz), denn bereits häufig durchgeführte Verhaltensweisen müssen nicht mehr gefördert werden.

Damit bei der Priorisierung der Verhaltensweisen möglichst viele relevante Verhaltensweisen analysiert werden, findet im Vorfeld einer solchen Studie oft ein systematisches Identifizierungsverfahren statt (Selinske et al. 2021). Dies wurde ebenfalls in der hier vorgestellten Studie durchgeführt. Zusammenfassend verfolgte die Studie zwei Forschungsfragen:



1. Welche Verhaltensweisen für den Vogelschutz sind in Deutschland bekannt?
2. Wie können diese Verhaltensweisen priorisiert werden?

Methodik & Ergebnisse

Insgesamt wurden im Rahmen der Studie drei Erhebungen durchgeführt, um die relevanten Verhaltensweisen zu identifizieren, die Effektivität der Verhaltensweisen zu bestimmen und die Prävalenz sowie die Plastizität zu ermitteln.

Identifizierung der Verhaltensweisen

Zur Identifizierung einer möglichst umfassenden Sammlung der Verhaltensweisen, interviewten wir Vogelschutzexpertinnen und -experten aus Vogelschutzvereinen, Behörden und wissenschaftlichen Institutionen (Hupke 2020). Die Auswahl der Teilnehmenden war so ausgelegt, dass Expertisen aus vielen Bereichen des Vogelschutzes und Regionen Deutschlands vorlagen. Insgesamt wurden 21 Expertinnen und Experten befragt (19,05 % weiblich; $M_{\text{ALTER}} = 56,58$; $SD_{\text{ALTER}} = 9,26$).

Während der Interviews wurden den Teilnehmenden mit Hilfe eines semistrukturierten Leitfadens verschiedene Fragen zu möglichen Vogelschutzverhaltensweisen gestellt. Eine Frage lautete beispielsweise basierend auf der Freelisting-Technik (Keddem et al. 2021): „Bitte nennen Sie alle Verhaltensweisen, die Ihnen einfallen, um Vögel in Deutschland zu schützen.“ Die Interviews fanden digital statt und wurden aufgezeichnet, um sie anschließend mithilfe von MAXQDA erst deduktiv und dann ergänzend induktiv zu kodieren.

Insgesamt konnten 28 Verhaltensweisen identifiziert werden (Tabelle 1). Alle Verhaltensweisen wurden von wenigstens zwei Vogelschutzexpertinnen und -experten genannt.

Priorisierung der Verhaltensweisen

Die Erhebung der drei Priorisierungsindikatoren fand mittels zweier Onlineumfragen statt, welche auf Grundlage der im Vorfeld geführten Interviews entwickelt wurden. Zur Effektivität der Vogelschutzverhaltensweisen wurden erneut Vogelschutzexpertinnen und -experten befragt, während für Prävalenz und Plastizität die allgemeine Bevölkerung befragt wurde.

Für den Expertinnen- und Expertenfragebogen wurde die bestehende Stichprobe aus den Interviews erweitert. Zur Auswahl der Teilnehmenden wurden die oben beschriebenen Kriterien genutzt. Insgesamt wurde die Effektivität der vogelschützenden Verhaltensweisen von 188 Teilnehmenden (24,47 % weiblich; $M_{\text{ALTER}} = 52,80$; $SD_{\text{ALTER}} = 13,71$) geschätzt, indem sie auf einer Likert-Skala von 1 („sehr niedrig“) bis 5 („sehr hoch“) die folgende Aussage bewerteten: „Bitte bewerten Sie, für wie hoch Sie den positiven Effekt der einzelnen Verhaltensweisen auf den Vogelschutz in Deutschland halten.“

Die Bevölkerungsbefragung basiert auf einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe (Quoten für Alter, Geschlecht und Bundesland). Insgesamt wurden 361 Teilnehmende befragt (47,92 %

weiblich; $M_{\text{ALTER}} = 52,57$; $SD_{\text{ALTER}} = 16,52$). Zur Untersuchung der Prävalenz wurden die Teilnehmenden gebeten, die Aussage „Bitte geben Sie an, wie häufig Sie die folgenden Verhaltensweisen typischerweise ausführen“ auf einer Likert-Skala von 1 („nie“) bis 5 („sehr oft“) zu bewerten (Kaiser 2020). Zur Untersuchung der Plastizität beantworteten die Teilnehmenden folgende Aussage: „Bitte geben Sie an, wie schwierig es in Ihren Augen wäre, alle Personen in Ihrem Umfeld, z. B. Familie, Freunde und Freundinnen, Kollegen und Kolleginnen, dazu zu bringen, diese Verhaltensweisen so häufig wie möglich auszuführen?“ auf einer Likert-Skala von 1 („sehr leicht“) bis 5 („sehr schwierig“).

Die Werte für Prävalenz und Plastizität, wurden im Anschluss reverse codiert, sodass ein hoher Wert einer wichtigen Verhaltensweise entspricht. Ein Priorisierungsscore der einzelnen Verhaltensweise wurde schließlich aus dem Durchschnitt von Effektivität, Prävalenz und Plastizität berechnet (Selinske et al. 2021; Tabelle 1). Die Ergebnisse zeigen, dass das „Mitwirken in einem Vogelschutzverein“, die „Verbreitung von Begeisterung im eigenen sozialen Umfeld“, das „Sensibilisieren Anderer“, „Lehrveranstaltungen organisieren“ und „Wissen weitergeben“ die höchsten Priorisierungswerte erhalten. „Vorsichtiges Autofahren“, „Vermeidung und Recycling von Müll“, der „Konsum vegetarischer Produkte“, das „Nutzen von Fahrrädern oder öffentlichen Verkehrsmitteln“ sowie der „Konsum regionaler Produkte“ erzielten die geringsten Werte.

Diskussion

Durch die systematische Identifizierung und anschließende Priorisierung konnten wir die wichtigsten Verhaltensweisen für den Vogelschutz in Deutschland bestimmen. Das „Mitwirken in einem Vogelschutzverein“, die „Verbreitung von Begeisterung im eigenen sozialen Umfeld“ das „Sensibilisieren Anderer“, „Lehrveranstaltungen organisieren“ und „Wissen weitergeben“ wurden von den Experten und Expertinnen als effektiv bewertet, werden noch nicht sehr oft durchgeführt und können durch Interventionen verändert werden.

Die Verfügbarkeit vergleichbarer Studien ist gering und der Kontext oder Fokus der Studien ist oftmals ein anderer. Dennoch sind die Ergebnisse vergleichbar zu Untersuchungen, die für andere Regionen (z. B. Küstenvögel an Strandabschnitten in den USA; Comber & Dayer 2019) oder Biodiversität im Allgemeinen durchgeführt wurden (Selinske et al. 2021; Barbett et al. 2019). Es zeigt sich, dass vergleichbare Verhaltensweise ähnliche Priorisierungsscores in verschiedenen Kontexten erhalten. Gerade im Vergleich mit Comber und Dayer (2019), die ein sehr spezifisches Problem analysiert haben, wird jedoch deutlich, dass die in dieser Studie hochpriorisierten, vogelschützenden Verhaltensweisen allgemeiner sind. Dies legt die Schlussfolgerung nahe, dass Natur- und Vogelschutz vor allem auf der regionalen Ebene spezifische Maßnahmen ergreifen kann (Verissimo 2023). Auf der überregionalen Ebene können wiederum andere, Vögel indirekt schützende (Stern 2000), Verhaltensweisen relevant sein. Aufgrund der



Tabelle 1: Übersicht der Verhaltensweisen, ihrer Beschreibung, den jeweiligen Mittelwerten sowie Standardabweichungen

Verhaltensweise	Beschreibung der Verhaltensweise	Effektivität		Prävalenz		Plastizität		Priorisierungsscore
		M	SD	M	SD	M	SD	
Mitwirken in einem Vogelschutzverein	Aktiv in einem Vogelschutzverein mitarbeiten (z. B. Mitwirken an Arbeitseinsätzen, Initiieren und Aufrechterhalten von Schutzprojekten, Öffentlichkeitsarbeit und Spendensammlung).	4.37	0.67	4.72	0.77	2.15	1.07	3.75
Verbreitung von Begeisterung im eigenen sozialen Umfeld	Begeisterung und Interesse an Vögeln sowie Motivation zum Vogelschutz bei anderen wecken (z. B. im eigenen Umfeld oder bei Kindern).	4.41	0.75	3.48	1.24	3.13	1.11	3.67
Sensibilisieren Anderer	Anderer über Probleme im Vogelschutz sensibilisieren (z. B. im eigenen Umfeld, über das Internet).	4.18	0.81	3.87	1.21	2.91	1.01	3.65
Lehrveranstaltungen organisieren	Exkursionen, Vorträge oder Führungen mit Vogelbezug für verschiedene Bevölkerungsgruppen organisieren oder durchführen.	4.07	0.81	4.74	0.68	2.10	1.07	3.64
Wissen weitergeben	Wissen über Vögel und Vogelschutz weitergeben (z. B. im eigenen Umfeld, über das Internet).	4.10	0.87	3.82	1.10	3.01	1.10	3.64
Geld spenden	Geld an einen Vogelschutzverein spenden.	3.75	0.86	4.54	0.92	2.61	1.27	3.63
An Vogelzählungen teilnehmen	An Vogelzählungsaktionen und Monitoring-Programmen teilnehmen (z. B. „Stunde der Gartenvögel“ oder „Stunde der Wintervögel“).	3.69	0.92	4.44	1.05	2.67	1.21	3.60
Druck auf Politik und Behörden ausüben	Behörden und der Politik Druck machen (z. B. Kontaktaufnahme, Informieren von Medien).	4.05	0.83	4.50	0.92	2.13	1.03	3.57
Mitgliedsbeiträge für einen Vogelschutzverein	Mitgliedsbeiträge für einen Vogelschutzverein zahlen.	3.63	0.95	4.68	0.84	2.35	1.21	3.56
Wissen aneignen	Allgemeines Wissen über Vögel erlernen oder Artenkenntnisse erweitern (z. B. Lesen von Büchern und Zeitschriften über Vögel, Besuch von Vorträgen oder Teilnahme an Exkursionen).	4.04	0.85	3.57	1.16	2.96	1.05	3.53
Vogelfreundliche Parteien wählen	Politische Entscheidungsträger/-innen wählen, die sich für den Vogelschutz einsetzen.	4.04	1.02	3.79	1.32	2.67	1.16	3.50
Vogelfreundliche Hundehaltung	Hunde in der Natur an der Leine führen.	3.95	1.00	2.67	1.65	3.72	1.11	3.45
Fenster Markieren	Fenster von Wohn- und Arbeitsräumen für Vögel kennzeichnen (z. B. bekleben oder mit Vorhängen abdecken).	3.53	1.01	3.41	1.62	3.35	1.17	3.43
In der Politik aktiv werden	In der Politik engagieren oder ein politisches Amt innehaben.	3.57	1.05	4.66	0.81	1.97	1.02	3.40
Vogelfreundliche Katzenhaltung	Katzen im Frühjahr im Haus/in der Wohnung halten oder in der Natur an der Leine führen.	3.83	1.08	3.62	1.70	2.76	1.34	3.40
Anbringen von Nistkästen und Futterhäusern	Nistkästen und Vogelhäuser an geeigneten Orten (z. B. Garten, Balkon, Hauswände oder Natur) anbringen.	3.57	0.99	2.99	1.59	3.64	1.18	3.40
Vogelfreundliche Gartengestaltung	Den Garten naturnah gestalten, durch vielfältige Strukturen (z. B. heimische Laubbäume und Gewächse, wilde Blumenwiesen, Teiche und Steine) und Pflege (z. B. seltenes Mähen und Beschneiden, kein Gift).	4.27	0.88	2.29	1.38	3.60	1.07	3.39
Rücksicht auf Vögel in der Natur	Vögel während des Aufenthaltes in der Natur nicht stören und Rücksicht nehmen (z. B. Abstand halten, Wege nicht verlassen, Uferbereiche nicht betreten).	4.5	0.73	1.57	0.81	3.94	.95	3.34
Konsum biologischer Produkte	Produkte aus kontrolliert biologischem Anbau kaufen.	3.82	0.95	2.67	1.16	3.43	1.09	3.31
Demonstrieren	An Demonstrationen mit den Schwerpunkten Umwelt-, Natur- oder Vogelschutz teilnehmen.	3.06	0.90	4.66	0.77	2.17	1.05	3.30
Beobachten von Vögeln	Vögel beobachten (z. B. im Garten, Wald oder an Gewässern).	3.47	1.00	2.46	1.19	3.81	1.09	3.25
Naturschutzgesetze einhalten	An Gesetze zum Natur- und Umweltschutz halten.	4.24	0.82	1.54	0.85	3.86	0.92	3.21
Bereitstellung von Futter und Tränke	Vögel im Winter mit artgerechtem Insekten- oder Körnerfutter füttern. Im Sommer Wasser durch eine Tränke anbieten.	3.26	1.11	2.41	1.52	3.92	1.04	3.20
Konsum regionaler Produkte	Regional produzierte Produkte kaufen.	3.49	1.02	2.29	0.99	3.67	1.00	3.15
Nutzen von Fahrrädern oder öffentlichen Verkehrsmitteln	Das Fahrrad oder öffentliche Verkehrsmittel anstelle des Autos nutzen.	3.37	1.08	2.65	1.38	3.03	1.29	3.02
Konsum vegetarischer Produkte	Sich vegetarisch ernähren.	2.91	1.16	3.56	1.34	2.51	1.27	2.99
Vermeidung und Recycling von Müll	Weniger Müll produzieren, Müll ordnungsgemäß trennen und entsorgen sowie keinen Müll in der Natur hinterlassen.	3.61	1.19	1.45	0.82	3.89	0.98	2.98
Vorsichtiges Autofahren	Rücksichtsvoll Autofahren, insbesondere in der Nähe von Vögeln und Vogelschwärmen.	3.28	1.09	2.03	1.17	3.55	1.09	2.95

Notiz: Tabellarische Übersicht aller Verhaltensweisen, sortiert nach dem Priorisierungsscore. Die Werte von Prävalenz und Plastizität wurden jeweils reverse codiert.



imminenten Bedrohung, nicht nur für Vögel, sondern für die Biodiversität im Allgemeinen, ist es wichtig, dass Schutzmaßnahmen auf allen Ebenen ineinander übergreifen. So sollten Menschen ihr Verhalten an die lokalen Problematiken anpassen, indem sie beispielsweise besondere Nistkästen aufhängen, um spezielle Arten zu schützen, aber auch in den überregionalen Vogelschutz mit Spenden investieren. Nur so kann effektiver Vogelschutz gelingen.

Limitationen

Priorisierungsstudien haben das Potenzial, Naturschutzvorhaben gezielt zu unterstützen, indem sie die wichtigsten menschlichen Verhaltensweisen hervorheben. Während der Planung einer solchen Studie müssen grundsätzliche Entscheidungen getroffen werden, die einen starken Einfluss auf die Ergebnisse nehmen können. Entsprechend gibt es Limitationen dieser Studie, die bei der Betrachtung der Ergebnisse beachtet werden sollten.

Zunächst kann die Auswahl der Vogelschutzexpertinnen und -experten durch deren Subjektivität einen Einfluss auf die Einschätzung der Effektivität haben. Die Auswahl kann auch schon die Identifizierung der Verhaltensweisen prägen (Helfferrich 2019). Zwar haben wir während der Interviews bereits nach weiteren, möglichen Teilnehmenden gefragt und durch eine Streuung des Fragebogens bereits ein großes Spektrum an Expertinnen und Experten abdecken können, jedoch sind weitere Gruppen neben Vereinen, Behörden und der Wissenschaft denkbar. Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden gebeten, sich selbst als Vogelschutzexpertinnen oder -experten zu identifizieren. Diese subjektive Beurteilung ist üblich, allerdings hätten auch weitere Kriterien wie die Erfahrung im Vogelschutz oder der Rang in der Organisation beachtet werden können (Helfferrich 2019).

Darüber hinaus spielt die bereits erwähnte Spezifität der Verhaltensweisen eine wichtige Rolle. In der vorliegenden Studie nannten die Vogelschutzexpertinnen und -experten während der Interviews oft abstrakte Handlungen und seltener konkrete Verhaltensweisen. Diese wurden erst anschließend im Codierungsprozess konkretisiert. Es ist zu vermuten, dass der deutschlandweite Rahmen der Studie die Ursache für die fehlende Spezifität ist. Beispielsweise kann das „Mitwirken im Vogelschutzverein“ unterschiedliche Formen annehmen. Auch die Auswahl des Vereins und der jeweilige Aufgabenbereich der Person und des Vereins sind entscheidend für den Vogelschutz. Diese Studie konnte bereits ermitteln, dass das Mitwirken im Vogelschutz eine sehr wichtige Rolle spielt. Somit könnten zukünftige Studien beispielsweise verschiedene Arten von Vereinen und Formen des Mitwirkens genauer untersuchen.

Zuletzt sollten auch die Limitationen von Bevölkerungsbefragungen beachtet werden. Die hier ausgewählten Methoden liefern generell valide Ergebnisse, sind allerdings auch beeinflusst von zahlreichen Bias wie beispielsweise sozialer Erwünschtheit (Lange & Dewitte 2019). Eine Alternative zu Fragebögen können die Beobachtungen echten Verhaltens sein, um die Prävalenz zu erfassen. Diese Untersuchungsform ist jedoch aufwendig und teuer. Daher sollte bereits eine Vorauswahl der wichtigsten Verhaltensweisen erfolgen. In Bezug auf den Expertinnen- und Experten-

fragebogens, könnte es sein, dass hier nicht die kompletten Wirkungsketten in Betracht gezogen wurden, die beispielsweise bei den Konsumverhaltensweisen eine große Rolle spielen. Mithilfe weiterer Befragungen könnte dies in Zukunft ermittelt werden.

Fazit

Mit der vorliegenden Studie konnten wir die wichtigsten Verhaltensweisen für den Vogelschutz identifizieren und priorisieren. Dies liefert weitere, wichtige Ergebnisse für zukünftige sozialwissenschaftliche Forschung in diesem Bereich und auch für den praktischen Vogelschutz. Um deutschlandweit erfolgreichen Vogelschutz zu betreiben, sollten sich Praxis und Forschung darauf fokussieren, Menschen zum Mitwirken in Vogelschutzvereinen zu motivieren und sich im eigenen Umfeld einzusetzen, indem sie Begeisterung verbreiten sowie Mitmenschen sensibilisieren. Darüber hinaus kann diese Methodik auch in anderen Kontexten sinnvoll angewendet werden, um Verhaltensweisen zu identifizieren, die Biodiversität effektiver schützen könnten. Diese können dann von Interventionen gezielt verändert werden.

Quellenverzeichnis

- BALMFORD, A., BRADBURY, R. B., BAUER, J. M., BROAD, S., BURGESS, G., BURGMAN, M., BYERLY, H., CLAYTON, S., ESPELOSIN, D., FERRARO, P. J., FISHER, B., GARNETT, E. E., JONES, J. P., MARTEAU, T. M., OTIENO, M., POLASKY, S., RICKETTS, T. H., SANDBROOK, C., SULLIVAN-WILEY, K., ... NIELSEN, K. S. (2021): Making more effective use of human behavioural science in conservation interventions. *Biological Conservation*, 261, 109256. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109256>
- BARBETT, L., STUPPLE, E., SWEET, M., & RICHARDSON, M. (2019): An Expert Ranked List of Pro-nature Conservation Behaviours for Public Use. <https://doi.org/10.31234/osf.io/bzmsv>
- COMBER, CAROLYN & DAYER, ASHLEY A. (2019): Atlantic Flyway Disturbance Project - Social Science Report: Land Manager Survey. Scholarly Works, Department of Fish and Wildlife Conservation. <http://hdl.handle.net/10919/93267>
- EYLERING, A., BÜSCHER, M., FUNK, M., BOLDT, J., & FIEBELKORN, F. (2022): Willingness of German population to donate toward bird conservation: An application of the protection motivation theory. *Global Ecology and Conservation*, 38, e02176. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02176>
- GREGORY, R. D., VOŘÍŠEK, P., NOBLE, D. G., VAN STRIEN, A., KLVAŇOVÁ, A., EATON, M., GMELIG MEYLING, A. W., JOYS, A., FOPPEN, R. P. B., & BURFIELD, I. J. (2008): The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird Conservation International*, 18(S1), S223–S244. <https://doi.org/10.1017/s0959270908000312>
- IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, Germany. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- HELFFERRICH, C. (2019): Leitfaden- und Experteninterviews. In N. Baur, & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (Bd. 2, S. 669-686). Wiesbaden: Springer VS.



HUPKE, K.-D. (2020): Naturschutz. Eine kritische Einführung. 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

IUCN. (2022): IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org/> (zuletzt aufgerufen am: 17.02.2023)

KAISER, F. G. (2020): GEB-50. General Ecological Behavior Scale [Verfahrensdokumentation, Fragebogen Deutsch und Englisch]. In Leibniz-Zentrum für Psychologische Information und Dokumentation (ZPID) (Hrsg.), Open Test Archive. Trier: ZPID. <http://dx.doi.org/10.23668/psycharchives.3453>

KEDDEM, S., BARG, F., & FRASSO, R. (2021): Practical Guidance for Studies Using Freelist Interviews. Preventing Chronic Disease, 18(E04). <https://doi.org/10.5888/pcd17.200355>

LANGE, F. & DEWITTE, S. (2019): Measuring pro-environmental behavior: Review and recommendations. Journal of Environmental Psychology, 63, 92–100. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.009>

NIELSEN, K. S., COLOGNA, V., LANGE, F., BRICK, C., & STERN, P. C. (2021): The case for impact-focused environmental psychology. Journal of Environmental Psychology, 74, 101559. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101559>

SCHULTZ, P. W. (2011): Conservation Means Behavior. Conservation Biology, 25(6), 1080–1083. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01766.x>

SELINSKE, M. J., GARRARD, G. E., GREGG, E. A., KUSMANOFF, A. M., KIDD, L. R., CULLEN, M. T., COOPER, M., GEARY, W. L., HATTY, M. A., HAMES, F., KNEEBONE, S., MCLEOD, E. M., RITCHIE, E. G., SQUIRES, Z. E., THOMAS, J., WILLCOCK, M. A. W., BLAIR, S., & BEKESSY, S. A. (2020): Identifying and prioritizing human behaviors that benefit biodiversity. Conservation Science and Practice, 2(9). <https://doi.org/10.1111/csp2.249>

STERN, P. C. (2000): New Environmental Theories: Toward a Coherent Theory of Environmentally Significant Behavior. Journal of Social Issues, 56(3), 407–424. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00175>

VAN VALKENGOED, A. M., ABRAHAMSE, W., & STEG, L. (2022): To select effective interventions for pro-environmental behaviour change, we need to consider determinants of behaviour. Nature Human Behaviour, 6(11), 1482–1492. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01473-w>

VERÍSSIMO, D. (2023): Think local, act local. Conservation Biology. <https://doi.org/10.1111/cobi.13894>

Kontakt

Milan Büscher, M.Sc. (korrespondierender Autor)
Dr. Florian Fiebelkorn

Universität Osnabrück
Biologiedidaktik
Barbarastraße 11
49076 Osnabrück

milan.buescher@uni-osnabrueck.de
florian.fiebelkorn@uni-osnabrueck.de



Spendenbereitschaft der deutschen Bevölkerung für den Vogelschutz: Eine Anwendung der Protection Motivation Theory

Willingness of the German population to donate toward bird conservation: An application of the protection motivation theory

Annike Eylering, Milan Büscher, Malin Funk, Jonas Boldt und Florian Fiebelkorn

Zusammenfassung

In dieser Studie wurde die Protection Motivation Theory (PMT) verwendet, um Faktoren zu untersuchen, die die Spendenbereitschaft und die tatsächlichen Spenden zur Erhaltung gefährdeter Vogelarten beeinflussen. Die PMT wurde um Wissen über und Einstellungen gegenüber Vögeln erweitert. Die Einschätzung der Bedrohung gefährdeter Vogelarten und die Einstellungen beeinflussten die Spendenbereitschaft einer Person. Es zeigte sich allerdings eine Diskrepanz zwischen der Spendenbereitschaft und der tatsächlichen Spende. Die Ergebnisse legen nahe, dass Kampagnen zur Bewusstseinsförderung für gefährdete Vogelarten nützlich wären, um die Spendenbereitschaft und Spenden positiv zu beeinflussen.

Vogelschutz, Einstellungen gegenüber Vögeln, Selbstwirksamkeit, Spendenverhalten, Intention-Behavior Gap

Abstract

In this study, the protection motivation theory (PMT) was used to investigate factors influencing willingness to donate and actual donations to conserve endangered bird species. The PMT was extended with knowledge about and attitudes toward birds. Threat appraisal of endangered bird species and attitudes influenced a person's willingness to donate. However, there was a discrepancy between willingness to donate and actual donations, which indicates an intention-behavior gap. The results suggest that campaigns to raise awareness of endangered bird species would be useful to positively influence willingness to donate and actual donations.

Bird protection, Attitudes toward birds, Self-efficacy, Donation behavior, Intention-behavior gap

doi: 10.23766/NiPF.202301.15

Einleitung

Dass die Erhaltung der biologischen Vielfalt nur durch Verhaltensänderungen erreicht werden kann, ist für die meisten Forschenden offensichtlich (Nielsen et al. 2021; Schultz 2011). Denn menschliches Verhalten und dessen Auswirkungen stellen eine der größten existenziellen Bedrohungen für die biologische Vielfalt dar. Eine zentrale Rolle bei der Lösung von Umweltproblemen und der Förderung des Biodiversitätsschutzes nehmen umweltpsychologische Forschungsansätze ein, die Verhaltensweisen und psychologische Einflussfaktoren zum Schutz der Biodiversität untersuchen (Schultz 2011; Steg & Vlek 2009). Die Erhaltung der biologischen Vielfalt ist eine wichtige Maßnahme, um bedrohte Arten zu schützen (IPBES 2019). Zur Untersuchung dieser Erhaltungsmaßnahmen eignet sich die Organismengruppe der Vögel. Denn sie sind wertvolle Indikatoren für die biologische Vielfalt, da sie eine gut untersuchte Klasse von Wirbeltieren sind, die eine weite Verbreitung aufweisen, eine hohe Position in der Nahrungskette einnehmen und empfindlich gegenüber anthropogenen Einflüssen reagieren (Gregory et al. 2008). Durch Bestäubung, Schädlingsbekämpfung, Samenausbreitung und die Verbindung ökologischer Prozesse zwischen verschiedenen Lebensräumen

stellen Vögel viele Ökosystemdienstleistungen zur Verfügung (Sekercioglu 2006). Allerdings sind anhaltende Rückgänge der Vogelpopulationen zu verzeichnen. Diese werden hauptsächlich durch anthropogene Einflüsse verursacht. Hierzu zählen Lebensraumverlust und -verschlechterung, Intensivierung der Landwirtschaft, erhöhte Schadstoffemissionen sowie erhöhte Nutzung von Windkraftanlagen und Stromleitungen (Grüneberg et al. 2015). Dies führt dazu, dass weltweit insgesamt 13 % der bewerteten Vogelarten gefährdet oder vom Aussterben bedroht sind (IUCN 2022). In Deutschland gelten 4 % aller Vogelarten als gefährdet (BirdLife International 2023). Die Erhaltung der biologischen Vielfalt wird durch staatliche Förderprogramme unterstützt (BMUV 2021). Allerdings sind für die Erhaltung der biologischen Vielfalt die Finanzmittel im Allgemeinen knapp (Waldron et al. 2013). Für den Vogelschutz sind die Finanzmittel wie beispielsweise Spenden niedriger als für einen angemessenen Schutz aller Vogelarten erforderlich wäre (Bennett et al. 2015). Vor allem Nichtregierungsorganisationen (NGOs) sind auf öffentliche Spenden aus der Bevölkerung angewiesen (Verissimo et al. 2018) und nehmen somit eine wichtige Rolle zur Rekrutierung von Spenden für den heimi-



schen Vogelschutz ein. Daher sind Spenden aus der Bevölkerung an NGOs für die erfolgreiche Umsetzung von Schutzmaßnahmen für gefährdete Vögel notwendig.

Theoretischer Hintergrund

Die Protection Motivation Theory (PMT) dient in dieser Studie als psychologische Handlungstheorie zur Erklärung der Spendenbereitschaft für den Vogelschutz in Deutschland. Die PMT wurde bereits in mehreren umweltsychologischen Studien zur Erklärung der Intention für umweltfreundliches Verhalten herangezogen (Kothe et al. 2019). In dieser Studie wird davon ausgegangen, dass die Ausbildung einer Spendenbereitschaft für den Vogelschutz auf Grundlage der beiden kognitiven Bewertungsprozesse (1) *threat appraisal* (Bedrohungseinschätzung) und (2) *coping*

appraisal (Bewältigungseinschätzung) erfolgt. Das Konstrukt des *threat appraisal* wird dabei über die Wahrnehmung des Schweregrads der Bedrohung heimischer Vogelarten (*severity*) und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens (*vulnerability*) dieser Bedrohung operationalisiert. Gemäß der PMT werden während des Prozesses des coping appraisal die Selbstwirksamkeit (*self-efficacy*) und die Wirksamkeit von Maßnahmen (*response efficacy*) für den Vogelschutz beurteilt. Damit eng verbunden werden situative Barrieren, Einschränkungen und der antizipierte Verhaltensaufwand zum Schutz heimischer Vogelarten abgewogen (*response barriers*). Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die PMT um das Wissen über Vögel und die Einstellungen gegenüber Vögeln sowie soziodemographische Faktoren erweitert (Abbildung 1). Da das Faktenwissen über Vögel und nicht das Wissen über ihren Bedrohungsstatus erhoben wurde, ist davon auszugehen, dass das erhobene Faktenwissen in dieser Studie keinen Einfluss auf die

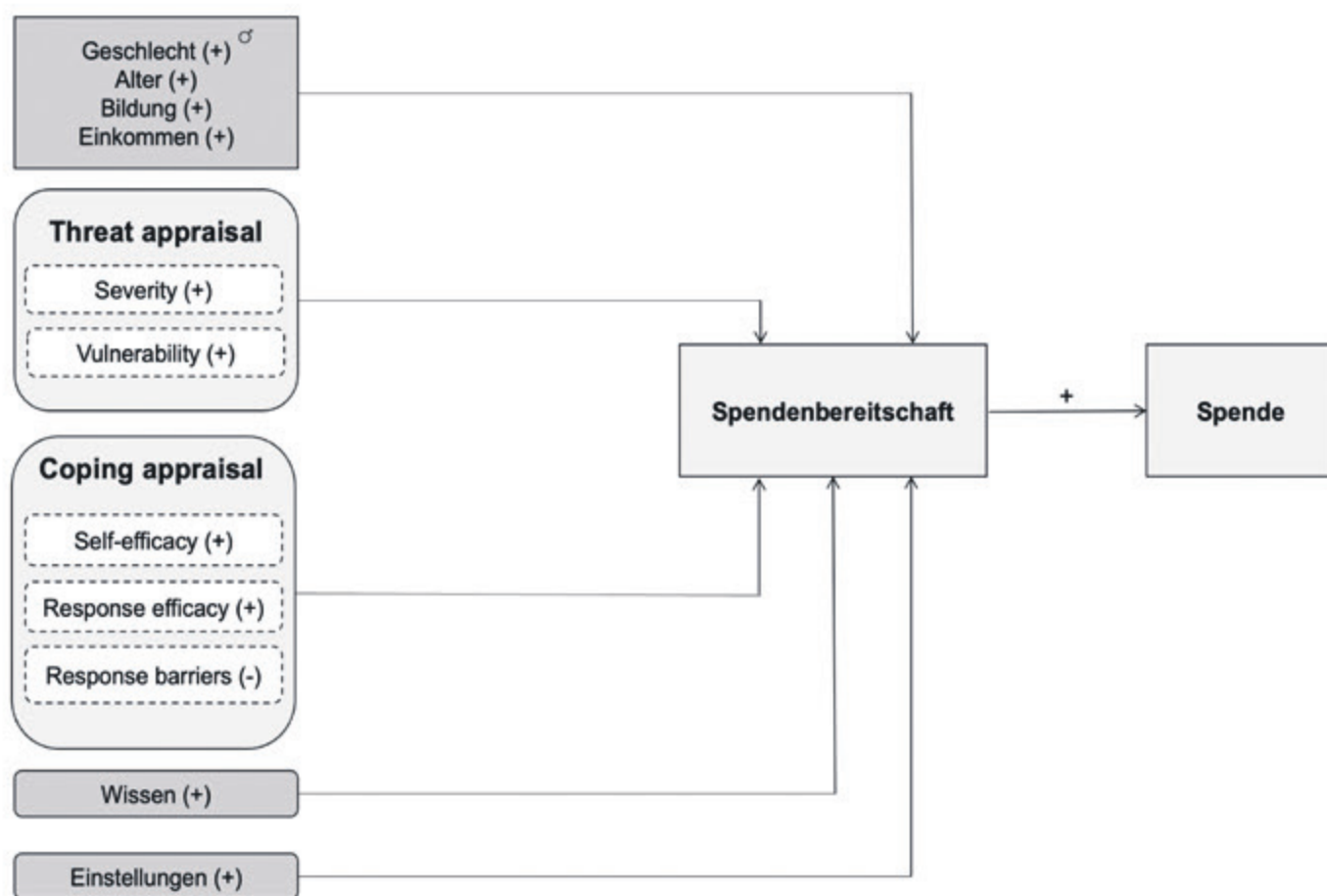


Abbildung 1: Erweitertes Modell der Protection Motivation Theory

Anmerkung: Erklärung der Einflüsse der vermuteten Prädiktoren auf die Spendenbereitschaft und Spende für den Vogelschutz in Deutschland. Die Einflüsse werden durch Pfeile für die Spendenbereitschaft dargestellt. Für die Spende werden diese gleichgerichtet erwartet, wurden aber der Übersichtlichkeit halber in dieser Abbildung nicht dargestellt. Eine Ausnahme bilden Wissen und Einstellungen, bei denen kein positiver Einfluss auf die Spende erwartet wird. Latente Variablen sind durch runde und manifeste Variablen durch eckige Umrandungen gekennzeichnet. Komponenten der PMT sind durch hellgraue Kästchen, Erweiterungen der Theorie dunkelgrau gekennzeichnet. Gestrichelte Umrandungen kennzeichnen die einzelnen Variablen der PMT. + = positiver Einfluss; - = negativer Einfluss (Eylering et al. 2022).

Tabelle 1: Übersicht der untersuchten Variablen

Variable	Beispiel-Item	Items gesamt
Spendenbereitschaft ¹	Ich würde für Projekte Geld spenden, die den Schutz von gefährdeten Vogelarten in Deutschland aktiv unterstützen.	1
Spende ²	Wie viel Prozent Ihrer Entlohnung für das Ausfüllen des Fragebogens möchten Sie zum Schutz gefährdeter Vogelarten in Deutschland spenden?	1
Severity ¹	Wenn gefährdete Vogelarten in Deutschland nicht erhalten bleiben, ist das ein Verlust für alle Menschen, die die Vogelart nicht mehr kennenlernen können.	5
Vulnerability ³	Gefährdete Vogelarten werden sich in Deutschland wieder ausbreiten.	3
Self-efficacy ¹	Ich kann selbst etwas zur Erhaltung gefährdeter Vogelarten in Deutschland beitragen.	3
Response efficacy ¹	Es gibt wirksame Möglichkeiten, welche die Erhaltung gefährdeter Vogelarten garantieren.	3
Response barriers ¹	Da ich mit Einschränkungen rechnen muss, kann ich den Schutz von gefährdeten Vogelarten nicht akzeptieren.	4
Wissen ^{4*}	Krähen gelten in der Wissenschaft als intelligente Tiere.	20
Einstellungen ^{5*}	Vögel machen mir mehr Angst als andere Tiere. Alle Vögel sollten gesetzlich geschützt werden. Ich hätte gerne viele Vögel im Garten.	24

Anmerkungen:

- 1 6-stufige Likert Skala von 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 6 = „stimme voll und ganz zu“
 - 2 Schieberregler-Skala von 0 - 100 %
 - 3 6-stufige Likert Skala von 1 = „sehr unwahrscheinlich“ bis 6 = „sehr wahrscheinlich“
 - 4 Auswahlmöglichkeiten: 1 = „richtig“, 0 = „falsch“, -1 = „weiß ich nicht“
 - 5 5-stufige Likert Skala von 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 5 = „stimme voll und ganz zu“
- *Für die finale Auswertung wurden für Wissen 18 Items und Einstellungen 20 Items verwendet.

Spendenbereitschaft oder die tatsächlichen Spenden haben würde. Dennoch wurde es in das getestete Modell aufgenommen, da auch Faktenwissen häufig im Zusammenhang mit der Erhaltung der biologischen Vielfalt benannt wird und positiv mit der Einstellung gegenüber Vögeln zusammenhängen kann (Prokop et al. 2008). Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass eine positive Einstellung gegenüber Vögeln einen direkten Einfluss auf die Spendenbereitschaft hat und nur einen indirekten positiven Einfluss über die Verhaltensbereitschaft auf die tatsächliche Spende (im Sinne der Theorie des geplanten Verhaltens; Ajzen et al. 2004). Letztlich wird insbesondere ein positiver Einfluss der Spendenbereitschaft auf die tatsächlichen Spenden erwartet. Für eine ausführliche Darlegung der Annahmen siehe Eylering et al. (2022). Demzufolge ist das übergeordnete Ziel dieser Studie zu untersuchen, ob und inwieweit die PMT-Konstrukte, Wissen über Vögel und Einstellungen gegenüber Vögeln sowie soziodemographische Faktoren einen Einfluss auf die Spendenbereitschaft und die tatsächliche Spende der deutschen Bevölkerung für den heimischen Vogelschutz haben.

Stichprobe und Methodik

Die Erhebung der Daten erfolgte im Dezember 2019 deutschlandweit durch den Einsatz eines Online-Fragebogens ($N = 579$; 51,6 % weiblich; $\text{Alter}_{\text{MIN-MAX}} = 18-87$; $M_{\text{ALTER}} = 49,15$; $SD = 16,94$). Als Besonderheit der vorliegenden Studie wurde zusätzlich zur Spendenbereitschaft das reale Spendenverhalten der Teilnehmenden erfasst. Diese erhielten für das Ausfüllen des Fragebogens 2,00 €, welche sie nach Beendigung des Fragebogens für ein konkretes Vogelschutzprojekt des NABUs spenden konnten. Eine Übersicht der untersuchten Variablen ist in Tabelle 1 dargestellt. Die erhobenen Daten wurden mittels SPSS (Version 26.0) mit Hilfe von Korrelations- und multiplen Regressionsanalysen ausgewertet.



Ergebnisse

Die Spendenbereitschaft der Teilnehmenden lässt sich im Vergleich zum Skalenmittelpunkt als leicht positiv bewerten ($M = 3,75$; $SD = 1,32$; Skalenmittelpunkt = 3; Abbildung 2A).

Was die tatsächliche Spende betrifft, wurden insgesamt 319,49 € von möglichen 1.158 € gespendet, wobei 12,3 % ($n = 71$) der Teilnehmenden 100 % ihrer Aufwandsentschädigung spendeten, 16,6 % ($n = 96$) 50 % und 38,5 % ($n = 223$) überhaupt nicht bereit waren, ihre Aufwandsentschädigung zu spenden. Im Durchschnitt spendeten die Teilnehmenden 27,59 % ($SD = 34,62$) bzw. 0,55 € ihrer Aufwandsentschädigung von 2,00 € (Abbildung 2B). Insgesamt 101 Teilnehmende gaben an, dass sie bereit waren zu spenden, spendeten aber 0 % ihrer Aufwandsentschädigung. Umgekehrt spendeten 14 Teilnehmende, die angaben, dass sie nicht spenden würden, anschließend 100 % – die vollen 2,00 € ihrer Aufwandsentschädigung.

Für die Aufklärung der Spendenbereitschaft konnten die untersuchten Variablen des erweiterten Modells in der Regressionsanalyse der PMT insgesamt 22,7 % der Gesamtvarianz aufklären (davon 18,8 % allein durch die Komponenten der PMT). Für die Aufklärung der tatsächlichen Spende konnten die Variablen 11,3 % der Gesamtvarianz erklären (davon 6,6 % allein durch die Komponenten der PMT).

Darüber hinaus zeigten die Regressionsanalysen, dass die PMT-Komponenten *severity*, *vulnerability* und *self-efficacy* signi-

fikante Einflussfaktoren zur Erklärung der Spendenbereitschaft einer Person sind. Je höher die eingeschätzte Bedrohung, ihre Eintrittswahrscheinlichkeit und die eigene Selbstwirksamkeit wahrgenommen wurden, desto höher war die Spendenbereitschaft einer Person. Zudem beeinflusste eine positive individuelle Einstellung gegenüber Vögeln die Spendenbereitschaft einer Person, aber nicht die tatsächliche Spende für den Schutz heimischer Vogelarten.

Für die tatsächliche Spende konnte das Geschlecht als signifikanter Einflussfaktor identifiziert werden. In der vorliegenden Studie spendeten Frauen tendenziell mehr als Männer. Weiterhin waren die PMT-Komponenten *severity* und *response barriers* signifikante Einflussfaktoren des tatsächlichen Spendenverhaltens. Je höher die eingeschätzte Bedrohung wahrgenommen wurde, desto höher war die tatsächliche Spende. Wurden jedoch die Handlungsbarrieren als hoch wahrgenommen, fiel die tatsächliche Spende geringer aus. Zudem konnte eine hohe Spendenbereitschaft als positiver Einflussfaktor auf das tatsächliche Spendenverhalten identifiziert werden. Das Wissen über Vögel hatte weder einen Einfluss auf die Spendenbereitschaft noch auf die tatsächliche Spende.

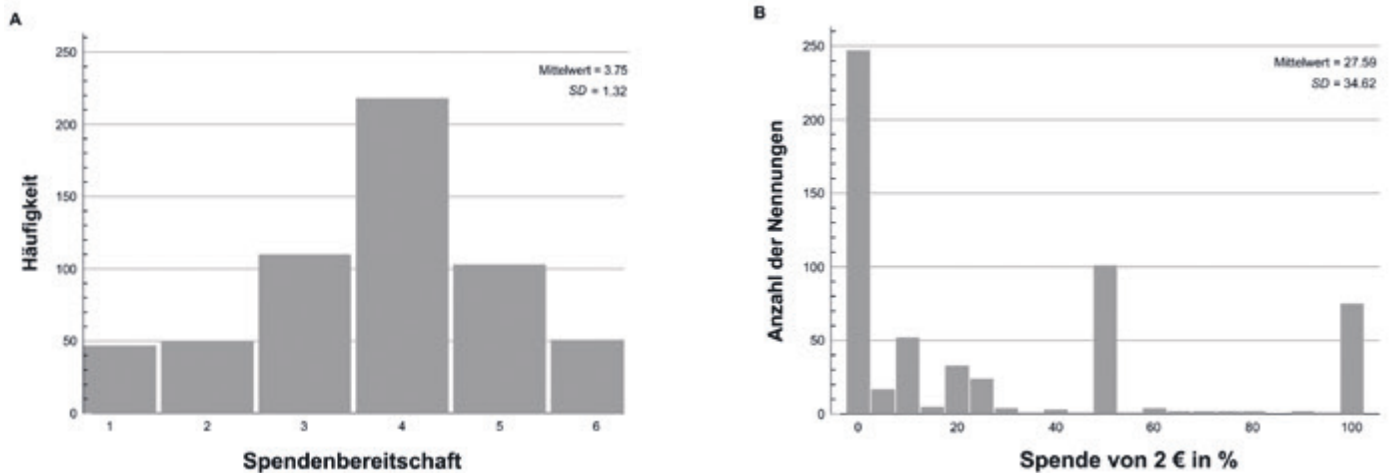


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilungen der Spendenbereitschaft und der tatsächlichen Spende.

Anmerkung. (A) Die Spendenbereitschaft wurde über das Item „Ich würde für Projekte Geld spenden, die den Schutz von gefährdeten Vogelarten in Deutschland aktiv unterstützen.“ erfasst. Die Antwortkategorien reichten von 1 = „stimme überhaupt nicht zu“ bis 6 = „stimme voll und ganz zu“. (B) Die Spende wurde erfasst über das Item „Wie viel Prozent Ihrer Entlohnung für das Ausfüllen des Fragebogens möchten Sie zum Schutz gefährdeter Vogelarten in Deutschland spenden?“. Die Antwort konnte auf einem stufenlosen Schieberregler in 1 % Schritten von 0 - 100 % gegeben werden. Die Probanden konnten maximal 2,00 € ihrer Aufwandsentschädigung zum Ausfüllen des Fragebogens spenden.

Fazit

Insgesamt wies die PMT eine gute Eignung zur Erklärung der Spendenbereitschaft und Spende für den Vogelschutz auf und konnte sowohl für diese Variablen den größten Teil der Gesamtvarianz erklären. Die PMT-Komponenten *vulnerability* und *self-efficacy* nahmen dabei einen positiven Einfluss auf die Spendenbereitschaft, und *response barriers* einen negativen Einfluss auf die tatsächliche Spende für den Vogelschutz. *Severity* war die einzige Komponente der PMT, die sowohl auf die Spendenbereitschaft als auch auf die tatsächliche Spende einen positiven Einfluss nahm.

Die Einstellungen gegenüber Vögeln wurden als stärkster Einflussfaktor auf die Spendenbereitschaft für den heimischen Vogelschutz identifiziert. Auch wenn die Ergebnisse grundsätzlich auf eine relativ hohe Bereitschaft der Bevölkerung zum Spenden für den Vogelschutz hindeuten, konnte eine deutliche Diskrepanz zwischen der Ausprägung einer Spendenbereitschaft und der tatsächlichen Spende nachgewiesen werden (intention-behavior gap; Sheeran & Webb 2016). An dieser Stelle lassen sich nur Vermutungen darüber anstellen, was zu dieser Diskrepanz geführt haben könnte. In zukünftigen Studien sollten daher auch andere psychologische Faktoren (z. B. Werte, Überzeugungen) und externe Faktoren wie Glaubwürdigkeit, Transparenz, politische Ausrichtung und organisatorisches Image von Umwelt-NGOs untersucht werden, die das Spendenverhalten beeinflussen (Degaspero & Mainardes 2017). Die Untersuchung weiterer Faktoren könnten eine Aufklärung und Steigerung der Spendenbereitschaft und Spenden für den Schutz heimischer Vögel in Deutschland ermöglichen.

Quellenverzeichnis

AJZEN, I., BROWN, T. C., & CARVAJAL, F. (2004): Explaining the discrepancy between intentions and actions: The case of hypothetical bias in contingent valuation. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 30(9):1108–1121. <https://doi.org/10.1177/0146167204264079>

BENNETT, J. R., MALONEY, R., & POSSINGHAM, H. P. (2015): Biodiversity gains from efficient use of private sponsorship for flagship species conservation. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1805):1–7. <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.2693>

BIRDLIFE INTERNATIONAL (2023): Country profile: Germany. <http://datazone.birdlife.org/country/germany>

BMUV (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND NUKLEARE SICHERHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2021): Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt.

DEGASPERI, N. C., & MAINARDES, E. W. (2017): What motivates money donation? A study on external motivators. *Revista de Administração*, 52(4):363–373. <https://doi.org/10.1016/j.rausp.2017.08.002>

EYLERING, A., BÜSCHER, M., FUNK, M., BOLDT, J., & FIEBELKORN, F. (2022): Willingness of the German population to donate toward bird conservation: An application of the protection motivation theory. *Global Ecology and Conservation*, 38(e02176). <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02176>

[org/10.1016/j.gecco.2022.e02176](https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02176)

GREGORY, R. D., VORISEK, P., NOBLE, D., VAN STRIEN, A., EATON, M., GMELIG MEYLING, A. W., JOYS, A., FOPPEN, R., & BURFIELD, I. (2008): The generation and use of bird population indicators in Europe. *Bird Conservation International*, 18:223–244. <https://doi.org/10.1017/S0959270908000312>

GRÜNEBERG, C., BAUER, H., HAUPT, H., HÜPPOP, O., RYSLAVY, T., & SÜDBECK, P. (2015): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands. *Berichte Zum Vogelschutz*, 52:19–67. https://www.ogbw.de/images/ogbw/files/other/Grueneberg_et_al_2015_Rote_Liste_Brutvoegel.pdf

IPBES. (2019): Global assessment report of the intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services (E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, & H. T. Ngo, Eds.). IPBES Secretariat.

IUCN. (2022): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>

KOTHE, E. J., LING, M., NORTH, M., KLAS, A., MULLAN, B. A., & NOVORADOVSKAYA, L. (2019): Protection motivation theory and pro-environmental behaviour: A systematic mapping review. *Australian Journal of Psychology*, 71(4):411–432. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12271>

NIELSEN, K. S., MARTEAU, T. M., BAUER, J. M., BRADBURY, R. B., BROAD, S., BURGESS, G., BURGMAN, M., BYERLY, H., CLAYTON, S., ESPELOSIN, D., FERRARO, P. J., FISHER, B., GARNETT, E. E., JONES, J. P. G., OTIENO, M., POLASKY, S., RICKETTS, T. H., TREVELYAN, R., VAN DER LINDEN, S., ... BALMFORD, A. (2021): Biodiversity conservation as a promising frontier for behavioural science. *Nature Human Behaviour*, 5(5):550–556. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01109-5>

PROKOP, P., KUBIATKO, M., & FANČOVIČOVÁ, J. (2008): Slovakian pupils' knowledge of, and attitudes toward birds. *Anthozoös*, 21(3):221–235. <https://doi.org/10.2752/175303708X332035>

SCHULTZ, P. W. (2011): Conservation Means Behavior. *Conservation Biology*, 25(6):1080–1083. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2011.01766.x>

SEKERCIOGLU, C. H. (2006): Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution*, 21(8):464–471. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.007>

SHEERAN, P., & WEBB, T. L. (2016): The Intention–Behavior Gap. *Social and Personality Psychology Compass*, 10(9):503–518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>

STEG, L., & VLEK, C. (2009): Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 29(3): 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>

VERÍSSIMO, D., CAMPBELL, H. A., TOLLINGTON, S., MACMILLAN, D. C., & SMITH, R. J. (2018): Why do people donate to conservation? Insights from a 'real world' campaign. *PLoS ONE*, 13(1):1–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191888>

WALDRON, A., MOOERS, A. O., MILLER, D. C., NIBBELINK, N., REDDING, D., KUHN, T. S., ROBERTS, J. T., & GITTLEMAN, J. L. (2013): Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110(29):12144–12148. <https://doi.org/10.1073/pnas.1221370110>



Kontakt

Annike Eylering, M.Ed. (korrespondierende Autorin)

Milan Büscher, M.Sc.

Malin Funk, M.Ed.

Jonas Boldt, B.Sc.

Dr. Florian Fiebelkorn

Universität Osnabrück

Biologiedidaktik

Barbarastraße 11

49076 Osnabrück

annike.eylering@uni-osnabrueck.de

milan.buescher@uni-osnabrueck.de

malin.funk@gmx.de

jonas.boldt@gmx.net

florian.fiebelkorn@uni-osnabrueck.de





