

# Treffpunkt Biologische Vielfalt XXI

Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen  
des Übereinkommens über die biologische Vielfalt

Jutta Stadler (Hrsg.)

BfN-Schriften

**661**

**2023**





Bundesamt für  
Naturschutz

# **Treffpunkt Biologische Vielfalt XXI**

**Interdisziplinärer Forschungsaustausch im Rahmen  
des Übereinkommens über die biologische Vielfalt**

Jutta Stadler (Hrsg.)

## Impressum

**Titelbild:** Männchen der Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*) (I. Idilbi)

**Adresse der Herausgeberin:**

Jutta Stadler Bundesamt für Naturschutz  
Standort Insel Vilm  
18581 Putbus  
E-Mail: jutta.stadler@bfn.de

**Fachbetreuung im BfN:**

Jutta Stadler Internationale Naturschutzakademie (INA)

**Layout:**

Bettina Ohnesorge

**Förderhinweis:**

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3522 89 0100).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ ([www.dnl-online.de](http://www.dnl-online.de)).

BfN-Skripten sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter [www.bfn.de/publikationen](http://www.bfn.de/publikationen) heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstr. 110  
53179 Bonn  
URL: [www.bfn.de](http://www.bfn.de)

Der institutionelle Herausgeber übernimmt keine Gewähr für die Richtigkeit, die Genauigkeit und Vollständigkeit der Angaben sowie für die Beachtung privater Rechte Dritter. Die in den Beiträgen geäußerten Ansichten und Meinungen müssen nicht mit denen des institutionellen Herausgebers übereinstimmen.



Diese Schriftenreihe wird unter den Bedingungen der Creative Commons Lizenz Namensnennung – keine Bearbeitung 4.0 International (CC BY - ND 4.0) zur Verfügung gestellt ([creativecommons.org/licenses](http://creativecommons.org/licenses)).

Druck: Druckerei des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-422-2

DOI 10.19217/skr661

Bonn 2023

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>6</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>7</b>
Einführung	
Jutta Stadler .....	8
Ausschnitt aus der Forschungsförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Bereich Biodiversität	
Rainer Schliep.....	12
<b>1 Landnutzungskonflikte und Lösungsmöglichkeiten</b> .....	<b>15</b>
Kommunikationsprobleme zwischen Landwirtschaft und Naturschutz in Deutschland und ihre Ursachen	
Verena Menauer und Wolfgang Schweiger .....	16
Wildes Oder-Delta? Verständnisse, Konflikte und Aushandlungsprozesse um Landschaften	
Johannes Stoltenberg.....	20
<b>2 Landmanagement und Landschaftsplanung</b> .....	<b>25</b>
Zur Relevanz einzelner großer und mehrerer kleiner Habitatflächen für die Erhaltung der Biodiversität: Ein individuenbasierter Modellierungsansatz für Säugetiergemeinschaften	
Leonna Szangolies, Marie-Sophie Rohwäder und Florian Jeltsch.....	26
XPlanung als Datenaustauschstandard für die kommunale Landschaftsplanung	
Benedikt Taiber .....	30
<b>3 Artenschutz</b> .....	<b>35</b>
Alte Spechte in alten Wäldern? Überlebensrate von Weißrückenspechten ( <i>Dendrocopos     leucotos</i> ) in den Alpen	
Patrick Weber, Gilberto Pasinelli, Antonia Ettwein, Pius Korner und Michael Lanz .....	36
Ökologisches Gewässermanagement zum Schutz der FFH-Libellenart Helm-Azurjungfer	
Isabelle Idilbi.....	39
<b>4 Inselbiogeographie</b> .....	<b>45</b>
Biodiversität auf Inseln im Anthropozän	
Anna Walentowitz.....	46
<b>5 Natur und Gesundheit</b> .....	<b>51</b>
Stadtnatur und Gesundheit: Wie unterschiedliche Naturinteraktionen und Depressionsrisiko zusammenhängen	
Kristen Jakstis und Leonie K. Fischer .....	52
<b>6 Insektenschutz</b> .....	<b>55</b>
Vergleich der Abundanz und Diversität von insektenfreundlicher und konventioneller Stadtbepflanzung	
Marie Mross und Carla Behringer .....	56

	VielFalterGarten - Insektenschutz in Leipzig mit Citizen Science Kristin Fiedler, Birte Peters, Anna Bochmann, Andrea Büermann Thora Herrmann, Christian Nappert, Paula Sánchez Alandete, Constantin Suppee, Guy Pe’er und Aletta Bonn.....	59
	Forschen für Wildbienen – Gemeinschaftsgärten gemeinsam gestalten Susan Karleowski, Ulrike Sturm und Monika Egerer.....	62
	Die Rolle von Blüteneigenschaften von Pflanzen auf Blühflächen für Wildbienen Kim Heuel .....	69
	Nutzungs-Trade-Offs landwirtschaftlicher Flächen: Produktivität vs. Insektenschutz in den Agrarlandschaften von Schutzgebieten Gyde Petersen .....	73
<b>7</b>	<b>Nachhaltiges Landmanagement.....</b>	<b>77</b>
	Überbetrieblicher Agrarnaturschutz zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt Kyra Zembold, Annika Haß, Stefan Schüler, Isabelle Arimond, Marco Ferrante, Sebastian Lakner, Tobias Plieninger und Catrin Westphal .....	78
	Kennen Verbraucherinnen und Verbraucher Streuobst? Verbraucherkommunikation zum Erhalt der vielfältigen Kulturlandschaft Sophia Philipp und Katrin Zander.....	83
	Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft für Landwirtschaft und Naturschutz – Eine sozial-ökologische Perspektive auf den Rechtsrahmen für Agroforstsysteme Marina Klimke .....	87
<b>8</b>	<b>Binnengewässer .....</b>	<b>91</b>
	Fischgemeinschaften kleiner Seen: Einfluss der Seeentstehung und fischereilichen Bewirtschaftung Sven Matern, Thomas Klefoth, Christian Wolter, Andreas Hussner, Janek Simon und Robert Arlinghaus.....	92
<b>9</b>	<b>Klimawandel .....</b>	<b>95</b>
	Klimawandelsimulationen in alpinen Sömmerungsweiden: Baumgrenzdynamik und Verschiebung der Vegetationszonen Viktoria Frank .....	96
	Klimawandelanpassungen der Forstwirtschaft: Effekte der Beimischung trockenheitstoleranter Baumarten zu Rotbuchenbeständen auf die Diversität der Bodenvegetation am Beispiel der Douglasie Lukas Bärmann, Stefan Kaufmann, Sara Klingenfuss, Sophie Weimann und Markus Hauck .....	100
	Wie beeinflussen Klimawandel und Landwirtschaft Fließgewässer-Ökosysteme? Eine Analyse von Macroinvertebraten-Gemeinschaften in einem Mesokosmos-Versuch mithilfe von DNA-Metabarcoding Lisa Wolany .....	104

---

<b>10 Boden-Biodiversität .....</b>	<b>107</b>
Wie steht es um die biologische Vielfalt der Böden? Hin zu einer zuverlässigen Bewertung der Bodenbiodiversität in der Europäischen Union Julia Königer .....	108
<b>11 Ethik-Psychologie-Didaktik-Taxonomie.....</b>	<b>111</b>
Biodiversitätsschutz: Wem oder was kommt welcher Wert zu? Sonja N. K. Daum.....	112
Psychologische Charakterisierung von Umweltschutz-Stakeholdern der Region Osnabrück Nicol Sperling, Felix Przesdzink und Florian Fiebelkorn.....	116
Effektivität einer Bildungsintervention auf die Konsumbereitschaft von Jugendlichen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln Lena Szczepanski, Jacqueline Dupont, Fenja Schade, Henrike Hellberg, Milan Büscher und Florian Fiebelkorn .....	122
Zwischen integrativer Taxonomie und Monitoring: Erforschung der unbekannt Diversität parasitoider Wespen in Deutschland Marina Moser und Maura Renninger .....	126
<b>Teilnahmeliste .....</b>	<b>130</b>
<b>Tagungsprogramm.....</b>	<b>131</b>

## Zusammenfassung

National und global schreitet der Verlust biologischer Vielfalt auf der Ebene der Ökosysteme, der Arten und innerhalb der Arten auf genetischer Ebene rasant voran. Um das Ausmaß der Gefährdung abzuschätzen, die direkten und indirekten Ursachen hierfür herauszufinden, aber vor allem, um Maßnahmen zur Trendumkehr entwickeln zu können, ist eine inter- und transdisziplinäre Forschung notwendig. Dies wird auch im Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) gefordert.

Aus diesem Grund führt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) seit 2000 jährlich an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm die Tagung „Aktuelle Biodiversitätsforschung - Eine interdisziplinäre Tagung für Nachwuchswissenschaftler\*innen zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt“ durch.

Ziele der Tagung sind,

- das Übereinkommen über die biologische Vielfalt und die Beschlüsse der Vertragsparteien bekannt zu machen
- einen aktuellen Überblick über laufende Forschungsarbeiten zur Umsetzung der CBD zu erhalten
- eine Vernetzung von beteiligten Wissenschaftler\*innen zu unterstützen

Vom 15.-19.08.2022 fand eine weitere Veranstaltung in dieser Tagungsreihe statt. Die Kurzzusammenfassungen der Vorträge sind in diesem Band veröffentlicht, damit sie interessierten Akteur\*innen aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Verbänden zur Verfügung stehen.

## Abstract

Nationally and globally, biological diversity is declining rapidly at the level of ecosystems, species and within species at the genetic level. Interdisciplinary and transdisciplinary research is necessary to assess the extent of the threats and to analyse the direct and indirect drivers. But above all inter- and transdisciplinary science is needed to be able to develop measures to reverse the trend. This is also required by the Convention on Biological Diversity (CBD).

For this reason, the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) has been organizing the annual conference "Current Biodiversity Research - An interdisciplinary conference for early-career scientists on the implementation of the Convention on Biological Diversity" at the International Academy for Nature Conservation on the Island of Vilm since the year 2000.

The aims of the conference are

- to promote the Convention on Biological Diversity and the decisions of the contracting parties
- to get an up-to-date overview of ongoing research on the implementation of the CBD
- to support a network of participating scientists

Another event in this conference series took place from August 15-19, 2022. The brief summaries of the lectures have been published in this volume so that they are available to interested stakeholders from science, politics, administration and associations.



## Einführung

Jutta Stadler

Das anhaltende Artensterben und die Degradierung von Ökosystemen stellen eine wachsende Bedrohung für unsere Gesellschaft dar. Im neuesten Global Risk Report, der im Januar 2023 auf dem Weltwirtschaftsforum in Davos vorgestellt wurde (WEF 2023), wird „Biodiversity loss and ecosystem collapse“ unter den fünf größten Risiken des nächsten Jahrzehnts genannt.

Als direkte Hauptgefährdungsursachen für die biologische Vielfalt gelten laut dem globalen Assessment des Weltbiodiversitätsrates IPBES (2019): der Nutzungswandel von terrestrischen und marinen Gebieten, die direkte Ausbeutung/Übernutzung durch Ernte, Abholzung, Jagd und Fischerei, Klimawandel, Umweltverschmutzung und invasive gebietsfremde Arten.

Um den Biodiversitätsverlust zu stoppen und eine Trendwende durch Wiederherstellung der Natur zu erreichen wurde Ende 2022 auf der 15. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on biological diversity, CBD) das sog. „Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework“ (GBF) verabschiedet (CBD 2022). Es beinhaltet vier langfristige Statusziele bis 2050 (Goals) und 23 Handlungsziele, die bis 2030 gemeinsam erreicht werden sollen (Targets).

Für die Erhaltung und Wiederherstellung biologischer Vielfalt ist eine genaue Kenntnis des Zustandes, die Analyse der Gefährdungsursachen und Erarbeitung von Maßnahmen zur Zielerreichung unabdingbar. Da den indirekten Ursachen des Biodiversitätsverlustes wie Anstieg der Weltbevölkerung und gesteigener pro Kopf Energie- und Ressourcenverbrauch aufgrund veränderter Produktions- und Konsum- und Mobilitätsmuster wiederum Werte und Verhaltensweisen zugrunde liegen (IPBES 2019), ist bei der Forschung zu biologischer Vielfalt und Handlungsoptionen für Politik und Gesellschaft eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Natur-, Geistes- und Sozialwissenschaften notwendig.

Um das Übereinkommen über die biologische Vielfalt und die Beschlüsse der Vertragsstaaten zur Erreichung der drei Ziele der CBD (Erhaltung und nachhaltige Nutzung von biologischer Vielfalt sowie die gerechte Aufteilung der Vorteile bei der Nutzung genetischer Ressourcen) bekannter zu machen, einen aktuellen Überblick über laufende Forschungsarbeiten zur Umsetzung der CBD zu erhalten und eine Vernetzung von beteiligten Wissenschaftler\*innen zu unterstützen, führt das Bundesamt für Naturschutz (BfN) seit 2000 jährlich an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm die Tagung „Aktuelle Biodiversitätsforschung - Eine interdisziplinäre Tagung für Nachwuchswissenschaftler\*innen zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt“ durch.

Vom 15.-19.08.2022 fand wieder eine Tagung statt, auf der aktuelle Forschungen mit Bezug zur CBD vorgestellt wurden. Darunter befinden sich u.a. auch Promotionsvorhaben, die am BfN durchgeführt werden sowie Forschungsprojekte, die vom BfN mit Mitteln des BMUV unterstützt werden. Die Kurzzusammenfassungen der Vorträge sind in diesem Band veröffentlicht, damit sie interessierten Akteur\*innen aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und Verbänden zur Verfügung stehen.

## Literaturverzeichnis

CBD, Convention on biological diversity (2022): Final text of Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework available in all languages. Press release, 22 December 2022. URL: <https://prod.drupal.www.infra.cbd.int/sites/default/files/2022-12/221222-CBD-PressRelease-COP15-Final.pdf>. (Letzter Zugriff: 20.01.2023)

IPBES (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz et al. (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany: 56 S. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579>

WEF, World Economic Forum (2013): The Global Risks Report 2023. Insight report. 18. Edition. Cologne/Genf: 97 pp. URL: <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2023/>. (Letzter Zugriff: 20.01.2023)

## Kontakt

### Jutta Stadler

Bundesamt für Naturschutz (BfN), Standort Insel Vilm

Insel Vilm

18581 Putbus

Tel: +49 38301 86-134

E-mail: [jutta.stadler@bfn.de](mailto:jutta.stadler@bfn.de)





Foto: Manfred Nieveler / piclease

## Ausschnitt aus der Forschungsförderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Bereich Biodiversität

Rainer Schliep

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat seine Dienstsitze in Berlin und Bonn. Als Projektträger für das Referat „Neue Methoden in den Lebenswissenschaften / Biotechnologie / Wirkstoffforschung“ unterstützt die VDI/VDE Innovation + Technik GmbH (VDI/VDE-IT) das BMBF seit 2021 u. a. im Bereich Biodiversitätsforschung mit den Schwerpunkten:

- Forschung fördern (Projektträgerschaft, Themenentwicklung, Beratung)
- Forschung organisieren (Netzwerke)
- Forschung analysieren (wissenschaftliche Dienstleistungen, Begleitforschung, Evaluationen).

Die VDI/VDE-IT ist in ihrer Funktion als Projektträger beratende Vermittlerin zwischen BMBF und Fördernehmern und unterstützt das BMBF bei der Entwicklung und Durchführung von Förderrichtlinien und -programmen auf nationaler und internationaler Ebene. Mit ihrem Institut für Innovation und Technik (iit) betreibt die VDI/VDE-IT seit 2008 die Analyse, Forschung und Prognose technologischer und gesellschaftlicher Trends. In dem Unternehmen arbeiten mit Stand 2023 mehr als 800 Expert:innen aus Natur-, Sozial-, Wirtschafts-, Ingenieurs-, Gesellschafts-, Verwaltungs- und Rechtswissenschaften an sieben Standorten bundesweit.

### Ausgewählte BMBF-Fördermaßnahmen in der Biodiversitätsforschung

Das BMBF ist seit 2009 Partner im europäischen Fördernetzwerk BiodivERsA und seiner Nachfolgerin Biodiversa+, der Europäischen Biodiversitätspartnerschaft unter Horizont Europa. Zur nationalen Forschungsförderung hat das Ministerium zudem 2019 die Forschungsinitiative für den Erhalt der Artenvielfalt (FEaA) aufgesetzt.

- Forschungsförderung im Rahmen von BiodivERsA bzw. Biodiversa+ (Stand: 16.08.2022):
  - BiodivMon (2022) – Verbessertes länderübergreifendes Monitoring der biologischen Vielfalt und des Wandels der Ökosysteme für Wissenschaft und Gesellschaft
  - BiodivProtect (2021) – Unterstützung des Schutzes der biologischen Vielfalt und der Ökosysteme an Land und im Meer
  - BiodivRestore (2020) – Erhaltung und Wiederherstellung degradierter Ökosysteme und ihrer Biodiversität, Fokus auf aquatische Systeme
  - BiodivClim (2019) – Biodiversität und Klimawandel
  - BiodivHealth (2017) – Biologische Vielfalt und ihr Einfluss auf die Gesundheit von Tieren, Menschen und Pflanzen
  - BiodivScen (2015) – Szenarien für biologische Vielfalt und Ökosystemleistungen
- Forschungsförderung im Rahmen der FEaA (Stand: 16.08.2022):
  - Biodiversität und Gesundheit – Schaffung neuer Erkenntnisse bezüglich der Zusammenhänge zwischen Biodiversität und Gesundheit zur Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen, die Biodiversität nutzen, um die Gesundheit zu fördern – Veröffentlichung: 2022

- Faktencheck Artenvielfalt – Projekt zur umfassenden Einschätzung und Bewertung der Artenvielfalt in Deutschland – Laufzeit: 2021-2024
- BiodiWert – Wertschätzung und Sicherung von Biodiversität in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft – Laufzeit: 2021-2024
- Wetterstation für Artenvielfalt (AMMOD) – Automatisierte Probensammlung, Sensoren zur Erfassung von Biodiversität mittels DNA-Proben sowie chemischen, akustischen und optischen Signalen – Koordinierung: Museum Koenig – Laufzeit: 2019-2023
- Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA) – Untersuchung der Insektenvielfalt in deutschen Naturschutzgebieten – Koordinierung: NABU e. V. – Laufzeit: 2019-2023
- Forensic Genetics for Species Protection (FOGS) – Sichere Herkunftszuordnung bei geschützten Tierarten Koordinierung: Museum Koenig – Laufzeit: 2019-2023
- German Barcode of Life (GBOL) – DNA-Barcode-Referenzdatenbank für alle Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands – Koordinierung: Museum Koenig – Laufzeit: 2011-2023
- BioRescue – Entwicklung fortschrittlicher Reproduktionstechnologien zur Rettung des Nördlichen Breitmaulnashorns – Koordinierung: IZW – Laufzeit: 2019-2022

Neben der Umsetzung der nationalen Ziele zum Erhalt der Artenvielfalt leistet das BMBF mit seinen Fördermaßnahmen einen Beitrag zur Erreichung internationaler Ziele zur nachhaltigen Entwicklung, einschließlich der Agenda 2030 der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals – SDGs) und des „Post-2020 Global Biodiversity Framework“ des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity – CBD). Auf europäischer Ebene stützen die Maßnahmen den European Green Deal der Europäischen Kommission und die EU-Biodiversitätsstrategie für 2030. Dabei leisten die BMBF-Fördermaßnahmen einen komplementären Beitrag zum EU-Rahmenprogramm Horizont Europa „Cluster 6: Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment“.

### Weiterführende Links

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2023): <https://www.bmbf.de/> (Letzter Zugriff: 19.02.2023)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2022): BMBF-Themenseite „Biodiversität: Forschung für die Artenvielfalt“. <https://www.bmbf.de/bmbf/de/forschung/umwelt-und-klima/biodiversitaet-forschung-fuer-die-artenvielfalt/biodiversitaet-forschung-fuer-die-artenvielfalt.html> (Letzter Zugriff: 19.02.2023)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2023): BMBF-Fachwebseite „Forschung für Nachhaltige Entwicklung – FONA“. <https://www.fona.de/de/> (Letzter Zugriff: 19.02.2023)

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2023): BMBF-Fachwebseite „Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt – FEaA“. <https://www.feda.bio/de/> (Letzter Zugriff: 19.02.2023)

Biodiversa+ (2023): The European Biodiversity Partnership. <https://www.biodiversa.eu/> (Letzter Zugriff: 19.02.2023)

## Kontakt

### **Rainer Schliep**

Seniorberater Kommunikationssysteme, Mensch-Technik-Interaktion, Gesundheit

VDI/VDE Innovation + Technik GmbH

Steinplatz 1

10623 Berlin

Tel. +49 30 310078-5896

E-Mail: [rainer.schliep@vdivde-it.de](mailto:rainer.schliep@vdivde-it.de)

Internet: [www.vdivde-it.de](http://www.vdivde-it.de)



Foto: Herwig Winter / piclease

## 1 Landnutzungskonflikte und Lösungsmöglichkeiten



## Kommunikationsprobleme zwischen Landwirtschaft und Naturschutz in Deutschland und ihre Ursachen

Verena Menauer und Wolfgang Schweiger

### Einleitung

Der Biodiversitätsverlust wird weltweit als eine der größten Herausforderungen der heutigen Zeit betrachtet (Secretariat of the Convention on Biological Diversity 2009). Auch in Deutschland spielt der Schutz von Natur und Umwelt seit einigen Jahren (wieder) eine zentrale Rolle in der politischen Diskussion. Die Landwirtschaft als mit Abstand größter Flächennutzer (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2017) steht dabei wiederholt im Zentrum der Aufmerksamkeit. Bei Landwirt\*innen sorgt dies, vor allem in Kombination mit gesellschaftlichen Anerkennungsdefiziten und ökonomischen Existenzsorgen, zunehmend für Frustration (Heinze et al. 2021). Viele fürchten angesichts fehlender langfristiger politischer Rahmenbedingungen und stetig steigender Anforderungen um die Zukunft ihrer Betriebe und fühlen sich zu Unrecht öffentlich an den Pranger gestellt. Ihnen gegenüber stehen – scheinbar unversöhnlich – verschiedene Akteure aus dem Natur- und Umweltschutzbereich. Sie fordern eine radikale Abkehr von den derzeit dominierenden Produktionssystemen, die aus ihrer Sicht durch die Fokussierung auf Export, Ertragssteigerung und Gewinnmaximierung maßgeblich zum Artensterben beitragen. Entscheidungen müssten künftig stärker ökologieorientiert und weniger finanzorientiert getroffen werden. Die zuständigen Bundesministerien für Landwirtschaft (BMEL) und Umwelt (BMUV) schafften es bislang oft nicht, einen Interessenausgleich zu erreichen (Radtko 2021). Richtungsweisende politische Entscheidungen wurden teils über Jahrzehnte verschleppt (Tauben 2016: 36). Die teils zu beobachtende Feindseligkeit zwischen den beteiligten Akteuren sowie das Anhalten des Konfliktes zeigen deutlich: Die Kommunikation verläuft bislang mangelhaft. Statt Lösungen und Kompromisse zu finden, verhärten sich die Fronten an vielen Stellen (Tillack 2019). Die Probleme treten dabei weniger in der direkten und interpersonalen, sondern vor allem in der öffentlichen Kommunikation auf.

Bislang wurden die verschiedenen Kommunikationsprobleme sowie die möglichen Ursachen dafür nicht systematisch untersucht. Auch der Einfluss der nachrichten- und fachjournalistischen Medien auf die bestehenden Probleme war bislang nicht Gegenstand der Forschung. Dabei könnten entsprechende Erkenntnisse zur Deeskalation sowie zur Verbesserung der Diskursqualität beitragen. Dies ist insofern relevant, als dass Kommunikation als zentrale Voraussetzung gilt, um Naturschutz langfristig in der Gesellschaft (Brendle 2002; Gemeinholzer et al. 2019) sowie in der Landwirtschaft (Nabel & Selig 2018) zu verankern. Auch für die Erreichung der im Rahmen der Biodiversitätskonvention vereinbarten Ziele ist Kommunikation somit eine zentrale Stellgröße. Ziel der Studie ist es deshalb, die Probleme in der öffentlichen Kommunikation zwischen den Akteuren aus Landwirtschaft und Naturschutz sowie die möglichen Ursachen systematisch zu untersuchen.

### Theoretische und konzeptionelle Grundlagen

Kommunikationsprobleme werden in der Kommunikationswissenschaft kaum als solche thematisiert. Wird der Begriff dennoch verwendet, erfolgt in der Regel keine systematische Auseinandersetzung damit (z. B. Berkes et al. 2020). Gleichwohl existiert eine Reihe von theoretischen Ansätzen und Forschungstraditionen, die einzelne Aspekte von Kommunikationsproblemen untersuchen oder sich komplementär dazu mit den Bedingungen für erfolgreiche Kommunikation auseinandersetzen. Von herausragender Bedeutung ist dabei die Forschung zu

öffentlichen Diskursen, denn im Rahmen der Forschungsaktivitäten in diesem Bereich erfolgte eine intensive Auseinandersetzung mit der Frage, unter welchen Bedingungen Kommunikation gelingt bzw. als erfolgreich bezeichnet werden kann. Als relevant erscheinen darüber hinaus Studien zur journalistischen Nachrichtenauswahl, Ansätze zu strategischer Kommunikation sowie die Forschung zu Gruppenidentitäten. Sie beschäftigen sich jeweils mit einzelnen Teilaspekten von Kommunikationsproblemen und liefern darüber hinaus erste Erklärungsansätze für die möglichen Ursachen. In Kombination ermöglichen die vier genannten Ansätze und Forschungsfelder eine systematische und theoriebasierte Analyse.

## Methode

Da bislang nur einzelne Aspekte von Kommunikationsproblemen Gegenstand der Forschung waren, wurde ein qualitativer Ansatz gewählt. Im Rahmen einer qualitativen Inhaltsanalyse wurden zunächst 160 Veröffentlichungen aus den Jahren 2019 und 2020 der vier relevanten Akteursgruppen (interessengeleitete Akteure, staatliche Akteure, Nachrichten- und Fachjournalismus) sowie die dazu verfügbaren Kommentare der Nutzer\*innen untersucht. Auf diese Weise entstand eine aktuelle Bestandsaufnahme der bestehenden Kommunikationsprobleme. Die Analyse liefert außerdem erste Hinweise auf deren mögliche Ursachen. Im Anschluss wurden vier Gruppendiskussionen mit Vertreter\*innen aus Landwirtschaft und Naturschutz durchgeführt. Die Befunde der Inhaltsanalyse wurden so vertieft, hinterfragt und um die subjektiven Wahrnehmungen und Bewertungen der Betroffenen ergänzt.

## Ergebnisse

Die Analyse hat gezeigt, dass auf allen Diskursebenen Probleme zu beobachten sind (siehe Abb. 1). Dies gilt schon **beim Eintreten in den Diskurs**: Grundvoraussetzung für Verständigung ist der notwendige Wille der Gesprächsteilnehmer\*innen, eine rational motivierte Einigung zu erreichen. Doch nicht immer bringen die beteiligten Akteure diesen mit. Auf der **Ebene des Inputs** geht es um den Zugang zum Diskurs – im Idealfall sollte dieser geprägt sein von Offenheit und Chancengleichheit. Aktuell bestehen jedoch hinsichtlich beider Kriterien deutliche Defizite: So haben eben nicht alle Themen, Ereignisse und Darstellungsperspektiven die gleichen Chancen öffentlich diskutiert zu werden, etwa weil Medien fast ausschließlich über negative, konfliktbehaftete Ereignisse berichten oder einzelne Darstellungsperspektiven bevorzugen. Auf der **Ebene des Throughputs** geht es um die diskursive Struktur der öffentlichen Kommunikation, also die Art, wie die Akteure miteinander kommunizieren. Auch hier lassen sich in allen Belangen Defizite erkennen. Es zeigt sich, dass Akteure (1) ihre Positionen nicht immer ausreichend argumentativ untermauern, (2) nicht immer ausreichend auf Themen und Argumente der Gegenseite eingehen und sich (3) teilweise unangemessen äußern.

Im Rahmen der durchgeführten Studie zeichnen sich sechs zentrale Ursachen für die bestehenden Kommunikationsprobleme ab: (1) Landwirt\*innen scheinen ein enormes **Misstrauen** gegenüber Außenstehenden, aber auch gegenüber der eigenen Berufsvertretung zu hegen. Mehr oder weniger allen Akteuren wird mit großem Argwohn begegnet. (2) Vor allem bei landwirtschaftlichen Akteuren scheint die persönliche, **emotionale und finanzielle Betroffenheit** eine große Rolle zu spielen. Ihnen fällt es in der Folge teils schwer, sachlich zu kommunizieren und zu akzeptieren, dass auch nicht-landwirtschaftliche Akteure im öffentlichen Diskurs Gehör finden. (3) Den beteiligten Akteuren **fehlt** mitunter **das notwendige Wissen**, um optimal am Diskurs teilnehmen zu können. Dies betrifft die Akteure aus Landwirtschaft und Naturschutz ebenso wie Journalist\*innen. (4) Medien, interessengeleitete und staatliche Akteure unterliegen verschiedenen **Pfadabhängigkeiten und organisationsinternen Zwängen**, die

nicht nur, aber vor allem ökonomischer Natur sind. Sie haben teilweise zur Folge, dass Akteure nicht offen und diskursorientiert agieren bzw. kommunizieren können. (5) Zu Problemen führen überdies verschiedene **ungeklärte Zielkonflikte**. So sehen sich die beteiligten Akteure teils mit dem Problem konfrontiert, zeitgleich widerstrebende Interessen verfolgen zu müssen. (6) Als weitere Ursache können **gruppenspezifische Verhaltens- und Interpretationsmuster** genannt werden. So ist sowohl bei Landwirt\*innen als auch bei Naturschutz-Akteuren regelmäßig seine positive Darstellung der Eigengruppe bei gleichzeitiger Abwertung der Fremdgruppe zu beobachten. In künftigen Studien sollte insbesondere eine Auseinandersetzung mit dem Aspekt des mangelnden Wissens stattfinden – er wirkt sich in vielfacher Hinsicht negativ auf die Diskursqualität aus.



Abb. 1: Die beobachteten Probleme in der öffentlichen Kommunikation zwischen Akteuren aus Landwirtschaft und Naturschutz (Eigene Darstellung)

## Literaturverzeichnis

- Berkes, J., Wildraut, C., Mergenthaler, M. (2020): Chancen und Perspektiven für einen Dialog zwischen Landwirtschaft und Gesellschaft für mehr Akzeptanz und Wertschätzung – Einschätzung von Branchenvertretern aus NRW. Berichte über Landwirtschaft 98 (1): 1–20.
- Brendle, U. (2002): Kommunikation und Naturschutz. Überlegungen zur Akzeptanzsteigerung des Naturschutzes. In: K.-H. Erdmann & C. Schell (Hrsg.): Natur zwischen Wandel und Veränderung: Ursache, Wirkungen, Konsequenzen. Springer. Berlin Heidelberg: S. 115-133.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-642-56356-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-642-56356-0_9)
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2017): Daten und Fakten: Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft mit Fischerei und Wein- und Gartenbau. Berlin.  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DatenundFakten.pdf;jsessionid=C24B520621520E8CA5718D8C0CF27B0F.1\\_cid367?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/DatenundFakten.pdf;jsessionid=C24B520621520E8CA5718D8C0CF27B0F.1_cid367?__blob=publicationFile) (Letzter Zugriff: 14.02.2020)

- Gemeinholzer, B., Demant, L., Dieterich, M., Eser, U., Farwig, N., Geske, C., Feldhaar, H., Lauterbach, D., Reis, M., Weisser, W., Werk, K. (2019): Artenschwund trotz Naturschutz. *Biologie in unserer Zeit* 49 (6): 444-455. <https://doi.org/10.1002/biuz.201910689>
- Heinze, R. G., Bieckmann, R., Kurtenbach, S., Kuchler, A. (2021): Bauernproteste in Deutschland. *Forschungsjournal Soziale Bewegungen* 34 (3): 360-379. <https://doi.org/10.1515/fjsb-2021-0035>
- Nabel, M., Selig, C. (2018): 11 Punkte für einen gemeinsamen Weg zu mehr Biodiversität im Ackerbau: Ergebnisse der interdisziplinären Tagung "Naturschutz und Landwirtschaft im Dialog - Biodiversität im Ackerbau". [https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/ina/Dokumente/Tagungs-doku/2018/2018-Vilm\\_11Punkte\\_final\\_clean.pdf](https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/ina/Dokumente/Tagungs-doku/2018/2018-Vilm_11Punkte_final_clean.pdf) (Letzter Zugriff: 21.10.2022)
- Radtke, J. (2021): Die Nachhaltigkeitstransformation in Deutschland: Ein Überblick zentraler Handlungsfelder. Springer Fachmedien. Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-35230-1>
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (Hrsg.) (2009): Sustaining Life on Earth. <https://www.cbd.int/convention/guide/?id=changing> (Letzter Zugriff: 03.09.2021)
- Taube, F. (2016): Umwelt- und Klimawirkungen der Landwirtschaft: Statusbericht – Ist-Analyse, Herausforderungen und Ausblick. In DLG e. V. (Hrsg.), *Archiv der DLG: Bd. 110. Moderne Landwirtschaft zwischen Anspruch und Wirklichkeit: Eine kritische Analyse*. DLG-Verlag GmbH. Frankfurt am Main: S. 13-39.
- Tillack, P. (2020): Moderne Produktionsverfahren in der Landwirtschaft und Naturschutz – ein Widerspruch? In Leipziger Ökonomische Societät e.V. (Vorsitz), *Vorträge anlässlich der Veranstaltung "150 Jahre Gründung des Landwirtschaftlichen Instituts an der Universität Leipzig"*, Leipzig. Heft 33, S. 44-50.

## Förderhinweis

Diese Studie wurde vom Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz finanziert (Förderkennzeichen 3519840600).

## Kontakt

**Verena Menauer**

**Prof. Dr. Wolfgang Schweiger**

Fachgebiet Kommunikationswissenschaft insb. interaktive Medien- und Onlinekommunikation, Universität Hohenheim

Fruwirthstraße 46

70599 Stuttgart

E-Mail V. Menauer: [verena.menauer@uni-hohenheim.de](mailto:verena.menauer@uni-hohenheim.de)

E-Mail W. Schweiger: [wolfgang.schweiger@uni-hohenheim.de](mailto:wolfgang.schweiger@uni-hohenheim.de)

## Wildes Oder-Delta? Verständnisse, Konflikte und Aushandlungsprozesse um Landschaften

Johannes Stoltenberg

### Einleitung

Nicht erst durch die aktuelle UN-Dekade zur Wiederherstellung von Ökosystemen wird sich in Naturschutzdebatten damit auseinandergesetzt, wie natürliche Prozesse wiederhergestellt, die Biodiversität erhöht und intakte Ökosysteme geschaffen werden können. Auch der Naturschutzansatz des „Rewilding“, der sich eben dies zum Ziel setzt, hat in diesem Kontext in den vergangenen Jahren an Popularität gewonnen (Lorimer 2012, 2015, 2017). Während in zahlreichen Rewilding-Programmen eine aktive Wiederansiedlung von ehemals ausgestorbenen Tierarten vorangetrieben wird, wird im Oder-Delta im äußersten Nordosten Deutschlands<sup>1</sup> zwischen den drei Naturparks „Am Stettiner Haff“, „Flusslandschaft Peenetal“ und „Insel Usedom“ ein passiver Ansatz des Rewilding verfolgt. Die eigenständige Rückkehr ehemals heimischer Tierarten wie Wölfe, Kegelrobben, Biber und Wisente soll vorbereitet, Moore wiedervernässt und Flüsse renaturiert werden. Die Naturschutzpraktiken führen im Oder-Delta aber immer wieder zu emotionsgeladenen Konflikten rund um die Fragen, wie „wild“ die Landschaft sein darf, welche Erwartungen an sie gestellt werden, welchen Stellenwert Naturschutzmaßnahmen einnehmen und wer darüber entscheiden kann.

### Kritisch-geographische Perspektiven auf Landschaft

In der humangeographischen Forschung zu landschaftsbezogenen Naturschutzmaßnahmen wird immer wieder der Ansatz der politischen Ökologie verfolgt. Sie fokussiert seit ihrem Bestehen die Verknüpfung von ökologischen Fragestellungen und politischer Ökonomie. Dabei werden insbesondere gesellschaftliche Ungleichheiten und politisch-ökonomische Abhängigkeiten und Machtgefüge hervorgehoben und ein akteurszentrierter Ansatz verfolgt (Münster u. Poerting 2015; Zimmerer 2000; Gesing et al. 2018). Anknüpfend an politisch-ökologische Fragestellungen beschäftigt sich vor allem der Ansatz der More-Than-Human-Geography mit ontologischen Fragen wie etwa dem Verhältnis von Natur und Gesellschaft und entwickelt dabei relationale Perspektiven auf Mensch-Natur- und Mensch-Tier-Verhältnisse (Buller 2004, Haraway 2003, Srinivasan 2016). Beide Ansätze wurden im Rahmen dieser Arbeit in einer kritisch-geographischen Perspektive auf Landschaft vereint (Poerting u. Marquardt 2019). Im Zentrum der Arbeit stand vor allem die Frage nach beteiligten Akteuren und Machtbeziehungen zwischen ihnen sowie ihre Verständnisse von Landschaft und die Erwartungen, die sie an die Landschaft stellen. Weiterhin wurden diskursive und materielle Konflikte und Aushandlungspraktiken und -prozesse untersucht. Letztlich wurde analysiert, auf welchen politisch-ökonomischen Gefügen die Aushandlungsprozesse um die Landschaft des Oder-Deltas beruhen und wie sich landschaftsbezogene Machtgefüge äußern.

---

<sup>1</sup> Die Initiative Rewilding Oder-Delta, die den Rewilding-Ansatz in der Untersuchungsregion betreibt, versteht sich als transnational und arbeitet in Polen und Deutschland. In dieser Arbeit wurden jedoch lediglich die Aktivitäten auf deutscher Seite untersucht.

## Methodik

Im Rahmen der Forschung wurden qualitative Techniken der empirischen Sozialforschung verwendet (Dowling et al. 2017). Zwischen Juli und Oktober 2021 wurden zwölf leitfadengestützte, semistrukturierte Experteninterviews mit unterschiedlichen Akteuren durchgeführt, die sowohl zuvor als auch während des Prozesses als relevant für die materielle Beschaffenheit und diskursive Darstellung der Landschaft identifiziert wurden. Zusätzlich wurden im Rahmen von mehrtägigen Feldaufenthalten Fotos aufgenommen und Kontakte geknüpft. Ergänzt wurde dies durch die Auswertung und Analyse von Zeichnungen, Bildern und Zeitungsartikeln, die im Rahmen unterschiedlicher Internetseiten oder Broschüren zur Verfügung standen. Ausgewertet wurden die Daten in einer qualitativ strukturierenden Inhaltsanalyse nach Mayring (2010), die durch einen eigens entwickelten Kodierleitfaden gestützt wurde.

## Akteure

Insbesondere durch den Ansatz der More-Than-Human-Geography konnte in der Arbeit die landschaftsgestaltende Kraft nicht-menschlicher Akteure analysiert werden. Tiere wie Wisente, Biber, Wölfe und Seeadler werden einerseits von Naturschutzakteuren im Oder-Delta aufgrund ihrer ökologischen Funktionen und ihres Charismas beworben und im Rahmen von Tourismusangeboten kommodifiziert. Andererseits werden sie zu umstrittenen Kategorien, wenn sie Naturschutzgebiete verlassen und in dicht(er) besiedelte Räume eindringen und gemäß ihres artspezifischen Verhaltens Nutztiere töten (wie Wölfe), landwirtschaftliche Flächen unter Wasser stellen (wie Biber) oder lediglich umherstreifen. So können die Tiere des Oder-Deltas nicht nur als Diskussionsobjekt um Landschaften verstanden werden; vielmehr sind sie selbst Gestalter der Landschaft.

Vor allem Eigentümer\*innen von großen Flächen besitzen im Oder-Delta in Aushandlungsprozessen und Konflikten um wilde Landschaften viel Gestaltungsmacht. Eingebettet sind sie, wie auch nicht-menschliche Akteure, in die unterschiedlichen Fördermaßnahmen und Gesetzgebungen verschiedener Maßstabsebenen, die den politisch-ökonomischen Rahmen für die Frage vorgeben, wie die Landschaft des Oder-Deltas genutzt wird und wer in ihr sein darf. Nicht zuletzt sind insbesondere für die diskursive Darstellung der Landschaft unterschiedliche Naturschutzakteure von Bedeutung, welche die Landschaft diskursiv im Rahmen von touristischen Angeboten in ihrem „Naturpotential“ oder ihrer Schönheit herausstellen. Gleichzeitig stellen die Naturparks, aber auch Landwirt\*innen und weitere Akteure, die Landschaft diskursiv immer wieder als historische Kulturlandschaft in den Vordergrund, die es in weiten Teilen zu erhalten gelte.

## Verständnisse von und Erwartungen an Landschaften

Die Erwartungen an Landschaften und die ihr zugrunde liegenden Mensch-Umwelt-Beziehungen sind divers und beruhen auf unterschiedlichen ökologisch-normativen Idealvorstellungen. Sie unterscheiden sich in großen Teilen in der Frage, wie viel Gestaltungsmacht und Autonomie dem Menschen in der Landschaft eingeräumt wird und inwiefern sich scheinbare Dichotomien zwischen Natur und Kultur, zwischen Schützen und Nutzen auflösen lassen, sowie der Frage, welche Landschaft und welche ihrer Bestandteile schützenswert sind. Der Rewilding-Ansatz, der im Oder-Delta verfolgt wird, scheint im Vergleich zu anderen Rewilding-Projekten weniger radikal in der Beantwortung der Frage, wie viel Autonomie der Mensch abgeben soll, und versucht stattdessen Projekte anzustoßen, die ein menschliches Wirtschaften mit der Natur ermöglichen, um Mensch-Wildtier-Konflikte oder Landschaftskonflikte um wiedervernässte Moore zu entschärfen. Die gestaltende, ordnende Funktion des Menschen gegen-

über der Natur, wird mit Ausnahme einzelner Flächen wie dem Anklamer Stadtbruch von allen identifizierten Akteuren angestrebt. Beinahe menschenleere Wildnisgebiete werden zwar einerseits diskursiv als die Zukunft des Oder-Deltas dargestellt – eine Zukunft, in der der Mensch aus der Landschaft des Oder-Deltas exkludiert wird, scheint hingegen kein Akteur ernsthaft zu verfolgen.

### **Aushandlungsprozesse um Landschaften**

Diskursive Konflikte um Landschaftsbilder und die Frage, wie die Landschaft des Oder-Deltas auszusehen hat sowie für welche Zwecke innerhalb der Landschaft Platz ist, äußern sich auch materiell. Überflutungen, die hohe Deiche überwinden, oder Wildtiere, die Zäune überspringen und die Grenzen von Schutzgebieten verlassen, zeigen, dass sich nicht-menschliche Akteure nicht an diskursive Grenzen halten und für materielle Konflikte wie überschwemmte Flächen, Schäden an Gebäuden oder den Tod von Nutztieren sorgen. Die Konflikte um die Beschaffenheit und Zukunft des Oder-Deltas, vor allem in Bezug auf die Wiedervernässung von Mooren, wurden dabei politisch aufgeladen und auch für Wahlkampagnen benutzt.

Gleichzeitig sind eben diese Aushandlungsprozesse um die Landschaft des Oder-Deltas von politischen Entscheidungen und ökonomischen Pfadabhängigkeiten geprägt. Gesetzgebungen lokaler, landesweiter oder internationaler Art schreiben vor, welche Tiere und Ökosysteme im Oder-Delta als schützenswert gelten, wo sie geschützt sind und wo nicht. Diese Gesetzgebung wird durch Bejagung oder aktive Naturschutzpflegemaßnahmen materiell manifestiert, es entstehen Landschaften nach ökologischen Idealen, die inhärent politisch sind. Weiterhin werden auch durch Förderungen für landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Flächen Arten der Bewirtschaftung oder Nicht-Bewirtschaftung politisch ausgeschlossen, während andere Praktiken, wie die Nutzung von meliorierten Moorböden erst durch politische Subventionierung ökonomisch sinnvoll erscheinen. Die Landschaft des Oder-Deltas ist also verwoben in transnationale politische Ökonomien. Vor allem die EU-Agrarsubventionen sind für die Gestaltung der Landschaft von großer Bedeutung. Neben den Subventionen sind aber auch die bestehenden Besitzverhältnisse der Flächen in der Landschaft entscheidend. Viele Flächen des Oder-Deltas sind im Besitz von Naturschutzstiftungen oder großen Agrarunternehmen, die durch dieses Flächenkapital besondere Möglichkeiten haben, die Landschaft materiell wie diskursiv zu gestalten, während neuere, oder wenige finanzstarke Akteure in ihrer Handlungsmacht diesbezüglich eingeschränkt sind.

### **Fazit**

Es konnte festgestellt werden, dass dichotome Grenzziehungen zwischen Natur/Kultur und unterschiedliche ökologisch-normative Ideale im Oder-Delta zu materiellen Konflikten um Wildtiere sowie zu diskursiven Konflikten um die Exklusivität von Landschaftsbildern führen. Nicht zuletzt wird deutlich, dass die Aushandlungsprozesse um Landschaften zu großen Teilen auf nationalen wie internationalen politischen Ökonomien von Naturschutzgesetzen und agrarpolitischen Fördermaßnahmen beruhen. Für eine langfristige politische Handhabung der landschaftsbezogenen Naturschutzprojekte im Oder-Delta ist es auch zukünftig von Bedeutung, die Konflikte und Aushandlungsprozesse um Landschaften nachzuzeichnen, um damit die Perspektiven diverser Akteure zu berücksichtigen und die gesellschaftlichen Dimensionen der Naturschutzprojekte nicht zu vernachlässigen.

## Literaturverzeichnis

- Buller, H. (2004): Where the wild things are: the evolving iconography of rural fauna. *Journal of Rural Studies* 20 (2): 131-141.
- Dowling, R., Lloyd, K., Suchet-Pearson, S. (2017): Qualitative methods II. *Progress in Human Geography* 41 (6): 823-831.
- Gesing, F., Amelang, K., Flitner, M., Knecht, M. (2018): NaturenKulturen-Forschung. Eine Einleitung. In: Gesing, F., Knecht, M., Flitner, M., Amelang, K. (Hrsg.): *NaturenKulturen*. Transcript Verlag. Bielefeld: S. 7-52.
- Haraway, D. (2003): *The companion species manifesto: Dogs, people, and significant otherness*. University of Chicago Press. Chicago: 112 S.
- Lorimer, J. (2012): Multinatural geographies for the Anthropocene. *Progress in Human Geography* 36 (5): 593-612.
- Lorimer, J. (2015): *Wildlife in the Anthropocene. Conservation after nature*. University of Minnesota Press. Minneapolis: 296 S.
- Lorimer, J. (2017): Probiotic Environmentalities: Rewilding with Wolves and Worms. *Theory, Culture & Society* 34 (4): 27-48.
- Mayring, P. (2010): *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken*. 11. Auflage. Beltz Pädagogik. Weinheim: 148 S.
- Münster, D., Poerting, J. (2016): Land als Ressource, Boden und Landschaft: Materialität, Relationalität und neue Agrarfragen in der Politischen Ökologie. *Geographica Helvetica* 71 (4): 245-257.
- Poerting, J., Marquardt, N. (2019): Kritisch-geographische Perspektiven auf Landschaft. In: Kühne, O., Weber, F., Berr, K., Jenal, C. (Hrsg.): *Handbuch Landschaft. Raumfragen: Stadt - Region - Landschaft*. Springer. Wiesbaden: S. 145-152.
- Srinivasan, K. (2016): Towards a political animal geography? *Political Geography* 50: S. 76-78.
- Zimmerer, K. S. (2000): The Reworking of Conservation Geographies: Nonequilibrium Landscapes and Nature-Society Hybrids. *Annals of the Association of American Geographers* 90 (2): 356-369.

## Kontakt

**Johannes Stoltenberg**

E-Mail: [johannes-stoltenberg@gmx.de](mailto:johannes-stoltenberg@gmx.de)







Foto: Helmut Heimpel / piclease

## 2 Landmanagement und Landschaftsplanung

## Zur Relevanz einzelner großer und mehrerer kleiner Habitatflächen für die Erhaltung der Biodiversität: Ein individuenbasierter Modellierungsansatz für Säugetiergemeinschaften

Leonna Szangolies, Marie-Sophie Rohwäder und Florian Jeltsch

### Einleitung

Global geht die Biodiversität zurück, was unter anderem auf Veränderung und Intensivierung der Landnutzung zurückzuführen ist. Die landwirtschaftlich genutzte Fläche nimmt zu, wodurch natürliche Lebensräume verloren gehen aber auch fragmentiert, also zerschnitten, werden. Im Gegensatz zum Lebensraumverlust wirkt sich die Fragmentierung an sich nicht unbedingt negativ auf die biologische Vielfalt aus (Fahrig et al. 2019). Stattdessen haben verschiedene Landschaftszusammensetzungen unterschiedliche Effekte auf Arten, abhängig von individuellen Merkmalen wie der Mobilität. Einzelne Spezies passen ihre Bewegungs- und Aktivitätsmuster an veränderte Landschaften an und erzeugen so neue Konkurrenzsituationen zwischen Arten. Um besser zu verstehen wann Spezies koexistieren können, haben wir mithilfe eines Simulationsmodells Landschaftszusammensetzungen bestehend aus einigen großen Habitaten und/oder vielen kleinen Habitatbereichen untersucht. Die Debatte darüber, welche dieser Strategien der biologischen Vielfalt eher zugutekommt, wird seit Jahrzehnten geführt (*Single Large Or Several Small – SLOSS*, z.B. Ovaskainen 2002). Sie steht in direktem Bezug zur Konvention über die biologische Vielfalt, insbesondere zu den Themen „Ökosystemansatz“ und „Biodiversität der Agrarlandschaft“, denn es geht um die Rolle räumlicher Muster in Landschaftsmosaiken. In letzter Zeit gab es beispielsweise vermehrt Belege für die hohe Bedeutung kleiner Habitatinseln in ansonsten überwiegend widriger Landschaft (wie z.B. intensiv landwirtschaftlich genutzten Feldern). Zu den möglichen positiven Mechanismen gehört, dass weniger Räuber und Konkurrenten in kleinen Lebensraumgebieten vorkommen oder auch spezifische Funktionen erfüllt werden, wie eine Trittsteinnutzung für die Ausbreitung (Lindenmayer 2019).

### Methoden

Um den Einfluss verschiedener Landschaftszusammensetzungen auf die Biodiversität zu untersuchen, nutzen wir Artengemeinschaften kleiner Säugetiere als Modell. Ein individuenbasiertes, räumliches Computermodell basierend auf Buchmann et al. 2011 simuliert die Populationsdynamiken von zehn solcher Arten. Einzelne Individuen bewegen sich auf Nahrungssuche in der Landschaft, bilden so Home-ranges und leben in Konkurrenz. Die Nahrungsanforderungen und Bewegungskapazitäten der Arten sind allometrisch über das Körpergewicht definiert und jedes Individuum unterliegt einer Mortalität und einem Fortpflanzungstrieb. Über einen zeitlichen Verlauf können die Arten entweder koexistieren oder einige Spezies sterben aus. Die Dynamik hängt über die Nahrungsverteilung mit der Landschaft zusammen. Wir haben Landschaften mit vier großen und verschiedenen Anteilen und Größen kleiner Habitats simuliert, wobei die gesamte Habitatfläche jeweils gleich bleibt. Die kleinen Habitats können zusätzlich verschiedene Funktionen erfüllen, um zu verstehen, wozu sie benötigt werden. Sie können entweder zur Nahrungssuche und als Aktivitätszentrum (also zum Beispiel für einen Bau) verwendet werden, oder nur zur Nahrungsaufnahme (beispielsweise aufgrund von geringerer Bodenqualität), oder zusätzlich als Trittsteine für die Ausbreitung von Jungtieren.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Artenvielfalt höher ist, wenn kleinere Habitate vorhanden sind (Abb. 1). Wenn die kleinen Habitatflächen genauso genutzt werden können wie die Großen, also auch als Aktivitätszentrum, scheinen ausschließlich kleine Habitate die Biodiversität zu maximieren. Wenn allerdings kleine Habitate eine geringere Qualität haben, beziehungsweise nur zur Nahrungssuche genutzt werden, zeigt sich ein besonders starker positiver Effekt bei etwa 20% Anteil kleiner Habitate. Bei einer zusätzlichen Nutzung als Trittsteine für die Ausbreitung von Jungtieren zeigt sich das gleiche Muster. Das bestehende Maximum bei 20% Anteil kleiner Habitate ergibt sich aus der Artenzusammensetzung, die in diesem Szenario besonders ausbalanciert ist. Während in einer Landschaft mit nur großen Habitaten kleinere Arten dominant sind, dreht sich dies mit immer mehr kleinen Habitaten um und größere Arten werden zahlreicher. Dieser Effekt lässt sich aufgrund der größeren Aktivitätsradien großer Arten erklären, die es erlauben viele kleine Habitate in der Home-range zu haben und dort mit wenig Konkurrenz zu fressen. Eine verringerte Konkurrenz ergibt sich auch durch innerartliche Unterschiede in der Habitatnutzung. So ist die Diversität erheblich geringer, wenn alle Individuen gleichermaßen Randbereiche von Habitaten meiden. Insgesamt zeigen unsere Ergebnisse, dass eine Kombination aus wenigen großen und mehreren kleinen Lebensraumflächen die Artenvielfalt stark fördert, indem sie die Heterogenität der Landschaft erhöht.

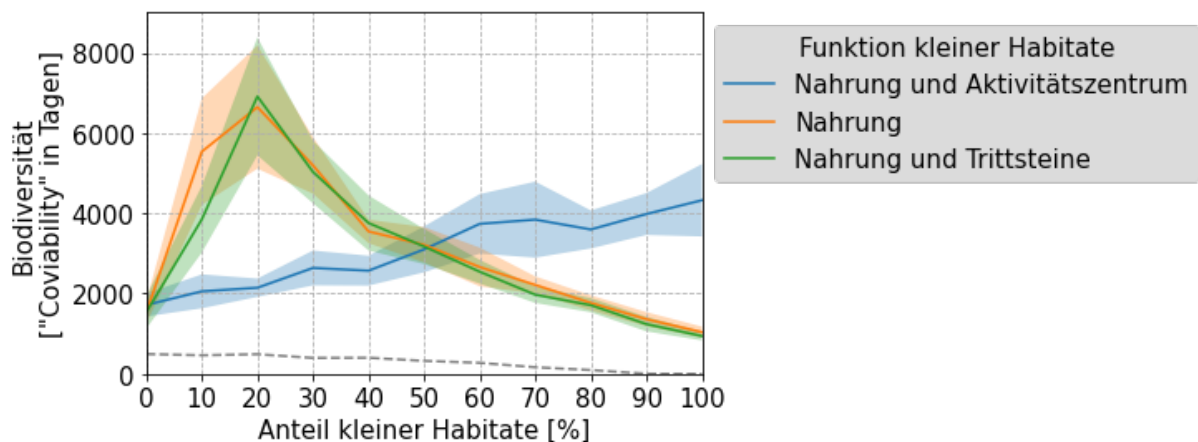


Abb. 1: Biodiversität gemessen als "Coviability" (Zeit bis mehr als die Hälfte der zu Beginn vorhandenen Arten ausgestorben sind, Jeltsch et al. 2019) in Landschaften mit vier großen und zunehmendem Anteil kleiner Habitate, die unterschiedliche Funktionen erfüllen. Die Tiergemeinschaft besteht zu Beginn aus 10 Arten kleiner Säugetiere, die inter-individuelle Unterschiede in der Habitatnutzung haben (blaue, gelbe und grüne Linie). Die grau gestrichelte Linie steht für eine Gemeinschaft in der alle Individuen die Randbereiche von Habitaten gleichermaßen meiden und keine inter-individuellen Unterschiede haben. Linien zeigen Mittelwerte über 20 Wiederholungen und farbige Bereiche 25% und 75% Quantile. (Eigene Simulation und Auswertung)

## Schlussfolgerungen

Diese Erkenntnis sollte sich auf die Förderung des Landschaftsschutzes auswirken. Während momentan Flächen oft eine gewisse Mindestgröße haben müssen, um geschützt werden zu können, sollte zukünftig die Relevanz kleiner Habitate stärker betrachtet werden. Insbesondere in strukturarmen landwirtschaftlichen Gebieten würden zusätzliche kleine Nahrungshabitate die Artenkoexistenz von Säugetieren erhöhen. Um dies umzusetzen kann die moderne Agrartechnik eine präzise Bewirtschaftung ermöglichen. Weniger rentable landwirtschaftliche Flächen könnten damit identifiziert und von der Bewirtschaftung ausgeschlossen werden. So würde der wirtschaftliche Verlust minimiert und die Biodiversität unterstützt. Für weitere Details zu der Studie siehe Szangolies et al. 2022. Zusammenfassend sind die Kernaussagen dieser theoretischen Forschung die Folgenden:

- A.** Kleine Nahrungshabitate in fragmentierten Landschaften reduzieren die Konkurrenz zwischen Individuen und Arten.
- B.** Die Mobilität von Arten und die Existenz innerartlicher Variabilität in der Habitatnutzung sind wichtige Eigenschaften.
- C.** Wenige große UND einige kleine Habitate sollten in Landschaften vorkommen, um die Biodiversität zu fördern (20% kleine Habitate, siehe Abb. 2).

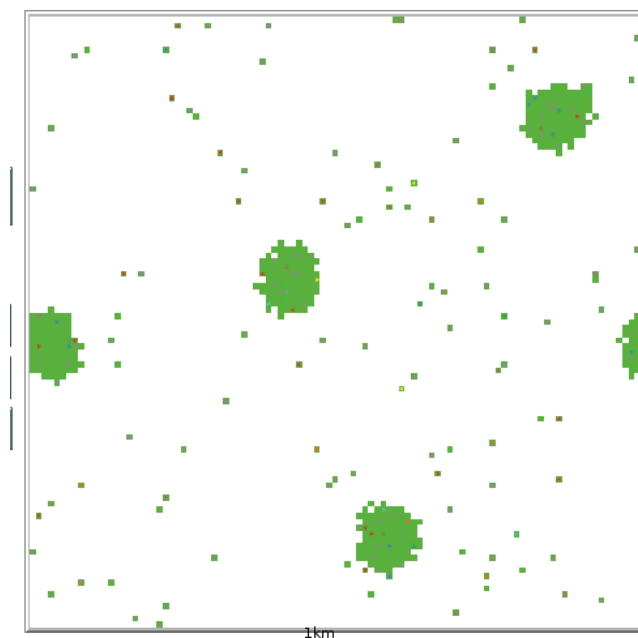


Abb. 2: Simulierte Landschaft mit vier großen Habitaten und 20% Habitatfläche in kleinen Gebieten (Eigene Simulation in Netlogo)

## Literaturverzeichnis

- Buchmann, C. M., Schurr, F. M., Nathan, R., Jeltsch, F. (2011): An allometric model of home range formation explains the structuring of animal communities exploiting heterogeneous resources. *Oikos* 120 (1): 106-118.
- Fahrig, L., Arroyo-Rodríguez, V., Bennett, J.R., Boucher-Lalonde, V., Cazetta, E., Currie, D.J., Watling, J.I. (2019): Is habitat fragmentation bad for biodiversity? *Biological Conservation* 230: 179-186.
- Jeltsch, F., Grimm, V., Reeg, J., Schlägel, U. E. (2019): Give chance a chance: from coexistence to cohabitability in biodiversity theory. *Ecosphere* 10 (5), e02700.
- Lindenmayer, D. (2019): Small patches make critical contributions to biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 116 (3): 717-719.
- Ovaskainen, O. (2002): Long-term persistence of species and the SLOSS problem. *Journal of Theoretical Biology* 218 (4): 419-433.
- Szangolies, L., Rohwäder, M., Jeltsch, F. (2022): Single Large AND Several Small habitat patches: A community perspective on their importance for biodiversity. *Basic and Applied Ecology*, <https://doi.org/10.1016/j.baae.2022.09.004>.

## Kontakt

### Leonna Szangolies

Doktorandin im Graduiertenkolleg BioMove: <https://www.bio-move.org/>

Universität Potsdam, Pflanzenökologie und Naturschutz

Am Mühlenberg 3, Haus 60, Raum 3.13, 14476 Potsdam

E-Mail: [szangolies@uni-potsdam.de](mailto:szangolies@uni-potsdam.de)

## **XPlanung als Datenaustauschstandard für die kommunale Landschaftsplanung**

Benedikt Taiber

### **Einleitung**

Die Landschaftsplanung zählt zu den planerischen Instrumenten des vorsorgenden Naturschutzes. Durch eine integrierte Betrachtung sollen Landschaftspläne den Schutz und die Entwicklung von Natur und Landschaft gewährleisten. Neben einer schutzgutbezogenen Analyse des gegenwärtigen Zustandes von Natur und Landschaft, werden wichtige Ziele für die Landschaftsentwicklung formuliert. Im Kontext der Biodiversitätskonvention (Convention on Biological Diversity, CBD) erarbeitet die Landschaftsplanung unterschiedliche Maßnahmen für die zukünftig Entwicklung von Landschaftsräumen, welche zum Erhalt und zur Förderung der Biodiversität beitragen. Speziell auf kommunaler Ebene werden konkrete Vorschläge zum lokalen Biotopverbund oder zur positiven Beeinflussung der Biodiversität in Landschaftsplänen und Grünordnungsplänen ausgewiesen. Deren positiv Wirkung auf die Struktur der Landschaft und somit auch auf die Leitziele der CBD belegte zuletzt eine Studie von Stein et al. (2017).

Damit die Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen von Natur und Landschaft auch Berücksichtigung bei Planungsverfahren und Bauvorhaben finden, müssen die Inhalte auf entsprechendem Wege transportiert und vermittelt werden. Bisher geschah dies noch zeichnungsorientiert durch die Erstellung einer Plangrafik, wodurch in vielen Regionen das abgeschlossene Planwerk entweder nur als physischer Ausdruck oder im Portable Document Format (PDF) vorliegt. Zukünftig soll der Planungsprozess objektorientiert verlaufen und eine einheitliche Datenstruktur für die Planinhalte etabliert werden. Ein solches standardisiertes Dateiformat gewährleistet eine maschinelle Auswertung und vermeidet den Verlust von Informationen beim Austausch zwischen verschiedenen Zielformaten (Leitstelle XPlanung 2022). Die Notwendigkeit einer semantischen Beschreibung von naturschutzbezogenen Planungsdaten findet sich auch im Forschungsbedarf der CBD innerhalb des Beschlusses VII/29 „Technology Transfer and Cooperation“ (IBN 2022). Für die räumliche Gesamtplanung und für die Landschaftsplanung wurde in diesem Zusammenhang der Datenaustauschstandard „XPlanung“ entwickelt.

### **Datenaustauschstandard XPlanung**

XPlanung ermöglicht einen verlustfreien Austausch von Planungsdaten und unterstützt darüber hinaus die Überführung der Planinhalte in Geoportale. Der Datenstandard wurde durch einen verbindlichen Beschluss des IT-Planungsrates im Oktober 2017 eingeführt. Für die Planwerke der räumlichen Gesamtplanung sowie für die Landschaftsplanung gilt aktuell noch eine fünfjährige Übergangsfrist, welche im Februar 2023 ausläuft (IT Planungsrat 2017).

Durch die einheitliche Datenstruktur und standardisierte Eingabewerte können Arbeitsprozesse vereinfacht und insbesondere Fortschreibungsverfahren beschleunigt werden. Gleichzeitig kann eine Qualitätssteigerung aufgrund von tagesaktuellen und vollständigen Daten erreicht werden (Würriehausen & Müller 2012). Die XPlanung basiert hierbei auf der Geography Markup Language (GML), welche eine festgelegte Schemabeschreibung aufweist und mit raumbezogenen Objekten (sog. Features) arbeitet. Da das GML wiederum auf der kompatiblen Extensible Markup Language (XML) beruht, können die Planungsdaten auch mittels gängiger Software und Applikationen ausgelesen werden.



Abb. 1: Auszug aus LP Bereich „SchutzBestimmterTeileVonNaturUndLandschaft“ als XML-Datei (links) und in der GML-Struktur (rechts) mit einer Enumerationsliste zu den Schutzgebietsklassifikationen nach Naturschutzrecht (rechts unten) (Leitstelle XPlanung 2022)

Ein wesentlicher Bestandteil von XPlanung ist die bereits angedeutete Schemabeschreibung in einer Hierarchie-Struktur, in welcher jede abgeleitete Ebene Information erbt. Die Struktur lässt sich gut am System des Pflanzenreichs verdeutlichen: Im Reich der *Plantae* (Pflanzen) findet man bspw. die Klasse der *Dicotyledoneae* (Zweikeimblättrige), mit der Familie der *Asteraceae* (Korbblütler) zu jener die Gattung der *Achillea* (Schafgarben) und die spezifische Art der *Achillea millefolium* (Gemeine Schafgarbe) gehört. Dabei repräsentiert *Achillea millefolium* die unterste Ebene und entspricht in der XPlanung einem spezifischen Objekt in der Objektebene. Jede darüber liegende Ebene (Familie, Klasse, Reich) gibt Informationen an die untergeordnete Ebene weiter und dienen als sogenannte Metadaten, welche dem zugewiesenen Objekt immer anhängen. Durch die hierarchische Struktur steigt mit jeder Ableitung die Informationsdichte und einzelne Informationen können im System zugewiesen und klassifiziert werden.

Für die Standardisierung der landschaftsplanerischen Inhalte müssen die Planungsinhalte nun thematisch sortiert und fachlich strukturiert werden. Bei diesem Prozess sind Begrifflichkeiten zu standardisieren und in fachliche sinnvolle Strukturen einzugliedern, beispielsweise in Enumerationslisten. Dies sind Auswahllisten mit definierten Begrifflichkeiten eines konkreten Themenfeldes. In der Enumeration der Schutzgebiete finden sich u.a. alle Klassifikationen nach Kapitel 4 Bundesnaturschutzgesetz (Naturschutzgebiet, Nationalpark, Naturpark etc.).

Die aktuelle Spezifikation wird von der XLeitstelle zur Verfügung gestellt und erhielt im Januar 2022 in der Version 6.0 eine umfassende Erweiterung und Anpassung der landschaftsplanerischen Inhalte (Leitstelle XPlanung 2022). Die vorherigen fünf Bereichebenen wurden auf vier



Ebenen reduziert und umfassen jetzt die Eingriffsreglung, den Biotopverbund, die Ziele, Erfordernisse und Maßnahmen von Natur und Landschaft sowie die Schutzgebiete.

Eingriffsreglung	Biotopverbund	Ziele, Erfordernisse, Maßnahmen	Schutzgebiete	Objekt- Ebene
Kompensation	Typ	Schutzgüter	Art der Festlegung	
Ausgleich	Zielarten	Adressaten	Rechtsstand	

Abb. 2: Übersicht zu den aktuellen Bereichen der Landschaftsplanung in der Version 6.0 des Standards XPlanung mit beispielhaften Angaben (Eigene Darstellung)

Obwohl der Austauschstandard ab dem kommenden Jahr für die Landschaftsplanung verbindlich anzuwenden ist, ermöglicht die aktuelle Version von XPlanung keine vollständige Abbildung der Inhalte eines Landschaftsplans (Pietsch et al. 2022).

### Zielsetzung und Forschungsbedarf

Das im Juni 2021 abgeschlossene Forschungsvorhaben (ebd.) belegt den erheblichen Standardisierungsbedarf zur Überführung der Landschaftsplanung in die XPlanung, auch speziell in Bezug auf die kommunale Landschaftsplanung. Sowohl bei der Analyse und Bewertung landschaftsplanerischer Inhalte als auch hinsichtlich der Abbildung von Maßnahmen bedarf es weiterer Standardisierungsarbeiten. Ebenso konnte der Grünordnungsplan, als ein wichtiges Instrument für Teilflächen einer Gemeinde, bisher noch nicht umfassend berücksichtigt werden.

Das Promotionsvorhaben setzt an dieser Stelle an. Die Arbeit hat zum Ziel speziell die Planinhalte der kommunalen Landschaftsplanung in den Austauschstandard zu überführen und lotet dabei gleichzeitig potenzielle digitale Planungsprozesse durch Anwendung von XPlanung aus. Hierzu werden bundesweit kommunale Landschaftspläne und Grünordnungspläne ausgewählt, analysiert und hinsichtlich ihrer Planinhalte ausgewertet. Wichtig ist es dabei länderspezifische Regelungen zu beachten und ausreichend Gestaltungsspielraum für Planende einzuräumen. Während dieses Prozesses muss die Handhabbarkeit im Blick behalten werden.

Auch die Notwendigkeit des direkten Datenaustausches mit weiteren Fachplanungen wurde bereits in der Bedarfsbeschreibung und den allgemeinen Anforderungen des Standards XPlanung hervorgehoben (IT-Planungsrat 2016). Dahingehend ist eine weitere Absicht des Promotionsvorhabens, die Anforderungen der landschaftsplanerischen Inhalte für die Verwendung in anderen Fachgebieten zu prüfen und ggf. den Standard zu erweitern oder anzupassen. Insgesamt fördert das Promotionsvorhaben ein wesentliches Instrument des Naturschutzes und überführt dessen Aussagen zur Landschaftsentwicklung in digitale Strukturen. Dadurch kann die Landschaftsplanung auch zukünftig ihre Zielsetzungen erfüllen und zur Erhaltung und Entwicklung der biologischen Vielfalt beitragen.

## Literaturverzeichnis

- IBN - Institut für Biodiversität Netzwerk e.V. (2022): Forschungsbedarf der CBD (Convention on Biological Diversity). Cross-Cutting Issue: Technology Transfer and Cooperation. Decision VII/29, unter <https://biodiv.de/biodiversitaet-infos/forschungsbedarf-der-cbd.html>. Letzter Zugriff: 06.09.2022)
- IT-Planungsrat (2016): Austauschstandards im Bau- und Planungsbereich. Bedarfsbeschreibung. Version 1.1 (final), Fassung vom 30. September 2016.
- IT-Planungsrat (2017): Standardisierungsagenda: Austausch im Bau- und Planungsbereich, Beschluss vom 05. Oktober 2017, 2017/37, 24. Sitzung.
- Leitstelle XPlanung (Hrsg.) (2022): Objektartenkatalog XPlanung 6.0, Januar 2022, Hamburg.
- Pietsch, M., Schlaugat, J., Fritzsich, S., Hachmann, R., Cassar-Pieper, N., Lipski, A., Lange, H. & Makala, M. (2023): Erweiterung des Standards XPlanung im Fachbereich Landschaftsplanung - Grundlagen und Modellierung. BfN Schriften 646, 99 S.
- Stein, C., Wende, W., Walz, U. (2017): Örtliche Landschaftsplanung und Einflussfaktoren des Landschaftswandels. In: Wende, W., Walz, U. (Hrsg.) (2017): Die räumliche Wirkung der Landschaftsplanung. Evaluation, Indikatoren und Trends. Springer Spektrum. Wiesbaden: 198 S.
- Würriehausen, F., Müller, H. (2012): Mit XPlanung zu eGovernment 2.0, Conference Paper, July 2012.

## Kontakt

Das Promotionsvorhaben wird an der TU Dresden, Fakultät Architektur in Kooperation mit dem Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung (IÖR) sowie dem Bundesamt für Naturschutz (BfN) durchgeführt. Der Datenstandard XPlanung für die kommunale Landschaftsplanung wird parallel zum laufende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben „Landschaftsplanung Digital - Evaluation, Erweiterung und Anpassung landschaftsplanerischer Werkzeuge“ (FKZ 3521811700) weiterentwickelt.

### **Benedikt Taiber, M.Sc.**

Bundesamt für Naturschutz, Standort Leipzig

Fachgebiet Landschaftsplanung, räumliche Planung und Siedlungsbereich

Alte Messe 6, 04103 Leipzig

E-Mail: [benedikt.taiber@bfn.de](mailto:benedikt.taiber@bfn.de)





Foto: Patrick Weber

**3 Artenschutz**

## Alte Spechte in alten Wäldern? Überlebensrate von Weißrückenspechten (*Dendrocopos leucotos*) in den Alpen

Patrick Weber<sup>1,2</sup>, Gilberto Pasinelli<sup>2</sup>, Antonia Ettwein<sup>2</sup>, Pius Korner<sup>2</sup> und Michael Lanz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universität Greifswald

<sup>2</sup>Schweizerische Vogelwarte Sempach

### Hintergrund

Als natürliche Vegetation Europas unterliegen Wälder bereits seit langer Zeit einer wechselhaften Nutzungsgeschichte durch den Menschen. In der heutigen Kulturlandschaft nehmen sie etwa ein Drittel der Landnutzung ein, befinden sich jedoch nur noch zu 2% in einem natürlichen Zustand (Forest Europe 2020). Das Ergebnis intensiver Forstwirtschaft sind vielerorts homogen strukturierte, artenarme Altersklassenbestände mit kurzen Umtriebszeiten und einem Mangel an Dynamik, Totholz und alten Entwicklungsstadien. Damit einher gehen weitreichende Auswirkungen auf die Biodiversität des Waldes (Paillet et al. 2010, Chaudhary et al. 2016). Insbesondere Arten mit einem hohen Spezialisierungsgrad, kleiner Populationsgröße oder geringer Konkurrenzfähigkeit reagieren sensibel auf anthropogene Eingriffe und weisen starke Bestandsrückgänge auf (Devictor et al. 2008, Clavel et al. 2011).

Um diesem anhaltenden Biodiversitätsverlust im Wald entgegenzuwirken und gefährdete Arten langfristig und großräumig zu erhalten, müssen neben der Ausweisung von Naturwaldreservaten Artenschutzbelange auch in die konventionelle Forstwirtschaft integriert werden (Lindenmayer et al. 2006). Orientierungshilfe zur Prioritätensetzung bietet dabei das Schirmarten-Konzept, nach welchem die Förderung prioritärer Arten gleichzeitig auch den Erhalt weiterer Arten mit ähnlichen Umweltanforderungen gewährleistet (Branton & Richardson 2011). In Waldökosystemen wird Spechten eine solche Schirmartenrolle zugeschrieben, deren hohen Ansprüche an ihren Lebensraum sie zu wertvollen Indikatoren für die Biodiversität auf Habitat- und Landschaftsebene machen (Virkkala 2006, Scherzinger 1998). Trotz dieser Bedeutung für den Waldnaturschutz bestehen jedoch nach wie vor große Wissenslücken bezüglich ihrer Populationsbiologie. Quantitative Angaben zur Reproduktion und Überlebensrate sowie Emigration und Immigration, wie sie für die umfassende Interpretation von Populationsdynamiken benötigt werden, fehlen zu fast allen europäischen Spechtarten (Pasinelli 2006).

Ziel dieser Arbeit war es, die Überlebensrate adulter Weißrückenspechte (*Dendrocopos leucotos*) in Abhängigkeit von Geschlecht, Topografie und Habitat in bewirtschafteten Wäldern der Alpen zu untersuchen, um maßgebende Faktoren für das Überleben dieser Art in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern zu ermitteln. Daraus gewonnene Erkenntnisse können in Handlungsempfehlungen für den Schutz des Weißrückenspechts im Wirtschaftswald umgesetzt werden, von deren Durchführung schlussendlich auch weitere Artengruppen mit ähnlichen Umweltansprüchen profitieren.

### Methoden

Von 2016 bis 2019 wurden in Österreich, der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein 60 adulte Weißrückenspechte (39 Männchen, 21 Weibchen) mithilfe von Hochnetzen gefangen und individuell mit Farbringen markiert. Zur Ermittlung der Raumnutzung wurde jeder Specht außerdem mit einem Radiotelemetrie-Sender ausgestattet und über mehrere Monate hinweg im Gelände geortet. Anhand der Radiotelemetrie-Daten und systematischen Farbringablesungen aus den Folgejahren wurde für jedes Individuum ein Lebenslauf mit Präsenz- und Absenz-

beobachtungen erstellt. Diese dienten in einem zweiten Schritt als Grundlage für statistische Fang-Wiederfang-Modelle, mithilfe derer unter Berücksichtigung der Entdeckungswahrscheinlichkeit die Überlebensrate sowie der Effekt des Geschlechts und von 10 verschiedenen Topografie- und Habitatvariablen geschätzt wurde.

### Ergebnisse

Die jährliche, apparente Überlebensrate adulter Weißrückenspechte in den bewirtschafteten Wäldern des Untersuchungsgebiets lag bei 80%. Männchen (88%) erreichten höhere Werte als Weibchen (72%). Höchste Überlebensraten wurden bei mittlerer Meereshöhe (800-1000m ü. NN) und in südexponierten Revieren festgestellt. Darüber hinaus stieg die Überlebensrate adulter Weißrückenspechte mit dem Laubwaldanteil und der Anzahl Biotopbäume pro Hektar im Revier an. Positive Korrelationen ergaben sich ebenfalls für das Volumen an stehendem Totholz und die Anzahl alter Bäume mit einem Brusthöhendurchmesser >50cm im Revier.

### Bedeutung für den Naturschutz

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass der bisher als reiner Urwaldspezialist angesehene Weißrückenspecht durchaus auch in forstwirtschaftlich genutzten Wäldern eine hohe Überlebensrate erreichen kann, solange Schlüsselstrukturen im Rahmen extensiver Waldbewirtschaftungsformen erhalten bleiben. Als wichtige Schirmart alter, totholzreicher Laubwälder misst er solchen Beständen einen hohen Stellenwert für den Schutz der Biodiversität im Wald bei. Der Bruterfolg im Untersuchungsgebiet liegt mit etwa 1,3-1,7 flüggen Jungvögeln pro Brutversuch derzeit jedoch tiefer als in vielen anderen europäischen Populationen (Bühler 2008), was darauf hindeutet, dass die derzeit bereitgestellten Ressourcen im Wirtschaftswald zwar das Überleben adulter Vögel gewährleisten, jedoch nicht genügen um das Reproduktionsniveau von stabilen Populationen in natürlichen Habitaten zu erreichen. Um den Fortbestand des Weißrückenspechts im Wirtschaftswald langfristig und auch über das Untersuchungsgebiet hinaus zu sichern, müssen deshalb die Waldbewirtschaftung und Artenschutzbelange besser aufeinander abgestimmt werden. Von besonderer Bedeutung sind dabei solche Standorte und Strukturen, die mit einer guten Nahrungsverfügbarkeit für den Weißrückenspecht verknüpft sind. Alte Wälder mit einem großen Totholzvorrat und einer Vielzahl an Biotopbäumen sollten daher geschützt und gefördert werden, um Mikrohabitate in ausreichender Quantität und Qualität für saproxyliche Organismen zur Verfügung zu stellen.

### Literaturverzeichnis

- Branton, M., Richardson, J. S. (2011): Assessing the value of the umbrella-species concept for conservation planning with meta-analysis. *Conservation Biology* 25 (1): 9-20.
- Bühler, U. (2008): Beobachtungen zur Brutbiologie des Weissrückenspechts *Dendrocopos leucotos* in Nordbünden. *Der Ornithologische Beobachter* 105 (3): 217-230.
- Chaudhary, A., Burivalova, Z., Koh, L. P., Hellweg, S. (2016): Impact of forest management on species richness. Global meta-analysis and economic trade-offs. *Nature - Scientific reports* 6: 1-10.
- Clavel, J., Julliard, R., Devictor, V. (2011): Worldwide decline of specialist species. Toward a global functional homogenization? *Frontiers in Ecology and the Environment* 9 (4): 222-228.
- Devictor, V., Julliard, R., Jiguet, F. (2008): Distribution of specialist and generalist species along spatial gradients of habitat disturbance and fragmentation. *Oikos* 117 (4): 507-514.
- Forest Europe (2020): State of Europe's forests 2020. Online verfügbar unter [https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF\\_2020.pdf](https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf). (Letzter Zugriff: 01.02.2021)

- Lindenmayer, D. B., Franklin, J. F., Fischer, J. (2006): General management principles and a checklist of strategies to guide forest biodiversity conservation. *Biological Conservation* 131 (3): 433-445.
- Paillet, Y., Bergès, L., Hjältén, J., Odor, P., Avon, C., Bernhardt-Römermann, M. et al. (2010): Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology* 24 (1): 101-112.
- Pasinelli, G. (2006): Population biology of European woodpecker species: a review. *Annales Zoologici Fennici* 43 (2): 96-111.
- Scherzinger, W. (1998): Sind Spechte "gute" Indikatoren der ökologischen Situation von Wäldern? *Vogelwelt* 119 (1): 1-6.
- Virkkala, R. (2006): Why study woodpeckers? The significance of woodpeckers for forest ecosystems. *Annales Zoologici Fennici* 43, 82-85

### Kontakt zum Projekt

Schweizerische Vogelwarte Sempach

<https://www.vogelwarte.ch/de/projekte/lebensraeume/der-weissrueckenspecht-im-wirtschaftswald>

## Ökologisches Gewässermanagement zum Schutz der FFH-Libellenart Helm-Azurjungfer

Isabelle Idilbi

### Überblick über das Promotionsvorhaben und Bezug zur CBD

Das Promotionsvorhaben „Gewässerpflege- und Schutzkonzepte der Helm-Azurjungfer *Coenagrion mercuriale* neu überdenken“ umfasst die Vereinbarkeit des Schutzes und Erhalts der biologischen Vielfalt an kleineren Fließgewässern sowie von deren wasserwirtschaftlichen Ansprüchen im Rahmen des ordnungsgemäßen Durchflusses. Kleine Fließgewässer tragen zur Biotopvernetzung bei (Baur 2020) und repräsentieren wichtige Lebensräume für unter anderem sehr seltene Arten (Verdonschot 2012). Insbesondere unter der europäischen FFH-Richtlinie geschützte Arten haben dort ihre Vorkommen und Refugien, sodass kleine Fließgewässer einen bedeutenden Beitrag zur Konvention über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) darstellen.



Abb. 1: Kleines Fließgewässer, Habitat der Helm-Azurjungfer (Quelle: I. Idilbi).

Das Forschungsvorhaben befasst sich mit der unter Anhang II der FFH-Richtlinie geschützten Libellenart Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*), deren Abhängigkeit von ökologischem Gewässermanagement<sup>1</sup> stellvertretend für viele weitere betroffene Arten steht (z.B. Schlammpeitzger, Bachmuschel, Edelkreb; Wasservegetation). Das ökologische Gewässermanagement kleinerer Fließgewässer verfolgt die Ziele der CBD, indem eine Balance zwischen Naturschutz und nachhaltiger Nutzung hergestellt werden soll, sowie den ganzheitlichen Ökosystem-Ansatz der CBD, insbesondere dessen fünftes und zehntes Prinzip („Der Schutz der Strukturen und Funktionsweisen von Ökosystemen zur Erhaltung der Ökosystemleistungen [...]“ sowie „Der Ökosystemare Ansatz sollte das angemessene Gleichgewicht zwischen dem Schutz und der Nutzung der biologischen Vielfalt sowie die Integration der beiden

<sup>1</sup> Gewässermanagement wird hier als Gewässerunterhaltung verstanden.



anstreben.“) (Conference of the Parties 2000). Künstliche, erheblich veränderte sowie natürliche kleine Fließgewässer tragen mit Reinigung und Regulation des Wassers, Nährstoffkreislauf, Temperaturregulation und Biodiversität in unterschiedlichem Ausmaß zu Ökosystemleistungen bei (Herzon & Helenius 2008, Soana et al. 2017, Palmer & Richardson 2009, Tabacchi et al. 1998). Der inklusive Ansatz der biologischen Vielfalt im Sinne der CBD hat einen herausragenden Stellenwert im Gewässermanagement kleiner Fließgewässer. Die Vereinbarkeit von naturschutzfachlichen und wirtschaftlichen Interessen weist in diesem Feld Herausforderungen auf, denen es sich zu stellen gilt und zu deren Lösungen das vorliegende Forschungsvorhaben einen Beitrag leistet.

### **Aufbau des Vorhabens**

Das Vorhaben setzt sich aus drei Teilprojekten zusammen. Dabei werden Zuständigkeiten und Status Quo des aktuellen Gewässermanagements (Teilprojekt 1), Larvenbiologie (Teilprojekt 2) und praktische Erprobung (Teilprojekt 3) berücksichtigt und mit umfassender Literaturrecherche unterlegt. Übergeordnetes Ziel der Promotion ist, auf Basis der Forschungsergebnisse Handlungsempfehlungen zu entwickeln, um Gewässermanagement in einer ökologischen, ökonomischen und nachhaltigen Weise in Einklang mit der biologischen Vielfalt durchzuführen (gemäß Forschungsbedarf VII/4, Ziel 1.1, Aktivität 1.1.2) (Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) 2019a).

#### **1. Identifizierung der Zuständigkeiten in Deutschland und des Status Quo des aktuellen Gewässermanagements**

Im Rahmen des ersten Teilprojektes werden die Verantwortlichen für die Durchführung von Gewässermanagement sowie derzeit unternommene Maßnahmen erfasst. Damit sollen der aktuelle Stand und das Verständnis der für den Naturschutz und die nachhaltige Nutzung von kleinen Fließgewässern politisch und ökonomisch Verantwortlichen untersucht werden (gemäß Forschungsbedarf VII/4, Ziel 3.1, Aktivität 3.1.2) (Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) 2019a).

Dazu wurden in einer umfassenden Recherche die Zuständigkeiten und die entsprechenden zuständigen Personen im aktuellen Verbreitungsgebiet der Helm-Azurjungfer analysiert und ein Fragebogen zur Erfassung des Status Quo an diese versendet. Der Fragebogen war gegliedert in drei Kategorien: (1) Sozio-demografische (persönliche) Fragen, (2) Spezifische Fragen zum Gewässermanagement, (3) Fragen zum biologischen Hintergrund.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das aktuelle Gewässermanagement an verschiedensten Stellen nur unzureichend teils zeitlich weit zurück liegende Forschungsergebnisse umsetzt und es hier einen Kommunikationsbedarf an der Schnittstelle Gewässermanagement und theoretischem (sowie praktischem) Naturschutz gibt.

#### **2. Experimentelle Larvenbiologie und Rückschlüsse auf die Gewässerunterhaltung**

In Teilprojekt 2 werden mit Hilfe von Experimenten Grundlagen der Larvenbiologie erforscht, welche zu einer Verbesserung des Verständnisses und der Durchführung einer ökologischen Gewässerunterhaltung führen (gemäß Bedarf VIII/9, Paragraph 19) (Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) 2019b). Dazu werden das Verhalten bei Sedimentüberschüttung, der Totstellreflex sowie in einem paarweisen Versuch die Habitatpräferenz untersucht, um unterschiedliche Vorgänge im Gewässermanagement und dessen Auswirkungen auf die Larven der Helm-Azurjungfer besser nachvollziehen und beurteilen zu können.

### 3. Entwicklung und Erprobung von Konzepten eines ökologischen Gewässermanagements sowie dessen Begleitung

Das dritte Teilprojekt zielt darauf ab, den Erhaltungszustand von gefährdeten Arten, die von Inlandsgewässern abhängig sind, zu verbessern und Maßnahmen zu identifizieren und hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu testen (gemäß Bedarf VII/4, Ziel 1.3, Aktivität 1.3.3) (Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) 2019a). Dabei wird die unter Anhang II der FFH-Richtlinie geschützte Libellenart Helm-Azurjungfer stellvertretend für viele weitere von Gewässermanagement betroffene Arten untersucht. In der untenstehenden Textbox sind Konflikte aufgelistet, die im Gewässermanagement beispielsweise auftreten können.

#### Beispielhafte Konflikte im Gewässermanagement, die auftreten können:

- zu intensives Gewässermanagement der kleinen Fließgewässer:
  - Schematisch (großräumige Habitatverluste)
  - Geräte (z.B. intensiver Einsatz des Mähkorbes)
- Zeitpunkt: „wenn es gerade in den Ablauf passt“, kollidierend mit Fortpflanzungs- und Ruhezeiten von an das Gewässer gebundene Arten
- Liegen bleiben des Mahdguts (Rückfluss als hochprozentiger Dünger)
- Gut ausgearbeitete Managementpläne, die nicht eingehalten werden
- Mangelnde Wissensvermittlung (Vorkommen von Arten, Forschungsergebnisse)

Ziele des Teilprojektes sind die Umstellung von bisher konventionellem (intensivem) Gewässermanagement auf ökologisches Gewässermanagement und die Untersuchung von dessen Auswirkungen auf die Helm-Azurjungfer-Population an den jeweiligen Gewässerstrecken. Hierbei wird zwischen „konventionellen“ und „umgestellten/ökologischen“ Maßnahmen verglichen. Herausforderungen ergeben sich für die Zuständigen u.a. durch den finanziellen Mehraufwand, verfügbare Geräte, Zeit und Klimawandel. Letzterer äußert sich insbesondere bei kleinen Fließgewässern, deren Wassertiefe bereits häufig nur um die 30 cm und weniger beträgt.



Abb. 2: Helm-Azurjungfer, Tandem. Das blaue Männchen zeichnet sich durch den „Merkur-Helm“ auf dem 2. Segment des Abdomens aus (Quelle: I. Idilbi).

## Literaturverzeichnis

- Baur, W. H. (Hrsg.) (2020): Renaturierung kleiner Fließgewässer mit ökologischen Methoden in Berg- und Hügelland. Anregungen zum konkreten Handeln. 3. Auflage. LFVBW GmbH. Stuttgart: 286 S.
- Conference of the Parties (2000): Decision V/6 Ecosystem approach. Nairobi, Kenya.
- Herzon, I., Helenius, J. (2008): Agricultural drainage ditches, their biological importance and functioning. *Biological Conservation* 141 (5): 1171-1183.
- Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) (2019a): Tabelle Forschungsbedarf der CBD – Inland waters Biodiversity. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz
- Institut für Biodiversität – Netzwerk e.V (ibn) (2019b): Tabelle Forschungsbedarf der CBD - Assessment, Monitoring and Indicators. Im Auftrag des Bundesamtes für Naturschutz
- Palmer, M. A., Richardson, D. C. (2009): Provisioning Services: A Focus on Fresh Water. In: Simon Asher Levin (Ed.): *The Princeton guide to ecology*. Unter Mitarbeit von S. R. Carpenter, H. C. J. Godfray, A. P. Kinzig, M. Loreau, J. B. Losos, B. Walker et al., Princeton University Press. Princeton, NJ: S. 625-633.
- Soana, E., Balestrini, R., Vincenzi, F., Bartoli, M., Castaldelli, G. (2017): Mitigation of nitrogen pollution in vegetated ditches fed by nitrate-rich spring waters. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 243: 74-82.
- Tabacchi, E., Correll, D.L., Hauer, R., Pinay, G., Planty-Tabacchi, A.-M., Wissmar, R.C. (1998): Development, maintenance and role of riparian vegetation in the river landscape. *Freshwater Biology* 40 (3): 497-516.
- Verdonschot, R. C. M. (2012): Drainage ditches, biodiversity hotspots for aquatic invertebrates: defining and assessing the ecological status of a man-made ecosystem based on macroinvertebrates. Unter Mitarbeit von FAO of the UN: Alterra (Wageningen): 231

### Kontakt:

#### Isabelle Idilbi

Bundesamt für Naturschutz, Fachgebiet Natura 2000/FFH-Richtlinie

Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Institut für Biologie

E-Mail dienstlich: [isabelle.idilbi@bfn.de](mailto:isabelle.idilbi@bfn.de)

E-Mail privat: [isabelle.idilbi@t-online.de](mailto:isabelle.idilbi@t-online.de)

Promotionsvorhaben, Publikation von Ergebnissen: <https://www.researchgate.net/project/Conservation-concept-for-the-damselfly-Coenagrion-mercuriale>

ORCID: 0000-0002-8211-6132





#### 4 Inselbiogeographie

## Biodiversität auf Inseln im Anthropozän

Anna Walentowitz

Wir erleben derzeit eine Epoche der extremen Biodiversitätsveränderungen. Dazu gehören neben dem Artensterben ebenso die Ausbreitung von Neobiota und die Verschiebung von Artverbreitungen durch den Klimawandel. Diese globalen Veränderungen sind maßgeblich dem Menschen zuzuschreiben, weshalb die derzeitige Epoche das Anthropozän genannt wird. Ein Kernthema der Biogeografie ist herauszufinden, in welchem Ausmaß der Mensch die Biodiversität auf unserer Erde verändert und welche Konsequenzen daraus für Natur und Gesellschaft entstehen. Dies ist momentan aktueller denn je.

### Forschungsmotivation

Meine biogeografische Forschungsarbeit ist vor allem auf Inseln fokussiert. Diese hochinteressanten Miniatur-Ökosysteme sind großartige „natürliche Laboratorien“ für die Forschung und gleichzeitig sind sie von immenser Bedeutung für den Erhalt der Artenvielfalt. Zum einen sind ökologische Veränderungen auf Inseln leichter zu beobachten und nachzuvollziehen, da Inseln geografisch abgeschlossene und übersichtliche Areale darstellen. Muster und Prozesse lassen sich hier im Vergleich zu komplexen Festlandarealen besser entschlüsseln. Zum anderen beherbergen Inseln im Vergleich zu Kontinenten überproportional viele Arten, weshalb sie laut dem Übereinkommen zur biologischen Vielfalt (CBD) Schlüsselgebiete für die Entwicklung und Umsetzung von Schutzmaßnahmen sind.

Auf Inseln fokussiere ich mich vor allem auf den Wandel der Pflanzendiversität durch den menschlichen Einfluss. Forschungsschwerpunkte sind sowohl küstennahe Inseln, wie viele Nordseeinseln Europas, als auch ozeanische Inseln jenseits des Kontinentalschelfs, wie die Kanaren oder die Galapagosinseln. In Folgenden möchte ich von meiner Forschung berichten: Wie tragen dänische Inseln dazu bei, die anerkannten Theorien der Inselbiogeografie weiterzuentwickeln (Walentowitz et al. 2022)? Was macht die Flora der Kanaren so besonders (Beierkuhnlein et al. 2021)? Warum sind die natürlichen Wälder auf Galapagos momentan vom Aussterben bedroht (Walentowitz et al. 2021)?

### Dänische Inseln bereichern die Inselbiogeografie

Den Küsten Dänemarks in Nord- und Ostsee sind eine Vielzahl von Inseln vorgelagert. Diese sind teils bewohnt oder unbewohnt, wenige Quadratmeter bis mehrere Hektar groß und liegen verschieden weit vom Festland entfernt. Mit meinen Kolleginnen und Kollegen der Universität Bayreuth und der Universität Aarhus sind wir der Frage nachgegangen, ob Artanzahlen und Charakteristika der Pflanzen auf dänischen Inseln durch die gängigen Theorien erklärt werden können. Hierfür haben wir uns die Pflanzendiversität auf 54 Inseln genauer angeschaut. Je größer eine Insel ist und je näher sie am Festland liegt, desto mehr Arten sind dort vorhanden. Die Zahl menschlicher Einwohner beeinflusst die Anzahl an Pflanzenarten jedoch genauso positiv, da Menschen aktiv neue Arten einbringen. Außerdem konnten wir feststellen, dass auf großen Inseln mehr Pflanzen vorkommen, deren Samen durch Tiere verbreitet werden und deren Samen schwerer sind. Auf kleinen Inseln sind dagegen mehr Pflanzenarten zu finden, deren Samen über Wasser verbreitet werden. Der Zusammenhang zwischen Verbreitungsmechanismen und Inselcharakteristika ist in der Biogeografie ein spannendes, Großteils noch unbekanntes Themenfeld. Wir konnten mit unserer Studie zeigen, dass die

dänischen Inseln das Potenzial besitzen, Aufschlüsse zu diesem Thema und den Debatten der Inselbiogeografie zu liefern.

### Die einzigartige Flora der Kanaren

Ganz anders in ihrer Erscheinung und ihrer Entstehungsgeschichte als die dänischen Inseln sind die Kanaren. Sie sind ozeanische Inseln, die durch einen unterseeischen vulkanischen Hotspot entstanden sind und noch heute von aktivem Vulkanismus geprägt sind. Von September bis Dezember letzten Jahres ereignete sich ein massiver Vulkanausbruch auf der Insel La Palma und der Vulkan „Tajogaite“ entstand. Die Pflanzenwelt der Kanaren ist weltweit einzigartig, da die Inseln in ihrer erdhistorischen Geschichte nie mit kontinentalen Landmassen verbunden waren. Zahlreiche endemische Arten sind hier zu finden. Aus diesem Grund ist der Archipel ein hochinteressantes Untersuchungsgebiet für Forschende der Ökologie und Botanik. Auch für Biogeografinnen und Biogeografen stellen die Kanaren ein „natürliches Labor“ dar. Um die dortige Pflanzenwelt besser zu verstehen habe ich mir zusammen mit Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein (Universität Bayreuth) und Dr. Walter Welß (Botanischer Garten der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen) vorgenommen, eine umfassende einheitliche Checkliste der gesamten Kanarenflora zu erstellen. Hierzu haben wir das Wissen mehrerer Datenbanken mit neusten Erkenntnissen aus wissenschaftlichen Publikationen kombiniert. Der entstandene umfassende Katalog wurde taxonomisch einheitlich mit der Datenbank „Plants of the World Online“ (POWO 2022) harmonisiert. Sehr aufschlussreich war der anschließende Vergleich mit weiteren taxonomischen und ökologisch Datenbanken. Hier wurden große Differenzen in der Taxonomie sowie eine unvollständige Erfassung der Vegetation der Kanaren deutlich. Diese Erkenntnis ist im Hinblick auf Metastudien, in denen räumlich übergreifende Datensätze analysiert werden, enorm wichtig. Die Aussagekraft solcher Untersuchungen ergibt sich aus der Vollständigkeit der Datensätze sowie der Kenntnis über deren Limitierungen. Zusätzlich hat die Arbeit mit der vielfältigen Pflanzengemeinschaft der Kanaren nochmals gezeigt, wie einzigartig die Flora dieser Inselwelt mit ihrer Vielzahl an Endemiten ist.

### Restauration der Scalesia-Wälder auf Galapagos

Wie die Kanaren beherbergen auch die Galapagosinseln eine weltweit einzigartige Vegetation. In den letzten Jahrzehnten wurde die Natur des Archipels jedoch stark durch eingebrachte und sich rapide ausbreitende invasive Arten verändert. Auf Galapagos typisch ist der sogenannte Scalesia-Wald, der natürlicherweise durch die heimische Baumart *Scalesia pedunculata* (Asteraceae) dominiert wird. Auch in diesem Wald hat sich die invasive Brombeerart *Rubus niveus* ausgebreitet. Ihr wuchernder Aufwuchs verhindert die natürliche Regeneration der heimischen Bäume. Über fünf Jahre habe ich gemeinsam mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der lokalen Nationalparkverwaltung und der Charles Darwin Foundation ein Restaurationsprojekt dieses ursprünglichen und ökologisch unersetzbaren Waldes begleitet. In einem groß angelegten Feldversuch auf einer Fläche von über drei Hektar wurde die invasive Brombeere unter großen Anstrengungen aus dem Scalesia-Wald entfernt. Schon wenigen Monaten später konnten erste Verjüngung der heimischen Bäume in dem Gebiet beobachtet werden (Abb. 8). Solche Restaurationsprojekte machen Hoffnung darauf, dass gefährdete Inselformen und die einzigartige ökologische Ursprünglichkeit der Galapagosinseln und auch in Zukunft erhalten bleiben.





Abb. 1: Der Scalesia-Wald auf Santa Cruz, Galapagos nach Entfernung der invasiven Brombeerart *Rubus niveus*. Zwischen den ausgewachsenen Bäumen ist Jungwuchs zu erkennen. (Quelle: A. Walentowitz)

## Literaturverzeichnis

Beierkuhnlein, C., Walentowitz, A., Welsch, W. (2021): FloCan—A Revised Checklist for the Flora of the Canary Islands. *Diversity* 13 (10): S. 480

POWO - Plants of the World Online (2022): Zugänglich online: <http://www.plantsoftheworldonline.org/>. (Letzter Zugriff: 12.12.2022)

Walentowitz, A., Troiano, C., Christiansen, J. B., Steinbauer, M. J., Barfod A. S. (2022): Plant dispersal characteristics shape the relationship of diversity with area and isolation. *Journal of Biogeography* 49 (9): 1599- 1608

Walentowitz, A., Manthey, M., Bentet Preciado, M. B., Chango, R., Sevilla, C., Jäger, H. (2021): Limited natural regeneration of unique *Scalesia* forest following invasive plant removal in Galapagos. *PLOS ONE* 16 (10), e0258467

### Kontakt:

Anna Walentowitz  
Universität Bayreuth, Lehrstuhl Biogeografie  
Universitätsstraße 30  
95447 Bayreuth  
E-Mail: [anna.walentowitz@uni-bayreuth.de](mailto:anna.walentowitz@uni-bayreuth.de)  
[www.biogeo.uni-bayreuth.de](http://www.biogeo.uni-bayreuth.de)





Foto: Kristen Jakstis

## 5 Natur und Gesundheit

## Stadtnatur und Gesundheit: Wie unterschiedliche Naturinteraktionen und Depressionsrisiko zusammenhängen

Kristen Jakstis und Leonie K. Fischer

Immer mehr Studien zeigen, dass sich der Kontakt beziehungsweise die Interaktion mit der Natur positiv auf die physische und mentale Gesundheit von Menschen auswirkt. Naturinteraktionen können unter anderem den Abbau von Stress und die Verbesserung der Stimmungslage unterstützen und zu geringerer Prävalenz bei Depressionen führen (Kondo et al. 2018). Wissenschaftliche Erkenntnisse unterstreichen, dass diese Vorteile für die mentale Gesundheit durch verschiedene Aspekte von Naturinteraktion beeinflusst werden können, wie zum Beispiel die Dauer, Häufigkeit und Art der Interaktionen (Shanahan et al. 2016, Keniger et al. 2013).

Allerdings ändert sich die Verbindung zwischen Mensch und Natur mit zunehmender Urbanisierung, da städtische Regionen generell weniger und auch andere Möglichkeiten für Naturbegegnungen bieten als ländliche Regionen. Viele Menschen in Städten erfahren täglich weniger Naturinteraktionen, wodurch sich auch die potenziellen Vorteile für ihre psychische Gesundheit reduzieren (Soga & Gaston 2016). Mit der Urbanisierung erhöht sich auch der Anteil an Menschen, die an nicht-übertragbaren Krankheiten leiden, unter anderem psychische Belastungen wie Depressionen (Hoare et al. 2019). Auf einer übergeordneten Ebene ist es deshalb zunehmend wichtig, die Verbindungen zwischen Stadtnatur und Gesundheit eingehender zu studieren, und dabei vor allem die Menschen, deren primärer Zugang zur Natur in Städten liegt, explizit einzubeziehen. Nur so kann eine gute Grundlage für die Förderung der öffentlichen Gesundheit und die Erfüllung der Ziele der CBD, insbesondere das dritte Ziel, das die sozialen und gesundheitlichen Aspekte der Biodiversität beinhaltet, geschaffen werden.

In diesem Themenbereich untersuchte eine Stuttgarter Fallstudie den Zusammenhang zwischen der Art urbaner Naturbegegnungen (d.h. aktiv oder passiv) und dem Depressionsrisiko (Jakstis & Fischer 2021). In der Studie wurde ein quantitativer Fragebogen genutzt, um soziodemographische Aspekte, Depressionsrisiko und urbane Naturbegegnungen der Befragten zu erfassen. Die Studie definierte dabei aktive Naturbegegnungen als absichtsvolle, intendierte Interaktionen mit natürlichen Elementen, im Fragebogen erhoben durch eine Frage nach aktiver, eigener Gartenarbeit. D.h. einer Person, die selbst gärt, wurde eine aktive Naturbegegnung zugeschrieben. Demgegenüber stehen passive Naturbegegnungen, die nicht unbedingt beabsichtigt sind, und bei denen es oft zu keinem direkten Kontakt mit natürlichen Elementen kommt. Ein Beispiel hierfür ist, wenn eine Person auf dem Weg zur Arbeit durch eine Grünfläche geht. Im Fragebogen wurde die passive Naturbegegnung der Befragten durch Abfrage der Häufigkeit der wöchentlichen Besuche von urbanen Grünflächen erhoben. Im Sommer 2020 wurde der Fragebogen persönlich und per Briefeinwurf in zwei Stuttgarter Stadtteilen verteilt, die kulturell und sozial sehr vielfältig aufgestellt sind. Insgesamt wurden 286 vollständig ausgefüllte Fragebögen zurückgegeben und konnten für die weitere Auswertung verwendet werden.

Die Ergebnisse legen nahe, dass die teilnehmenden Stuttgarter\*innen viel Kontakt mit urbaner Natur hatten, mit einem generell hohen Maß an aktiven und passiven Naturbegegnungen. Sechszwanzig Prozent der Befragten gaben an, dass sie sich mit Gartenarbeit beschäftigten. Fast 60% der Befragten gaben an, urbane Grünflächen mindestens einmal pro Woche besucht zu haben (Abb. 1).

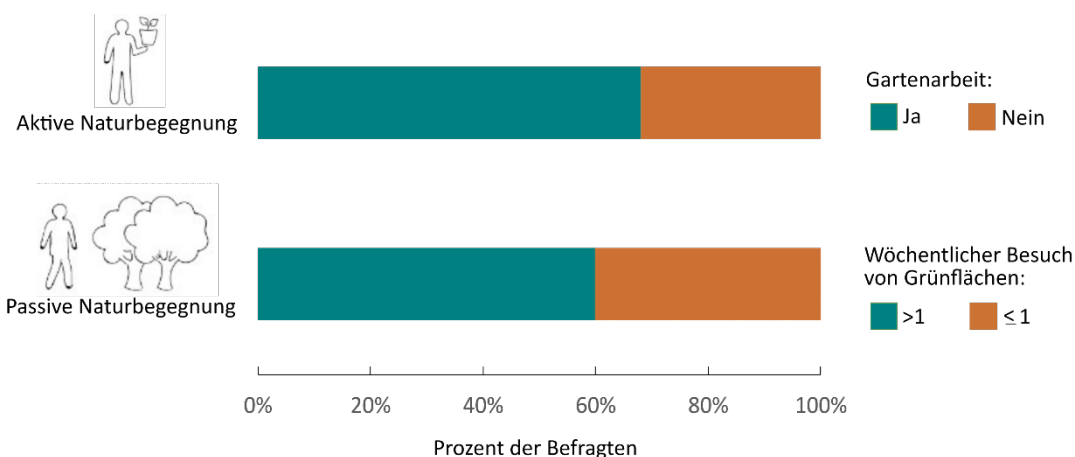


Abb. 1: Aktive und passive Naturbegegnungen der Befragten, differenziert nach ihrer potenziellen aktiven Gartenarbeit und ihrem potenziellen wöchentlichen Besuch von Grünflächen (Quelle: K. Jakstis mit Symbolen von C. Cerda).

In Bezug auf das Depressionsrisiko zeigten die Ergebnisse der Fallstudie, dass aktive Naturbegegnungen (Gartenarbeit), nicht aber passive Naturbegegnungen (Besuch urbaner Grünflächen), mit einem geringeren Depressionsrisiko in Verbindung standen. Außerdem weist die Fallstudie auf eine Korrelation zwischen Migrationshintergrund und Depressionsrisiko hin, indem ein familiärer (aber nicht der eigene) Migrationshintergrund im Zusammenhang mit einem erhöhten Depressionsrisiko steht. Zudem stand die aktive Gartenarbeit in Zusammenhang mit dem Migrationshintergrund, wobei fast die Hälfte der Nicht-Gärtner einen eigenen oder familiären Migrationshintergrund hatte.

Die Resultate weisen zusammen genommen also darauf hin, dass sich aktive Naturbegegnungen positiv auf die psychologische Gesundheit auswirken können. Daher beschäftigt sich eine Folgestudie mit der Frage wie und mit welchen natürlichen Elementen Menschen in urbanen Grünflächen aktiv interagieren und ob das Vorhandensein bestimmter Landschaftselemente (wie z.B. kleinere Wasserflächen) aktive Naturinteraktionen in der Stadt fördern können. Die Ergebnisse beider Studien tragen damit zu einem besseren Verständnis bei, wie bestimmte Elemente städtischer Natur, und im weiteren Sinne urbane Biodiversität, Naturinteraktionen und öffentliche Gesundheit in urbanen Räumen unterstützen können.

## Literaturverzeichnis

- Hoare, E., Jacka, F., Berk, M. (2019): The impact of urbanization on mood disorders: an update of recent evidence. *Current Opinion in Psychiatry* 32 (3): 198-203. <https://doi.org/10.1097/ycp.0000000000000487>
- Jakstis, K., Fischer, L.K. (2021): Urban nature and public health: How nature exposure and sociocultural background relate to depression risk. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 18 (8): S. 9689. <https://doi.org/10.3390/ijerph18189689>.
- Keniger, L.E., Gaston, K.J., Irvine, K.N., Fuller, R.A. (2013): What are the benefits of interacting with nature? *International Journal of Environmental Research and Public Health* 10 (3): 913-935. <https://doi.org/10.3390/ijerph10030913>
- Kondo, M.C., Fluehr, J.M., McKeon, T., Branas, C.C. (2018): Urban green space and its impact on human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 15 (3): 445. <https://doi.org/10.3390/ijerph15030445>
- Shanahan, D.F., Bush, R., Gaston, K.J. et al. (2016): Health benefits of nature experiences depend on dose. *Scientific reports* 6 (1): 1-10. <https://doi.org/10.1038/srep28551>
- Soga, M., Gaston, K.J. (2016): Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology* 14 (2): 94-101. <https://doi.org/10.1002/fee.1225>

## Kontakt

### Kristen Jakstis

Universität Stuttgart, Institut für Landschaftsplanung und Ökologie

Keplerstraße 11

70174, Stuttgart

E-Mail: [kristen.jakstis@ilpoe.uni-stuttgart.de](mailto:kristen.jakstis@ilpoe.uni-stuttgart.de)



Foto: Tim Laussmann / piclease

## 6 Insektenschutz



## Vergleich der Abundanz und Diversität von insektenfreundlicher und konventioneller Stadtbepflanzung

Marie Mross und Carla Behringer

### Einleitung

Spätestens seit der „Krefelder Studie“ von Hallmann et al. (2017) rückt das Wissen über das Insektensterben immer weiter in die gesellschaftliche Mitte. Die Wissenschaftler\*innen hatten zwischen 1989 und 2016 einen Rückgang von 76 % der Insektenbiomasse, wohlgernekt in Schutzgebieten, festgestellt.

Im Anblick dieser erschreckenden Zahl stellt sich die Frage, wie das großflächige Sterben von Insekten bekämpft und aufgehalten werden kann. Neben der Erhöhung der Strukturvielfalt in der Agrarlandschaft, fordert das Aktionsprogramm Insektenschutz des BMUV den Anstoß „zur Förderung der Insektenvielfalt im Siedlungsbereich“. Forschung und Initiativen zur Förderung von Biodiversität in Städten beschäftigen sich dabei meist mit Grünflächen (beispielsweise die Initiative Bunte Wiese (<https://www.buntewiese-tuebingen.de/>), die es mittlerweile in mehreren Städten gibt). Bisher scheint wenig Augenmerk auf Blumenschmuck gelegt zu werden. Dabei könnten möglicherweise bereits Kleinstlebensräume als Trittsteine, Überwinterungsmöglichkeit und Nahrungsquelle dienen. Da Städte Blumenschmuck vor allem der Ästhetik wegen anbringen, ist dieser oft mit Pflanzen aus unterschiedlichen Teilen der Erde ausgestattet, weil diese bunt, lange und „schön“ blühen.

In Zusammenarbeit mit der Stadt Tübingen, der Universität Tübingen und mithilfe der Initiative Bunte Wiese Tübingen wird nun die Wirksamkeit von insektenfreundlichem Blumenschmuck untersucht.

### Forschungsvorhaben

Wir möchten erforschen, ob sich die Abundanz und Diversität von Insekten an insektenfreundlicher und konventioneller Stadtbepflanzung unterscheidet. Dazu untersuchten wir von Ende Mai bis Anfang August 2022 im Abstand von drei Wochen zwei verschiedene städtische Standorte, an denen alternierend insektenfreundliche und konventionelle Bepflanzung angebracht bzw. aufgestellt worden war (siehe Abb. 1). Um nicht nur die bestäubenden Insekten, sondern auch Insekten, die auf und an den Pflanzen leben, zu untersuchen, wurden nicht nur die bestäubenden Individuen beobachtet, abgefangen und bestimmt, sondern auch ein sogenannter Insektenauger eingesetzt. Um herauszufinden, wie die Bevölkerung und die Besuchenden der Stadt Tübingen den Blumenschmuck empfinden, wurde außerdem eine *Online*-Befragung durchgeführt.



Abb. 1: Insektenfreundlich (links) und konventionell (rechts) bepflanzte Blumenkästen bzw. Palettenkübel in der Ammergasse der Altstadt Tübingens (oben) bzw. dem Klimagarten (unten). (Quelle: C. Behringer)

### Diskussion und Ausblick

Bis zum jetzigen Zeitpunkt liegen leider noch keine Ergebnisse vor, da die gefangenen Bestäuber und die Biomasse der Proben aus dem Insektensauger erst noch bestimmt werden müssen. Bei der Auswahl der insektenfreundlichen Pflanzen, die von einer überregionalen Staudengärtnerei übernommen wurde, stand die Honigbiene im Fokus. Zudem wurde nicht durchweg auf gebietsheimische Pflanzenarten geachtet. Damit wird anderen Insekten, die die Pflanzen als Nahrung oder Lebensraum nutzen, zu wenig Beachtung geschenkt. Das ist insbesondere deshalb ungünstig, da die Honigbiene die Vielfalt dieser Insekten nicht widerspiegelt. Neben Schwebfliegen, Wespen, Ameisen, Käfern, Zikaden und anderen Insekten waren an den Pflanzen auch Wildbienen zu finden. Allein in Deutschland gibt es 561 Wildbienenarten, von denen laut der Roten Liste 41 % gefährdet sind (BMU 2019). Für den Versuchsort innerhalb der Altstadt wurden außerdem Pflanzen ausgesucht, die für die starke Beschattung dort nicht unbedingt geeignet sind. Unter anderem Letzteres hatte zur Folge, dass die Blütenanzahl und Pflanzenoberfläche der insektenfreundlichen Bepflanzungen erheblich geringer ausfiel als die der konventionellen – und zwar über die gesamte Untersuchungsperiode hinweg. Dennoch werden die Ergebnisse wertvolle Hinweise liefern, welche Insektengruppen in der Stadt von insektenfreundlichen Schaukastenbepflanzungen profitieren und wie diese gestaltet werden sollten.

## Literaturverzeichnis

BMU (2019): Aktionsprogramm Insektenschutz. Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben. Berlin: 67 Seiten.

Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörrn, T., Goulson, D., de Kroon, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS ONE 12 (10), e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

## Kontakt

**Carla Behringer**

Eberhard-Karls-Universität Tübingen

E-Mail: [carla.behringer@student.uni-tuebingen.de](mailto:carla.behringer@student.uni-tuebingen.de)

## VielfalterGarten – Insektenschutz in Leipzig mit Citizen Science

Kristin Fiedler, Birte Peters, Anna Bochmann, Andrea Büermann Thora Herrmann, Christian Nappert, Paula Sánchez Alandete, Constantin Suppee, Guy Pe’er und Aletta Bonn

VielfalterGarten ist ein Citizen-Science-Projekt, das zusammen mit Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Leipzig Tagfalter beobachtet, dokumentiert und wissenschaftlich auswertet ([www.vielfaltergarten.de](http://www.vielfaltergarten.de)). Das Projekt läuft von 2020 bis voraussichtlich 2024 und ist ein Verbundprojekt zwischen dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, dem Deutschen Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, dem Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Leipzig und der Stadt Leipzig, Amt für Stadtgrün und Gewässer. Gefördert wird das Projekt im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz.

### Projektziele

Das Insektensterben und seine Auswirkungen auf die Biodiversität sind weitläufig bekannt. Das Projekt VielfalterGarten möchte hier Wege aufzeigen, wie Bürger\*innen und Stadt-Verwaltung diesem entgegenwirken und Insektenschutz auf urbanen Flächen fördern können. Die vier Hauptziele des Projekts sind:

1. Umweltbildung zum Thema Insektensterben und Insektenschutz mittels Workshops und Gartenberatungen: Dabei wird Wissen zu naturnahem Gärtnern sowie zu den Schmetterlingen, ihrer Biologie und Fraß- und Nektarpflanzen vermittelt.
2. Aktiver Insektenschutz: Leipziger Grünflächen werden gemeinschaftlich insektenfreundlicher umgestaltet, indem schmetterlingsfreundliche Pflanzen ausgebracht, Blühstreifen angelegt und Pflegemaßnahmen, wie Mahd und Abräumen, an die Bedürfnisse von Tagfaltern angepasst werden.
3. Citizen Science: Über vier Jahre hinweg werden Daten zum Vorkommen von Tagfaltern mittels niedrigschwelliger Methoden von Bürgerinnen und Bürgern aufgenommen, welche anschließend wissenschaftlich ausgewertet werden. Diese Monitoringmaßnahmen sollen weiterhin dazu beitragen, das Verständnis für die Schmetterlingsökologie zu vertiefen und eigenständige Beiträge zum Naturschutz zu fördern.
4. Netzwerkaufbau: Durch die gemeinschaftliche Arbeit an einem übergeordneten Ziel entsteht ein großes, zum Teil überregionales, Netzwerk von Akteur\*innen, welche den Insektenschutz fördern. Dieses Netzwerk wird aktiv gefördert und soll auch zukünftig, nach Abschluss des Projektes, bestehen und im Bereich Insektenschutz aktiv bleiben.

Zusammenfassend steht das Projekt dafür, gemeinsam Insektenschutz, genauer Schutz der Schmetterlinge, mit möglichst vielen Akteurinnen und Akteuren unterschiedlichster Bereiche zu fördern. Dazu werden Multiplikatorinnen und Multiplikatoren ausgebildet, um weitere Menschen zu aktivieren. Außerdem werden über einen längeren Zeitraum wichtige Daten zum Verhalten von Tagfaltern gesammelt, die uns die Möglichkeit bieten den aktuellen Bestand abzubilden und Rückschlüsse auf ihr Verhalten zu ziehen. Weiterhin bietet die Kommunikation mit Teilnehmenden die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch und Wissensgewinn. Diese aktive Zusammenarbeit und gemeinsames Erarbeiten von Insektenschutz-Lösungen können langfristig politische Entscheidungsprozesse beeinflussen und geeignete Maßnahmen zum lokalen und vielleicht sogar nationalen Insektenschutz anstoßen.

## Citizen-Science

Citizen-Science, auch Bürger\*innenforschung genannt, ist ein hilfreiches Werkzeug zum gemeinsamen Erforschen des Erfolges der Schutzmaßnahmen. Der Begriff beschreibt die „Beteiligung von Personen an wissenschaftlichen Prozessen, die nicht institutionell im Wissenschaftsbereich eingebunden sind“ (Bonn et al. 2022). Durch diese Beteiligung im Projekt werden viele Menschen erreicht und dazu befähigt am Wissenschaftsprozess teilzuhaben und selbstständig Impulse zu setzen. Dazu werden verschiedenen Veranstaltungen (z.B. Workshops, Schmetterlingsspaziergänge und -radtouren, Vorträge und Diskussionen, Gartenberatungen, Jungpflanzenausgaben) durchgeführt, bei denen Teilnehmende über Insektenschutz und die Ziele des Projekts informiert werden. Die erhobenen Daten sind der Öffentlichkeit zugänglich und können später von anderen Projekten wieder aufgegriffen werden. Herausforderungen von Citizen-Science sind hingegen die Qualität der Daten und die Qualitätskontrolle der Daten, die durch das Projektteam erfolgt. Auch die Regelmäßigkeit und Häufigkeit der Aufnahmen stellen eine Herausforderung dar. Dafür steht das Team des Projekts in regelmäßigem Austausch mit den Teilnehmenden. Damit wird die Datenqualität der Aufnahmen verbessert, denn ein Vorteil der Bürger\*innenforschung besteht darin großskalige Datensätze aufnehmen zu können. Eine weitere Herausforderung ist, dass weniger Aufnahmen auf weniger attraktiven Flächen gemacht werden, die jedoch ebenso wichtig für die Erforschung der Gelingungsfaktoren des Insektenschutzes sind. So finden aktuell die meisten Schmetterlingsbeobachtungen vorwiegend in privaten und gepachteten Gärten statt, weniger jedoch auf öffentlichen Grün- oder Brachflächen. Neben den Schmetterlingsdaten wurden auch sozialwissenschaftliche Daten und Informationen zu urbanen Vegetationsflächen erhoben.

## Erste Ergebnisse

Die am häufigsten gesichteten Arten im Raum Leipzig waren Weißlinge (Kleiner Kohlweißling, Grünaderweißling) und das Tagpfauenauge. Außerdem konnten häufig das große Ochsenauge, der Hauhechel-Bläuling, der große Kohlweißling, das Wiesenvögelchen und der Admiral beobachtet werden. Auch einige wenige seltene Tagfalter, wie der Kaisermantel oder der große Schillerfalter, wurden gesichtet. Über die Verteilung der Häufigkeiten konnten Rückschlüsse über die Anzahl der Generationen einiger Arten gezogen werden. So war erkennbar, dass Tagpfauenauge und Hauhechelbläulinge 2021 drei Generationen, das große Ochsenauge und das kleine Wiesenvögelchen wahrscheinlich zwei Generationen und der Admiral und Grünaderweißling jeweils eine Generation im Raum Leipzig hatten.

Mittels Interviews wurden die Einstellung und das Vorwissen zu Schmetterlingen von Teilnehmenden untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass die untersuchten Teilnehmenden häufig Worte, wie *Sommer*, *Freiheit*, *Bunt* oder *Leichtigkeit* mit Schmetterlingen verbinden, d.h. Schmetterlinge mit positiven Wahrnehmungen assoziieren. Es zeigte sich außerdem, dass die meisten Befragten denken, dass Schmetterlinge schöne, nützliche und schützenswerte Tiere sind und sie sich für die Lebensweise der Tiere interessieren. Bei der Befragung bezüglich insektenfreundlicher Pflegemaßnahmen konnte herausgefunden werden, dass viele Hobbygärtner\*innen besonders beim Anpflanzen von insektenfreundlichen Pflanzen und einer seltenen Mahd Insektenschutz berücksichtigen.

## Ausblick

Mit Hilfe der Ergebnisse aus umfangreichen Literaturrecherchen, Erfahrungsberichten und aufgenommenen Daten entstehen im Rahmen des Projekts konkrete Handlungs- und Pflegeempfehlungen für die Grünflächenpflege in Leipzig. Mit Hilfe der Stadt Leipzig werden Blühstreifen und artenreiche Wiesen angelegt und anschließend untersucht (Monitoring). Außerdem ist ein Workshopprogramm für Bewirtschaftende und Mitarbeitende der Stadtverwaltung geplant. Darüber hinaus werden weiterhin Veranstaltungen und Exkursionen zur Umweltbildung angeboten, um das Netzwerk weiter auszubauen und das Modellprojekt überregional bekannt zu machen.

## Literaturverzeichnis

Bonn, A., Brink, W., Hecker, S., Herrmann, T.M., Liedtke, C., Premke-Kraus, M., Voigt-Heucke, S., von Gönner, J., Altmann, C., Bauhus, W., Bengtsson, L., Brandt, M., Bruckermann, T., Büermann, A., Dietrich, P., Dörler, D., Eich-Brod, R., Eichinger, M., Ferschinger, L., Freyberg, L., Grützner, A., Hammel, G., Heigl, F., Heyen, N.B., Hölker, F., Johannsen, C., Kiefer, S., Klan, F., Kluß, T., Kluttig, T., Knapp, V., Knobloch, J., Koop, M., Lorke, J., Munke, M., Mortega, K., Pathe, C., Richter, A., Schumann, A., Soßdorf, A., Stämpfli, T., Sturm, U., Thiel, C., Tönsmann, S., Valentin, A., van den Bogaert, V., Wagenknecht, K., Wegener, R., Woll, S. (2022): Weißbuch Citizen Science Strategie 2030 für Deutschland. Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen. Leipzig, Berlin: 150 S. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk>

## Förderhinweis

Das Projekt wird im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz gefördert.

## Kontakt

### Kristin Fiedler

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ und  
Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig

Puschstraße 4  
04103 Leipzig

E-Mail: [kristin.fiedler@idiv.de](mailto:kristin.fiedler@idiv.de)

Projektkoordination: [info@vielfaltergarten.de](mailto:info@vielfaltergarten.de)

Webseite: [www.vielfaltergarten.de](http://www.vielfaltergarten.de)

## Forschen für Wildbienen – Gemeinschaftsgärten gemeinsam gestalten

Susan Karlebowski, Ulrike Sturm und Monika Egerer

### Einleitung

Der globale Verlust von Biodiversität gehört zu den drängendsten Problemen unserer Zeit. Ohne die biologische Vielfalt können intakte Ökosysteme und wichtige Ökosystemdienstleistungen nicht aufrechterhalten werden (Hooper et al. 2005). Insbesondere der Rückgang des Artenreichtums und der Abundanz von Bestäubern kann erhebliche negative ökologische Auswirkungen haben, da Wildbienen und andere Bestäuber die wichtige Ökosystemleistung der Blütenbestäubung erfüllen (IPBES et al. 2019). Eine Studie von Klein et al. (2007) zeigte, dass 75% der landwirtschaftlich wichtigsten Nutzpflanzen durch tierische Bestäubung höhere Erträge produzieren als ohne. Dieser Zusammenhang konnte durch weitere Studien für Nahrungspflanzen bestätigt werden: beispielsweise brachten Erdbeeren nach Bestäubung durch Insekten (Witzke et al. 2018) und Tomaten bei Bestäubung durch bestimmte Wildbienenarten (Amala et al. 2017) größere Früchte hervor als bei Selbst- und Windbestäubung. Ein Rückgang der Bestäubervielfalt kann daher zu dramatischen Auswirkungen auf die Welternährung führen (Hoehn et al. 2008, Rogers et al. 2014).

Als ein wichtiger Auslöser der Biodiversitätskrise werden häufig der Landnutzungswandel und die dazu zählende Urbanisierung diskutiert (Newbold et al. 2015, Seto et al. 2012). Der Zusammenhang zwischen anthropogen ausgelösten Gefahren und dem Rückgang von Bestäubervielfalt und Insektenbiomasse ist bereits länger bekannt (Vanbergen 2013) und wurde nicht zuletzt auch durch Studien zu negativen Effekten städtischer Bereiche auf die Biomasse fliegender Insekten (Hallmann et al. 2017, Svenningsen et al. 2022) in der Gesellschaft anerkannt. Ganz so einfach wie es erscheint, ist der Einfluss der Städte auf die Bestäubervielfalt und die Ökosystemleistung Bestäubung jedoch nicht. Gerade Wildbienengemeinschaften können in der Stadt durch hohe Artenzahlen sehr divers sein (Theodorou et al. 2020). In Berlin konnten beispielsweise mit 226 Arten etwa 40% aller in Deutschland vorkommenden Wildbienenarten über einen 5-Jahres-Zeitraum nachgewiesen werden (Saure 1996). Urbane Gemeinschaftsgärten dienen dabei als wichtige Rückzugsorte für Wildbienen und andere Insekten und werden so zu "Bestäuber-Hotspots" in der Stadt (Baldock et al. 2019, Daniels et al. 2020). Sie sind damit wichtige sozial-ökologische Systeme, die sowohl die Erhaltung der biologischen Vielfalt und verschiedene Ökosystemleistungen, wie die durch Bestäubung vermittelte Nahrungsmittelproduktion, als auch das menschliche Wohlbefinden unterstützen (Chalmin-Pui et al. 2021). In diesem System agieren Bürger\*innen mit ihrer gärtnerischen Praxis als wichtige Habitatmanager\*innen.

In unserem Projekt zum evidenzbasierten urbanen Wildbestäuberschutz durch Gärtner\*innen, untersuchen wir gemeinsam mit den Gärtner\*innen, welchen Einfluss die Gartengestaltung und andere Gartenmerkmale wie beispielsweise der Urbanisierungsgrad der umliegenden Matrix auf die Bestäubervielfalt und die Bestäubungsleistung haben. In einem zweiten Projektabschnitt soll es dann um die Umsetzung der Erkenntnisse in für die gärtnerische Praxis geeignete Maßnahmen zur gezielten Bestäuberförderung und zur Erhaltung der Bestäubungsleistung und damit auch Ertragssicherung gehen.

## Methoden

Die Untersuchungen für die Datengrundlage begannen 2020 in 18 Gemeinschaftsgärten in Berlin (52° 31' N, 13° 24' O; 29,5 m ü. NHN; 3,6 Mio. Einwohner) und wurden dann 2021 und 2022 mit jeweils 15 Gemeinschaftsgärten in Berlin und München (48° 8' N, 11° 34' O; 519 m ü. NHN; 1,5 Mio. Einwohner) fortgesetzt. Die Erweiterung um ein zweites Untersuchungsgebiet erlaubte nicht nur die Erhöhung der Stichprobenzahl, sondern auch das Einbeziehen weiterer räumlicher, klimatischer und kultureller Gegebenheiten. Die Auswahl der Gärten erfolgte aufgrund ihrer Größe, gemeinschaftlichen Bewirtschaftungsform und ihrer Lage im Stadtgebiet. Die Landschaft um die Gemeinschaftsgärten herum variiert von stark versiegelten, innerstädtischen Bereichen bis zu offeneren Flächen wie Wiesen und Äcker. In monatlichen Abständen innerhalb der Sommermonate April bis August wurde jeder Garten mehrfach besucht, um die Wildbienenvielfalt sowie die Gartenmerkmale aufzunehmen. Im Zentrum jedes Gartens legten wir dafür eine 20 x 20 m große Fläche als unsere Untersuchungsfläche fest.



Abb. 1: Zwei der teilnehmenden Gemeinschaftsgärten: Der Vollguter Gemeinschaftsgarten (links) und das Prinzessinnengarten Kollektiv (rechts) in Berlin Neukölln (Fotos: U. Sturm).

Die Erfassung der Wildbienenarten und -abundanzen basiert auf einer Kombination von aktiven und passiven Datenerhebungsmethoden. Jede Untersuchungsfläche wurde in vier parallel liegende Transekte unterteilt, die gleichmäßig für insgesamt 30 Minuten begangen wurden. Dabei wurden alle Wildbienen an Pflanzen oder im Flug gezählt und so genau wie möglich bestimmt. Individuen, die im Feld nicht bestimmt werden konnten, wurden per Fangnetz eingefangen und für eine nachträgliche Bestimmung mit ins Labor genommen. Zusätzlich wurden in der Woche nach dem Gartenbesuch in jeder Untersuchungsfläche drei, mit Seifenwasser gefüllte Farbschalen (gelb, blau und weiß) für 48 Stunden aufgestellt. Alle Wildbienenfänge beider Methoden wurden anschließend von dem Wildbienenexperten F. Koch vom Museum für Naturkunde Berlin auf Artniveau bestimmt. Die Erhebung der Bestäubungsleistung basiert auf bürgerwissenschaftlich gewonnenen Daten. Dafür wurden die Gärtner\*innen aller Gemeinschaftsgärten in Berlin und München gebeten, die Entwicklung ausgewählter Erdbeer-, Tomaten-, Kürbis-, Gurken- und/oder Paprikapflanzen im Laufe der Vegetationsperiode zu



beobachten, indem sie dokumentierten, wann ihre Pflanzen (1) Knospen entwickelten, (2) blühten und (3) Früchte trugen. Sie maßen auch die Größe der Früchte bei der Ernte.

Gleichzeitig mit der Erfassung der Wildbienen wurden verschiedene Umweltvariablen wie Lufttemperatur und -feuchtigkeit, Windgeschwindigkeit, Feinstaubbelastung und Beschattung durch Bäume sowie die Bewirtschaftung der Gärten dokumentiert. Für letzteres führten wir bei jedem Besuch eine Vegetationsaufnahme in acht zufällig festgelegten 1 x 1 m Quadraten innerhalb der Untersuchungsfläche durch. In diesen Quadraten wurden alle krautigen Pflanzen bis auf das Artniveau mit Hilfe des Rothmalers (Jäger 2016) und der App Pl@ntNet (Botanica 2019) bestimmt. Um das verfügbare Blühangebot festhalten zu können, zählten wir zusätzlich die Blüten und hielten deren Farbe fest. Kartiert wurden außerdem alle Gehölze sowie deren Blühzeitpunkt. In jedem Garten schätzen wir darüber hinaus die Bodenbedeckung und notierten die Anzahl verschiedener Insektenhabitate wie beispielsweise Totholzstrukturen, Trockenmauern, offene Sandflächen oder Nisthilfen sowie die Anzahl von Honigbienenstöcken.

### Erste Ergebnisse und Diskussion

Ziel des Projektes ist es, evidenzbasierte und praxisbezogene Maßnahmen für den Wildbienenenschutz in urbanen Gemeinschaftsgärten zu entwickeln. Innerhalb dieses Rahmens haben wir uns drei Forschungsschwerpunkte gesetzt, die wir fortlaufend bearbeiten.

#### A. Bestäubervielfalt in urbanen Gemeinschaftsgärten erforschen

Urbane Gemeinschaftsgärten sind ein noch wenig untersuchtes Ökosystem. Es existiert aber ein wachsendes Verständnis dafür, dass es Rückzugsort für viele Arten sein kann (Baldock et al. 2019, Majewska et al. 2018, Seitz et al. 2022). In diesem Bereich wollen wir das vorhandene Wissen um die Erkenntnisse aus unseren Wildbienenerfassungen erweitern. Im Jahr 2020 konnten wir in Berlin beispielsweise 102 Wildbienenarten, also etwa ein Drittel aller in Berlin vorkommenden Arten, nachweisen, darunter auch die bisher noch nicht aus Berlin bekannte Art *Lasioglossum limbellum* (Egerer 2022). *Lasioglossum limbellum* nistet bevorzugt in weichem Lösswandmaterial und hat in der Stadt keinen entsprechenden natürlichen Lebensraum. In diesem Zusammenhang kann die Bedeutung von Gemeinschaftsgärten als wichtige Trittsteinbiotope bei der Ausbreitung von Wildbienenarten diskutiert werden (Egerer 2022). Von besonderem Interesse ist natürlich auch der Zusammenhang zwischen Gartenstrukturen und Bestäubervielfalt. Hierfür reicht die Analyse der taxonomischen Vielfalt alleine nicht aus, sondern die funktionelle Diversität muss für eine umfassende Betrachtung in die Auswertung mit einbezogen werden (Buchholz und Egerer 2020). Ein Großteil der einheimischen Wildbienenarten nistet beispielsweise im Boden und etwa ein Drittel ist auf bestimmte Pflanzenfamilien oder sogar -gattungen als Pollenquelle angewiesen (Westrich 2018). So ergab bisherige Forschung, dass die Gärtner\*innen in ihren Gemeinschaftsgärten insbesondere ausreichend Nahrungsressourcen und Niststrukturen zur Verfügung stellen müssen, damit die Gärten sich als geeignete Habitate für Wildbienen eignen (Buchholz et al. 2020). Hier erhoffen wir, durch die fortlaufende Forschung in den Gärten weitere spannende Erkenntnisse beitragen zu können.

#### B. Bürgerwissenschaft (Citizen Science) zu Bestäubungsleistung und Maßnahmenentwicklung

Mit Hilfe der bürgerwissenschaftlich gewonnenen Daten wollen wir die Bestäubungsleistung durch die lokale Bestäubergemeinschaft als Anzahl von entwickelten Früchten aus der Anzahl Knospen einer individuellen Pflanze sowie als Quantität und Qualität der Ernte erfassen. Diese

Variablen werden dann mit den Gartenmerkmalen und den Wildbienendaten in Bezug gesetzt, um den Zusammenhang zwischen Wildbienendiversität und- abundanz, Gartenmanagement und Bestäubungsleistung feststellen zu können. Es soll so ein alternativer Zugang zum Schutz von Wildbestäubern in Gärten geschaffen werden, indem wir den Ernteertrag, der für die Zielgruppe der Gärtner\*innen von besonderem Interesse ist, als weiteren Anreiz für Bestäuberschutzmaßnahmen verwenden. In den Jahren 2020 und 2021 untersuchten die Bürgerwissenschaftler\*innen insgesamt 154 Pflanzen. Die Auswertung dieser Datensätze dauert noch an, jedoch ist bereits jetzt festzustellen, dass von diesen Untersuchungspflanzen 70 keinen erntbaren Ertrag lieferten und 22 davon überhaupt keine Früchte ausbildeten. Eine erste Annahme ist daher, dass die Daten zwar eine Untersuchung der Bestäubungsleistung zulassen, aber voraussichtlich nicht die Grundlage für einen weiteren Anreiz für bestäuberfreundliches Gärtnern schaffen werden. Unsere Begleitforschung zu Gründen für bestäuberfreundliches Verhalten mit Teilnehmer\*innen der Bürgerwissenschaft und Gärtner\*innen, die sich gegen eine Teilnahme entschieden, offenbarte Faszination und Freude beim Beobachten von Bestäubern als wichtige Motivation (Sturm et al. 2021). Dieses Ergebnis legt nahe, dass der Ernteerfolg ohnehin nicht der Hauptanreiz für Naturschutzmaßnahmen im eigenen Garten ist. Der hohe Anteil an Untersuchungspflanzen ohne Ertrag verdeutlicht auch, wie der Citizen Science Ansatz es erlaubt, Forschung unter Realbedingungen durchzuführen und so Ergebnisse aus kontrollierten Versuchen (zum Beispiel Amala et al. 2017, Witzke et al. 2018) unter wirklichen Gegebenheiten zu überprüfen.

Der gleiche Grundgedanke liegt dann dem nächsten Schritt der Bürgerwissenschaft zugrunde: Wie können die Ergebnisse der Forschung in bestäuberfördernde Maßnahmen für die reale gärtnerische Praxis überführt werden und wie können diese möglichst breit in die Gesellschaft kommuniziert werden? In mehreren Workshops sollen die Forschungsergebnisse, die Erfahrungen, Fragen und Bedenken mit den Gärtner\*innen diskutiert und Best-Practice Beispiele identifiziert werden. Wichtige Aspekte sollen in Einzelinterviews mit Gärtner\*innen vertieft werden. Die Ergebnisse werden zielgruppengerecht als Empfehlungen für Gärtner\*innen, Politik, Stadtplanung und Naturschutz veröffentlicht und verbreitet. Die Verbreitung der Maßnahmen wird ebenfalls gemeinsam mit den Gärtner\*innen konzipiert.

### C. Bürgerwissenschaft als methodischer Ansatz

Citizen Science wurde bereits erfolgreich als Methode zur Erforschung der Ökosystemleistung Bestäubung angewandt (Birkin und Goulson 2015). Jedoch gibt es auch Hinweise auf Schwierigkeiten, die Bürgerwissenschaftler\*innen an einer vollständigen Durchführung des Forschungsprotokolls hindern. Diese Hindernisse beinhalten unter anderem eine hohe Mortalitätsrate der Untersuchungspflanzen als bei kontrollierten Bestäubungsversuchen mit oftmals im Gewächshaus vorgezogenen Pflanzen sowie zu anspruchsvolle Methodenvorgaben (Kleinke et al. 2018). Kleinke et al. (2018) schlagen in diesem Zusammenhang bessere Trainings zur Bekämpfung von beispielsweise Schädlingen und eine höhere Stichprobenanzahl vor. Ein wichtiger Aspekt für erfolgreiche Bestäubungsforschung mittels Citizen Science ist jedoch laut den Autor\*innen, die Teilnahmhürden trotz der notwendigen Schulung der Bürgerwissenschaftler\*innen so gering wie möglich zu halten (Kleinke et al. 2018). Vor diesem Hintergrund soll eine systematische Analyse der Kommentare der teilnehmenden Bürgerwissenschaftler\*innen aus unserem Projekt ihre Hindernisse offenlegen und so dazu beitragen, die Potenziale und Hemmnisse von Bürgerwissenschaft als Methode in der Bestäubungsforschung weiter herauszuarbeiten. Die Zusammenarbeit von Wissenschaftler\*innen und Gärtner\*innen soll außerdem über die gemeinsame wissenschaftliche Forschung hinaus das Interesse und

Motivation der Stadtbewohner\*innen für den Schutz von Wildbestäubern fördern. Die Gärtner\*innen treten dabei als Multiplikatoren in ihrer Community auf. Sinnvolle und wirkungsvolle Naturschutzforschung und die Umsetzung der daraus gewonnenen Erkenntnisse in städtischen Gebieten erfordert langfristige Zusammenarbeit mit der Bevölkerung. Dadurch wird sichergestellt, dass die Ergebnisse nicht nur die Wissenschaft und Politik erreichen, sondern auch dort wahrgenommen werden, wo sie umgesetzt werden können: in den Gärten.

## Literaturverzeichnis

- Amala, U., Shivalingaswamy, T. (2017): Role of native buzz pollinator bees in enhancing fruit and seed set in tomatoes under open field conditions. *J Entomol Zool Stud* 5: 1742-1744.
- Baldock, K.C.R., Goddard, M.A., Hicks, D.M. et al. (2019): A systems approach reveals urban pollinator hotspots and conservation opportunities. *Nat Ecol Evol* 3: 363-373.
- Birkin, L. and Goulson, D. (2015): Using citizen science to monitor pollination services. *Ecol Entomol* 40: 3-11.
- Botanica, T. (2019): Pl@ntNet App.
- Buchholz, S. and Egerer, M.H. (2020): Functional ecology of wild bees in cities: towards a better understanding of trait-urbanization relationships. *Biodivers Conserv* 29: 2779-2801.
- Buchholz, S., Gathof, A. K., Grossmann, A. J., Kowarik I., Fischer, L. K. (2020): Wild bees in urban grasslands: Urbanisation, functional diversity and species traits. *Landscape and Urban Planning* 196.
- Chalmin-Pui, L. S., Griffiths, A., Roe, J., Heaton, T., Cameron, R. (2021): Why garden? – Attitudes and the perceived health benefits of home gardening. *Cities* 112, 103118.
- Daniels, B., Jedamski, J., Ottermanns, R., Ross-Nickoll, M. (2020): A “plan bee” for cities: Pollinator diversity and plant-pollinator interactions in urban green spaces. *PLOS ONE* 15 (7).
- Egerer, M. (2022): Bee discovery suggests the importance of urban gardens in a changing world. *Renewable Agriculture and Food Systems* 37 (5): 371-374.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12 (10).
- Hoehn, P., Tscharrntke, T., Tylianakis, J. M., Steffan-Dewenter, I. (2008): Functional group diversity of bee pollinators increases crop yield. *Proceedings of the royal society B: biological sciences* 275: 2283-2291.
- Hooper, D.U., Chapin, F.S., III, Ewel, J.J., Hector, A., Inchausti, P., Lavorel, S., Lawton, J.H., Lodge, D.M., Loreau, M., Naeem, S., Schmid, B., Setälä, H., Symstad, A.J., Vandermeer, J., Wardle, D.A. (2005): Effects of biodiversity on ecosystem functioning: a consensus of current knowledge. *Ecological Monographs* 75 (1): 3-35.
- IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondizio, E. S., Settele, J., Díaz, S., Ngo, H. T. (Eds.), IPBES secretariat. Bonn: 1148 S.
- Jäger, E. J., Ebel, F., Hanelt, P., Müller, G. K. (2016): Rothmaler-Exkursionsflora von Deutschland: Krautige Zier-und Nutzpflanzen. Springer-Verlag. Berlin, Heidelberg: 824 S.
- Klein, A.-M., Vaissiere, B. E., Cane, J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., Tscharrntke, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the royal society B: biological sciences* 274: 303-313.

- Kleinke, B., Prajzner, S., Gordon, C., Hoekstra, N., Kautz, A., Gardiner, M. (2018): Identifying Barriers to Citizen Scientist Retention When Measuring Pollination Services. *Citizen Science: Theory and Practice* 3(1): 2.
- Majewska, A. A., Sims, S., Wenger, S. J., Davis, A. K., Altizer, S. (2018): Do characteristics of pollinator-friendly gardens predict the diversity, abundance, and reproduction of butterflies? *Insect Conserv Divers* 11 (4): 370-382.
- Newbold, T., Hudson, L., Hill, S. et al. (2015): Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520: 45-50.
- Rogers, S. R., Tarpy, D. R., Burrack, H. J. (2014): Bee Species Diversity Enhances Productivity and Stability in a Perennial Crop. *PLOS ONE* 9 (5).
- Saure, C. (1996): Urban habitats for bees: the example of the city of Berlin. *The conservation of bees* 18: 47-54.
- Seitz, B., Buchholz, S., Kowarik, I. et al. (2022): Land sharing between cultivated and wild plants: urban gardens as hotspots for plant diversity in cities. *Urban Ecosyst* 25: 927-939.
- Seto, K. C., Güneralp, B., Hutya, L. R. (2012): Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *PNAS* 109(40): 16083-16088.
- Sturm, U., Straka, T. M., Moormann, A., Egerer, M. (2021): Fascination and Joy: Emotions Predict Urban Gardeners' Pro-Pollinator Behaviour. *Insects* 12 (9): 785.
- Svenningsen, C. S., Bowler, D. E., Hecker, S., Bladt, J., Grescho, V., van Dam, N. M. et al. (2022): Flying insect biomass is negatively associated with urban cover in surrounding landscapes. *Diversity and Distributions* 28 (6): 1242- 1254.
- Theodorou, P., Radzevičiūtė, R., Lentendu, G. et al. (2020): Urban areas as hotspots for bees and pollination but not a panacea for all insects. *Nat Commun* 11: 576.
- Vanbergen, A.J. and Initiative, t.I.P. (2013): Threats to an ecosystem service: pressures on pollinators. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11 (5): 251-259.
- Westrich, P. (2018): *Die Wildbienen Deutschlands*. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 824 S.
- Wietzke, A., Westphal, C., Gras, P., Kraft, M., Pfohl, K., Karlovsky, P., Pawelzik, E., Tschardtke, T., Smit, I. (2018): Insect pollination as a key factor for strawberry physiology and marketable fruit quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 258: 197-204.

### Förderhinweis

Das Projekt wurde durch das IPODI Postdoc Fellowship Program der Technischen Universität Berlin (für Monika Egerer), die Heidehof Stiftung und die Deutsche Postcode Lotterie Stiftung gefördert.

## Kontakt & weiterführende Links

### **Susan Karleowski**

Museum für Naturkunde Berlin

E-Mail: [susan.karleowski@mfn.berlin](mailto:susan.karleowski@mfn.berlin)

### **Ulrike Sturm**

Museum für Naturkunde Berlin

E-Mail: [ulrike.sturm@mfn.berlin](mailto:ulrike.sturm@mfn.berlin)

### **Prof. Dr. Monika Egerer**

Lehrstuhl Urbane Produktive Ökosysteme, Technische Universität München

E-Mail: [monika.egerer@tum.de](mailto:monika.egerer@tum.de)

Weitere Informationen:

<https://upe-lab.de/urbangardens>

<https://naturblick.museumfuernaturkunde.berlin/communities/wildbeeresearch>

## Die Rolle von Blüteneigenschaften von Pflanzen auf Blühflächen für Wildbienen

Kim Heuel

Wildbienen in Deutschland sind mit über 550 Arten sehr divers (Westrich 2018). Trotz großer Vielfalt hinsichtlich Aktivitätszeiträumen, Erscheinungsbild und Habitatansprüchen haben sie eins gemein: Die Sicherung der Ökosystemdienstleistung „Bestäubung“. Etwa 78 % aller Blütenpflanzen weltweit sind insektenbestäubt, wobei Wildbienen besonders effektiv sind (Garibaldi et al. 2013). Dabei sind sowohl Wild- als auch Nutzpflanzen von der Bestäubungsleistung abhängig. Wildbienen sichern somit auch unsere Nahrungsgrundlage durch die Bestäubung unserer Feldfrüchte, wobei der ökonomische Wert der Ökosystemleistung Bestäubung auf etwa 153 Mrd € geschätzt wird (Gallai et al. 2009). Gleichzeitig sind Wildbienen jedoch, wie viele andere Insekten auch, massiv vom Bestäuberrückgang getroffen (Zattara and Aizen 2021). Nur etwas mehr als ein Drittel der heimischen Wildbienenarten galt bei Erscheinen der aktuellen Roten Liste der Bienen Deutschlands von 2011 noch als ungefährdet und bereits über die Hälfte gelten als gefährdet (Westrich et al. 2011). Diese Gefährdung ist zu einem großen Teil auf den Verlust natürlicher Habitate zurückzuführen (Kline and Joshi 2020). Ein großer Teil der heimischen Wildbienenarten zeigt eine Spezialisierung für bestimmte Pflanzenfamilien als Pollenquelle. Bei etwa einem Drittel der Arten spricht man von Oligolekten, das heißt sie sind auf bestimmte Pflanzengattungen oder -familien als Pollenquelle zwingend angewiesen. In der modernen Agrarlandschaft mangelt es spezialisierten Wildbienen immer häufiger an Nahrung und geeigneten Nistmöglichkeiten. Gleichzeitig sind etwa 75 % der heimischen Wildbienenarten bodennistend, benötigen also einen geeigneten Untergrund, um ihre Nester zu graben, wobei auch hier die Ansprüche der einzelnen Wildbienenarten sehr unterschiedlich sind. Ein optimaler Lebensraum für eine möglichst diverse Wildbienengemeinschaft bietet also eine große und diverse Anzahl heimischer Blütenpflanzen, die eine große Anzahl Bienenarten ernähren können, und bietet verschiedene Strukturen, um den verschiedenen Nistansprüchen gerecht zu werden.



Abb. 1: BienABest Wildbienenweide. Verschiedene Pflanzenarten haben unterschiedliche Merkmale hinsichtlich Größe, Farbe und Duft. (Quelle: H. Burger)

Zwar ist der Schutz möglichst natürlicher, ursprünglicher Habitats, wie sie oft in Naturschutzgebieten zu finden sind, bewiesenermaßen am effizientesten (Tonietto and Larkin 2018). Allerdings ist dies nicht immer möglich und oft nicht mehr ausreichend, so dass auch und die Neuschaffung geeigneter Habitats notwendig ist. So hat sich das im Bundesprogramm Biologische Vielfalt geförderte Projekt BienABest (Standardisierte Erfassung von Wildbienen zur Evaluierung des Bestäuberpotentials in der Agrarlandschaft, [www.bienabest.de](http://www.bienabest.de)) zum Ziel gesetzt, Wildbienen in der Agrarlandschaft gezielt durch die Verbesserung bestehender und Schaffung neuer Habitats zu fördern. So wurden im Rahmen dieses Projekts zum einen Nisthügel für bodennistende Wildbienenarten angelegt, und zum anderen spezielle Wildbienenweiden ausgebracht. Diese speziell entwickelte Saatgutmischung unterscheidet sich von anderen, bereits kommerziell erhältlichen Mischungen, dahingehend, dass sie die Bedürfnisse verschiedener Wildbienenarten abdecken soll und nicht nur auf Honigbienen abgestimmt ist. So enthält sie jeweils gebietseigenes Saatgut mit etwa 40 heimischen Wildpflanzen und einzelnen etablierten Kulturpflanzen. Auf den Wildbienenweiden und angrenzenden Kontrollflächen wurde von 2018 bis 2022 ein bestandsschonendes Langzeitmonitoring durchgeführt, bei dem neben der Wildbienenart auch die besuchte Pflanzenart erfasst wurde (Neumüller et al. 2020). Dabei zeigte sich, dass durch die diverse Pflanzenmischung auch eine sehr diverse Wildbienenengemeinschaft angesprochen und gefördert wird: Bei insgesamt etwa 30.000 aufgenommenen Wildbieneninteraktionen pro Jahr, verteilt auf 20 Standorte deutschlandweit, wurden über 60 % der heimischen Wildbienenarten beobachtet (Neumüller et al. 2021). Diese Daten bilden die Grundlagen für meine Analysen.



Abb. 2: Wildbiene auf Blüte. Die Entscheidung einer Biene, eine bestimmte Blüte zu besuchen, hängt von verschiedenen Faktoren ab. (Quelle: H. Burger)

In meinem Promotionsprojekt möchte ich besser verstehen, wie die Interaktionen zwischen Wildbienen und Pflanzen auf einer solchen Wildbienenweide funktionieren. Genauer befasse ich mich mit den Blütensignalen der Pflanzen auf der BienABest Wildbienenweide. Diese Blütensignale werden von Wildbienen und anderen Bestäubern genutzt, um potentielle Wirtspflanzen zu finden und zu erkennen, aber auch um genaue Informationen über den Belohnungsstatus einer einzelnen Blüte zu erhalten. Dazu untersuche ich viele verschiedene Parameter, die einen Einfluss auf die Entscheidung der Biene haben könnten. Dabei zeigte sich, dass visuelle Signale, wie die Farbe der Blüte, der Kontrast der Blüte zum Hintergrund oder auch die Größe der Blüte oder der gesamten Pflanze, eine Rolle spielen. Daneben spielen auch olfaktorische Signale, also die Duftbouquets einer Blüte und deren Konzentration eine

entscheidende Rolle. Außer Signalen zur Anlockung gibt es jedoch auch Filtermechanismen (Stang et al. 2009), wie beispielsweise einen langen Sporn, bei dem eine Biene eine ausreichend lange Zunge haben muss um an den Nektar zu gelangen, und der Bienen mit zu kurzer Zunge ausschließt. Auch unterscheiden sich Pflanzen stark hinsichtlich Nektarmenge und -qualität oder auch in der Nährstoffzusammensetzung des Pollens (Ruedenauer et al. 2016). Durch Betrachtung dieser und weiterer Blütensignale der Pflanzen in der BienABest Mischung und einen Abgleich mit den Daten aus dem Wildbienenmonitoring will ich nun herausfinden, ob sich die Attraktivität der einzelnen Pflanzenarten innerhalb einer Blühwiese durch bestimmte Blütencharakteristika erklären lassen. Dadurch will ich einen Beitrag zur Optimierung von Wildbienenweiden leisten, um so die Diversität und Abundanz zu fördern.

## Literaturverzeichnis

- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J., Vaissière, B. E. (2009): Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68 (3): 810-821. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2008.06.014.
- Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S. A. et al. (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339 (6127): 1608-1611.
- Kline, O., Joshi, N. K. (2020): Mitigating the Effects of Habitat Loss on Solitary Bees in Agricultural Ecosystems. *Agriculture* 10 (4): 115. DOI: 10.3390/agriculture10040115.
- Neumüller, U., Burger, H., Krausch, S., Blüthgen, N., Ayasse, M. (2020): Interactions of local habitat type, landscape composition and flower availability moderate wild bee communities. *Landscape Ecology* 35 (10): 2209-2224.
- Neumüller, U., Burger, H., Schwenninger, H. R., Hopfenmüller, S., Krausch, S., Weiß, K., Ayasse, M. (2021): Prolonged blooming season of flower plantings increases wild bee abundance and richness in agricultural landscapes. *Biodiversity and Conservation* 30 (11): 3003-3021. DOI: 10.1007/s10531-021-02233-4.
- Ruedenauer, F. A., Spaethe, J., Leonhardt, S. D. (2016): Hungry for quality—individual bumblebees forage flexibly to collect high-quality pollen. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 70 (8): 1209-1217.
- Stang, M., Klinkhamer, P. G. L., Waser, N. M., Stang, I., van der Meijden, E. (2009): Size-specific interaction patterns and size matching in a plant–pollinator interaction web. *Annals of Botany* 103 (9): 1459-1469.
- Tonietto, R. K., Larkin, D. J. (2018): Habitat restoration benefits wild bees: A meta-analysis. *J Appl Ecol* 55 (2): 582-590.
- Westrich, P. (2018): *Die Wildbienen Deutschlands*: Stuttgart: 824 S.
- Westrich, P., Frommer, U., Mandery, K., Riemann, H., Ruhnke, H., Saure, C., Voith, J. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Bienen (Hymenoptera: Apidae) Deutschlands. (5. Fassung, 2011) *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3): 373-416.
- Zattara, E. E., Aizen, M. A. (2021): Worldwide occurrence records suggest a global decline in bee species richness. *One Earth* 4 (1): 114-123. DOI: 10.1016/j.oneear.2020.12.005.



**Kontakt:**

**Kim C. Heuel**

Institut für Evolutionsökologie und Naturschutzgenomik, Universität Ulm

Albert-Einstein-Allee 11

89081 Ulm

[Kim.Heuel@uni-ulm.de](mailto:Kim.Heuel@uni-ulm.de)

## Nutzungs-Trade-Offs landwirtschaftlicher Flächen: Produktivität vs. Insektenschutz in den Agrarlandschaften von Schutzgebieten

Gyde Petersen

### Einleitung

Alle sechs Jahre müssen Bund und Länder gegenüber der Europäischen Union (EU) Rechenschaft darüber ablegen, wie es um den Erhaltungszustand der deutschen Natur steht (EU-COM 2020) und in welche Richtung er sich entwickelt. Die Ergebnisse des Berichts "Die Lage der Natur in Deutschland" (BMU 2020) zeigen, dass sich 70 % der Insektenarten in einem unzureichenden oder sehr schlechten Erhaltungszustand befinden. Diese Zahlen unterstreichen die aktuelle Bedrohung der Insektenpopulationen, die angesichts ihrer immensen Bedeutung als Erbringer von Ökosystemleistungen wie Bestäubung, biologische Schädlingsbekämpfung und die Zersetzung organischen Materials (Samways 2019) einen wichtigen Bestandteil für das Gleichgewicht der Ökosysteme und damit für das menschliche Wohlbefinden darstellen.

Treiber für die negative Entwicklung der Insektenbiodiversität werden zu großen Teilen mit der Intensivierung der Landwirtschaft in Verbindung gebracht, wie z. B. homogene Anbausysteme (Kovács-Hostyánszki et al. 2017), hohe Nährstoffeinträge durch Düngemittel, Pestizideinsatz oder intensive Flächennutzung (z. B. Erhöhung der Mähhäufigkeit), die Fragmentierung naturnaher Habitate (SNH) oder Entwässerung von Flächen und Veränderungen an Gewässerkörpern (BMU 2020).

Der Verlust der biologischen Vielfalt in den Agrarlandschaften und die Zusammenhänge mit der Intensivierung der Landwirtschaft haben zu einer Reihe von Maßnahmen geführt, um dem Trend entgegenzuwirken. Auf europäischer Förderebene sind es die Agrarumweltmaßnahmen (AUM) zur Förderung der biologischen Vielfalt im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der EU. Durch das Angebot von AUMs an Landwirt\*innen sollen die Mehrkosten aufgefangen und Verbesserungen erzielt werden. Instrumente der GAP wie AUMs, Vertragsnaturschutz oder die Greening-Regelungen der ersten Säule zeigen bisher keine Umkehr des rückläufigen Trends bei Arten in der Agrarlandschaft (Rechnungshof 2017). Eine weitere politische Dysfunktionalität ist der derzeitige Fokus auf die Änderung landwirtschaftlicher Praktiken auf einzelnen Flächen, obwohl es wissenschaftliche Erkenntnisse dahingegen gibt, dass eine Änderung der Praktiken auf Landschaftsebene einen wirksameren Schutz der Biodiversität bezwecken (McKenzie, Emery, Franks, & Whittingham 2013; Tscharntke et al. 2012). Darüber hinaus konzentrieren sich die Agrarumweltmaßnahmen auf die Förderung der Biodiversität als Ganzes, und die Unterscheidung zwischen verschiedenen Biodiversitätsfunktionen ist nicht klar. Bisher wird die biologische Vielfalt von Insekten und ihre unterschiedlichen Funktionen innerhalb der Ökosystemprozesse bei der Gestaltung der AUMs noch nicht berücksichtigt.

Im Rahmen des BROMMI-Projekts werden fünf deutsche Biosphärenreservate (siehe Abb. 1) aus verschiedenen Bundesländern (und damit unterschiedlichen staatlichen Regelungen) einbezogen, um auf landwirtschaftlich genutzten Flächen insektenfördernde Maßnahmen umzusetzen und so den Trend der abnehmenden Insektenvielfalt zu stoppen. Biosphärenreservate können als Modelllandschaften für den Insektenschutz in der Landwirtschaft dienen. Das BROMMI-Projekt befasst sich mit der biologischen Vielfalt von Insekten auf regionaler Landschaftsebene, wobei unterschiedliche Perspektiven der Landnutzenden einbezogen werden und die Akzeptanz der Landnutzenden für die Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung von

Insekten verbessert werden soll. Diese soll auf Betriebs-, sowie auf kommunaler und der gesamten Landschafts- Ebene gut integriert werden.

Die Biosphärenreservate im Rahmen des Projekts bieten die Möglichkeit zur beispielhaften Demonstration von Insektenschutzmaßnahmen, aber nicht alle Landwirte sind an einer Teilnahme an solchen Programmen interessiert. Die Umsetzung des Insektenschutzgesetzes im Jahr 2022, die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) mit der Einführung so genannter Öko-Regelungen, neue Agrarumweltmaßnahmen sowie sich verändernde Marktbedingungen stellen die Landwirte vor ein instabiles und sich schnell entwickelndes Umfeld, das ihre Bereitschaft zur Teilnahme an Insektenschutzmaßnahmen beeinflusst. Dies verdeutlicht die Bedeutung einer genauen Untersuchung potenziell günstiger Rahmenbedingungen und der Entwicklung politischer Szenarien, in denen eine insektenfreundliche Landwirtschaft etabliert und weiter ausgebaut werden kann.

In diesem Forschungsprojekt werden Insektenschutzmaßnahmen und damit verbundene politische Szenarien auf betrieblicher Ebene untersucht und wirtschaftlich bewertet. Darüber hinaus wird es sich mit der Bereitschaft der Landwirte befassen, insektenfreundliche Maßnahmen durchzuführen, wobei wirtschaftliche und ökologische Faktoren berücksichtigt werden. Im Rahmen des Projekts bieten mehrere Biosphärenreservate und landwirtschaftliche Betriebe die Möglichkeit, unterschiedliche Maßnahmen und die entsprechenden Förderstrukturen zu testen. Die Analysen verschiedener Szenarien werden die ökonomischen und ökologischen Auswirkungen von insektenfördernden Praktiken und Maßnahmen auf größeren Verwaltungseinheiten bewerten. Am wichtigsten für eine breite Umsetzung der AUMs ist die Bereitschaft der Landwirt\*innen, solche Maßnahmen durchzuführen. Hierzu wollen wir die Gründe untersuchen, warum Landwirt\*innen Insekten schützen, um dieses Wissen zukünftig in die Maßnahmenprogrammierung zu überführen.

### **Das Forschungsdesign: Allgemeines Forschungsziel und eine erste Befragung**

Ziel der gesamten Forschung ist es, herauszufinden, wie eine großräumige Umsetzung von insektenförderlichen Maßnahmen in der Landwirtschaft erreicht werden kann und welche ökonomischen Trade-Offs zwischen der produktiven und der insektenförderlichen Flächennutzung bestehen. Im Rahmen dieses übergeordneten Forschungsziels werden die folgenden Ziele anhand der erfassten Daten einer ersten Befragung mit 25 Landwirt\*innen in Schutzgebieten angestrebt:

- Identifizierung von Faktoren, die die Bereitschaft der Landwirt\*innen zur Durchführung von Insektenschutzmaßnahmen erklären (die diskutierten Maßnahmen: Blühstreifen, Blühende Untersaaten in Sommergetreide, Anlage von Feldsäumen, bei Mahd und Beweidung Kleinflächen belassen)
- Empfehlung von relevanten Faktoren für die Gestaltung neuer Agrarumweltmaßnahmen im Rahmen der Förderpolitik der GAP.

In einem weiteren Schritt sollen die ökonomischen Voraussetzungen und Ergebnisse der Integration von insektenfreundlichen Maßnahmen in der landwirtschaftlichen Produktion auf Betriebsebene bewertet werden. Konkret werden die aktuellen wirtschaftlichen und politischen Bedingungen repräsentativer landwirtschaftlicher Betriebe in Biosphärenreservaten einbezogen, um Kompromisse zwischen produktiven Flächen auf der einen Seite und geeigneten Flächen für den Insektenschutz auf der anderen Seite zu bewerten und beide Seiten, wirtschaftliche und ökologische Faktoren, zu berücksichtigen.

## Die Konvention zur Erhaltung der biologischen Vielfalt (CBD)

In Bezug auf das Übereinkommen über die biologische Vielfalt stehen die ersten beiden Ziele in einem direktem Zusammenhang mit meiner Forschung: (1) Die Erhaltung der biologischen Vielfalt wird im Hinblick auf die biologische Vielfalt von speziell Insekten in der landwirtschaftlichen Produktion ökonomisch bewertet. (2) Die nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt wird insbesondere durch die Beziehung zwischen Schädlingen und Nutzinsekten und deren Nutzen bei der Umsetzung von Agrarumweltprogrammen zum Schutz von Insektenarten mit einbezogen und bewertet. Ein Zusammenhang mit dem dritten Ziel ist bisher offen. Das übergeordnete Ziel, Maßnahmen zu fördern, die zu einer nachhaltigen Zukunft führen, wird dadurch erreicht, dass die Perspektiven unterschiedlicher Landnutzenden zur Umsetzung von insektenfreundlichen Maßnahmen in der Landschaft einbezogen werden und Zukunftsszenarien für eine insektenfreundliche Landwirtschaft entworfen werden.



Abb. 1: Die fünf Projektregionen (Eigene Darstellung).

## Literaturverzeichnis

- BMU (2020): Die Lage der Natur in Deutschland. Ergebnisse von EU-Vogelschutz- und FFH-Bericht. Retrieved from [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Naturschutz/bericht\\_lage\\_natur\\_2020\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Naturschutz/bericht_lage_natur_2020_bf.pdf). (Letzter Zugriff: 12.12.2022)
- EU-COM (2020): The State of Nature in the EU. Conservation status and trends of species and habitats protected by the EU Nature directives 2013-2018. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2779/5120>. (Letzter Zugriff: 12.12.2022)
- LangeMcKenzie, A. J., Emery, S. B., Franks, J. R., Whittingham, M. J. (2013): FORUM: Landscape-scale conservation: collaborative agri-environment schemes could benefit both biodiversity and ecosystem services, but will farmers be willing to participate? *Journal of Applied Ecology* 50 (5): 1274-1280. doi:10.1111/1365-2664.12122
- Rechnungshof, E. (2017): Sonderbericht Nr. 21/2017: Die Ökologisierung: eine komplexere Regelung zur Einkommensstützung, die noch nicht ökologisch wirksam ist. Retrieved from [https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR17\\_21/SR\\_GREENING\\_DE.pdf](https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR17_21/SR_GREENING_DE.pdf). (Letzter Zugriff: 12.12.2022)
- Samways, M. J. (2019): *Insect conservation: A global synthesis*: CABI. Wallingford: 600 S.
- Tscharntke, T., Tylianakis, J. M., Rand, T. A., Didham, R. K., Fahrig, L., Batáry, P., Westphal, C. (2012). Landscape moderation of biodiversity patterns and processes – eight hypotheses. *Biological Reviews* 87 (3): 661-685. doi:10.1111/j.1469-185x.2011.00216.x

## Kontakt

### Gyde Petersen

Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V., Arbeitsgruppe: Agrarökonomie und Ökosystemdienstleistungen

Eberswalder Straße 84

15374 Müncheberg

Email: [gyde.petersen@zalf.de](mailto:gyde.petersen@zalf.de) und [gyde.petersen@outlook.com](mailto:gyde.petersen@outlook.com)

Website: [www.brommi.org](http://www.brommi.org)



## 7 Nachhaltiges Landmanagement

## Überbetrieblicher Agrarnaturschutz zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt

Kyra Zembold, Annika Haß, Stefan Schüler, Isabelle Arimond, Marco Ferrante, Sebastian Lakner, Tobias Plieninger und Catrin Westphal

### Einleitung

Die Art und Weise wie wir Lebensmittel und andere landwirtschaftliche Güter produzieren, trägt wesentlich zum globalen Verlust der biologischen Vielfalt bei (Beckmann et al. 2019; IP-BES 2019). Nach mehreren Jahrzehnten der landwirtschaftlichen Intensivierung sind Agrarlandschaften in Europa nicht mehr die Hotspots der biokulturellen Vielfalt, die sie einst waren (Müller 2012). Diese Entwicklung bedroht auch Ökosystemleistungen wie Bestäubung und natürliche Schädlingsbekämpfung, die für die Landwirtschaft von großer Bedeutung sind (Balvanera et al. 2006; Dainese et al. 2019).

Seit den 1980er Jahren wird den Landwirt\*innen in der EU mit Agrarumweltprogrammen (*agri-environmental schemes*, AES) ein finanzieller Anreiz zur Förderung der Agrobiodiversität geboten (Batáry et al. 2015). Mittlerweile sind die AES ein Schlüsselinstrument der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU, für die ein Großteil des Budgets aus der sogenannten „zweiten Säule“ (rund 95,5 Milliarden Euro für den Zeitraum von 2021 bis 2027, Europäische Kommission 2020) zur Verfügung steht. Dennoch ist die Vielfalt in Agrarlandschaften seit 1980 weiter zurückgegangen und der großflächige Abwärtstrend bei der Abundanz und Vielfalt vieler Taxa hält an (Mupepele et al. 2021). In diesem Zusammenhang wird häufig kritisiert, dass die finanzielle Ausstattung der AES in Relation zur „ersten Säule“ der GAP (291,1 Milliarden Euro für 2021 bis 2017, Europäische Kommission 2020) eher gering ist und sich dies seit dem Jahr 2000 nur geringfügig verändert hat (Lakner et al. 2021). Gleichzeitig steht auch die inhaltliche Ausgestaltung der AES in der Kritik, da die enthaltenen Maßnahmen keine ausreichende ökologische Wirkung entfalten. Hierbei gibt es zwei Hauptkritikpunkte:

1. Die derzeitige Art der Umsetzung der AES konzentriert sich auf isolierte Maßnahmen auf der Feldebene und vernachlässigt die räumliche Koordination auf der Landschaftsebene (Pe'er et al. 2019; McKenzie et al. 2013). Die räumliche Vernetzung von Lebensräumen hat einen erheblichen Einfluss auf die Biodiversität und Ökosystemleistungen (Gámez-Virués et al. 2015; Grass et al. 2019). Um eine Verbesserung der Lebensraumstrukturen auf Landschaftsebene zu erreichen, wäre die Zusammenarbeit zwischen Landwirt\*innen und anderen Landbewirtschaftenden erforderlich (Landis 2017; Prager et al. 2012).
2. Jede Region verfügt über unterschiedliche Artengemeinschaften, die auf unterschiedliche Weise von Veränderungen des Landschaftskontextes betroffen sind (Tschardt et al. 2012; Gámez-Virués et al. 2015). Daher ist es wichtig, die Eigenschaften und das Verhalten der Arten im Zielgebiet zu berücksichtigen (Kleijn et al. 2006). Der Einheitsansatz vieler AES stellt somit kein effizientes System zur Erhaltung der biologischen Vielfalt dar, weil die Maßnahmen nicht auf die jeweilige Landschaft und die regionale Artenzusammensetzung zugeschnitten sind (Batáry et al. 2011).

Um diesen Herausforderungen zu begegnen, haben die Niederlande 2016 ein neues System zur Beantragung und Finanzierung von Agrarumweltmaßnahmen eingeführt. Seitdem müssen Landwirt\*innen Teil eines Kollektivs sein, um Agrarumweltmaßnahmen zu beantragen. Die Kollektive koordinieren die Maßnahmen auf Landschaftsebene und übernehmen die

Vertragsschließung mit der Regierung einerseits und den Landwirt\*innen andererseits. Neben einer Verbesserung der ökologischen Wirksamkeit, soll so auch der staatliche und betriebliche Verwaltungsaufwand gesenkt und die Eigenverantwortung der Landbewirtschaftenden gestärkt werden (Terwan et al. 2016). Die Niederlande sind bislang der einzige europäische Staat, der eine landesweite und systematische Zusammenarbeit für Agrarumweltmaßnahmen eingeführt hat, aber auch in anderen europäischen Ländern gibt es Modelle für die gemeinsame Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen.

### Fragestellung

In dem hier vorgestellten Promotionsprojekt soll die derzeit stattfindende Entwicklung neuer Ansätze für überbetrieblichen Agrarnaturschutz von zwei Seiten beleuchtet werden. Zum einen soll eine Überblicksarbeit („Praxis-Review“) erstellt werden, in der die in Europa vertretenen Ansätze zur Förderung und Durchführung von überbetrieblichem Agrarnaturschutz dargestellt und verglichen werden. Wenn möglich, soll zusätzlich analysiert werden, welche dieser Ansätze besonders erfolgreich sind und warum.

Zum anderen soll die Auswirkung von überbetrieblich koordinierten Agrarumweltmaßnahmen auf Biodiversität und Ökosystemleistungen untersucht werden. Im Rahmen des Promotionsprojektes wird hierbei auf die Diversität von Raubarthropoden und Schadinsekten und auf die Ökosystemleistung der biologischen Schädlingskontrolle fokussiert.

### Methoden und das KOOPERATIV-Projekt

Die agrarökologischen Untersuchungen werden im Rahmen des Projektes „KOOPERATIV“ der Abteilung Funktionelle Agrobiodiversität von der Georg-August-Universität Göttingen durchgeführt. In dem Projekt wird ein Landschaftsexperiment im Landkreis Northeim (Niedersachsen, Deutschland) angelegt. Hierzu wurden Untersuchungslandschaften von 1 km<sup>2</sup> Größe entlang eines landschaftlichen Heterogenitätsgradienten ausgewählt. Ab 2023 werden dort mehrjährige Blühstreifen angelegt, die jeweils 0, 4, 8 oder 12 Prozent der Fläche einnehmen. Dieses experimentelle Design ermöglicht es, Schwellenwerte für den Flächenanteil von mehrjährigen Blühstreifen in Abhängigkeit von der Landschaftsheterogenität zu ermitteln. Zusätzlich soll die räumliche Konfiguration der Blühstreifen (relative Verteilung) in die Analyse miteinbezogen werden.

Im Gesamtprojekt werden verschiedene Artengruppen und die Ökosystemleistungen Bestäubung und biologische Schädlingskontrolle untersucht. Die ökonomische Wirkung für die teilnehmenden Betriebe und die fördernden bzw. hemmenden Faktoren bei der kooperativen Maßnahmenumsetzung (Governance) werden dabei begleitend wissenschaftlich analysiert. Weiterführende Informationen sind auf der Website zu finden: <https://www.uni-goettingen.de/de/628701.html>

Um in dem hier dargestellten Promotionsprojekt die biologische Schädlingskontrolle in den untersuchten Landschaften zu bewerten, werden drei verschiedene Methoden angewendet: (1) Blattlauskarten (Birkhofer et al. 2017, Boetzi et al. 2020), (2) Bonituren in Weizen (Bosem Baillod et al. 2017) und (3) ein Screening der Herbivorie durch Rapsglanzkäfer und der Parasitierung ihrer Larven (Thies et al. 2003).

Zusätzlich wird die Diversität epigäischer (Raub-)Arthropoden mithilfe von Barberfallen erfasst.



## Aktueller Stand und Ausblick

Die agrarökologischen Untersuchungen im ersten Jahr (2022) wurden erfolgreich abgeschlossen. Im Jahr 2023 ist die zweite Erhebung geplant, bei der erstmalig auch die Blühflächen in den Landschaften installiert sind. Anschließend wird der Effekt der Blühstreifen analysiert. Mit einer Publikation der Ergebnisse ist in 2024 zu rechnen.

Eine erste Recherche zu Projekten und Modellen für überbetrieblichen Agrarnaturschutz in Deutschland wurde bereits durchgeführt. In den kommenden Monaten wird diese auf zusätzliche europäische Länder erweitert. Anschließend erfolgt eine quantitative Befragung verschiedener Modellprojekte, um Lücken im Datensatz zu füllen und eine subjektive Erfolgsbewertung durch die Akteure zu erhalten. Die Ergebnisse werden voraussichtlich Ende 2023 oder Anfang 2024 publiziert.

## Literaturverzeichnis

- Balvanera, P., Pfisterer, A. B., Buchmann, N., He, J.-S., Nakashizuka, T., Raffaelli, D., Schmid, B. (2006): Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9 (10): 1146-1156. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2006.00963.x.
- Batáry, P., Báldi, A., Kleijn, D., Tschardtke, T. (2011): Landscape-moderated biodiversity effects of agri-environmental management: a meta-analysis. *Proceedings: Biological Sciences* 278 (1713): 1894-1902. DOI: 10.1098/rspb.2010.1923.
- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., Sutherland, W. J. (2015): The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology* 29 (4): 1006-1016. DOI: 10.1111/cobi.12536.
- Beckmann, M., Gerstner, K., Akin-Fajiyé, M., Ceașu, S., Kambach, S., Kinlock, N. L. et al. (2019): Conventional land-use intensification reduces species richness and increases production: A global meta-analysis. *Global Change Biology* 25 (6): 1941-1956. DOI: 10.1111/gcb.14606.
- Birkhofer, K., Bylund, H., Dalin, P., Ferlian, O., Gagic, V., Hambäck, P. A. et al. (2017): Methods to identify the prey of invertebrate predators in terrestrial field studies. *Ecology and Evolution* 7 (6): 1942-1953. DOI: 10.1002/ece3.2791.
- Boetzl, F. A., Konle, A., Krauss, J. (2020): Aphid cards – Useful model for assessing predation rates or bias prone nonsense? *Journal of Applied Entomology* 144 (1-2): 74-80. DOI: 10.1111/jen.12692.
- Bosem Baillod, A., Tschardtke, T., Clough, Y., Batáry, P. (2017): Landscape-scale interactions of spatial and temporal cropland heterogeneity drive biological control of cereal aphids. *Journal of Applied Ecology* (6): 1804-1813. DOI: 10.1111/1365-2664.12910.
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R. et al. (2019): A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances* 5 (10), eaax0121. DOI: 10.1126/sciadv.aax0121.
- Europäische Kommission (2020): Common agricultural policy funds. CAP in the EU budget. Available online at [https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/financing-cap/cap-funds\\_en](https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/key-policies/common-agricultural-policy/financing-cap/cap-funds_en). (Letzter Zugriff: 28.02.2022)
- Gámez-Virués, S., Perović, D. J., Gossner, M. M., Börschig, C., Blüthgen, N., Jong, H.de et al. (2015): Landscape simplification filters species traits and drives biotic homogenization. *Nature Communications* 6: p. 8568. DOI: 10.1038/ncomms9568.
- Grass, I., Loos, J., Baensch, S., Batáry, P., Librán-Embid, F., Ficiciyan, A. et al. (2019): Land-sharing/-sparing connectivity landscapes for ecosystem services and biodiversity conservation. *People and Nature* 1 (2): 262-272. DOI: 10.1002/pan3.21.

- IPBES (Ed.) (2019): Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. With assistance of S. Díaz, J. Settele, E.S. Brondízio, H.T. Ngo, M. Guéze, J. Agard et al. IPBES secretariat. Bonn, Germany: 56 S.
- Kleijn, D., Baquero, R. A., Clough, Y., Díaz, M., Esteban, J. de, Fernández, F. et al. (2006): Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters* 9 (3): 243-54; discussion 254-7. DOI: 10.1111/j.1461-0248.2005.00869.x.
- Lakner, S., Schleyer C., Schmidt J., Zinngrebe Y. (2021): Agricultural Policy for Biodiversity: Facilitators and Barriers for Transformation; S. 339-379. In: Beckmann, V. (Ed.) *Transitioning to Sustainable Life on Land*; MDPI Publishing, Basel: 478 S. <https://www.mdpi.com/books/pdfdownload/article/3820>
- Landis, Douglas A. (2017): Designing agricultural landscapes for biodiversity-based ecosystem services. *Basic and Applied Ecology* 18: 1-12. DOI: 10.1016/j.baae.2016.07.005.
- McKenzie, A. J., Emery, S. B., Franks, J. R., Whittingham, M. J. (2013): FORUM: Landscape-scale conservation: collaborative agri-environment schemes could benefit both biodiversity and ecosystem services, but will farmers be willing to participate? *Journal of Applied Ecology* 50 (5): 1274-1280. DOI: 10.1111/1365-2664.12122.
- Müller, M. (2012): Surveying cultural landscape elements across the Alpine Space. *eco.mont – Journal on Protected Mountain Areas Research and Management* 4 (1): 47-52. DOI: 10.1553/eco.mont-4-1s47.
- Mupepele, A.-C., Bruelheide, H., Brühl, C., Dauber, J., Fenske, M., Freibauer, A., Gerowitt, B., Krüß, A., Lakner, S., Plieninger, T., Potthast, T., Schlacke, S., Seppelt, R., Stützel, H., Weisser, W., Wägele, W., Böhning-Gaese, K., Klein, A.-M. (2021). Biodiversity in European agricultural landscapes: transformative societal changes needed. *Trends in Ecology & Evolution* 36 (12): 1067-1070. doi: 10.1016/j.tree.2021.08.014. Epub 2021 Sep 22. PMID: 34563404.
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Moreira, F., Sirami, C., Schindler, S., Müller, R. et al. (2019): A greener path for the EU Common Agricultural Policy. *Science (New York, N.Y.)* 365 (6452): 449-451. DOI: 10.1126/science.aax3146.
- Prager, K., Reed, M., Scott, A. (2012): Encouraging collaboration for the provision of ecosystem services at a landscape scale—Rethinking agri-environmental payments. *Land Use Policy* 29 (1): 244-249. DOI: 10.1016/j.landusepol.2011.06.012.
- Terwan, P., Deelen, J. G., Mulders, A., Peeters, E. (2016): The cooperative approach under the new Dutch agri-environment-climate scheme. Background, procedures and legal and institutional implications. Edited by Ministry of Economic Affairs. The Hague: 15 S.
- Thies, C., Steffan-Dewenter, I., Tscharrntke, T. (2003), Effects of landscape context on herbivory and parasitism at different spatial scales. *Oikos* 101 (1): 18-25. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0706.2003.12567.x>
- Tscharrntke, T., Tylianakis, J. M., Rand, T. A., Didham, R. K., Fahrig, L., Batáry, P. et al. (2012): Landscape moderation of biodiversity patterns and processes - eight hypotheses. *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 87 (3): 661-685. DOI: 10.1111/j.1469-185X.2011.00216.x.

## Kontakt

### **Kyra Zembold**

Bundesamt für Naturschutz, Fachgebiet Naturschutz in der Landwirtschaft

Konstantinstraße 110

53179 Bonn

E-mail: [kyra.zembold@bfn.de](mailto:kyra.zembold@bfn.de)

Telefon: +49 228 / 8491 - 1825

Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Funktionelle Agrobiodiversität

Grisebachstr. 6

37077 Göttingen

E-mail: [kyra.zembold@agr.uni-goettingen.de](mailto:kyra.zembold@agr.uni-goettingen.de)

Telefon: +49 551 / 39 – 22157

## Kennen Verbraucherinnen und Verbraucher Streuobst? Verbraucherkommunikation zum Erhalt der vielfältigen Kulturlandschaft

Sophia Philipp und Katrin Zander

### Kurzfassung

Traditionelle Kulturlandschaften wie Streuobstwiesen zeichnen sich durch eine hohe Biodiversität aus, haben aber aufgrund des hohen zeitlichen und finanziellen Aufwands für die Bewirtschaftung eine geringe wirtschaftliche Basis. Die Forschungsarbeit untersucht das Wissen und die Präferenzen der Verbraucher\*innen für Streuobstprodukte und wie der spezifische Wert dieser Produkte kommuniziert werden sollte, um eine höhere Nachfrage zu erreichen. Es wurden Diskussionen in Fokusgruppen mit deutschen Verbraucher\*innen durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Streuobstsaft in Bezug auf Geschmack, Gesundheit, lokale Produktion bzw. örtliches Engagement und Biodiversität positiv bewerten. Um die Nachfrage nach Streuobstsaft zu steigern, sollte die Kommunikation verbessert werden, indem diese positiven Eigenschaften hervorgehoben werden.

### Problemstellung und Forschungsziel

Streuobstwiesen sind ein weit verbreitetes traditionelles agroforstwirtschaftliches System in Europa (Forejt und Syrbe 2019). In vielen Fällen fehlt ihnen aufgrund des erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwands für Bewirtschaftung, Pflege und Ernte die wirtschaftliche Grundlage (Heiland 2006). Deshalb ist für den Erhalt traditioneller Kulturlandschaften mit ihren positiven Effekten auf die Biodiversität eine gezielte Unterstützung notwendig - entweder durch die Politik oder durch Märkte (Hampicke 2013). Mehrere Studien belegen das Interesse der Verbraucher\*innen an ethischen Werten und die zunehmende Bedeutung des ethischen Konsumverhaltens auch beim Kauf von Lebensmitteln (Langen 2013; Lusk und Briggemann 2013; Miele und Evans 2010; Newholm und Shaw 2007; Solomon et al. 2019; Vermeir und Verbeke 2006; Zander et al. 2013).

Dies wirft die Frage auf, wie diese Präferenzen der Verbraucher\*innen für eine gesteigerte Nachfrage nach Streuobstprodukten genutzt werden können. In diesem Sinne zielt diese Forschung darauf ab, die Wahrnehmung und Einstellung der Verbraucher\*innen gegenüber Streuobst, die Kriterien für die Kaufentscheidungen für Produkte aus Streuobst und erfolgversprechende Kommunikationsformen zu ermitteln.

- Was verstehen Verbraucher\*innen unter Streuobst?
- Wie müssen Streuobstprodukte kommuniziert werden, um Interesse und eine Zahlungsbereitschaft zu wecken?

### Methode

Die Wahrnehmung und das Wissen von Verbraucher\*innen zu Streuobst wurde bisher kaum erforscht. Deshalb erfolgte die Durchführung von Fokusgruppendifkussionen (FGD). Sie haben als explorative (erkundende) Methode den Vorteil, einen ersten Überblick über die Vielfalt der Perspektiven und Meinungen zu erhalten. FGD sind geplante und strukturierte Diskussionen und orientieren sich an Leitfragen. Die Befragten tauschen Argumente und Meinungen aus und ermutigen sich gegenseitig zu Beiträgen (Lamneck 2005). Die FGD wurden pandemie-

bedingt online durchgeführt. Dies ermöglichte gleichzeitig eine überregionale Zusammensetzung der Teilnehmer\*innen.

Leitfragen Fokusgruppen Streuobstbau:

- Einführung mit Diskussion der Kaufgründe für Apfelsaft generell
- Wahrnehmung/Assoziationen von/mit Streuobst
- Kaufkriterien Apfelsaft aus Streuobst
- Etikettengestaltung Streuobstapfelsaft

## Ergebnisse

### Assoziationen mit und Wissen über den Streuobstbau

*„Ich weiß nicht genau warum, aber ich habe im Hinterkopf, dass Streuobst was Gutes ist.“*

Antwort einer Teilnehmerin der Fokusgruppen auf die Frage: Was ist Streuobst?

Der Begriff Streuobst ist für die Befragten positiv besetzt. Folgende Tabelle zeigt eine Auswahl an Assoziationen, die mit dem Streuobstbau in Verbindung gebracht werden.

Tab. 1: Freie Einschätzungen und Meinungen der Teilnehmer\*innen der FGD auf die Frage „Was ist Streuobst?“ mit Beispielzitaten (eigene Darstellung).

	Assoziationen	Beispielzitat
Systemaufbau	Regionale, alte verstreute Bäume auf Wiesen	<i>„Diese großen Wiese, die alten Bäume“ „[...] sind einfach was Altes, das schon lang da ist.“ „Also wirklich nur Äpfel und Gras unter Bäumen.“</i>
Biodiversität	Wenig konkretes Wissen; Lebensraum v.a. für Insekten, Vögel; alte Apfelsorten	<i>„Dass da Tiere unterwegs sind, Käfer, irgendwelche Würmchen im Apfel. Dass da Getier rumfleuchen darf.“ „[...] immer viele Insekten unterwegs“ „Da stehen verschiedene Apfelbaumsorten drauf.“</i>
Pflegeaufwand	Geringer Einfluss des Menschen vs. harte Arbeit	<i>„Und das sind dann große Wiesen, wo wirklich nichts gemacht wird.“ „Es wird einfach wachsen gelassen.“ „Auf der Streuobstwiese muss man aufheben, auflesen und das ist schon mühsam.“</i>
Weiterverarbeitung des Obstes	Großteil des Obstes bleibt liegen; evtl. regionale Verarbeitung zu Apfelsaft	<i>„Ich meine, dass Streuobst nicht da ist, um viel Ertrag zu bringen.“ „Ich glaube nicht, dass wir extra Streuobstwiesen anlegen um den Apfelsaft zu produzieren.“ „Die werden nicht speziell angelegt. Es sind meistens Gebiete, die man landwirtschaftlich nicht nutzen kann.“</i>
Unterschiede zum Intensiv-Obstbau	natürlicher Anbau; keine „gestutzten“ Bäume	<i>„Die Äpfel aus der Plantage sehen perfekt aus. Die auf der Streuobstwiese sehen auch schön aus, aber eben natürlicher.“ „Das [in den Plantagen] sind in meinen Augen ja keine Bäume. Sondern das ist ein Stamm, der ist 2,50 Meter hoch und dann werden nach rechts und links die Äste gezogen.“</i>

Auch wenn die meisten Teilnehmer\*innen eine Vorstellung von Streuobst hatten, blieb diese meist vage. Wissen über Vor- und Nachteile sowie Besonderheiten des Anbaus fehlten.

## Argumente Streuobstkauf

Auf die Frage nach den Kaufkriterien für Streuobstsäfte zeigte sich, dass Streuobstsäfte alle Produktmerkmale aufweist, die Verbraucher\*innen beim Kauf von Apfelsaft wichtig sind: lokale Herkunft, Abfüllung in Glasflaschen, weniger süßer Geschmack, direkter und naturtrüber Saft. In Vergleich der Kaufkriterien für Apfelsaft im Allgemeinen und den Kriterien für die Wahl von Streuobstsäfte wurde deutlich, dass Produktmerkmale, die für den einzelnen Verbraucher/die einzelne Verbraucherin einen hedonischen Wert haben, wie z. B. Geschmack oder Gesundheit, beim Kauf von Apfelsaft Vorrang vor ethischen Aspekten haben. Der Geschmack wurde als wichtiges Kriterium genannt. Die höhere Natürlichkeit von Streuobstsäften wurde als Vorteil für die eigene Gesundheit gesehen: weniger Pestizide, weniger Zusatzstoffe. Natürlichkeit spiegelt sich in den Attributen „Direktsaft“ und die „natürliche Trübung“ wider.

## Kommunikation und Etikettengestaltung

Als wichtige Informationen sehen die befragten Verbraucher\*innen folgende Elemente an: Begriff Apfelsaft, Bild Apfel (Produktklarheit), Bezug zu Streuobst (Natürlichkeit), 100 Prozent Fruchtanteil und Direktsaft (Natürlichkeit) und Initiative/Hersteller/Bewirtschafter (Authentizität, Regionalität). Ein Bild, das auf Streuobst verweist, ist hilfreich, um Streuobstsäfte leicht von anderen Apfelsäften zu unterscheiden.

Die Teilnehmer\*innen betonen die Bedeutung einer klaren Struktur des Etiketts beim Saftkauf. Wichtig ist, die einzelnen Elemente so anzuordnen, dass ein schneller Überblick über das Produkt möglich ist, ohne das Etikett zu überfrachten. Die Befragten bevorzugen klare Abgrenzungen, übersichtliche Ränder oder Rahmen.

## Fazit

Verbraucher\*innen haben die Möglichkeit durch den Kauf von Streuobstprodukten die Bewirtschaftung der artenreichen Bestände zu unterstützen. Hierfür ist eine geeignete Kommunikation der Vorteile der Produkte entscheidend, die Bedürfnisse und den Wissenstand der Verbraucher\*innen berücksichtigt. Die Kenntnis um das System Streuobst und Eigenschaften von Streuobstprodukten ist gering, der Begriff Streuobst allerdings prinzipiell positiv besetzt. Streuobstsäfte weisen kaufrelevante Merkmale auf, die Verbraucher\*innen aber nicht bewusst sind. Die Biodiversität in Streuobstbeständen ist kein ausschlaggebendes Kaufargument, kann aber ein Zusatznutzen für ethisch motivierte Konsument\*innen darstellen. Entscheidende Kaufmotive liegen in persönlichen Vorteilen des Streuobstsafte für die eigene Person. Diese gilt es durch geeignete Verbraucherkommunikation und Produktgestaltung hervorzuheben.

## Literaturverzeichnis

- Forejt, M., Syrbe, R.U. (2019): The current status of orchard meadows in Central Europe: Multi-source area estimation in Saxony (Germany) and the Czech Republic. *Moravian Geographical Reports* 27 (4): 217-228
- Hampicke, U. (2013): *Kulturlandschaft und Naturschutz*. Springer Vieweg, Wiesbaden: 353 S.
- Lamneck, S. (2005): *Gruppendiskussion. Theorie und Praxis*, 2nd ed. Beltz Verlag, Weinheim, Basel: 312 S.
- Langen, N. (2013): *Ethics in consumer choice. An empirical analysis based on the example of coffee*. Springer Gabler, Wiesbaden: 344 S.
- Lusk, B.C., Briggeman, J.L. (2009): Food values. *American Journal of Agricultural Economics* 91 (1): 184-196
- Miele, M., Evans, A. (2010): When foods become animals: ruminations on ethics and responsibility in care-full practices of consumption. *Ethics, Place & Environment* 13 (2): 171-190
- Newholm, D., Shaw, T. (2007): Studying the ethical consumer: A review of research. *Journal of Consumer Behaviour* 6: 253-270.
- Solomon, G., Hogg, M., Askegaard, M., Bamossy, S. (2019): *Consumer behaviour: A European perspective*. 7th ed. Pearson Education LTD, New York: 648 S.
- Vermeir, I., Verbeke, W. (2006): Sustainable food consumption: exploring the consumer “attitude – behavioral intention” gap. *Journal of Agricultural Environmental Ethics* 19 (2):169-194
- Zander, K., Hamm, U. (2010): Consumer preferences for additional ethical attributes of organic food. *Food Quality and Preferences* 21 (5): 495-503

## Kontakt

Sophia Philipp  
Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften  
Agrar- und Lebensmittelmarketing  
Steinstr. 19  
37213 Witzenhausen  
E-Mail: [sophia.philipp@uni-kassel.de](mailto:sophia.philipp@uni-kassel.de)  
[www.uni-kassel.de/go/alm](http://www.uni-kassel.de/go/alm)

## **Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft für Landwirtschaft und Naturschutz – Eine sozial-ökologische Perspektive auf den Rechtsrahmen für Agroforstsysteme**

Marina Klimke

### **Einleitung**

Als einer der Hauptursachen des Biodiversitätsrückgangs kommt der Landwirtschaft eine Schlüsselrolle bei der Erhaltung der Biodiversität in Deutschland zu. Es stellt sich daher die Frage, inwieweit Naturschutz in die Landnutzung integriert werden kann. Auch die Biodiversitätskonvention von 1992 (CBD) nennt die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen als eines ihrer Ziele. Der von der CBD initiierte ‚Ökosystemansatz‘ fordert dabei unter anderem eine Balance zwischen Schutz und Nutzung der biologischen Vielfalt (CBD 2000). Agroforstsysteme beschreiben die Integration von Gehölzen in landwirtschaftliche Flächen (Burgess und Rosati 2018: 803) und könnten vor dem Hintergrund der CBD eine Möglichkeit darstellen, Naturschutz in die Landnutzung zu integrieren.

Doch traditionelle Agroforstsysteme wie Streuobstwiesen und Windschutzhecken wurden im Rahmen der Intensivierung der Landwirtschaft weitestgehend aus der Agrarlandschaft entfernt (Nerlich et al. 2013). Auch moderne Agroforstsysteme wie der streifenförmige Anbau von Bäumen (Alley Cropping, Quinkenstein et al. 2009: 1113) zur Wertholz- oder Biomasseproduktion finden sich derzeit nur selten in Deutschland (Den Herder et al. 2017). Vor diesem Hintergrund gilt der bestehende Rechtsrahmen als eine zentrale Hürde für die Umsetzung der Agroforstwirtschaft in Deutschland (Böhm et al. 2017; Hübner et al. 2020). Zudem wird aus naturschutzfachlicher Perspektive auf den unterschiedlichen Wert von Agroforstsystemen hingewiesen (Unselde et al. 2011; Mupepele et al. 2021).

### **Forschungsziele und methodisches Vorgehen**

Wie kann vor diesem Hintergrund der Rechtsrahmen für Agroforstsysteme so überarbeitet werden, dass Agroforstsysteme gleichermaßen zum Biodiversitätsschutz in der Agrarlandschaft beitragen und attraktiv für Landwirt\*innen sind? Zur Beantwortung dieser Forschungsfrage ist es das Ziel meiner Dissertation:

- 1.** Die rechtlichen Chancen und Hemmnisse des derzeitigen Rechtsrahmens für Agroforstsysteme vor dem Hintergrund ihres ökologischen Werts zu analysieren
- 2.** Die verschiedenen Perspektiven von Naturschutz und Landwirtschaft auf Agroforstsysteme und daraus resultierende Anforderungen an den Rechtsrahmen zu betrachten und
- 3.** Mögliche Anpassungen des derzeitigen Rechtsrahmens zu diskutieren

Dabei sollen sowohl die förderrechtlichen Rahmenbedingungen (insbesondere Vorgaben der gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union) als auch Vorgaben des Ordnungsrechts (unter anderem Naturschutzrecht, Wasserrecht und Forstrecht) im Mehrebenensystem auf EU-, Bundes- und Landesebene betrachtet werden. Basierend auf dem Konzept sozial-ökologischer Systeme (Ostrom 2009; McGinnis und Ostrom 2014) sollen im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsansatzes rechtliche Analysen mit Literaturrecherchen und Experteninterviews kombiniert werden. Zudem sollen Praxisakteure aus Landwirtschaft und Naturschutz durch Workshops aktiv am Forschungsprozess beteiligt werden. Dafür wurde in einem ersten Schritt eine Literaturrecherche zum Einfluss von Agroforstsystemen auf Landwirtschaft und



Naturschutz durchgeführt und mit dem derzeitigen Agrarförderrecht sowie dem Naturschutzrecht in Beziehung gesetzt.

### **Die Balance zwischen Naturschutz und Landwirtschaft im gegenwärtigen Rechtsrahmen**

Durch Agroforstsysteme können sich verschiedene Synergien mit naturschutzfachlichen Zielen ergeben, wie beispielsweise die Förderung von Strukturvielfalt mit einer Vielzahl an ökologischen Nischen und Habitaten (Weller 2014). Daneben erzeugen die regulierenden Funktionen der Gehölzkomponenten (z.B. Windschutz, Montgomery et al. 2020) sowie die Möglichkeit der Einkommensdiversifizierung Synergien für die Landwirtschaft. Diese Auswirkungen variieren jedoch mit der Art des Agroforstsystems (Unselde et al. 2011; Mupepele et al. 2021).

Erste Analysen zeigen, dass diese differenzierte Wirkung von Agroforstsystemen im gegenwärtigen Agrarförderrecht und Naturschutzrecht wenig berücksichtigt wird. In der kommenden Förderperiode der gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) ab 2023 ergeben sich grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten, Agroforstsysteme zu fördern. Während der Kritik an einer fehlenden rechtssicheren Definition von Agroforstsystemen (Böhm et al. 2017) durch die erstmalige Einführung einer Definition im deutschen Agrarförderrecht begegnet wurde (§ 4 II GAPDZV), scheint diese Definition hauptsächlich auf Alley Cropping Systeme zugeschnitten zu sein. Damit widerspricht die Definition einer holistischen Betrachtung der in der Praxis möglichen Agroforstsysteme. Zudem haben Interessensverbände Kritik an der insgesamt geringen finanziellen Ausstattung und den engen definitorischen Vorgaben der angekündigten Ökoregelung geübt.

Darüber hinaus ergeben sich im Naturschutzrecht unter anderem Vorgaben durch die Eingriffsregelung (§§ 14 ff. BNatSchG) sowie den Schutz von Landschaftsbestandteilen (§ 29 BNatSchG) und Biotopen (§ 30 BNatSchG). In diesem Zusammenhang wird jedoch Kritik an einer fehlenden Adressierung von Hecken auf Bundesebene geübt (Köck 2019: 73). Da Agroforstsysteme als Gesamtsystem nicht adressiert werden, entstehen zudem Unsicherheiten für Landwirt\*innen in Bezug auf die Nutzung von Gehölzen.

### **Fazit**

Eine erste Analyse des Agrarförderrechts und des Naturschutzrechts macht deutlich, dass der derzeitige Rechtsrahmen für Agroforstsysteme nur unzureichend einer Balance zwischen Schutz und Nutzung der biologischen Vielfalt im Sinne der CBD entspricht. Damit steht der Rechtsrahmen einer Förderung von Gehölzen durch das Konzept ‚Schutz durch Nutzung‘ entgegen. Um die wissenschaftlichen Grundlagen für eine Weiterentwicklung des gegenwärtigen Ordnungs- und Förderrechts zu schaffen und der großen Bandbreite an Agroforstsystemen in Deutschland gerecht zu werden, bedarf es einer vertieften Analyse des Rechtsrahmens für traditionelle und moderne Agroforstsysteme.

### **Literaturverzeichnis**

- Böhm, C., Tsonkova, P., Albrecht, E. et al. (2017): Zur Notwendigkeit einer kontrollfähigen Definition für Agroforstschläge. *Agrar- und Umweltrecht*: 7-12.
- Burgess, P. J., Rosati, A. (2018): Advances in European agroforestry: results from the AGFORWARD project. *Agroforestry Systems* 92: 801-810.
- CBD (2000): Ecosystem Approach, Decision V/6, Doc. UNEP/CBD/COP/DEC/5/6.
- Den Herder, M.; Moreno, G.; Mosquera-Losada, R. M. et al. (2017): Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 241: 121-132.

- Hübner, R., Böhm, C., Zehlius-Eckert, W. (2020): Rechtliche und politische Hemmnisse für die Agroforstwirtschaft – Lösungsvorschläge zu deren Überwindung, aktuelle Kompromisslösungen und besondere Fallstricke. Online verfügbar unter [https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/49\\_\\_Rechtliche-Hemmnisse.pdf](https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2021/03/49__Rechtliche-Hemmnisse.pdf). (Letzter Zugriff: 11.02.2022)
- Köck, W. (2019): Naturschutz und Landwirtschaft – eine Bilanz aus der Perspektive des Rechts. *Zeitschrift für Umweltrecht* 30 (2): 67-74.
- McGinnis, M. D., Ostrom, E. (2014): Social-ecological system framework: initial changes and continuing challenges. *Ecology and Society* 19 (2): 30.
- Montgomery, I., Caruso, T., Reid, N. (2020): Hedgerows as Ecosystems: Service Delivery, Management, and Restoration. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 51: 81-102.
- Mupepele, A.-C., Keller, M., Dormann, C. F. (2021): European agroforestry has no unequivocal effect on biodiversity: a time-cumulative meta-analysis. *BMC ecology and evolution* 21: 193.
- Nerlich, K., Graeff-Hönninger, S., Claupein, W. (2013): Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. *Agroforestry Systems* 87: 475-492.
- Ostrom, E. (2009): A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. *Science* 325 (5939): 419-422.
- Quinkenstein, A., Wöllecke, J., Böhm, C. et al. (2009): Ecological benefits of the alley cropping agroforestry system in sensitive regions of Europe. *Environmental Science & Policy* 12 (8): 1112–1121.
- Unsel, R., Reppin, N., Eckstein, K. et al. (2011): Leitfaden Agroforstsysteme. Möglichkeiten zur naturschutzgerechten Etablierung von Agroforstsystemen. Bundesamt für Naturschutz (BfN). Bonn: 43 S.
- Weller, F. (2014): Streuobstwiesen. In: Konold, W., Böcker, R., Hampicke, U. (Hrsg.): *Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege*. ecomed. Landsberg: S. 1-42.

## Förderhinweis

Dieser Beitrag ist im Rahmen des Projekts INTEGRA entstanden. Das Projekt INTEGRA wird durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages durch die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) aus dem Bundesprogramm „Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft“ (BÖLN) gefördert (Fördernummer 2819NA071).

## Kontakt

Marina Klimke  
Universität Freiburg, Institut für Umweltsozialwissenschaften und Geographie  
Juniorprofessur Transformation zu nachhaltigen Energiesystemen

E mail: [Marina.Klimke@enrlaw.uni-freiburg.de](mailto:Marina.Klimke@enrlaw.uni-freiburg.de)

Website INTEGRA: <https://www.integra.uni-freiburg.de/de/start/>





Foto: Sven Matern

## 8 Binnengewässer

## Fischgemeinschaften kleiner Seen: Einfluss der Seentstehung und fischereilichen Bewirtschaftung

Sven Matern, Thomas Klefoth, Christian Wolter, Andreas Hussner, Janek Simon und Robert Arlinghaus

### Einleitung

Die meisten Naturseen in Nord- und Mitteleuropa sind mit Ende der Eiszeit vor ca. 10.000 Jahren entstanden. Künstlich entstandene Abgrabungsgewässer, wie z.B. Baggerseen, sind dagegen in der Regel weniger als 100 Jahre alt (Zhao *et al.* 2016; Nikolaus *et al.* 2021) und stellen in einigen Regionen den dominanten Anteil der Standgewässer dar (Nikolaus *et al.* 2020). Die Anzahl der Fischarten und die Zusammensetzung der Fischgemeinschaft ähnelt sich in fischereilich bewirtschafteten Bagger- und Naturseen (Emmrich *et al.* 2014). Für Baggerseen wurde wiederholt gezeigt, dass die fischereiliche Bewirtschaftung die Fischartenanzahl erhöht und gleichzeitig die Vielfalt der Artenzusammensetzung zwischen den Gewässern (beta-Diversität) reduziert (Zhao *et al.* 2016; Matern *et al.* 2019). Ziel der vorliegenden Studie war es, den Effekt von Seentstehung und fischereilicher Bewirtschaftung auf Fischartenanzahl und beta-Diversität im Vergleich zu unbewirtschafteten Naturseen zu evaluieren.

### Methode

Insgesamt wurde die Fischgemeinschaft in 66 isolierten Standgewässern ( $n_{\text{bewirtschaftete Baggerseen}} = 37$ ;  $n_{\text{unbewirtschaftete Baggerseen}} = 13$ ;  $n_{\text{bewirtschaftete Naturseen}} = 10$ ;  $n_{\text{unbewirtschaftete Naturseen}} = 6$ ) in Norddeutschland mittels litoraler Elektrofischerei und benthischer Multimaschen-Stellnetzfischerei erhoben. Die untersuchten Seen waren überwiegend mesotroph mit Flächen zwischen 0,7 und 21,2 ha und Uferlängen zwischen 417 m und 3.944 m. Wir haben eine Varianzanalyse (ANOVA) und einen Tukey HSD post-hoc Test durchgeführt, um auf Unterschiede in der Fischartenanzahl zwischen See- und Managementtypen zu testen. Für alle Analysen und Grafiken wurden die Software R (R Core Team, 2019) verwendet.

### Ergebnisse

Insgesamt wurden 30 verschiedene Fischarten nachgewiesen. Barsch (*Perca fluviatilis*), Rotauge (*Rutilus rutilus*), Aal (*Anguilla anguilla*), Hecht (*Esox lucius*), Schleie (*Tinca tinca*), Brasse (*Abramis brama*) und Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*) waren die häufigsten Fischarten in fischereilich bewirtschafteten Seen. Abgesehen von Aal und Brasse kamen diese Fischarten auch in mindestens 50 % der unbewirtschafteten Naturseen vor, während keine Fischart in mindestens 50 % der unbewirtschafteten Baggerseen vorkam. Es wurden, unabhängig vom Seetyp, lediglich einzelne Individuen nicht-einheimischer Fischarten nachgewiesen (N = 3 Blaubandbärblinge (*Pseudorasbora parva*), N = 1 brauner Katzenwels (*Ameiurus nebulosus*) und N = 1 Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*)).

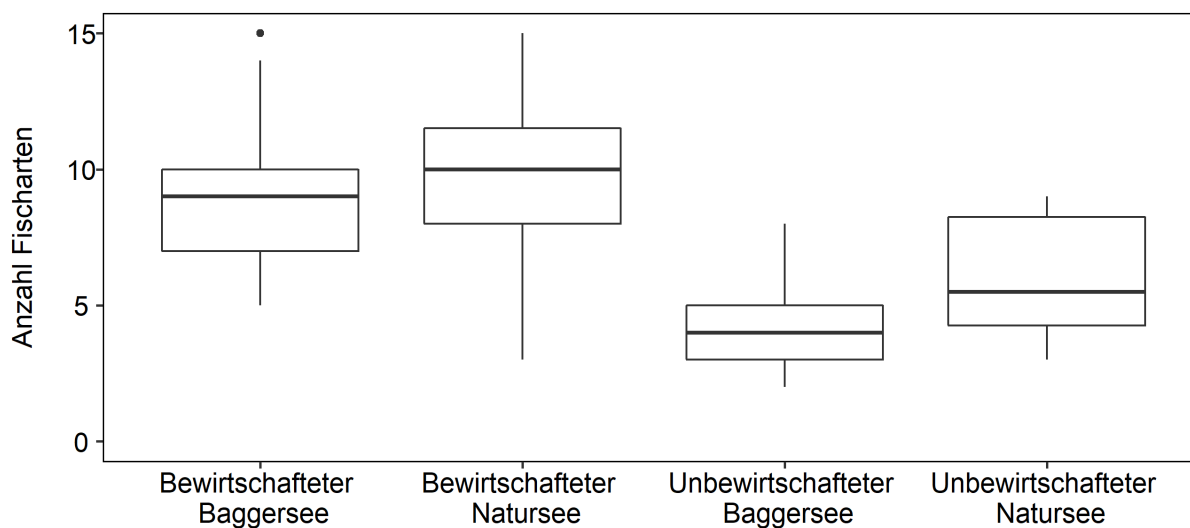


Abb. 1: Boxplot der Fischartenanzahl in Baggerseen und Naturseen mit und ohne fischereiliche Bewirtschaftung. (Eigene Darstellung)

Die Fischartenvielfalt war in bewirtschafteten Seen signifikant höher als in unbewirtschafteten Seen (Abb. 1). Die beta-Diversität bewirtschafteter Seen unterschied sich nicht von unbewirtschafteten Naturseen, war aber signifikant geringer als die der unbewirtschafteten Baggerseen.

Tab. 1: Ergebnis der Varianzanalyse und des post-hoc Test der Fischartenanzahl in Baggerseen und Naturseen mit und ohne fischereiliche Bewirtschaftung.

			diff	p-Wert
Bewirtschafteter Natursee	versus	Bewirtschafteter Baggersee	0.473	0.955
Unbewirtschafteter Baggersee	versus	Bewirtschafteter Baggersee	-4.642	0.000
Unbewirtschafteter Natursee	versus	Bewirtschafteter Baggersee	-3.027	0.046
Unbewirtschafteter Baggersee	versus	Bewirtschafteter Natursee	-5.115	0.000
Unbewirtschafteter Natursee	versus	Bewirtschafteter Natursee	-3.500	0.051
Unbewirtschafteter Natursee	versus	Unbewirtschafteter Baggersee	1.615	0.584

## Diskussion und Fazit

In unserer Studie konnten wir zeigen, dass Seentstehung und fischereiliche Bewirtschaftung einen Einfluss auf die Fischartenanzahl und die beta-Diversität in kleinen Standgewässern haben. Fischereiliche Bewirtschaftung sorgte für eine erhöhte Fischartenanzahl ohne dabei nicht-heimische Fischarten zu fördern. Die hohe beta-Diversität der unbewirtschafteten Baggerseen, d.h. die variable Zusammensetzung der Fischartengemeinschaft, ist auf die seltene und sehr zufällige, natürliche Besiedlung mit Fischen zurückzuführen, welche aufgrund der jungen Entstehungsgeschichte noch nicht abgeschlossen ist. Dementsprechend wirkt

fischereiliche Bewirtschaftung als Besiedlungsbeschleuniger für einheimische Fischarten (Matern *et al.* 2019) ohne dabei die Biodiversität anderer Taxa zu beeinflussen (Nikolaus *et al.* 2020). Darüber hinaus zeigt unsere Studie, dass Bewirtschafter neu geschaffener Standgewässer, die Fischgemeinschaft kleiner, unbewirtschafteter und ökologisch ähnlicher Naturseen als Referenz für die Ansiedlung von Fischen nutzen können.

### Literaturverzeichnis

- Emmrich M., Schälicke S., Hühn D., Lewin C., Arlinghaus R. (2014): No differences between littoral fish community structure of small natural and gravel pit lakes in the northern German lowlands. *Limnologia* 46: 84-93. <https://doi.org/10.1016/j.limno.2013.12.005>
- Matern S., Emmrich M., Klefoth T., Wolter C., Nikolaus R., Wegener N. et al. (2019): Effect of recreational-fisheries management on fish biodiversity in gravel pit lakes, with contrasts to unmanaged lakes. *Journal of Fish Biology* 94: 865-881. <https://doi.org/10.1111/jfb.13989>
- Nikolaus R., Matern S., Schafft M., Klefoth T., Maday A., Wolter C. et al. (2020): Einfluss anglerischer Bewirtschaftung auf die Biodiversität von Baggerseen: Eine vergleichende Studie verschiedener gewässergebundener Organismengruppen. *Lauterbornia* 87: 153-181
- Nikolaus R., Schafft M., Maday A., Klefoth T., Wolter C. & Arlinghaus R. (2021): Status of aquatic and riparian biodiversity in artificial lake ecosystems with and without management for recreational fisheries: Implications for conservation. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31: 153-172. <https://doi.org/10.1002/aqc.3481>
- R Core Team (2019): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [www.r-project.org](http://www.r-project.org). (Letzter Zugriff: 12.12.2022)
- Zhao, T., Grenouillet, G., Pool, T., Tudesque, L., Cucherousset J. (2016): Environmental determinants of fish community structure in gravel pit lakes. *Ecology of Freshwater Fish* 25: 412-421. <https://doi.org/10.1111/eff.12222>

### Kontakt:

Sven Matern  
Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei  
Müggelseedamm 310  
12587 Berlin  
E-mail: [sven.matern@igb-berlin.de](mailto:sven.matern@igb-berlin.de)  
Projekt-Website: [www.baggersee-forschung.de](http://www.baggersee-forschung.de)

Studie: Matern, S., Klefoth, T., Wolter, C., Hussner, A., Simon, J. & Arlinghaus, R. (in press). Fish community composition in small lakes: the impact of lake genesis and fisheries management. *Freshwater Biology*. <https://doi.org/10.1111/fwb.14001>



Foto: Lukas Bärmann

## 9 Klimawandel



## Klimawandelsimulationen in alpinen Sömmerungsweiden: Baumgrenzynamik und Verschiebung der Vegetationszonen

Viktorija Frank

### Einführung

Alpine Sömmerungsweiden (hoch gelegene, saisonal bewirtschaftete Weiden) weisen eine hohe Arten- und Lebensraumvielfalt auf. Das Vegetationsmosaik aus lichten Wäldern, Sträuchern und Grasland bietet insbesondere licht- und wärmeliebenden Arten optimale Lebensbedingungen (Koch et al. 2013). Neben einer hohen Biodiversität zeichnen sich die Sömmerungsweiden als herausragendes Kulturlandschaftselement aus und prägen das Landschaftsbild im Alpenraum. An den marginalen Standorten (niedrige Temperaturen, Nährstoffarmut etc.) entstanden sie durch jahrhundertelange extensive Beweidung und Holzeinschlag (Schulze et al. 2007). Die zunehmende Landnutzungsaufgabe führt zur Verbuschung der halb-offenen Weidelandschaft und wird durch Klimawandeleffekte verstärkt.

Unter Anwendung des prozessbasierten Wooded-Pasture Modells (WoodPaM) untersuchten wir den Einfluss des Klima- und Landnutzungswandels auf das Wald-Offenland-Muster und die Vegetationszonen im zentralalpinen Furggtal (Schweiz, Kanton Wallis). Das Sömmerungsgebiet erstreckt sich von der subalpinen bis zur nivalen Stufe über einen Höhengradienten von rund 1700 m. Die Vegetation bildet ein Mosaik aus lichten Lärchen-Zirbenwäldern (FFH-LRT 9420), Heiden (FFH-LRT 4060) und alpinem Grasland (FFH-LRT 6150). In den niedrigsten Lagen tritt außerdem die Fichte auf. Die aktuelle Waldgrenze liegt bei 2200 m, die Baumgrenze bei 2350 m. Im Tal weiden Rinder und Schafe drei verschiedener Almen, von denen jede Alm eine eigene Weidefläche besitzt. Die Weideflächen sind nicht durch Zäune begrenzt, sondern die Herden nutzen das gesamte Furggtal als Weidegebiet (Abb. 1).

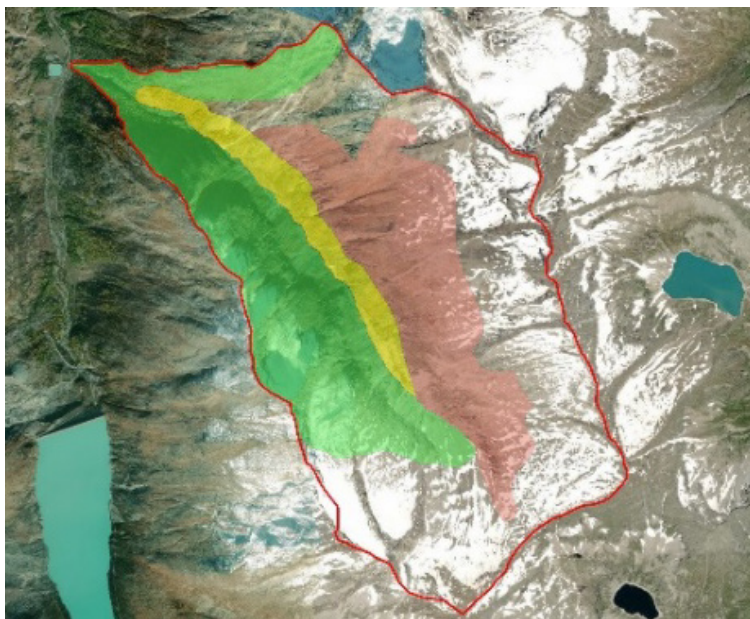


Abb. 1: Das Furggtal (rote Linie) mit den Weideflächen der drei Almen, dargestellt in unterschiedlichen Farben (Quelle: V. Frank). Datengrundlagen: Grundkarte (ESRI); Weideflächen (Quelle: DGI, Kanton Wallis).

## Landschaftssimulationen mit dem Computermodell WoodPaM

In Form einer retrospektiven Modellierung (Jahr 1 bis 2017) rekonstruierten wir das aktuelle Vegetationsmuster im Furggtal. In einer darauf aufbauenden prospektiven Simulation (Jahr 2018-2300) untersuchten wir die zukünftige Vegetationsentwicklung unter dem Einfluss des moderaten Klimawandelszenarios SRES-A1B und drei verschiedenen Landnutzungsszenarien:

1. Brache-Szenario: Landnutzungsaufgabe
2. Status quo-Szenario: Beweidung mit aktueller Besatzstärke (0,06 GVE/ha)
3. Koppel-Szenario: Erhöhung der Besatzstärke (0,5 GVE/ha) und Zäunung der Almweiden

### Simulationsergebnisse der Zukunftsszenarien

Die **Landnutzungsaufgabe** führte zu einer Verwaldung (Jahr 2300: 70 % Baumbedeckung, davon 90 % Waldhabitat) des aktuell überwiegend baumfreien Tals. Die Waldgrenze stieg auf ca. 3000 m an, die Baumgrenze auf ca. 3100 m. Lärche (*Larix decidua*) und Zirbe (*Pinus cembra*) breiteten sich von der subalpinen Zone kontinuierlich in höhere Lagen aus. Die aktuell in den niedrigsten Lagen vorkommende Fichte (*Picea abies*) hingegen „sprang“ über den etablierten subalpinen Lärchen-Zirbenwald und eroberte auf direktem Weg die alpine Zone (Abb. 2).

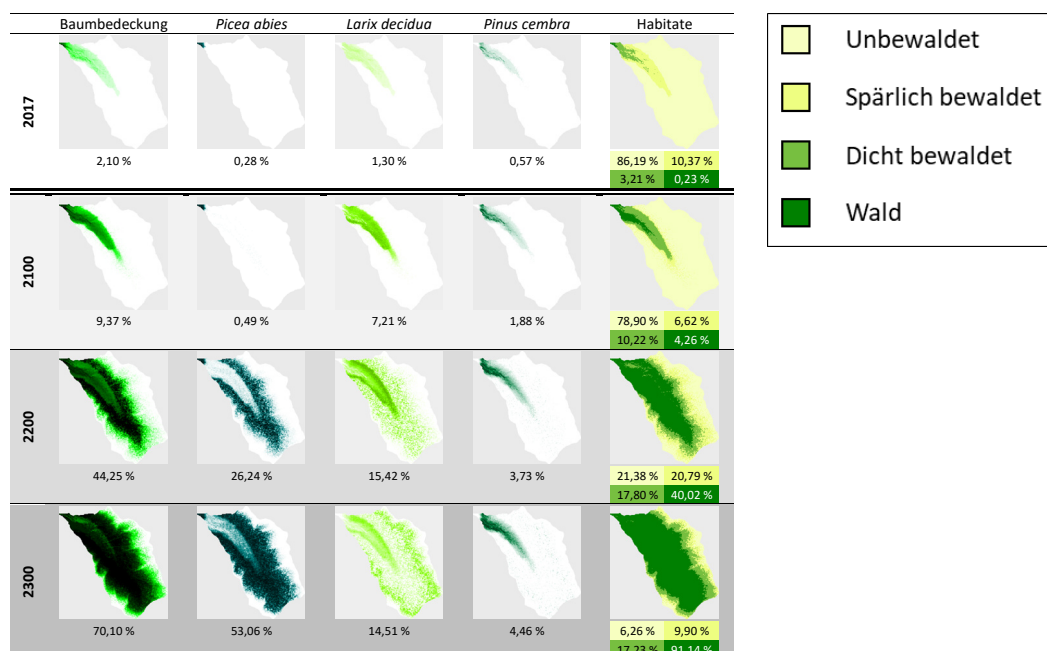


Abb. 2: Simulierte Baumbedeckung sowie Deckung der Baumarten und Habitate im Jahr 2017 (aktuelles Vegetationsmuster) und in den Jahren 2100, 2200 und 2300 für das Brache-Szenario (Quelle: WoodPaM, V. Frank).

Die **Beweidung mit aktueller Besatzstärke** führte zu einem Absinken der Waldgrenze von 3000 m (vgl. Brache-Szenario) auf 2950 m und zu einer Auflichtung des Waldes (Jahr 2300: 60 % Baumbedeckung, davon 60 % Waldhabitat). Dennoch füllte sich das Tal mit Wald und offene Lebensräume beschränkten sich auf die höchsten Lagen. Die Ausbreitungsdynamik der Baumarten war die gleiche wie im Brache-Szenario.

Durch die **Erhöhung der Besatzstärke und Zäunung der Almweiden** betrug die Baumbedeckung im Jahr 2300 nur rund 50 %. Obwohl Waldhabitate mit 46 % noch immer vorherrschten,

gab es rund doppelt so viel Offenlandhabitate (ca. 33 %) wie im Brache-Szenario. Halboffene Landschaftsmuster unterhalb der Waldgrenze blieben erhalten. Die Fichte blieb ihrer Ausbreitungsstrategie treu und dominierte weiterhin die langfristige Waldentwicklung, jedoch war ihre Deckung rund 10 % niedriger als in den anderen beiden Szenarien. Demzufolge verlangsamte die Intensivierung der Landnutzung die Einwanderung der Fichte (Abb. 3).

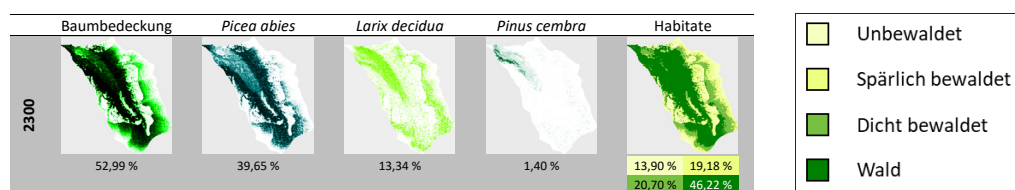


Abb. 3: Simulierte Baumbedeckung sowie Deckung der Baumarten und Habitate im Jahr 2300 für das Koppel-Szenario (Quelle: WoodPaM, V. Frank).

### Schlussfolgerungen und Management

In unseren Simulationen führten steigende Temperaturen zu einer **Verwaldung** der halboffenen Weidelandschaft und einer **Aufwärtsverschiebung der Vegetationszonen**. Zum Ende des 21. Jahrhunderts überrante die ausbreitungsstarke Fichte den etablierten Lärchen-Zirbenwald und die bekannte klimatische **Vegetationszonierung wurde zerrüttet**.

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die **Klimaerwärmung wie eine Störung** auf alpine Ökosysteme wirken könnte, weil die Vegetationsdynamik aufgrund des rauen Gebirgsklimas langsam ist und mit der raschen Veränderung der Umweltbedingungen nicht Schritt halten kann. Die Klimawandelanpassung könnte den Sukzessionsmustern nach einer großflächigen Störung ähneln, bei der zunächst die ausbreitungsfähigste Art (in unserem Fall die Fichte) dominiert. Unsere Simulationen zeigten auch, dass ein **angepasstes Weidemanagement** die Auswirkungen des Klimawandels abschwächen und alpine Sömmerungsweiden als Biodiversitäts-Hotspots erhalten kann.

## Literaturverzeichnis

Koch, B. et al. (2013): Artenvielfalt auf verbuschten Alpweiden. Empfehlungen zur Bewirtschaftung von artenreichen Alpweiden mit Verbuschungsproblemen. ART-Bericht 769. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich-Reckenholz: 16 S.

Schulze, E.-D. et al. (2007): Land-use history and succession of *Larix decidua* in the Southern Alps of Italy—An essay based on a cultural history study of Roswitha Asche. Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants 202 (8): 705-713.

## Kontakt

### Viktoria Frank

HfWU Nürtingen-Geislingen und Universität Innsbruck

E-Mail: [VickyAFrank@web.de](mailto:VickyAFrank@web.de)

Vollständiger Artikel zur Studie: <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2022.e02140>

## Klimawandelanpassungen der Forstwirtschaft: Effekte der Beimischung trockenheitstoleranter Baumarten zu Rotbuchenbeständen auf die Diversität der Bodenvegetation am Beispiel der Douglasie

Lukas Bärmann, Stefan Kaufmann, Sara Klingsfuss, Sophie Weimann und Markus Hauck

### Einleitung

Der Klimawandel stellt die heimische Forstwirtschaft derzeit vor große Herausforderungen. Die aktuell häufigsten drei Baumarten Fichte (*Picea abies*), Waldkiefer (*Pinus sylvestris*) und Rotbuche (*Fagus sylvatica*) bilden zusammen gut zwei Drittel der deutschen Waldfläche (BMEL 2021). Modellierungen zeigen, dass insbesondere die Fichte, aber auch die Waldkiefer bis zum Ende des Jahrhunderts in weiten Teilen Deutschlands aufgrund steigender Temperaturen und Trockenheitsintensitäten als Forstbaumart ausfallen werden (Dyderski et al. 2018). Doch auch die Rotbuche scheint gegenwärtig deutlich vom Klimawandel beeinträchtigt, was sich in Form von erhöhter Mortalität und gesunkener Produktivität äußert (Dulamsuren et al. 2017, 2022; Martinez del Castillo et al. 2022). Darum besteht aktuell eine der größten Herausforderungen der heimischen Forstwirtschaft darin, die prognostizierten Ausfälle von Fichte und Waldkiefer, sowie die Produktivitätseinbußen der Rotbuche zu kompensieren, indem man die Nutzung alternativer und klimastabiler Gehölzarten ausweitet. Neben verschiedenen heimischen Arten wie z.B. der Traubeneiche (*Quercus petraea*), der Weißtanne (*Abies alba*) und verschiedener Edellaubhölzer (*Acer* spp., *Tilia* spp., *Sorbus* spp.), wird auch die Nutzung nicht-heimischer Gehölze wie Roteichen (*Quercus rubra*) und Douglasien (*Pseudotsuga menziesii*) diskutiert.

Als besonders vielversprechend gilt gegenwärtig die aus dem westlichen Nordamerika stammende Douglasie, da sie sich gegenüber allen anderen heimischen Baumarten durch eine vergleichsweise hohe Produktivität und Trockenheitstoleranz auszeichnet (Thomas et al. 2022). Während die waldbaulichen Eigenschaften der Art bereits recht gut beforscht sind, gibt es derzeit noch verhältnismäßig wenige Anhaltspunkte über die ökologischen Konsequenzen einer vermehrten Nutzung von Douglasien in Mitteleuropa (Tschopp et al. 2015).



Abb. 1: Rotbuchen und Douglasien sowohl in Reinbeständen (links Buche, rechts Douglasie) als auch im Mischbestand (Mitte) nahe Freiburg im Südschwarzwald (Quelle: L. Bärmann, 2021).

Welche Auswirkungen die Präsenz dieser nicht-heimischen Baumart in Mischwäldern verschiedener Mischungsverhältnisse auf die Lebensgemeinschaften des Waldes hat, ist bisher weitgehend unbekannt (Abb. 1). Jedoch gilt gerade die Schaffung naturnaher Mischwälder als zentrales Instrument der Klimawandelanpassung im Forstsektor. Da ein Großteil der bisherigen Arbeiten zu den ökologischen Auswirkungen von Douglasien lediglich Reinbestände behandelt, haben die Ergebnisse solcher Studien nur eine begrenzte Aussagekraft für die Wälder der Zukunft.

### Forschungsfragen

Um diese Forschungslücke zu schließen, untersucht das vom Waldklimafonds geförderte Projekt BioDiv der Professur für Angewandte Vegetationsökologie der Universität Freiburg systematisch, welche Veränderungen sich in der Waldvegetation von Rotbuchenwäldern durch die Beimischung von Douglasien in verschiedenen Mischungsanteilen einstellen. Neben Reinbeständen der Rotbuche und der Douglasie wurden daher auch von Mischbestände aus den drei Baumarten in unterschiedlichen Mischungsverhältnissen betrachtet (Abb. 2). Konkret wurden die folgenden drei Forschungsfragen bearbeitet:

Wie wirkt sich die Beimischung von Douglasien zu Rotbuchenbeständen in verschiedenen Mischungsverhältnissen...

1. ...auf die Artenvielfalt der Bodenvegetation aus?
2. ...auf die Zusammensetzung der Artengemeinschaft der Bodenvegetation aus?
3. ...auf die funktionelle Diversität der Bodenvegetation aus?

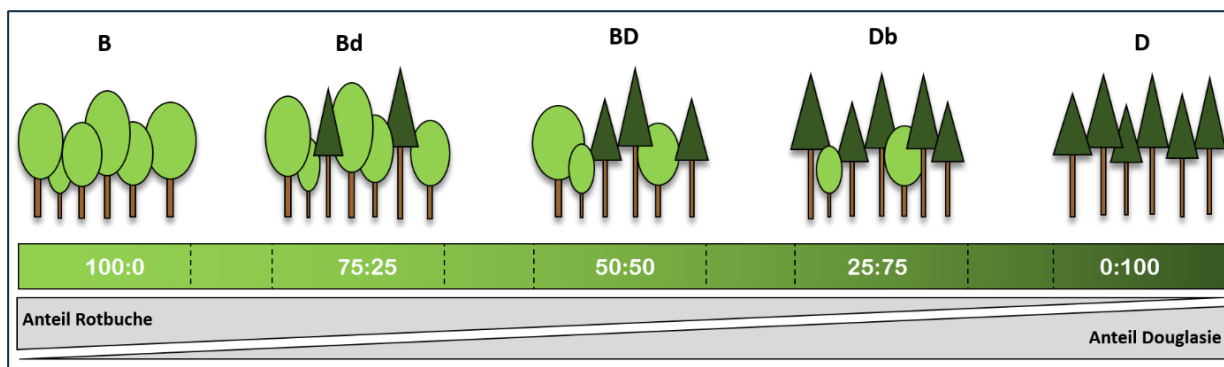


Abb. 2: Schematische Darstellung der untersuchten Mischungsverhältnisse. V.l.n.r. Reinbestand Rotbuche (B), Buchen-dominierter Mischbestand (Bd), gleicheitiger Mischbestand (BD), Douglasien-dominierter Mischbestand (Db) und Douglasien-Reinbestand (D) (Quelle: L. Bärmann).

### Methoden

Mittels aktueller Forsteinrichtungsdaten wurden im gesamten Südschwarzwald Altbestände von Rotbuche und Douglasie identifiziert und nach ihrem Baumartenmischungsverhältnis entsprechend Abb. 20 klassifiziert. Insgesamt wurden 28 standörtlich vergleichbare Bestände gefunden, was 5 – 6 Bestände je Variante entspricht. In diesen Beständen wurden jeweils drei randomisiert ausgewählte Probenkreise mit einer Fläche von je 300 m<sup>2</sup> angelegt. Die Bodenvegetation wurde im Sommer 2021 getrennt nach Baum-, Strauch-, Kraut- und Moosschicht mittels Deckungsschätzungen erhoben.

## Ergebnisse

Im Folgenden werden mit Bezug auf die oben vorgestellten Forschungsfragen erste Ergebnisse kurz zusammengefasst:

1. Die Artenvielfalt von Gefäßpflanzen am Waldboden war in den bodensauren Buchen-Reinbeständen (Luzulo-Fagetum) am geringsten und stieg mit steigendem Douglasienanteil.
2. Die Artenzusammensetzung veränderte sich deutlich entlang des Mischungsgradienten. Mit steigendem Douglasienanteil waren vermehrt Generalisten sowie Wegrand- und Offenlandarten anzutreffen. Nichtsdestotrotz traten typische Buchenwaldarten selbst noch in Douglasien-Reinbeständen auf.
3. Die funktionelle Diversität der Gefäßpflanzen profitierte nur eingeschränkt von den steigenden Artenzahlen.

## Ausblick

Während Gefäßpflanzen, zumindest gemessen an der reinen Artenzahl, zu den vermeintlichen Profiteuren einer vermehrten Anreicherung bodensaurer Rotbuchenwälder mit Douglasien zählen, wurden bezogen in anderen Studien auf andere Organismengruppen wie Pilze, Gliederfüßler und Vögel wiederholt negative Effekte beobachtet (Tschopp et al. 2015). Im Allgemeinen ist der Wissensstand noch nicht ausreichend, um eine abschließende ökologische Bewertung vorzunehmen. Systematische Arbeiten zum Einfluss des Bestandesalters sowie Arbeiten über epiphytische Moose und Flechten, die oft sensibler auf Veränderungen im Wald reagieren, fehlen bisher gänzlich und werden in unserer Arbeitsgruppe gerade erforscht.

Neben der Douglasie, wird das Forschungsvorhaben BioDiv in den kommenden Jahren auch die Effekte einer Beimischung von Tannen, Traubeneichen, Roteichen, sowie verschiedener Edellaubhölzer zu Rotbuchenbeständen untersuchen. Ziel ist es, Empfehlungen auszusprechen, ab welchem Mischungsverhältnis und bei welcher Baumartenbeimischung es zu signifikanten Veränderungen in der pflanzlichen Diversität von Buchenwäldern kommt. Diese Informationen sollen der Forstwirtschaft helfen, die pflanzliche Diversität mitteleuropäischer Buchenwälder zu bewahren, während sie ihre Forstpraktiken klimawandelbedingt anpassen.

## Literaturverzeichnis

- BMEL (2021): Waldbericht der Bundesregierung 2021. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Bonn, Deutschland: 83 S.
- Dulamsuren, C., Bat-Enerel, B., Meyer, P., Leuschner, C. (2022): Did stand opening 60 years ago predispose a European beech population to death? *Trees For People* 8: 100265.  
<https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100265>
- Dulamsuren, C., Hauck, M., Kopp, G. et al. (2017): European beech responds to climate change with growth decline at lower, and growth increase at higher elevations in the center of its distribution range (SW Germany). *Trees* 31:673-686. <https://doi.org/10.1007/s00468-016-1499-x>
- Dyderski M.K., Paź S., Frelich L.E., Jagodziński A.M. (2018): How much does climate change threaten European forest tree species distributions? *Glob Change Biol* 24: 1150-1163.  
<https://doi.org/10.1111/gcb.13925>
- Martinez del Castillo, E., Zang, C.S., Buras, A. et al. (2022): Climate-change-driven growth decline of European beech forests. *Commun Biol* 5: 163. <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03107-3>
- Thomas, F.M., Rzepecki, A., Werner, W. (2022): Non-native Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii*) in Central Europe: Ecology, performance and nature conservation. *For Ecol Manag* 506:119956.  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119956>
- Tschopp, T., Holderegger, R., Bollmann, K. (2015): Auswirkungen der Douglasie auf die Waldbiodiversität. *Schweiz Z Forstwes* 166: 9-15. <https://doi.org/10.3188/szf.2015.0009>
- Weitere Informationen erhalten Sie gerne auf Nachfrage bei der unten angegebenen Kontaktadresse oder unter <https://www.ecology.uni-freiburg.de/de/biodiv>.

## Kontakt

Lukas Bärmann  
Professur für Angewandte Vegetationsökologie  
Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen  
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg  
Tennenbacherstraße 4  
79106 Freiburg im Breisgau  
E-mail: [lukas.baermann@ecology.uni-freiburg.de](mailto:lukas.baermann@ecology.uni-freiburg.de)  
Telefon: 0761/203-95211  
Website: <https://www.ecology.uni-freiburg.de/de/biodiv>



## Wie beeinflussen Klimawandel und Landwirtschaft Fließgewässer-Ökosysteme? Eine Analyse von Macroinvertebraten-Gemeinschaften in einem Mesokosmos-Versuch mithilfe von DNA-Metabarcoding

Lisa Wolany

Die rasanten Klimaveränderungen weltweit und die wachsende Weltbevölkerung setzen Ökosysteme immer stärker unter Druck: Extremwetterereignisse, ein erhöhter atmosphärischer CO<sub>2</sub>-Gehalt und intensive Landwirtschaft stellen Stressor-Quellen für alle Ökosysteme dar. Da diese Stressoren miteinander wechselwirken, ist ihr Einfluss meist nicht rein additiv, sondern häufig antagonistisch, also kleiner als aufgrund der Summe der Einzeleffekte anzunehmen, oder synergistisch, also größer als aufgrund der Summe der Einzeleffekte anzunehmen. Um die Biodiversität weltweit gemäß der Convention on Biological Diversity zu schützen, ist es wichtig, die Auswirkungen anthropogener Stressoren auf unsere Ökosysteme zu kennen. Bei der Untersuchung von Makroinvertebraten-Gemeinschaften in Fließgewässern ist eine morphologische Bestimmung der Tiere bis auf Artniveau häufig nicht möglich, sodass Stressor-Effekte auf Gattungs- oder Familienniveau evaluiert werden, obwohl diese artspezifisch unterschiedlich sind. Im von uns durchgeführten Versuch war es möglich, häufige anthropogene Stressoren in einem Semi- Freilandversuch auf ein Neuseeländisches Fließgewässer anzuwenden, um ihren Einfluss auf die Artengemeinschaft des Makrozoobenthos zu untersuchen. Hierfür wurde Wasser aus einem Bach in 128 Mesokosmen eingeleitet, in denen der Einfluss häufiger anthropogener Stressoren getestet wurde. Hitzewellen, ein erhöhter CO<sub>2</sub>- Gehalt und zusätzliches Feinsediment im Gewässer sowie eine schwankende Fließgeschwindigkeit wurden in einem vollfaktoriellen Versuchsaufbau in allen Stressorkombinationen getestet. Die Zusammensetzung der Artengemeinschaft des Makrozoobenthos unter diesen Einflusskombinationen wurde mittels DNA-Metabarcoding der CO1-region ausgewertet. Diese Methodik stellt ein neues Werkzeug dar, um Biodiversität mit hoher taxonomischer Auflösung zu untersuchen. In diesem Fall konnten 403 Operational Taxonomic Units (OTUs) identifiziert werden, welche als Art-Stellvertreter dienen, sofern sie in der „Barcode of life-database“ (BOLD) nicht bis auf Artniveau zugeordnet werden konnten. Von diesen konnten 103 OTUs bis auf Artniveau zugeordnet werden.

Ein Schwerpunkt der Auswertung lag auf der allgemeinen OTU-Vielfalt, der Artenzahl der sogenannten EPT-Taxa (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera), welche als besonders sensibel gegenüber Umwelteinflüssen gelten, sowie der Artenzahl der Zweiflügler, welche einen großen Teil der Biomasse der limnischen Makroinvertebraten ausmachen. Die Studie konnte zeigen, dass sowohl ein erhöhter Gehalt an Feinsediment und eine unstete Fließgeschwindigkeit des Gewässers die Artenzahl allgemein sowie der EPT-Taxa beeinflusst. Der Eintrag von Sediment verringerte hierbei in beiden Gruppen die Anzahl der OTUs. Eine erhöhte Variabilität der Fließgeschwindigkeit hatte in beiden Gruppen eine Zunahme der OTU-Zahl zur Folge. Das Taxon der Zweiflügler wurde nur durch einen einzigen Stressor beeinflusst: Hitzewellen verringerten in dieser Gruppe die Zahl der OTUs. Auch die Zusammensetzung der Artengemeinschaft in den einzelnen Mesokosmen wurde auf Unterschiede untersucht. Signifikanten Einfluss hatten hier die Stressoren Sediment, Hitzewellen und CO<sub>2</sub>-Einspeisung. Interaktionen von Stressor-Effekten haben in dieser Studie entgegen den Erwartungen eine untergeordnete Rolle gespielt.

Die Studie konnte zeigen, dass alle eingesetzten Stressoren relevanten Einfluss auf die Makroinvertebraten im Gewässer haben. Die Stressantworten variieren hierbei für die untersuchten Antwortvariablen. Dies zeigt, dass die Effekte multipler Stressoren unvorhersehbar sind, selbst wenn keine Effekt-Interaktionen zu beobachten sind. Ebenfalls ist zu erwähnen, dass keiner der eingesetzten Stressoren ohne Effekt auf eine der Antwortvariablen blieb. Besonders relevant für die Zahl der OTUs sowie die sensitiven EPT-Taxa waren der erhöhte Feinsediment-Gehalt in den Mesokosmen sowie eine Variabilität der Fließgeschwindigkeit. Beide Stressoren resultieren aus landwirtschaftlicher Nutzung von Fließgewässern zur Be- und Entwässerung von landwirtschaftlichen Flächen. Sie agieren als lokale Stressoren und können zum Teil regional gesteuert werden. Dies birgt Potenzial für fundierte Management-Entscheidungen im Rahmen der Convention on Biological Diversity. Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass alle untersuchten landwirtschaftlichen und durch den Klimawandel verursachten Stressoren Fließgewässer-Ökosysteme beeinflussen und dass bei der Evaluation dieser Einflüsse stets mehrere Taxa berücksichtigt werden sollten, da deren Antwortmuster spezifisch sind.

#### Kontakt:

Lisa Wolany  
Aquatische Ökosystemforschung, Universität Duisburg-Essen  
E-Mail: [Lisa.wolany@stud.uni-due.de](mailto:Lisa.wolany@stud.uni-due.de)





Foto: Julia Königer

## 10 Boden-Biodiversität

## Wie steht es um die biologische Vielfalt der Böden? Hin zu einer zuverlässigen Bewertung der Bodenbiodiversität in der Europäischen Union

Julia Köninger

### Zur Bedeutung der Bodenbiodiversität

Während der Diversitätsverlust von Insekten und Vögeln große Wellen in der Öffentlichkeit schlägt, sinkt die Diversität unterirdischer Lebewesen (Edaphon) hinter einem verschlossenen Vorhang. Dies passiert erschreckend unbemerkt, nicht zuletzt, weil diese viel schwerer „greifbar“ sind. Eine intakte Bodenbiodiversität aus Regenwürmern, Springschwänzen, Fadenwürmern, Protisten, Bakterien, Pilzen & Co., sowohl funktional als taxonomisch, bildet neuen Boden, erhält Nährstoffkreisläufe, verhindert Bodenkontamination und Bodenerosion, speichert und reinigt Wasser und ist eine wichtige Quelle für Nahrung und essenzielle Rohstoffe, wie z.B. der Genpool für die Gewinnung von Antibiotika (Wagg et al. 2014). Obwohl erst diese Ökosystemleistungen terrestrisches Leben ermöglichen, zeigen Studien Indizien, die auf eine gefährdete Bodenbiodiversität hindeuten, u.a. durch die intensive Landwirtschaft, den Einsatz von Pestiziden, Mineraldünger und die Bodenbearbeitung mit dem Pflug (Tsioufouli et al. 2015).

Politische Instrumente schützen unterirdische Lebewesen meistens nur indirekt: Auf EU-Ebene folgt der Bodenschutz dem Subsidiaritätsprinzip, welches die Verantwortung für den Schutz der Bodenbiodiversität auf die Mitgliedsstaaten überträgt. Jedoch schützt gegenwärtig kein Mitgliedsstaat die Bodenbiodiversität ausreichend. Das liegt insbesondere an fehlenden verbindlichen Verordnungen und Richtlinien. Das könnte sich ab Ende 2022 ändern, wenn das erste „Soil Health Law“ der EU veröffentlicht wird (Köninger et al. 2022). Auf globaler Ebene hebt das Übereinkommen über die biologische Vielfalt (CBD) die wechselseitige Bedeutung zwischen Bodenfruchtbarkeit und -biodiversität hervor. Allerdings haben nur wenige Vertragsparteien Ziele zum Schutz der Böden und dessen Biodiversität integriert. Der Grund für den fehlenden politischen Schutz liegt darin, dass sowohl Kenntnisse als auch ein übergreifendes Monitoring fehlen, nach dem Motto „nur was bekannt ist, kann auch geschützt werden“.

### Messung und Bestimmung der Bodenbiodiversität

In den vergangenen Jahren haben sich die Methoden zur Erhebung der Bodenbiodiversität rasant weiterentwickelt. Insbesondere DNA-basierte molekulare Methoden ermöglichen eine schnelle und effiziente Erfassung der Bodenlebewesen. Hierbei wird entweder die gesamte verfügbare DNA im Boden erhoben (Metagenomics) oder aber bekannte Organismen basierend auf Informationen aus Datenbanken bestimmt (Metabarcoding). Bei Letzterem wird entweder DNA sequenziert, und somit neben lebendigen auch tote und ruhende Organismen erfasst oder deren transkribierte RNA. Diese ist leicht abbaubar, deshalb werden hiermit nur lebendige Organismen erhoben (Carini et al. 2016). Sich ständig weiterentwickelnde Methoden verhindern oftmals den Vergleich von Studien sowie Rückschlüsse auf die Wirkung von Umwelteinflüssen auf die Bodenbiodiversität. Da in großangelegten Vergleichsstudien hingegen oftmals zahlreiche Proben in verschiedenen Böden und Klimazonen unter der Verwendung der gleichen Methoden erhoben werden, kommt diesen eine wichtige Rolle zu. Doch wegen des damit verbundenen Aufwands der Datenerhebung sind diese oft rar. Oftmals sind die wenigen Studien auf Bakterien beschränkt und ignorieren komplexeres, eukaryotisches Leben. Deshalb hat das Joint Research Centre der Europäischen Kommission 2018 erstmalig in einer europaweiten Studie DNA-Daten für eukaryotisches Bodenorganismen erhoben

(Sequenzierung 18S-DNA, V4). Basierend auf diesen Daten untersuche ich in meiner Promotion die folgenden Forschungsfragen:

- Wie divers sind die Bodenorganismen auf Äckern, in Wiesen und Wäldern in der EU?
- Welche Umweltvariablen bestimmen die Bodenbiodiversität?
- Welche Lücken bestehen bei Methoden zur Messung der Bodenbiodiversität?

Für 787 ausgewählte Standorte wurden verfügbare Umweltvariablen (chemische, physikalische und biologische Bodenkennzahlen, Klimakennzahlen der vergangenen 30 Jahre, geografische Distanz) für acht Vegetationstypen (jährliches Ackerland, mehrjähriges Ackerland, Wiesen ohne und mit Bäumen/Büschen, kurzzeitig genutzte Wiesen sowie Misch-, Laub- und Nadelwälder) in Relation zur eukaryotischen Bodenbiodiversität gesetzt. Dabei wurden die Reiche Tiere, Pilze und Protisten separat untersucht. Bei der Auswahl der Methoden war das Ziel, möglichst vergleichbare Methoden anzuwenden (z.B. wurde der Schwellenwert für sich unterscheidende Organismen auf 100% gesetzt (amplicon sequencing variants, ASVs)).

### Erste Ergebnisse

Bei 97% der sequenzierten DNA handelt es sich um Eukaryoten, wobei sich die relative Abundanz dieser in 57% Protisten, 33% Pilze und 10% Tiere aufteilt (von insgesamt 81.978 sequenzierten ASVs). Die Studie zeigt, dass sich die Diversität für eukaryotische Organismen sowohl innerhalb eines Lebensraums ( $\alpha$ -diversität) als auch zwischen verschiedenen Lebensräumen ( $\beta$ -diversität) und Landnutzungsformen unterscheidet (sig. Unterschied  $< 0.05$ ). Für alle untersuchten Reiche ist die Diversität in Äckern höher als in Wiesen und Wäldern. Die ASVs in den drei Landnutzungsformen überschneiden sich zu einem Großteil, wobei sich die der Wiesen und Äcker mehr überschneiden als die der Wiesen und Wälder. Außerdem unterscheiden sich saure Böden signifikant von neutralen/alkalischen Böden und tiefgründigere Böden von weniger tiefgründigen.

Für alle untersuchten Gruppen gab es in der Distanz-basierten Redundanzanalyse eine übereinstimmende Tendenz, dass einige Umweltvariablen die Diversität je nach Vegetation bestimmten (z.B. das Kohlenstoff-Stickstoff Verhältnis und der Sandgehalt in Wäldern, während der pH-Wert und die Temperatur für Ackerland und Karbonate und Phosphor-Gehalt für Wiesen eine wichtige Rolle spielen). Während für Pilze, Protisten und Mesofauna die Bodenkennzahlen den größten Teil der Varianz erklären konnten, spielt für die Macrofauna die Vegetation und für Microfauna die geografische Distanz zwischen den Standorten die wichtigste Rolle. Klimatische Variablen erklären geringere Anteile der Varianz. Insgesamt konnten die untersuchten Variablen 9-15% der  $\alpha$ -diversität und 6-34% der  $\beta$ -diversität erklären. Es wird vermutet, dass dieser Anteil deswegen so gering ist, da Variablen zum Zeitpunkt der Probenentnahmen verwendet wurden, die jüngeren Datums sind (bis auf Klimadaten, welche 30 Jahre zurückreichen), während die Boden-DNA für einen weitaus längeren Zeitraum im Boden bestehen kann bevor diese zersetzt wird. Außerdem fehlen Informationen zur Landnutzung, wie z.B. zur Düngung, Fruchtfolge und zum Pflügen.

### Ausblick

Die Integration von Bodenbiodiversität in zukünftige Schutzmaßnahmen ist unabdingbar, um essenzielle Ökosystemleistungen zu erhalten. Für eine zukunftsfähige und nachhaltige Landwirtschaft und für den Schutz des überirdischen Lebens muss sich der Blick auch auf das verborgene unterirdische Leben richten. Die europaweite Erhebung der unterirdischen Eukaryoten-DNA ist ein wichtiger Schritt für ein Monitoring der Bodenorganismen. Die Studie wird

regelmäßig wiederholt und bietet dadurch die Möglichkeit, Veränderungen zu beobachten. Für zukünftige Studien wird es wichtig sein, dass diese durch Methoden ergänzt werden, welche lebendige Organismen von schlafenden und ruhenden unterscheiden. Für die Makrofauna ist es wichtig, größere Mengen (mind. 15 g) an Boden zu sequenzieren, da die in der Studie erhobenen 0.2 g nicht ausreichen (Dopheide et al. 2019) und wahrscheinlich die geringe Diversität sowie die größere Streuung der Makrofauna-Daten verursachen. Außerdem könnte eine Kombination mit morphologischen Untersuchungen dazu beitragen, Ergebnisse besser zu beurteilen.

### Literaturverzeichnis

- Carini, P., Marsden, P. J., Leff, J. W., Morgan, E. E., Strickland, M. S., Fierer, N. (2016): Relic DNA is abundant in soil and obscures estimates of soil microbial diversity. *Nature microbiology* 2 (3): 1-6.
- Dopheide, A., Xie, D., Buckley, T. R., Drummond, A. J., Newcomb, R. D. (2019): Impacts of DNA extraction and PCR on DNA metabarcoding estimates of soil biodiversity. *Methods in Ecology and Evolution*, 10 (1): 120-133.
- Königer, J., Panagos, P., Jones, A., Briones, M. J. I., & Orgiazzi, A. (2022): In defence of soil biodiversity: Towards an inclusive protection in the European Union. *Biological Conservation* 268: 109475.
- Tsiafouli, M. A., Thébault, E., Sgardelis, S.P., De Ruiter, P.C., Van Der Putten, W. H., Birkhofer, K., Hemerik, L. et al. (2015): Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe." *Global change biology* 21 (2): 973-985.
- Wagg, C., Bender, S. F., Widmer, F., Van Der Heijden, M.G.A. (2014): Soil biodiversity and soil community composition determine ecosystem multifunctionality. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111 (14): 5266-5270.

### Kontakt

#### **Julia Königer**

Universität Vigo, Spanien

E-Mail: [Julia.koninger@uvigo.es](mailto:Julia.koninger@uvigo.es)

Europäische Kommission, Joint Research Centre, Ispra, Italien

E-Mail: [julia.koeninger@ec.europa.eu](mailto:julia.koeninger@ec.europa.eu)



Foto: Marina Moser

## 11 Ethik-Psychologie-Didaktik-Taxonomie



## Biodiversitätsschutz: Wem oder was kommt welcher Wert zu?

Sonja N. K. Daum

### Problemhorizont

Betrachtet man aktuelle Biodiversitätsschutzdebatten fällt auf, dass häufig innerhalb des Naturschutzes verschiedene Forderungen konkurrieren (Schutz gefährdeter Arten vs. freie Sukzession). Dies fußt häufig auf zugrundeliegenden Wertsetzungen, die nicht expliziert werden. Unterschiedliche Umweltethiken sprechen ebenfalls verschiedenen Entitäten unterschiedliche Wertigkeiten zu. Betrachtet man darüber hinaus die öffentliche Debatte, so wird meist mit instrumentellen Werten, das heißt Werten, die an einem Nutzen für Menschen orientiert sind, argumentiert. Deren inhärente Logik funktioniert nach dem Schema „X hat einen Wert Y unter dem Maßstab Z“ (Hubig 2007: 83). Es handelt sich um ein mehrstufiges Wertkonzept. Werte fungieren wie Eigenschaften. Hierzu ein Beispiel: Seelachs hat einen Nutzen, unter dem Maßstab, dass sich Lachsfilet als Nahrungsmittel eignet. Aus einer solchen anthropozentrischen Sichtweise ergeben sich in der Folge andere Schutzforderungen als zum Beispiel in einer holistischen Ethik, bei welcher sogar einem Steinmassiv oder abstrakteren Konzepten wie ganzen Arten ein Eigenwert zukommen kann. Hier folgt die Argumentation des Wertes von etwas dem Schema: „X ist ein Wert“ (Hubig 2007: 83) bzw. „X ist ein Wert an sich“. Es handelt sich um sogenannte inhärente Werte bzw. Eigenwerte.

Ich werde voraussichtlich in meinem Dissertationsvorhaben vorschlagen, sich dieser und verwandten Problematiken über die *Grenzen der Moralgemeinschaft* zu nähern. Schon unter Menschen stellt sich die Frage der Zugehörigkeit zur Moralgemeinschaft. Oder anders gesprochen: Die Frage danach wem ein Eigenwert zukommt:

„Als der göttergleiche Odysseus aus den Trojanischen Kriegen zurückkehrte, hängte er an einem Strick ein Dutzend Sklavinnen seines Haushaltes auf, die er eines ungebührlichen Betragens während seiner Abwesenheit verdächtigte. Dieses Hängen war keine Frage der Angemessenheit. Die Mädchen waren Besitz. Das Verfügen über Besitz war damals, wie heute, eine Frage der Zweckdienlichkeit, nicht von Recht oder Unrecht.“ (Leopold 1992: 149)

An dieses Beispiel lässt sich die Problematisierung anschließen, mit welchem Anspruch und vor allem nach welchen Kriterien für eine Beschränkung der Moralgemeinschaft auf Menschen argumentiert wird und wie ein auf die Natur ausgeweitetes Verständnis aussehen könnte, in welchem sich verschiedene Entitäten „auf Augenhöhe“ begegnen. Welche Pflichten ergeben sich hieraus? Nur wem ein Eigenwert (moralischer Status) zukommt, hat eine Chance inkludiert zu werden. Nicht Teil der Moralgemeinschaft zu sein, erhöht die Gefahr von beispielsweise Chauvinismus oder Speziesismus betroffen zu sein oder schlicht in Schutzüberlegungen keine Berücksichtigung zu finden. Wie drastisch die Folgen einer Nicht-Berücksichtigung sind, illustriert das Beispiel Aldo Leopolds über Odysseus. Hier kann aus der damaligen Logik heraus nicht einmal von „Mord“, viel mehr von „Sachbeschädigung“ die Rede sein. Daraus ließe sich die These formulieren, dass aus einem Prinzip der Vorsicht auch heute die Grenze der Moralgemeinschaft möglichst weit gefasst werden sollten, weil man auch heute nicht davor gefeit ist, ähnliche Fehler zu begehen, wie bei solch menschenverachtenden Praktiken.

Die philosophische Betrachtung kann aus einer solchen Perspektive die aktuelle Biodiversitätsforschung kritisch reflektieren und ist dabei stets damit konfrontiert ihre eigenen Fachgrenzen zu überschreiten, zum Beispiel bei der Frage, wie eine Grenzziehung anhand des Kriteriums der Leidensfähigkeit legitimiert werden könnte. Der Blick auf Werte schärft dabei außerdem die Frage nach Gerechtigkeit und steht somit in direktem Bezug zu den Zielen der CBD und nimmt die drei Dimensionen der zu verstehenden Nicht-Nachhaltigkeit (sozial, ökologisch und ökonomisch) ernst.

### Nützliche Ziele?

Exemplarisch möchte ich an dieser Stelle die *drei Ziele* (nach BfN o.D.) *des Übereinkommens über die biologische Vielfalt* (Convention on Biological Diversity - CBD) aus der vorgeschlagenen Perspektive betrachten. Hier die Formulierung die sich auf der Webseite des Bundesamtes für Naturschutz finde:

- „die Erhaltung der biologischen Vielfalt“
- „die nachhaltige Nutzung ihrer Bestandteile“
- „der gerechte Vorteilsausgleich aus der Nutzung genetischer Ressourcen (ABS)“

Ohne zu vergessen, dass um diese Formulierungen viel gekämpft wird und es nicht nur um die ethische Legitimierung von Schutzvorhaben, sondern eben auch um finanzielle Aspekte zwischen 196 Vertragsparteien geht, zeigt sich in diesen Formulierungen einiges sehr klar. Der zweite und dritte Punkt rekurriert auf instrumentelle, also nutzenorientierte Werte. Zu sehen ist dies eindeutig an der Verwendung des Begriffs „Nutzung“. Der erste Punkt lässt die Möglichkeiten für eine Interpretation der biologischen Vielfalt als Eigenwert zu, vorausgesetzt am Ende des formulierten Ziels stünde ein Punkt. Explizit wird ein Verweis auf den Eigenwert der Natur direkt zu Beginn des Übereinkommens in der Präambel: „Die Vertragsparteien – im Bewußtsein des Eigenwerts der biologischen Vielfalt und ihrer Bestandteile [...]“ (Bundesgesetzblatt 1993: 1742).

Betrachtet man die dritte Formulierung genauer, könnte man die Frage stellen, ob der Begriff des „Vorteilsausgleichs“ schon impliziert, dass jemand „bevorteilt“ wird, hier also (auf sprachlicher Ebene) sehenden Auges in Kauf genommen wird, dass jemandem die ergriffenen Handlungsweisen zum Nachteil werden – ein Vorteil in zeitlicher Folge danach ausgeglichen werden muss und eine Asymmetrie besteht. Anders die Formulierung aus der deutschen Übersetzung des tatsächlichen Gesetzestexts von 1993. Hier lautet der dritte Punkt: „die ausgewogene und gerechte Aufteilung der sich aus der Nutzung der genetischen Ressourcen ergebenden Vorteile [...]“ (Bundesgesetzblatt 1993: 1744). In dieser Formulierung wird viel deutlicher, dass verschiedene Parteien Vorteile aus der Nutzung bestimmter Ressourcen zukommen können: die Vorteile sollen gerecht auf zwei oder mehr Parteien aufgeteilt werden. Es soll also nicht nur eine Partei für die Nutzung der Ressourcen durch die Andere entschädigt werden. Anders gesprochen geht es eben nicht nur darum einen Vorteil auszugleichen, sondern Vorteile gerecht aufzuteilen. Es zeigt sich, wie anspruchsvoll allein die Übersetzung bzw. Zusammenfassung der kurzen englischen Passage „equitable sharing of the benefits arising out of the utilization of genetic resources“ (ebd.) ist. „Sharing of the benefits“ scheint in der zweiten deutschen Formulierungsvariante deutlich näher an dem inhaltlichen Anliegen des Zieles und dem zugehörigen Nagoya-Protokoll zu sein. Dieses hat zum Inhalt einen gerechten und ausgewogenen Ausgleich anzustreben zwischen denjenigen, die die genetischen Ressourcen bewahrt haben und denjenigen, die die genetischen Ressourcen in irgendeiner Form nutzten. Geht aber auch

darüber hinaus und will nicht nur begangene Ausbeutungen (der Natur und damit einhergehend von „Eine-Welt“ Ländern) auszugleichen, sondern versucht auch beispielsweise die Nutzung in Form von Forschungsergebnissen – ein nicht primär nur monetärer Vorteil – in Zukunft gerecht(er) zu verteilen und dies völkerrechtlich zu verankern. Eine Aufteilung von Vorteilen geht über einen Vorteilsausgleich hinaus und schafft Augenhöhe.

Aus naturschützerischer Perspektive gelangen instrumentelle Argumentationen, wie in dem zweiten und dritten Ziel formuliert, bei besonders geringer Abundanz einer Art, und vor allem auch wenn sie nicht den gängigen ästhetischen Kriterien entspricht, schnell an ihre Grenzen. Man stelle sich eine extrem seltene Zeckenart vor. Welchen Nutzen hat diese? Wozu ist sie gut? Hier scheinen alle Argumente, die die Nützlichkeit ihres Schutzes in den Vordergrund stellen, konstruiert zu wirken. J. Baird Callicott zeigte dies anhand des Devil's Hole pupfish. Dieser extrem seltene Wüstenfisch könnte in Zukunft einen instrumentellen Wert haben, der aktuell nicht bekannt ist (potentieller Optionswert), oder eben auch nicht. Der Biologe Edwin P. Pister verfolgte eine andere Strategie bei der Begründung seines Schutzes, für den er sich moralisch verpflichtet fühlte. Auf die Frage „*What good is it?*“, he replied, *What good are you?*“ (Callicott 1995: 1). Die Gegenfrage verweist auf den Eigenwert der Gesprächspartner\*in. Wird man nach dem eigenen Wert gefragt, so scheint es unmittelbar einzuleuchten, dass dieser sich eben nicht im Nutzen für irgendjemand anderen – auch nicht für besonders nahestehende Personen – erschöpft. Es scheint außer Frage zu stehen, dass man sich selbst bzw. das eigene Leben als an sich wertvoll betrachtet.

Das häufige Einlassen auf nutzenorientierte und damit auf wirtschaftlich orientierte Argumente verfestigt dieses Denken und schlägt sich auch auf die eigentliche Intention des Engagements im Naturschutz nieder. Nach Martin Gorke fällt es auch auf die Naturschützer\*in selbst zurück und kann dort zu personalen Widersprüchen führen, wenn der Eigenwert der Natur als eigentliche Motivation für den Schutz empfunden wird (vgl. Gorke 2004: 20), aber entgegen dessen von der Naturschützer\*in rein nutzenorientiert argumentiert wird.

An dieser Stelle führt es leider zu weit, es wäre aber zu diskutieren in wie fern eine vermeintlich dichotome Darstellung der beiden vorgestellten Typen von Werten die Pluralität von Werten insgesamt verkürzt (Symbolwerte, Vermächtniswerte, Optionswerte, Funktionswerte, relationale Wert usw.). Klar ist aber, dass auch Entitäten denen ein Eigenwert zukommt zusätzlich instrumentelle Werte zukommen (können), und dass der Mensch, um das eigene Überleben zu sichern, nicht umhinkommt, beispielsweise Pflanzen als Nahrungsmittel zu nutzen, selbst wenn man diese in die Moralgemeinschaft inkludiert.

## Literaturverzeichnis

- Callicott, J. B. (1995): Intrinsic Value in Nature: A Metaethical Analysis. *Electronic Journal of Analytic Philosophy* 3 (5).
- Gorke, M. (2004): Vom Eigenwert der Natur – Grundzüge einer Naturschutzethik. *Seevögel* 25 (2): 16-21.
- Hubig, C. (2007): Die Kunst des Möglichen 02: Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik. 2: Ethik der Technik als provisorische Moral, transcript. Bielefeld: 262 S.
- Leopold, A. (1992): Am Anfang war die Erde „Sand County Almanac“. Plädoyer zur Umwelt-Ethik. Mit einer Einführung von Horst Stern. Übersetzt von Elisabeth M. Walther. Knesebeck. München: 190 S.
- BfN (2022): Ziele der CBD. <https://www.bfn.de/das-uebereinkommen-ueber-die-biologische-vielfalt-cbd>. (Letzter Zugriff: 09.09.2022)
- Bundesgesetzblatt (1993): Jahrgang 1993, Teil II, 1741 (Gesetz zu dem Übereinkommen vom 5. Juni 1992 über die biologischen Vielfalt). [https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06\\_Gentechnik/Rechtsgrundlagen/02\\_National/Gesetz\\_biological\\_Vielfalt.pdf?\\_\\_blob=publication-File&v=3\\_](https://www.bvl.bund.de/SharedDocs/Downloads/06_Gentechnik/Rechtsgrundlagen/02_National/Gesetz_biological_Vielfalt.pdf?__blob=publication-File&v=3_) (Letzter Zugriff: 14.10.2022)

## Projekt und Förderhinweis:

„Biodiversitätskulturen in Stadt und Land – Integrative Forschung zur Förderung der Insektenvielfalt auf Grünflächen (BioDivKultur)“

[www.biodivkultur.de](http://www.biodivkultur.de)

Das Projekt wird im Rahmen der Forschungsinitiative zum Erhalt der Artenvielfalt (FEaA) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

## Kontakt

**Sonja N. K. Daum**

Technische Universität Darmstadt, Institut für Philosophie

Residenzschloss 1

64283 Darmstadt

E-Mail: [Sonja.Daum@tu-darmstadt.de](mailto:Sonja.Daum@tu-darmstadt.de)

## Psychologische Charakterisierung von Umweltschutz-Stakeholdern der Region Osnabrück

Nicol Sperling, Felix Przesdzink und Florian Fiebelkorn

### Einleitung

Die anhaltenden Trends des globalen Rückgangs der biologischen Vielfalt lassen das sechste große Massenaussterben in der Geschichte der Erde erwarten (Chapin et al. 2000, Hooper et al. 2012). Forschende sind sich einig, dass die Häufigkeit und Intensität von aktuellen Umweltproblemen anthropogen bedingt ist (Isbell et al. 2017). Während die Dringlichkeit des Handlungsbedarfs im Umweltschutz immer präsenter wird, nehmen Nutzungskonflikte um die vorhandenen Umweltressourcen zu. Ein Mangel an Zusammenarbeit und konstruktivem Informationsaustausch zwischen den diversen Umweltschutz-Stakeholdern wird deutlich (Przesdzink et al. 2022). Als Ursachen hierfür gelten insbesondere ein Mangel an Kommunikation sowie unvereinbare Standpunkte (Raymond et al. 2010). Zudem wird aufgrund von starren Bürokratien und einer gewissen Resistenz gegenüber Veränderungen von einem Fehlen von Kompetenzen zur Umstrukturierung im regionalen Naturschutz berichtet (Rogers et al. 2000). Diese Umstände können mögliche Probleme sein, weshalb Naturschutzprojekte oft nur mit begrenztem Erfolg umgesetzt werden. Die hier vorgestellte Studie ist in das Projekt Netweave<sup>1</sup> eingebettet. Dieses hat das Ziel, regionalen Naturschutz durch Fokussierung auf Stakeholderkommunikation und -vernetzung effizienter zu gestalten (Przesdzink et al. 2022). Letztlich soll ein Vernetzungskonzept erstellt werden, welches sich an Bedürfnissen, Eigenschaften und Ressourcen der Stakeholder orientiert. In diesem Rahmen konzentriert sich diese Studie auf die Erhebung von organisations- und umweltpsychologischen Merkmalen der Stakeholderkategorien „Naturschutz“, „Landnutzung“, „Forschung“ und „Behörden“. Organisationskulturen, Umweltanschauungen sowie weitere soziodemografische Eigenschaften von 44 Stakeholder-Organisationen der Umweltressourcen der Region Osnabrück in Niedersachsen wurden durch einen transdisziplinären Methodenansatz quantitativ erhoben und auf statistisch signifikante Unterschiede und Zusammenhänge untersucht. Dies sollte zur Beantwortung folgender Forschungsfrage dienen:

Inwiefern können charakteristische Unterschiede hinsichtlich psychologischer Faktoren, wie der Organisationskultur und den Umweltanschauungen, zwischen verschiedenen Kategorien von Umweltschutz-Stakeholdern innerhalb des Naturschutznetzwerkes in der Region Osnabrück festgestellt werden?

### Theoretischer Hintergrund

Die Auswirkungen der Organisationskultur auf ihre Leistung sowie auf ihre langfristige Effektivität sind weithin anerkannt (Cameron und Quinn 2006, Gregory et al. 2009, Hartnell et al. 2011, Sulich 2021). Der Begriff umfasst die Muster geteilter Grundannahmen, die eine Gruppe bei der Lösung ihrer Probleme im Bereich der externen Anpassung und internen Integration gelernt hat und die gut genug funktioniert haben, um als valide angesehen zu werden und daher neuen Mitgliedern als die richtige Art und Weise vermittelt wird, Probleme zu betrachten, zu bedenken und zu empfinden (Schein 2010). Forschende sind sich einig, dass die

---

<sup>1</sup> [https://www.biologiedidaktik.uni-osnabrueck.de/menschen/uebersicht/felix\\_przesdzink\\_msc.html](https://www.biologiedidaktik.uni-osnabrueck.de/menschen/uebersicht/felix_przesdzink_msc.html)

zugrundeliegende Organisationskultur von den Mitgliedern einer Organisation geteilt wird (Glisson und James 2002), dass sie Entscheidungsprozesse, den Managementstil (Sulich 2021) sowie Einstellungen und Verhaltensweisen der Mitglieder beeinflusst (Smircich 1983) und aus dauerhaften Werten, Überzeugungen und Annahmen besteht (Cameron und Quinn 2006, Schein 2010). Zudem zeigen statistische Analysen, dass sich Organisationen unterschiedlicher Organisationskulturen in ihren Strategien, Entscheidungsprozessen und Strukturen unterscheiden (Cameron und Quinn 2006). Durch die Erhebung von Organisationskulturen kann schließlich ein komplettes Netzwerk näher charakterisiert werden, um Arbeitsprozesse und Beziehungen besser zu verstehen.

Darüber hinaus ergaben qualitative Fokusgruppeninterviews im Naturschutznetzwerk Osnabrück, dass die Gründe für Konflikte mehr auf sozialer denn auf inhaltlicher Ebene auftreten und sich beim Aufeinandertreffen unterschiedlicher Ziele und Ideologien der Stakeholder manifestieren (Deden 2022, Graw 2022). Zudem kann davon ausgegangen werden, dass unterschiedliche Umweltanschauungen zwischenmenschliche Beziehungen beeinflussen und Konflikte auslösen können (Henry et al. 2010). Das Prinzip der Homophilie besagt bspw., dass sich Personen mit ähnlichen Eigenschaften zueinander hingezogen fühlen und daher eher miteinander interagieren (Friedkin 1998, Prell et al. 2009). Auf dieser Grundlage wird deutlich, dass Stakeholder mit ähnlichen Umweltanschauungen oder ähnlichen Organisationskulturen möglicherweise eher miteinander arbeiten und weniger Konflikte haben als solche die sich in diesen Punkten unterscheiden. Hinsichtlich der Organisationskultur ist jedoch zusätzlich zu bedenken, dass z.B. ein Aufeinandertreffen unterschiedlicher Problemlösestrategien nicht ausschließlich zu Konflikten, sondern auch zu einem Überdenken der eigenen Strategien, und somit zu einer Horizonterweiterung verhelfen könnte.

### Stichprobe und Methodik

Die Datenerhebung erfolgte durch eine quantitative Fragebogenstudie und fand vom 20.01.2022 bis zum 28.02.2022 statt. Insgesamt wurden aus der Stadt und dem Landkreis Osnabrück 44 Repräsentant\*innen (n = 44; AlterMin-Max = 30 - 80; MAlter = 55,1, SD = 13,00), die für Naturschutzangelegenheiten ihrer Organisation zuständig waren, befragt. Die Stakeholder wurden zuvor durch ein Schneeballsystem nach Przesdzink et al. (2022) identifiziert.

Zur Erhebung der Organisationskultur wurde das Organizational Culture Assessment Instrument (OCAI) verwendet (Cameron und Quinn 2006). An dieser Stelle soll der explorative und innovative Charakter der Studie hervorgehoben werden, da bisher keine Anwendung des OCAI auf Naturschutznetzwerke bekannt ist. Dem OCAI wird ein Modell übergeordnet, welches aus zwei elementaren Wertedimensionen besteht: (1) „Flexibilität und Diskretion“ versus „Stabilität und Kontrolle“ und (2) „Interner Fokus und Integration“ versus „Externer Fokus und Differenzierung“. Aus diesen Dimensionen ergeben sich vier Organisationskulturen: (1) „Klan-Kultur“ (intern, flexibel), (2) „Adhokratie-Kultur“<sup>2</sup> (extern, flexibel), (3) „Markt-Kultur“ (extern, stabil) und (4) „Hierarchie-Kultur“ (intern, stabil). Jede Organisationskultur hat bestimmte Eigenschaften, mit denen laut Cameron und Quinn (2006) eine Organisation charakterisiert werden kann. Die OCAI-Items wurden im Fragebogen durch 6 Dimensionen dargestellt, die jeweils vier Statements enthielten. Jedes Statement stellte die Werte einer bestimmten Organisationskultur dar. Teilnehmende sollten einschätzen, inwieweit die Darstellungen ihrer Organisation ähnlich sind. Dazu sollten in jeder Dimension, jeweils 100 Punkte

---

<sup>2</sup> Eine Organisationsform, in der es kein dominierendes Organisationselement gibt und die laut Mintzberg (1983) im Gegensatz zur Bürokratie steht.

auf die vier Statements durch die Nutzung einer Skala von 0 (trifft gar nicht zu) bis 100 (trifft sehr stark zu) verteilt werden. Aus diesen Angaben wurden die Mittelwerte jeder Organisationskultur berechnet. Die Umweltanschauungen wurden mithilfe des Revised New Ecological Paradigm (NEP) von Dunlap et al. (2000) erhoben. Es handelt sich hierbei um ein weit verbreitetes Messinstrument aus der Umweltpsychologie, welches aus 15 Items und einer 5-stufigen Likert-Skala besteht. Inhaltlich liegt der Fokus auf Mensch-Umwelt-Beziehungen. Ein hoher NEP-Wert wird als Befürwortung der NEP-Skala gewertet und schließlich mit einer pro-ökologischen Weltanschauung gleichgesetzt.

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass das Naturschutznetzwerk von Klan- und Hierarchie-Kulturen dominiert wird, wohingegen Markt- und Adhokratie-Kulturen stark unterrepräsentiert sind (Klan  $n = 47.7\%$ ; Markt  $n = 4.5\%$ ; Hierarchie  $n = 38.6\%$ ; Adhokratie  $n = 4.5\%$ ). Zudem ließ sich anhand des Exakten Fischer-Tests ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Organisationskultur und der Stakeholderkategorie feststellen ( $p = ,024$ ). Behörden bildeten somit die einzige Kategorie, welche von der Hierarchie-Kultur dominiert wurde und die höchsten Mittelwerte in dieser Kultur erreichten ( $M_{\text{Gesamt}} = 27.56$ ;  $M_{\text{Behörden}} = 35.98$ ). Alle weiteren Stakeholderkategorien wurden von Klan-Kulturen dominiert. Hierbei erreichten die Naturschutzakteure die höchsten Werte ( $M_{\text{Gesamt}} = 34.13$ ;  $M_{\text{Naturschutz}} = 42.89$ ). Mit einem NEP-Mittelwert von  $M = 3,0$  lässt sich die Gesamtstichprobe als pro-ökologisch charakterisieren. Hinsichtlich der Umweltanschauungen konnte jedoch ein signifikanter Unterschied zwischen den Stakeholderkategorien identifiziert werden ( $F(3, 37) = 4.48$ ,  $p = .009$ ,  $\eta^2 = 0.27$ ). Betrachtet man die Unterschiede zwischen den Stakeholderkategorien genauer, so konnte ein signifikanter Unterschied ( $p = 0.44$ ) zwischen der Landnutzergruppe (niedrigster NEP-Wert mit  $M = 2.72$ ) und den Naturschutzakteuren (höchster NEP-Wert mit  $M = 3.28$ ) festgestellt werden ( $.56$ ,  $95\text{-CI} [.01, 1.10]$ ).

## Fazit

Aufgrund der dominierenden Klan- und Hierarchiekulturen treffen innerhalb des Netzwerks Werte wie Flexibilität und Diskretion einerseits und Stabilität und Kontrolle andererseits aufeinander, was zu Konflikten und Missverständnissen führen kann. Dies trifft insbesondere auf Behörden zu, da diese in der vorigen Netzwerkanalyse als Schlüsselakteure identifiziert wurden und gleichzeitig die Kategorie darstellen, welche als einzige von Hierarchie-Kulturen dominiert wird. Unterstreichend berichteten Stakeholder der anderen Kategorien vor allem von einem mangelnden Informationsaustausch und häufigen Kommunikationsproblemen mit Behörden (Deden 2022). Den typischen Eigenschaften der Hierarchie- und Klan-Kulturen zufolge sind Behörden (Hierarchie-Kultur) an strenge Routinen und präzise Kommunikation gewöhnt, während insbesondere Naturschutzakteure (Klan-Kultur) bevorzugt offen kommunizieren und Flexibilität zeigen. Die unterschiedlichen Arbeits- und Kommunikationsweisen könnten Ursachen für Komplikationen bei der Zusammenarbeit sein, welche sich wiederum hinderlich auf die Umsetzung einzelner Naturschutzprojekte auswirken können. Insgesamt wird deutlich, dass das untersuchte Netzwerk eine geringe Diversität hinsichtlich der Organisationskulturen zeigt. Eine höhere Diversität könnte das Netzwerk durch unterschiedliche, sich gegenseitig ergänzende Arbeitsweisen und Herangehensweisen an Probleme bereichern. Zudem wird in Kreisen der sozialen Netzwerkforschung Diversität als Voraussetzung gesehen, um als Netzwerk über eine gewisse Anpassungsfähigkeit zu verfügen (Prell et al. 2009, Newman und Dale 2005). Dies ist insbesondere für Naturschutznetzwerke bedeutsam, da diese in Konfrontation mit sich ständig verändernden Umweltproblemen stehen. Der Mangel an Adhokratie- und

Markt-Kulturen lässt darauf schließen, dass sich die wenigsten Umweltschutz-Stakeholder des Netzwerks auf Innovation und Wettbewerbsteilnahme fokussieren, wie man es dem ehrenamtlichen und behördlichen Sektor häufig attestieren kann. Die Einbindung neuer Akteure, wie z.B. junger NGOs oder Startups mit Umweltbezug könnten das Netzwerk durch solche Aspekte ergänzen.

Des Weiteren konnte trotz der allgemeinen pro-ökologischen Weltanschauung ein Unterschied zwischen Akteuren der Landnutzung und des Naturschutzes bezüglich der Umweltanschauungen festgestellt werden. Im Zuge einer sozialen Netzwerkanalyse wurde die Beziehung dieser beiden Akteursgruppen als besonders konfliktreich eingestuft. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass sich unterschiedliche Umweltanschauungen auf Beziehungen zwischen Stakeholdern auswirken und sie insofern beeinflussen, als dass Konflikte entstehen oder es gar nicht erst zu einer Zusammenarbeit kommt. Unterschiedliche Umweltanschauungen sollten demnach bei der Planung gemeinsamer Projekte, und insbesondere bei der Durchführung von Konfliktlösestrategien, wie bspw. bei Mediationen stärker berücksichtigt werden. Methodisch ist die Studie, wie auch das gesamte Netweave-Rahmenkonzept, auf andere Regionen übertragbar und die Autor\*innen stehen auf Anfrage für vertiefende Erläuterungen, Stakeholder(-netzwerk-)analysen und -vernetzungs-konzepte zur Verfügung.

## Literaturverzeichnis

- Cameron, K. S., Quinn, R. E. (2006): *Diagnosing and Changing Organizational Culture. Based on the Competing Values Framework*. Jossey-Bass. San Francisco: 288 S.
- Chapin, F. S., 3rd, Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Hooper, D. U., Lavorel, S., Sala, O. E., Hobbie, S. E., Mack, M. C., Díaz, S. (2000): Consequences of changing biodiversity. *Nature* 405 (6783): 234-242. <https://doi.org/10.1038/35012241>
- Deden, M. (2022): *Optimierung der Kommunikation zwischen Umweltakteuren in der Region Osnabrück: Erhebung der Bedürfnisse von Naturschutzvereinen und Landnutzerguppen* (F. Fiebelkorn & K. Jahreis (Hrsg.)). Masterarbeit im Rahmen des Projektes "Netweave" an der Universität Osnabrück, Abteilung Biologiedidaktik. 99 S.
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G., Jones, R. E. (2000): Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *The Journal of social issues*: 56 (3): 425-442
- Friedkin, N. E. (1998): *A Structural Theory of Social Influence* (M. Granovetter (Hrsg.)); Bd. 231). Cambridge University Press. New York: 252 S. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511527524>
- Glisson, C., James, L. R. (2002): The cross-level effects of culture and climate in human service teams. *Journal of Organizational Behavior* 23 (6): 767-794. <https://doi.org/10.1002/job.162>
- Graw, J. (2022): *Optimierung der Kommunikation zwischen Umweltakteuren in der Region Osnabrück: Erhebung der Bedürfnisse der behördlichen und wissenschaftlichen Akteure* (F. Fiebelkorn & K. Jahreis (Hrsg.)). Bachelorarbeit im Rahmen des Projektes "Netweave" an der Universität Osnabrück, Abteilung Biologiedidaktik. 130 S.
- Gregory, B. T., Harris, S. G., Armenakis, A. A., & Shook, C. L. (2009): Organizational culture and effectiveness: A study of values, attitudes, and organizational outcomes. *Journal of business research* 62 (7): 673-679. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.05.021>
- Hartnell, C. A., Ou, A. Y., & Kinicki, A. (2011): Organizational culture and organizational effectiveness: a meta-analytic investigation of the competing values framework's theoretical suppositions. *The Journal of Applied Psychology* 96 (4): 677-694. <https://doi.org/10.1037/a0021987>



- Henry, A. D., Lubell M., McCoy M. (2010): Belief Systems and Social Capital as Drivers of Policy Network Structure: The Case of California Regional Planning. *Journal of Public Administration Research and Theory* 21 (3): 419-444. doi:10.1093/jopart/muq042
- Hooper, D. U., Adair, E. C., Cardinale, B. J., Byrnes, J. E. K., Hungate, B. A., Matulich, K. L., Gonzalez, A., Duffy, J. E., Gamfeldt, L., & O'Connor, M. I. (2012): A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature* 486 (7401): 105-108. <https://doi.org/10.1038/nature11118>
- Isbell, F., Gonzalez, A., Loreau, M., Cowles, J., Díaz, S., Hector, A., Mace, G. M., Wardle, D. A., O'Connor, M. I., Duffy, J. E., Turnbull, L. A., Thompson, P. L., & Larigauderie, A. (2017): Linking the influence and dependence of people on biodiversity across scales. *Nature* 546 (7656): 65-72. <https://doi.org/10.1038/nature22899>
- Mintzberg, H. (1983): *Structure in Fives: Designing Effective Organizations* (2nd ed.). Prentice Hall: 312 S.
- Newman, L., Dale, A. (2005): Network Structure, Diversity, and Proactive Resilience Building: a Response to Tompkins and Adger. *Ecology and Society* 10 (1): r2. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss1/resp2/>
- Prell, C., Hubacek, K., Reed, M. (2009): Stakeholder Analysis and Social Network Analysis in Natural Resource Management. *Society and Natural Resources* 22 (6): 501-518. <https://doi.org/10.1080/08941920802199202>
- Przedzink, 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. <https://doi.org/10.1007/s00267-021-01564-w>
- Raymond, C. M., Fazey, I., Reed, M. S., Stringer, L. C., Robinson, G. M., & Evely, A. C. (2010): Integrating local and scientific knowledge for environmental management. *Journal of Environmental Management* 91 (8): 1766-1777. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.03.023>
- Rogers, K., Roux, D., Biggs, H. (2000): Challenges for catchment management agencies: Lessons from bureaucracies, business and resource management. *Water S. A.* 26 (4). [https://doi.org/10.10520/aja03784738\\_1607](https://doi.org/10.10520/aja03784738_1607)
- Schein, E. H. (2010): *Organizational Culture and Leadership* (4th ed.). Jossey-Bass. San Francisco: 464 S.
- Smircich, L. (1983): Concepts of culture and organizational analysis. In: A. C. Jiménez (Ed.): *The Anthropology of Organisations*. Routledge. S. 255-274.
- Sulich, A., Sołoducho-Pelc, L., Ferasso, M. (2021): Management Styles and Decision-Making: Pro-Ecological Strategy Approach. *Sustainability: Science Practice and Policy* 13 (4): 1604. <https://doi.org/10.3390/su13041604>

## Kontakt

**Nicol Sperling (M. Ed.), Projektleitung: Felix Przedzink (M. Sc.),**

**Dr. rer. nat. Florian Fiebelkorn**

Universität Osnabrück, Fachbereich 5 Biologie/Chemie, Biologiedidaktik

Barbarastraße 11/Gebäude 35

49078 Osnabrück

E-Mail: [nsperling@uni-osnabrueck.de](mailto:nsperling@uni-osnabrueck.de); [fprzedzink@uni-osnabrueck.de](mailto:fprzedzink@uni-osnabrueck.de);

florian.fieblkorn@biologie.uni-osnabrueck.de

Web: <https://www.biologiedidaktik.uni-osnabrueck.de/startseite.html>

## Effektivität einer Bildungsintervention auf die Konsumbereitschaft von Jugendlichen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln

Lena Szczepanski, Jacqueline Dupont, Fenja Schade, Henrike Hellberg, Milan Büscher und Florian Fiebelkorn

### Einleitung

Mit dem stetigen Wachstum der Weltbevölkerung wird ein Anstieg des weltweiten Fleischkonsums prognostiziert (Alexandratos & Bruinsma 2012, Tostado 2021). Der steigende Fleischkonsum hat sowohl negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit als auch auf die Umwelt (Campbell et al. 2017, Goodland & Anhang 2009, Steinfeld et al. 2006, Tilman & Clark 2014, Willet et al. 2019). Dabei trägt insbesondere die konventionelle Nutztierhaltung zum Klimawandel und dem Verlust der Biodiversität bei (Campbell et al. 2017, Goodland & Anhang 2009, IPCC 2019, Steinfeld et al. 2006). Um die Ressourcen unseres Planeten zu schützen, besteht die Notwendigkeit auf nachhaltigere, alternative Proteinquellen zurückzugreifen. Essbare Insekten stellen eine solche Alternative zu konventionellem Fleisch dar (Nadathur et al. 2016, Oonincx 2017).

Die Konsumbereitschaft gegenüber Insekten als Nahrungsmittel ist für eine Integration der alternativen Proteinquelle in die Ernährungsgewohnheiten der Gesellschaft von entscheidender Bedeutung. Bislang haben nur wenige Studien die Einstellungen und Konsumbereitschaft von Jugendlichen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln analysiert und inwieweit Bildungsinterventionen einen Einfluss auf diese haben können (Caparros Megido et al. 2013, Collins et al. 2019, Dupont & Fiebelkorn 2020). In der vorliegenden Studie wurde die Effektivität einer vierstündigen Unterrichtseinheit zum Thema "Entomophagie und Nachhaltigkeit" auf die Konsumbereitschaft gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln von Jugendlichen in Deutschland untersucht. Im Detail wurden dazu die Einflüsse der Unterrichtseinheit auf ausgewählte ernährungspsychologische Faktoren (Ekel vor Lebensmitteln, Angst vor neuartigen Lebensmitteln, Angst vor neuartigen Lebensmitteltechnologien), die Einstellungen gegenüber und das Wissen über Insekten als Nahrungsmittel analysiert. Außerdem wurde der Einfluss der (ernährungs)psychologischen Faktoren (Ekel vor Lebensmitteln, Angst vor neuartigen Lebensmitteln, Angst vor neuartigen Lebensmitteltechnologien, Einstellungen) auf die Konsumbereitschaft untersucht.

### Materialien und Methoden

Die Untersuchung wurde mit fünf Klassen der Jahrgangsstufen 9 bis 12 von drei Gymnasien in Osnabrück durchgeführt. Die endgültige Stichprobe umfasste 114 Schüler\*innen mit einem Durchschnittsalter von  $M_{Alter} = 15.77$  Jahren ( $SD_{Alter} = 1.12$  Jahren). Von den Proband\*innen waren 26 Schüler\*innen (22,8 %) Flexitarier\*innen, sechs (5,2 %) Vegetarier\*innen und zwei (1,7 %) waren Veganer\*innen. Alle Schüler\*innen gaben an, dass sie bereits zuvor vom Verzehr von Insekten als Nahrungsmittel gehört haben. Die Vertrautheit der Proband\*innen mit Entomophagie lag somit bei 100 %.

Die Datenerhebung, einschließlich der Durchführung der Unterrichtsstunden, fand vom 16. August bis zum 24. Oktober 2019 statt. Die Studie folgte einem klassischen Pre-, Post- und Follow-up Testdesign. Der chronologische Ablauf der Studie war in sechs Abschnitte unterteilt: (1) Hospitation, (2) Ausfüllen des Pre-Tests (T1), (3) Erste 75-minütige Unterrichtsstunde, (4)

Zweite 75-minütige Unterrichtsstunde, (5) Ausfüllen des Post-Tests (T2) und (6) Ausfüllen des Follow-up Tests (Abb. 1).

Hospitation	Pre-Test (T1)	1. Unterrichtsstunde	2. Unterrichtsstunde	Post-Test (T2)	Follow-Up Test (T3)
Kennenlernen der Jugendlichen durch die Teilnahme am Unterricht	Datenerhebung mittels Fragebogen	Allgemeine Aspekte der Entomophagie in Deutschland und in der Welt	Nachhaltigkeitsvergleich: Produktion von Mehlwürmern und Schweinefleisch	Datenerhebung mittels Fragebogen	Datenerhebung mittels Fragebogen
Dauer: 45-90 min	Dauer: 15 min	Dauer: 75 min	Dauer: 75 min	Dauer: 15 min	Dauer: 15 min

Abb. 1: Übersicht zum Studiendesign (Eigene Darstellung).

Ziel der ersten Unterrichtsstunde war es, die Begriffe "Entomophagie" und "Nachhaltigkeit" einzuführen sowie die Vorteile der Verwendung von insektenbasierten Nahrungsmitteln zu diskutieren. In der zweiten Unterrichtsstunde wurde ein expliziter Vergleich zwischen dem Nachhaltigkeitspotenzial von Mehlwürmern und Schweinefleisch angestellt. Die Unterrichtsstruktur und die verwendeten Materialien zum Thema "Entomophagie und Nachhaltigkeit" orientierten sich an den Unterrichtskonzepten von Fiebelkorn und Kuckuck (2019a; b) für den Biologie- und Geographieunterricht. Die Daten wurden mittels SPSS (Version 26.0) mit Hilfe einer Varianzanalyse mit Messwiederholungen und multiplen Regressionsanalysen ausgewertet.

## Ergebnisse

- Effektivität der Unterrichtseinheit zum Thema "Entomophagie und Nachhaltigkeit"

Der Ekel vor Lebensmitteln ( $F(1.90, 213.07) = 9.62, p < .001, d = 0.59$ ) und die Angst vor neuartigen Lebensmitteln ( $F(2, 226) = 18.32, p < .001, d = 0.81$ ) haben sich über den gesamten Messzeitraum höchstsignifikant verringert. Bei der Angst vor neuartigen Lebensmitteltechnologien konnte eine signifikante Veränderung nur zwischen den Messzeitpunkten T1 und T2 nachgewiesen werden ( $MD = -0.16, p < .01, d = 0.21$ ). Für die Einstellungen gegenüber Insekten als Nahrungsmittel wurde nach der Unterrichtseinheit ein höchstsignifikanter Anstieg identifiziert ( $F(1.68, 188.32) = 52.53, p < .001, d = 1.37$ ). Betrachtet man die Veränderungen der Einstellungen zwischen allen Messzeitpunkten, so konnte ein höchstsignifikanter Anstieg zwischen T1 und T2 ( $MD = 0.41, p < .001, d = 0.76$ ) und ein höchstsignifikanter Rückgang zwischen T2 und T3 ( $MD = -0.18, p < .001, d = 0.33$ ) identifiziert werden. Das Wissen über "Entomophagie und Nachhaltigkeit" konnte durch die Unterrichtseinheit höchstsignifikant gesteigert werden ( $F(1.87, 209.74) = 160.94, p < .001, d = 2.40$ ). Für die Bereitschaft zum Konsum von insektenbasierten Nahrungsmitteln konnte über alle Messzeitpunkte eine signifikante Veränderung nachgewiesen werden ( $F(1.90, 214.98) = 3.32, p < .05, d = 0.35$ ), welche auf einen signifikanten Rückgang zwischen den Messzeitpunkten T2 und T3 ( $MD = -0.14, p < .05, d = 0.12$ ) zurückzuführen ist.

- Einflüsse der Prädiktoren auf die Konsumbereitschaft gegenüber Insekten als Nahrungsmittel

Im Pretest zeigte nur einer der potenziellen Prädiktoren einen signifikanten Einfluss auf die Konsumbereitschaft gegenüber Insekten als Nahrungsmittel. Nur die Einstellungen gegenüber Insekten als Nahrungsmittel ( $\beta = 0.52, p < .001$ ) konnten als stark positiver Prädiktor für die

Konsumbereitschaft identifiziert werden. Das Modell konnte für den Messzeitpunkt T1 43.8% der Varianz der Konsumbereitschaft erklären.

Hinsichtlich der Konsumbereitschaft gegenüber Insekten als Nahrungsmittel zum Messzeitpunkt T2 konnten drei Variablen als Prädiktoren identifiziert werden. Das Alter ( $\beta = -0.18$ ,  $p < .05$ ) und die Angst vor neuartigen Lebensmitteltechnologien ( $\beta = -0.28$ ,  $p < .05$ ) konnten als negative Prädiktoren nachgewiesen werden, während Einstellungen ( $\beta = 0.85$ ,  $p < .001$ ) als stark positiver Prädiktor nachgewiesen werden konnte. Es konnten 38.3% der Varianz für die Konsumbereitschaft der Jugendlichen zum Messzeitpunkt T2 mit dem Modell erklärt werden.

Zum Messzeitpunkt T3 konnten zwei Variablen als Prädiktoren für die Bereitschaft zum Konsum von Insekten als Nahrungsmittel nachgewiesen werden. Das Alter hat einen negativen Einfluss auf die Konsumbereitschaft ( $\beta = -0.15$ ,  $p < .05$ ), während die Einstellungen ( $\beta = 0.88$ ,  $p < .001$ ) einen stark positiven Einfluss auf die Konsumbereitschaft hatten. Das Modell konnte zum Messzeitpunkt T3 34.7 % der Varianz der Konsumbereitschaft erklären.

### Fazit

Die Studie leistet einen wichtigen Beitrag zur Erforschung der Wirkung von Bildungsinterventionen. Es konnte gezeigt werden, dass eine Unterrichtseinheit von 150 Minuten ausreicht, um die Einstellungen und das Wissen von Jugendlichen über Insekten als Nahrungsmittel signifikant zu steigern sowie deren Ekel vor Lebensmitteln und Angst vor neuartigen Lebensmitteln signifikant zu verringern. Außerdem konnte in der Studie gezeigt werden, dass eine Wissenszunahme über "Entomophagie und Nachhaltigkeit" nicht direkt zu einer Steigerung der Konsumbereitschaft gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln führt. Hinsichtlich der Konsumbereitschaft konnten die Einstellungen gegenüber Insekten als Nahrungsmittel als stärkster Prädiktor identifiziert werden, wohingegen Wissen nicht als Prädiktor nachgewiesen werden konnte. Auch wenn die Konsumbereitschaft gegenüber Insekten als Nahrungsmittel durch die Bildungsintervention nicht gesteigert werden konnte, zeigen kurze, fachbezogene Bildungsinterventionen ein hohes Potential, positive Veränderungen in der Psyche der Jugendlichen zu bewirken. Daraus lässt sich ableiten, dass Aufklärungsmaßnahmen im Bereich der Umwelterziehung nicht nur die Vermittlung von Informationen fokussieren sollten, sondern auch die Förderung einer positiven Einstellung gegenüber der beabsichtigten Verhaltensintention beinhalten sollte.

### Literaturverzeichnis

- Alexandratos, N., Bruinsma, J. (2012): World agriculture towards 2030/2050: The 2012 Revision. (ESA Working paper No. 12-03). ESA Working paper. Rom.
- Campbell, B. M., Beare, D. J., Bennett, E. M., Hall-Spencer, J. M., Ingram, J. S. I., Jaramillo, F., Ortiz, R., Ramankutty, N., Sayer, J. A., Shindell, D. (2017): Agriculture production as a major driver of the earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22 (4): 1-11. <https://doi.org/10.5751/es-09595-220408>
- Caparros Megido, R., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., Drugmand, D., Haubruge, É., Francis, F. (2013): Edible Insects Acceptance by Belgian Consumers: Promising Attitude for Entomophagy Development. *Journal of Sensory Studies* 29 (1): 14-20. <https://doi.org/10.1111/joss.12077>
- Collins, C. M., Vaskou, P., Kountouris, Y. (2019): Insect Food Products in the Western World: Assessing the Potential of a New "Green" Market. *Annals of the Entomological Society of America*, 112 (6): 518-528. <https://doi.org/10.1093/aesa/saz015>

- Dupont, J., Fiebelkorn, F. (2020): Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Quality and Preference* 85: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103983>
- Fiebelkorn, F. (2017): Entomophagie – Insekten als Nahrungsmittel der Zukunft. *Biologie in Unserer Zeit* 47 (2): 104-110. <https://doi.org/10.1002/biuz.201710617>
- Fiebelkorn, F., Kuckuck, M. (2019a): Insekten oder In-vitro-Fleisch - was ist nachhaltiger? Eine Beurteilung mithilfe der Methode des „Expliziten Bewertens“. *Praxis Geographie* 6: 14-21.
- Fiebelkorn, F., Kuckuck, M. (2019b): Immer mehr Menschen mit Hunger auf Fleisch. Insekten als nachhaltiger Fleischersatz der Zukunft? *Geographische Rundschau* 6: 48-51.
- Goodland, R., Anhang, J. (2009): Livestock and climate change. *World Watch* 22 (6): 10-19.
- IPCC (2019): Climate Change and Land. An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. <https://www.ipcc.ch/report/srccl/>. (Letzter Zugriff: 12.12.2022)
- Nadathur, S. R., Wanasundara, J. P. D., Scanlin, L. (Eds.). (2016): Sustainable Protein Sources. Academic Press: 456 S. <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03542-3>
- Oonincx, D. G. A. B. (2017): Environmental impact of insect production. In: A. Van Huis & J. K. Tomberlin (Eds.): *Insects as food and feed: From production to consumption*. Wageningen Academic Publishers. Wageningen: 79-93.
- Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenaar, T. D., Castel, V., Rosales, M., De Haan, C. (2006): *Livestock's long shadow: Environmental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome: 390 S.
- Tilman, D., Clark, M. (2014): Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 515: 518-522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., ... Murray, C. J. L. (2019): Food in the Anthropocene: The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet Commissions* 393 (10170): 1-47. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Tostado, L. (2021): Fleischkonsum weltweit: Alltagsessen und Luxusgut. In: Chemnitz, C., Benning, R., Heinrich-Böll-Stiftung, & Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (Hrsg.): *Fleischatlas: Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel*, 1. Aufl. S. 10-11.

## Kontakt

### Lena Szczepanski (M. Ed.)

Universität Osnabrück, Fachbereich 5 Biologie/Chemie, Biologiedidaktik

Barbarastraße 11/Gebäude 35

49078 Osnabrück

E-Mail: [lena.szczepanski@uni-osnabrueck.de](mailto:lena.szczepanski@uni-osnabrueck.de)

Web: <https://www.biologiedidaktik.uni-osnabrueck.de/startseite.html>

## Zwischen integrativer Taxonomie und Monitoring: Erforschung der unbekanntens Diversität parasitoider Wespen in Deutschland

Marina Moser und Maura Renninger

### Monitoring

Insekten machen mit etwa einer Million Arten über die Hälfte der Artenvielfalt auf der Erde aus. Allein in Deutschland sind über 33.000 Insektenarten beschrieben. Erstaunlicherweise zählen davon ein Drittel der Arten zu den Wespen. Neben den meist schwarzgelb gestreiften Faltenwespen existiert die Gruppe der parasitoiden Wespen, die sich durch ihre Lebensweise von anderen Wespen unterscheiden. Sie sind meist nur wenige Millimeter groß und entwickeln sich an oder in einem Wirtstier, meist einem Insekt. Sie sind zum Großteil Nahrungsspezialisten, das heißt, auf bestimmte Wirtsarten angewiesen. Im Unterschied zu Parasiten töten Parasitoiden ihre Wirte im Laufe ihrer Entwicklung. Da sie ihre Wirtspopulationen regulieren, wirken sie als natürliche Schädlingsbekämpfer und erbringen so eine essenzielle Ökosystemleistung. Aufgrund ihrer Stellung im Nahrungsnetz haben sie zudem ein hohes Potential als Indikatoren für Biodiversität.

Das Ziel aktueller Biodiversitätsmonitoring-Projekte ist es, Populationstrends über mehrere Jahre zu beobachten. Am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart (SMNS) wird seit 2018 das Monitoring "Biomasse Luft" als Teilprojekt des landesweiten Insektenmonitorings der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) durchgeführt. Dabei werden standardisierte Malaise-Fallen nach dem Vorbild des Krefelder Entomologischen Vereins verwendet, um an insgesamt 40 Standorten in Baden-Württemberg die Biomasse der Fluginsekten im Jahresverlauf zu erfassen. Bei diesem Ansatz wird das Abtropfgewicht der gefangenen Insekten eines Standorts ermittelt, um sie mit anderen Standorten vergleichen zu können. Dabei wird die Individuenanzahl jedoch nicht aufgenommen. So kann es sein, dass die winzig kleinen parasitoiden Wespen sich nicht signifikant auf die Gesamtmasse auswirken und somit in der Erfassung der reinen Biomasse nicht adäquat repräsentiert sind. Ein weiteres Problem ist, dass die Biologie der Parasitoiden weitestgehend unbekannt ist, da es an Expert\*innen fehlt.

In meiner Doktorarbeit untersuche ich die Phänologie verschiedener Parasitoiden-Familien und verwende dazu Proben von drei Standorten in Naturschutzgebieten aus dem laufenden Monitoring-Projekt. Um mit dem umfangreichen Probenmaterial arbeiten zu können, verwende ich einen Fraktionierer, der mittels eines Siebes die großen Insekten (>1 cm) von den kleinen (<1 cm) trennt. Aus der kleinen Fraktion, dem sogenannten "schwarzen Gold", bestimme ich alle parasitoiden Hymenopteren auf Familienebene. Da ich Proben einer gesamten Jahresaufnahme auswerte, bekomme ich Aufschluss über die Phänologie der einzelnen Familien.

Die Auswertung des ersten Standorts zeigt, dass sich das Auftreten einzelner Familien im Jahresverlauf deutlich voneinander unterscheidet. Die Familie der Platygasteridae, Parasitoiden von Gallmücken, ist zum Beispiel schon im zeitigen Frühjahr aktiv, wohingegen die Familie der Pteromalidae, Parasitoiden von versteckten Wirtsinsekten, ihre Hauptaktivität im Sommer hat. Die Familie der Trichogrammatidae, die Eiparasitoide verschiedener Insekten sind, tritt hauptsächlich im Herbst auf. Im Folgenden werde ich zwei weitere Standorte auswerten, um standortbedingte Unterschiede in der Phänologie feststellen zu können. Die Daten liefern Grundlagen zur bisher unbekanntens Saisonalität dieser für unsere Ökosysteme essenziellen Insektengruppe.

Die von mir bestimmten Individuen werden in einem weiteren Schritt genetisch erfasst, um Aufschluss über die Artzusammensetzung der Parasitoidengemeinschaft zu erhalten. Die Individuen sowie die molekularen Daten fließen in das am SMNS laufende GBOL III-Projekt (siehe nächster Abschnitt) ein und werden so Wissenschaftler\*innen zur Verfügung gestellt, die taxonomische Expertise in den einzelnen Familien aufweisen. So kann gezielt an morphologischen und molekularen Artkomplexen gearbeitet werden. Durch die Bestimmung der Parasitoiden durch Expert\*innen sollen Arten konkret angesprochen werden, deren Biologie zum Teil schon bekannt ist und ihr Auftreten mit historischen Belegen ihrer Wirte in Verbindung gebracht werden.

Da mein Projekt als Schnittstelle zwischen dem Insektenmonitoring- und dem GBOL III-Projekt fungiert, ergeben sich viele Kooperationsmöglichkeiten mit Kolleg\*innen sowohl im Haus als auch mit anderen Forschungsmuseen. Das Projekt ist ein Beispiel dafür, wie das Zusammenspiel von Ökologie und Taxonomie einen Beitrag zum Naturschutz leisten kann und wie wichtig Grundlagenforschung für die Erhaltung unserer Biodiversität ist.

### **Dark Taxa: Unbekannte Vielfalt**

Einige der über 33.000 heimischen Insektenarten Deutschlands sind gut erforscht und die Entwicklung ihrer Bestände wird durch Monitoring bereits intensiv beobachtet. Demgegenüber bestehen vor allem bei den zwei artenreichen Ordnungen Diptera (Zweiflügler: Fliegen und Mücken) und Hymenoptera (Hautflügler: Wespen, Bienen und Ameisen) teils große Wissenslücken. Innerhalb dieser Ordnungen sind viele Arten winzig, optisch schwer auseinanderzuhalten, genetisch noch nicht erfasst und durch fehlende Literatur kaum auf Artniveau bestimmbar. Ihre Lebensweisen sind zudem weitestgehend unerforscht und es fehlt weltweit an Expert\*innen mit Fachwissen zu diesen Insekten. Bei solchen Gruppen handelt es sich um sog. „Dark Taxa“. Dazu kommt, dass der Großteil der taxonomischen Forschung und insbesondere Erstbeschreibungen in der Vergangenheit auf externe Morphologie, also das äußere Erscheinungsbild, beschränkt waren.

In der modernen integrativen Taxonomie kommen bei der Beschreibung und Klassifizierung von Organismen zusätzlich zur Morphologie weitere Informationsbausteine wie DNA-Analysen, Biogeographie, Verhaltensbeobachtungen, ökologische und biochemische Informationen zum Einsatz. Im „German Barcode of Life (GBOL) III: Dark Taxa“-Projekt verfolgen verschiedene Naturkundemuseen und Forschungsinstitute gemeinsam einen solchen integrativ taxonomischen Ansatz, um gezielt die Vielfalt von Dark Taxa in Deutschland zu erforschen. Neben der Ausbildung einer neuen Generation von Taxonom\*innen zielt das GBOL III: Dark Taxa Projekt darauf ab, die DNA-Barcodereferenzdatenbank zu erweitern, über die zukünftig alle Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands anhand eines universellen Genabschnitts, dem „Barcode“, sicher bestimmt werden können. GBOL III: Dark Taxa legt besonderes Augenmerk auf bisher extrem schlecht erforschte Gruppen innerhalb der Mücken und der parasitoiden Wespen.

Ceraphronoidea, eine Überfamilie parasitoider Wespen, ist ein typisches Dark Taxon. Wie alle Parasitoide entwickeln sich diese Wespen in oder an anderen Insekten und töten ihre Wirte im Laufe ihrer Entwicklung. Parasitoide sind effektive Gegenspieler in der biologischen Schädlingsbekämpfung und deshalb in der Landwirtschaft von Interesse. Die meisten der ca. 700 bekannten Arten der Ceraphronoidea weltweit sind so unzureichend erschlossen, dass eine Bestimmung auf Artniveau kaum möglich ist. Die Zuordnung von Artnamen ist aber essenziell für biologische Forschung und bildet die Basis von Naturschutzstrategien und dem Einsatz dieser Wespen in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Das übergeordnete Ziel meiner Arbeit



ist es daher, einen Überblick über die in Deutschland vorkommenden Arten an Ceraphronoidea zu erhalten, die Bestimmung dieser Wespen zu ermöglichen und diese hochspannenden Insekten einem interessierten (Fach-)Publikum zugänglich zu machen.

Im ersten Schritt konzipierten wir am Staatlichen Museum für Naturkunde Stuttgart ein Protokoll für das Barcoding von Ceraphronoidea. Unsere neue Methode ermöglicht erstmals die zuverlässige genetische Erfassung dieser Wespen. Diese Erfassung bildet die Grundlage für den Eintrag von Ceraphronoidea in DNA-Referenzdatenbanken und ist ein wichtiger Schritt für die zukünftige Bestimmung der Wespen per "Barcode". Aktuell beschreibe ich eine neue Wespenart aus Proben verschiedener Naturschutzgebiete in Baden-Württemberg. Als Beispiel einer integrativ taxonomischen Artbeschreibung wird meine formelle morphologische Beschreibung sowohl durch micro-CT Scans als auch durch genetische Barcodes und eine funktionsmorphologische Synthese bereichert. Parallel erstelle ich einen Review aller bisher bekannten Wirtsnachweise der Überfamilie, um den Umfang des tatsächlichen Wirtsspektrums dieser parasitoiden Wespen erstmals beurteilen zu können. Bereits die Recherche zu *Aphanogmus*, eine der artenreichsten Gattungen innerhalb der Ceraphronoidea, ergab ein ungewöhnlich breites Wirtsspektrum und deckte gravierende Wissenslücken in der Biologie dieser Parasitoide auf. Im Rahmen meiner Arbeit erarbeite ich außerdem einen vollständig illustrierten Bestimmungsschlüssel, der die Bestimmung aller in der Paläarktis vorkommenden Gattungen von Ceraphronoidea ermöglicht. Dieser erste englischsprachige, digital verfügbare Bestimmungsschlüssel soll einem naturkundlich interessierten Publikum den Zugang zu dieser Wespengruppe ermöglichen und bildet somit die Grundlage für die Einbindung dieser Wespen in weitere Forschung. Insgesamt liefert mein Projekt durch meine naturkundliche Sammlungsarbeit in Verbindung mit genetischen Analysen einen Überblick über die in Deutschland vorkommende Artenvielfalt an Ceraphronoidea, welche laufend in einer Checkliste dokumentiert wird.

Neben Beiträgen zur naturwissenschaftlichen Forschung legt das GBOL III-Projekt großen Wert auf Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung. In vielfältigen Beiträgen im digitalen und analogen Format biete ich der breiten Bevölkerung einen Einblick in moderne taxonomische Forschung und präsentiere aktuelle Forschungsergebnisse zielgruppengerecht. Durch meine Wissenschaftskommunikation möchte ich Wertschätzung und Begeisterung für Insekten und insbesondere Wespen wecken und forschungsbasierte Lösungsansätze gegen den Rückgang der Insekten vermitteln. Als Multiplikatorin leiste ich damit einen Beitrag zum Erhalt der Artenvielfalt.

### Weiterführende Links

LUBW-Insektenmonitoring: <https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/natur-und-landschaft/insektenmonitoring> (Letzter Zugriff: 12.12.2022)

GBOL III: Dark Taxa: <https://bolgermany.de/home/gbol3/de/gbol-dark-taxa> (Letzter Zugriff: 12.12.2022)

### Kontakt

**Maura Renninger, Marina Moser**

Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart

Rosenstein 1

70191 Stuttgart

E-Mail: [maura.renninger@smns-bw.de](mailto:maura.renninger@smns-bw.de)

E-Mail: [marina.moser@smns-bw.de](mailto:marina.moser@smns-bw.de)

## Teilnahmeliste

Nr.	Name	Institution
1.	Bärmann, Lukas	Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
2.	Behringer, Carla	Universität Tübingen
3.	Daum, Sonja	TU Darmstadt (Institut für Philosophie – BiodivKultur)
4.	Fiedler, Kristin	Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Leipzig
5.	Frank, Viktoria	Universität Innsbruck, Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
6.	Heuel, Kim Christin	Universität Ulm
7.	Idilbi, Isabelle	Bundesamt für Naturschutz, Bonn
8.	Jakstis, Kristen	Universität Stuttgart - Institut für Landschaftsplanung und Ökologie (ILPÖ)
9.	Klimke, Marina	Universität Freiburg
10.	Königer, Julia	Universität Vigo
11.	Lindner, Martin	Universität Rostock
12.	Moser, Marina	Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart
13.	Petersen, Gyde	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.
14.	Philipp, Sophia	Universität Kassel
15.	Schliep, Rainer	VDI/VDE Innovation + Technik GmbH im Auftrag des BMBF
16.	Schwab, Sergej	Georg-August-Universität Göttingen
17.	Sperling, Nicol	Universität Osnabrück
18.	Stadler, Jutta	Bundesamt für Naturschutz, Insel Vilm
19.	Stoltenberg, Johannes	Universität Bonn
20.	Sünnemann, Marie	Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), Leipzig
21.	Szangolies, Leonna	Universität Potsdam
22.	Szczepanski, Lena	Universität Osnabrück
23.	Taiber, Benedikt	Bundesamt für Naturschutz, Bonn
24.	Walentowitz, Anna	Universität Bayreuth
25.	Weber, Patrick	Universität Greifswald / Schweizerische Vogelwarte
26.	Wolany, Lisa	Universität Duisburg-Essen, Aquatische Ökosystemforschung
27.	Zembold, Kyra	Bundesamt für Naturschutz, Bonn

## Tagungsprogramm

### Montag, 15. August 2022

- 18.00 *Abendessen*
- 19.30 JUTTA STADLER, BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, BfN  
Begrüßung, Einführung und kurze Vorstellungsrunde

### Dienstag, 16. August 2022

- 07.30 *Frühstück*
- I Einführungsvortrag**
- 09.00 RAINER SCHLIEP, VDI/VDE-IT im Auftrag des BMBF  
BMBF-Forschungsförderung im Bereich Biodiversität
- II Landnutzungskonflikte und Lösungsmöglichkeiten**
- 09.45 VERENA MENAUER, Universität Hohenheim  
Kommunikationsprobleme zwischen Landwirtschaft und Naturschutz in Deutschland und ihre Ursachen
- 10.15 JOHANNES STOLTENBERG, Universität Bonn  
Wildes Oder-Delta? Verständnisse, Konflikte und Aushandlungsprozesse um Landschaften Titel?
- 10.45 *Kaffeepause*
- III Landmanagement und Landschaftsplanung**
- 11.15 LEONNA SZANGOLIES, Universität Potsdam  
Zur Relevanz einzelner großer und mehrerer kleiner Habitatflächen für die Erhaltung der Biodiversität: Ein individuenbasierter Modellierungsansatz für Säugetiergemeinschaften
- 11.45 BENEDIKT TAIBER, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Leipzig  
Digitale Planungsprozesse in der kommunalen Landschaftsplanung durch den Datenaustauschstandard XPlanung
- 12.30 *Mittagessen*
- 14.00 Führung über die Insel Vilm (Treffpunkt: Eingang Tagungshaus)
- 15.30 *Kaffeepause*
- IV Artenschutz**
- 16.00 PATRICK WEBER, Schweizerische Vogelwarte und Universität Greifswald  
Überlebensrate adulter Weißrückenspechte (*Dendrocopos leucotos*) in Abhängigkeit von Geschlecht, Topografie und Habitat in bewirtschafteten Wäldern der Alpen

- 16.30 ISABELLE IMMERSCHITT, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Pädagogische Hochschule Karlsruhe  
Ökologisches Gewässermanagement zum Schutz der FFH-Libellenart Helm-Azurjungfer
- V Invasive gebietsfremde Arten**
- 17.00 ANNA WALENTOWITZ, Universität Bayreuth  
Biodiversität auf Inseln im Anthropozän
- 18.00 *Abendessen*
- 19.45 Vilmer Sommer-Konzert mit Susanna Morper (Geige) und Sati Jimenez (Violoncello) (Kostenbeitrag: 11,-€, optional)

### Mittwoch, 17. August 2022

- 07.30 *Frühstück*
- VI (Stadt-)natur und Gesundheit**
- 09.00 KRISTEN JAKSTIS, Universität Stuttgart  
Verbindung zwischen der Art von Naturinteraktionen und dem Depressionsrisiko
- VII Insektenschutz**
- 09.30 CARLA BEHRINGER, Universität Tübingen  
Vergleich der Abundanz und Diversität von Insekten an insektenfreundlicher und konventioneller Stadtbepflanzung
- 10.00 KRISTIN FIEDLER, iDiv Leipzig  
Forschung und Insektenschutz mit Hilfe des Citizen-Science-Projekts VielFalterGarten
- 10.30 *Kaffeepause*
- 11.00 SUSAN KARLEBOWSKI, Museum für Naturkunde Berlin  
Forschen für Wildbienen – Gemeinschaftsgärten gemeinsam gestalten
- 11.30 KIM CHRISTIN HEUEL, Universität Ulm  
Optimierung von Blümmischungen zur Förderung der Wildbienen Diversität und Bestäubungsleistung in der Kulturlandschaft
- 12.00 GYDE PETERSEN, ZALF e. V.  
Nutzungs-Trade-Offs landwirtschaftlicher Flächen: Produktivität vs. Insektenschutz in den Agrarlandschaften von Schutzgebieten
- 12.30 *Mittagessen*
- 13.45 Fröhlicher Start in den Nachmittag

**VIII Nachhaltiges Landmanagement**

- 14.00 KYRA ZEMBOLO, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn  
Überbetrieblicher Agrarnaturschutz und Ecological Engineering zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt
- 14.30 SOPHIA PHILIPP, Universität Kassel  
Idylle Streuobstwiese? Verbrauchergerechtes Streuobstmarketing zum Erhalt der vielfältigen Kulturlandschaft
- 15.00 *Kaffeepause*
- 15.30 MARINA KLIMKE, Universität Freiburg  
Gehölzstrukturen in der Agrarlandschaft für Landwirtschaft und Naturschutz – Eine sozial-ökologische Perspektive auf den Rechtsrahmen für Agroforstsysteme

**IX Biodiversität der Küsten, Meere und Binnengewässer**

- 16.00 MARTIN LINDNER, Universität Rostock  
Raumzeitliche Struktur und Dynamik der Arthropoden in Küstenüberflutungsräumen - ein Forschungsbeitrag zum Biodiversitätsschutz
- 16.30 *Kaffeepause*
- 17.00 ANNE EILRICH, Helmholtz-Institut für Marine Biodiversität (HIFMB)  
Wie detailliert sind globale Gutachten wie die CBD und IPBES im Hinblick auf marine Biodiversität?"
- 17.30 SVEN MATERN, Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin und Humboldt-Universität zu Berlin  
Einfluss von Seeentstehung und fischereilicher Bewirtschaftung auf die lokale und regionale Fischdiversität
- 18.00 *Abendessen*
- 19.30 JUTTA STADLER, Bundesamt für Naturschutz (BfN), INA-Insel Vilm  
Einführung in die Verhandlungsprozesse der CBD
- 20.00 Filmvorführung „Guardians of the Earth“ (optional)  
Dokumentarfilm über die Pariser Klimaverhandlungen (in deutsch)

**Donnerstag, 18.08.2022**

07.30 *Frühstück*

**X Biodiversität und Klimawandel**

- 09.00 SERGEJ SCHWAB, Georg-August-Universität Göttingen  
Entwicklung und Erprobung eines Klimalabels für Lebensmittel in Niedersachsen (EEKlim)

09.30 VIKTORIA FRANK, Universität Innsbruck und Institut für Landschaft und Umwelt, HfWU Nürtingen-Geislingen  
Klimawandelsimulationen in alpinen Sömmerungsweiden: Baumgrenz-dynamik und Verschiebung der Vegetationszonen

10.00 LUKAS BÄRMANN, Universität Freiburg  
Klimawandelanpassungen der Forstwirtschaft: Effekte der Beimischung trockenheitstoleranter Baumarten zu Rotbuchenwäldern auf die Diversität der Bodenvegetation am Beispiel der Douglasie

10.30 *Kaffeepause*

11.00 LISA WOLANY, Universität Duisburg-Essen  
Der Einfluss von Klimawandel und Landwirtschaft auf Fließgewässer-Ökosysteme: Untersuchung der Effekte multipler Stressoren auf Makroinvertebraten mittels DNA-Metabarcoding

11.30 MARIE SÜNNEMANN, idiv  
Auswirkungen von Landnutzungseffekten auf die Funktionsweise von Böden im Klimawandel

## **XI Boden-Biodiversität**

12.00 JULIA KÖNINGER, Universität Vigo (Spanien) und Joint Research Centre der Europäischen Kommission  
Wie steht es um die biologische Vielfalt der Böden? Hin zu einer zuverlässigen Bewertung der Bodenbiodiversität unter Berücksichtigung verschiedener Flächennutzungen

12.30 *Mittagessen*

13.45 *Fröhlicher Start in den Nachmittag*

## **XII Umweltethik, Psychologie, Didaktik, Taxonomie**

14.00 SONJA DAUM, TU Darmstadt  
Biodiversitätsschutz: Wem oder was kommt welcher Wert zu?

14.30 NICOL SPERLING, Universität Osnabrück  
Psychologische Charakterisierung von Umweltschutz-Stakeholdern der Region Osnabrück

15.00 LENA SZCZEPANSKI, Universität Osnabrück  
Effektivität einer Bildungsintervention auf die Konsumbereitschaft von Jugendlichen gegenüber insektenbasierten Nahrungsmitteln

15.30 *Kaffeepause*

16.00 MARIO STEHLE, Universität Bonn  
Interesse an Artenvielfalt und -kenntnis fördern – aber wie?

16.30 MARINA MOSER und MAURA RENNINGER, Staatliches Museum für Naturkunde Stuttgart und Universität Hohenheim  
Zwischen integrativer Taxonomie und Monitoring: Erforschung der unbekanntenen Diversität parasitoider Wespen in Deutschland

- 17.15 *Kaffeepause*
- 17.30 Abschlussdiskussion
- 18.00 *Abendessen*
- 19.30 Zum Ausklang der Tagung: Geselliges Beisammensein  
(Beiträge jeder Art sind willkommen / ein Flügel und eine Gitarre sind vorhanden, andere Musikinstrumente können gern mitgebracht werden)



Die „BfN-Schriften“ sind eine seit 1998 unperiodisch erscheinende Schriftenreihe in der institutionellen Herausgeberschaft des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) in Bonn. Sie sind kurzfristig erstellbar und enthalten u.a. Abschlussberichte von Forschungsvorhaben, Workshop- und Tagungsberichte, Arbeitspapiere oder Bibliographien. Viele der BfN-Schriften sind digital verfügbar. Printausgaben sind auch in kleiner Auflage möglich.

**DOI 10.19217/skr661**