

Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XIX

Dokumentation der 19. Tagung

Jutta Stadler (Hrsg.)

BfN-Schriften

694

2024





Bundesamt für
Naturschutz

Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland XIX

Dokumentation der 19. Tagung

Jutta Stadler (Hrsg.)

Impressum

Titelbild: Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*) (B. Küchenhoff)

Adresse der Herausgeberin:

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

Fachbetreuung im BfN:

Jutta Stadler Fachgebiet I 2.1 "Internationale Naturschutzakademie, Veranstaltungsmanagement und Verwaltung Vilm"

Layout:

Bettina Ohnesorge

Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3520 89 0100).

Diese Veröffentlichung wird aufgenommen in die Literaturdatenbank „DNL-online“ (www.dnl-online.de).

BfN-Schriften sind nicht im Buchhandel erhältlich. Eine pdf-Version dieser Ausgabe kann unter www.bfn.de/publikationen heruntergeladen werden.

Institutioneller Herausgeber: Bundesamt für Naturschutz
Konstantinstr. 110
53179 Bonn
URL: 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).

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

Gedruckt auf 100% Altpapier

ISBN 978-3-89624-456-7

DOI 10.19217/skr694

Bonn 2024

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	5
Abstract	6
Moore – Multifunktionale Lebensräume für Biodiversität und Artenschutz Theresa A. Lehmair, Nadine Gebhardt, Sebastian Rudischer, Anja Jaeschke und Richard Schöttner	7
Das AUKM Programm „Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz“ im EU-Projekt LIFE Limicodra Meike Wegener und Johannes Limberg	13
Starkregen, Grundwasserprobleme und unterbrochene Wanderkorridore: Lösungsansätze Carl-Heinz Schulz	19
Blitzlichtstudie Klimawandel und Seen Udo Gattenlöhner, Michael Bender und Marlene Bär Lamas	23
Aktivitäten zu Biodiversität und Klima aus dem Bereich der Bundeswasserstraßen und in dem Expertennetzwerk der Forschungsbehörden des BMDV Volker Steege	27
Climate Community Street Play Myriel Milicevic und Sarah Berg	31
Land für Morgen: nachhaltige Umgestaltung der Landnutzung – Schwierigkeiten und Chancen Uta Mitsch	35
Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit und Klimaentlastung - aus evolutionsbiologischer und kulturhistorischer Perspektive Anita Idel	41
Arten – Grünland – Klima Günther Czerkus.....	49
Effekte der Etablierung von Pappel und Weide im Kurzumtrieb auf Kohlenstoffbindung und Biodiversität im Agrarraum Wolfgang Heyer	55
Wald verändert sich. Schafft der Klimawandel Raum für Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen? Norbert Asche und Heike Stromberg	59
Analyse des deutschen Markts für Waldinvestments – Entwicklungen und Trends, welche Investitionsmöglichkeiten gibt es? Steffen Kemper	63
Biodiversität im Stadtgrün – dem Klimawandel begegnen Elena Krimmer, Kornelia Marzini und Angelika Eppel-Hotz	67

Naturbasierte Lösungen für ein klimaneutrales Kassel bis 2030	
Jochen Wulfhorst	71
Ausbreitung wärmeliebender Heuschreckenarten in Köln als Folge des Klimawandels	
Betina Küchenhoff	79
<i>Arnica montana</i> in den Tieflagen von Deutschland – eine aussterbende Art?	
Andreas Titze	89
Teilnahmeliste	92
Programm	99

Zusammenfassung

Der voranschreitende Klimawandel stellt eine wachsende Bedrohung für die biologische Vielfalt und die davon abhängenden menschlichen Gesellschaften dar. Der engen Verknüpfung und der gegenseitigen Beeinflussung von Biodiversität und Klima wird in Wissenschaft, Politik und Gesellschaft eine immer größere Bedeutung beigemessen. Um Aktivitäten an der Schnittstelle „Biodiversität und Klima“ zu präsentieren und von inspirierenden Ansätzen zu lernen, veranstaltet das Bundesamt für Naturschutz (BfN) seit 2004 jährlich an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm die trans- und interdisziplinäre Tagung "Biodiversität und Klima - Vernetzung der Akteure in Deutschland".

Vom 21.–24. November 2022 fand an der Internationalen Naturschutzakademie Insel Vilm (INA) die 19. Tagung „Biodiversität und Klima – Vernetzung der Akteure in Deutschland“ im Hybridformat statt. Neben den 33 Teilnehmenden auf der Insel Vilm haben noch 62 weitere Expert*innen online an der Veranstaltung teilgenommen. Die Fachleute aus Wissenschaft, Politik, Verwaltung und von Nicht-Regierungsorganisationen (NROs) als auch anderer relevanter Sektoren (Land- und Forstwirtschaft, Ingenieurbiologie, Regionalentwicklung etc.) informierten mit Kurzbeiträgen über aktuelle Forschungsergebnisse und Projekte im Überschneidungsbereich der Themen Biodiversität, Naturschutz und Klimawandel.

Ziel der Veranstaltung war es, einen besseren fachlichen Informations- und Erfahrungsaustausch der nationalen Akteure im Bereich Biodiversität, Klima und Landnutzung sowie eine Vernetzung der damit befassten Institutionen herbeizuführen. Der fachliche Austausch zwischen Wissenschaftler*innen und Behördenvertreter*innen dient erfahrungsgemäß nicht nur einem verbesserten Wissenstransfer von der Forschung in die Politik, sondern auch umgekehrt der Kommunikation des politischen Forschungsbedarfs an die Wissenschaft. Ferner diente die Veranstaltung der Sichtung von Informationen, die im Hinblick auf aktuelle Entwicklungen (u. a. die Entwicklung eines Aktionsprogramms Natürlicher Klimaschutz) in Deutschland von Bedeutung sind. So wurden zum einen Naturschutz- bzw. Biodiversitätsschutzmaßnahmen, die zugleich dem Klimaschutz bzw. der Klimaanpassung dienen, und zum anderen Klimaschutzmaßnahmen bzw. Klimaanpassungsmaßnahmen vorgestellt und diskutiert, die sich positiv auf den Naturschutz bzw. auf die Biodiversität auswirken.

Unter dem Vorsitz von Jutta Stadler (BfN) wurde die Tagung als informelles wissenschaftliches Treffen durchgeführt. Die hier veröffentlichten Beiträge sind als persönliche Meinungsäußerung der teilnehmenden Fachleute zu verstehen und müssen nicht die Meinung des BfN oder der Institutionen, denen sie angehören, wiedergeben.

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Kurzfassungen der Vorträge, mit denen die teilnehmenden Fachleute ihre Aktivitäten, Erfahrungen und Standpunkte in Bezug auf die Wechselwirkungen zwischen Forschung und Politik in den Feldern Biodiversitätserhaltung und Klimaschutz bzw. Anpassung an den Klimawandel vorstellten und austauschten.

Abstract

Climate change poses an increasing threat to biological diversity and the human societies that depend on it. The close connection and mutual influence of biodiversity and climate is becoming increasingly important in science, politics and society. In order to present activities at the interface of "biodiversity and climate" and to learn from inspiring approaches, the Federal Agency for Nature Conservation (BfN) has been organizing the annual trans- and interdisciplinary conference "Biodiversity and climate - networking of actors in Germany", since 2004.

From 21st to 24th November 2022, the 19th conference "Biodiversity and Climate - Networking of Actors in Germany" took place at the International Academy for Nature Conservation (INA), Island of Vilm, in hybrid format. In addition to the 33 participants on the Island of Vilm, 62 other experts took part in the event online. The experts from science, politics, administration and from non-governmental organizations (NGOs) as well as other relevant sectors (agriculture and forestry, regional development, etc.) informed with short contributions about current research results and projects in the nexus of biodiversity, nature conservation and climate change.

The aim of the event was to foster the exchange of information and experience between national actors in the field of biodiversity, climate and land use, as well as to network the institutions involved. Experience has shown that the professional exchange between scientists and officials serves to improve the transfer of knowledge from research to politics, and vice versa, to communicate the need for political research to science. The event also served to review information that is relevant to current developments (including the development of an action program for natural climate protection) in Germany. On the one hand, nature conservation and biodiversity protection measures, which also serve climate change mitigation and adaptation, and on the other hand, climate change mitigation and adaptation measures, which have a positive effect on nature conservation and biodiversity, were presented and discussed.

Under the chairmanship of Jutta Stadler (BfN), the conference was held as an informal scientific meeting. The contributions published here are to be understood as the personal expressions of opinion of the participating experts and do not have to reflect the opinion of the BfN or the institutions to which they belong.

This report contains the abstracts of the lectures with which the participating experts presented and exchanged their activities, experiences and points of view in relation to the interactions between research and politics in the fields of biodiversity conservation and climate protection or adaptation to climate change.

Moore – Multifunktionale Lebensräume für Biodiversität und Artenschutz

Theresa A. Lehmail, Nadine Gebhardt, Sebastian Rudischer, Anja Jaeschke und Richard Schöttner

Moore stellen im naturnahen Zustand zahlreiche wertvolle Ökosystemdienstleistungen für die Gesellschaft bereit. Sie speichern große Mengen an Kohlenstoff, regulieren den Landschaftswasserhaushalt, wirken kühlend auf das Lokalklima und sind Lebensräume für zahlreiche gefährdete, hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten. Durch Entwässerung und Kultivierung von Mooren entstanden zwar vielfach geeignete Flächen für Land- und Forstwirtschaft, diese Moore sind in ihrer Funktion jedoch stark eingeschränkt. 80 % der deutschen Moore werden landwirtschaftlich genutzt. So sind degenerierte Moore für etwa 7 % der Gesamtemissionen verantwortlich, obwohl sie nur etwa 5 % der deutschen Landesfläche bedecken. Die Renaturierung ist daher für den Erhalt dieser multifunktionalen Lebensräume und ihrer Funktionen von enormer Bedeutung.

Die Regionalstelle Karlshuld des Bayerischen Artenschutzentrums im Landesamt für Umwelt setzt mit dem Projekt „Biodiversität und Moorschutz“ genau an diesem Aspekt an. Dabei liegt der Fokus nicht nur auf den Klimaschutzleistungen durch Renaturierung und alternative Nutzung von Mooren, auch die Auswirkungen auf die moortypische Biodiversität und deren Erhalt werden explizit für Niedermoorstandorte betrachtet. Die Berichte zu nachfolgend erläuterten Kartierungen sind auf der Projektseite des LfU erhältlich ([Biodiversität und Moorschutz – LfU Bayern](#)).

Auswirkung der Form und Intensität alternativer Nutzungsformen/Paludikulturen auf die Entwicklung der Biodiversität

Die landwirtschaftliche Nutzung wiedervernässter Moore bietet vielfältige Möglichkeiten. Nach einer erfolgreichen Wiedervernässung ist eine konventionelle landwirtschaftliche Nutzung der Flächen zwar nicht mehr möglich, „nasse“ Nutzungsformen i.S.v. Paludikulturen bzw. Pflegemaßnahmen haben sich aber als durchaus praxistauglich erwiesen. Aktuell fehlen jedoch Versuchsflächen, um die Praktikabilität, Wirtschaftlichkeit und die Auswirkungen dieser Nutzungsformen auf die Biodiversität und den Biotopverbund in größerem Maßstab zu untersuchen. Im Projekt „Biodiversität und Moorschutz“ wird daher die Entwicklung der Biodiversität während der Wiedervernässung auf drei unterschiedlich intensiv genutzte Grünlandflächen in bayerischen Mooregebieten mit Vegetationsuntersuchungen und Kartierungen der Indikatorgruppen Heuschrecken und Tagfalter begleitet. Schon jetzt zeigt sich, dass die Nutzungsintensität ein maßgeblicher Faktor für die Biodiversität auf den Flächen ist. Sowohl bei den floristischen als auch faunistischen Erhebungen konnten auf den extensiv bewirtschafteten Flächen erwartungsgemäß die höchsten Artenzahlen erfasst werden. Eine Wiederholungskartierung nach der Wiedervernässung der Flächen soll zeigen, von welchen Nutzungsformen moortypische Arten am meisten profitieren.

Effekte von Photovoltaik-Freiflächenanlagen (PV-A) auf die Biodiversität von Moorstandorten

Seit 2020 entsteht im oberbayerischen Donaumoos mit einer Gesamtfläche von 200 Hektar die größte PV-A Süddeutschlands. Untersuchungen zur Vereinbarkeit von PV-A und Moorschutz, sowie deren Effekte auf die moortypische Biodiversität fehlen bisher fast gänzlich. Im Projekt „Biodiversität und Moorschutz“ wird daher in Kooperation mit den Betreibern der

Anlage ein Monitoring zur Entwicklung des Torfkörpers, der Hydrologie, sowie der Flora und Fauna vor, während und nach der Wiedervernässung der PV-A durchgeführt.

Die Aufnahme des IST-Zustandes auf den noch nicht wiedervernässten Flächen zeigte, dass sich auf dem stark degradierten, nährstoffreichen und stark verdichteten Torfkörper nahezu flächendeckend artenarme und nitrophile ruderalisierte Ackerbeikraut-Gesellschaften entwickeln (Abb. 1). Bereits im ersten Jahr nach Beendigung der Baumaßnahmen fanden sich deutliche strukturelle Unterschiede der Vegetation unter und zwischen den Modulreihen bzw. offenen Bereichen. Hiervon profitierten vor allem Generalisten, wie Feldspitzmaus oder Stieglitz, die hochwüchsige Ruderalfluren zur Nahrungssuche nutzen. Vogelarten der halboffenen Bereiche, wie Dorngrasmücke und Goldammer, mieden die Modulflächen. Arten des Offenlandes, wie Kiebitz oder Feldlerche, blieben der Anlage gänzlich fern. Moortypische Tier- und Pflanzenarten wurden bisher nicht auf der Anlage nachgewiesen.



Abb. 1: PV-A auf entwässertem Moorboden mit Staunässe aufgrund stark degradiertes und verdichteter Oberbodenhorizonte (links) und artenarme nitrophile ruderalisierte Ackerbeikraut-Gesellschaften (rechts) (Quelle: T. Lehmailr, Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Bisherige Untersuchungen zur Moorrenaturierung haben gezeigt, dass nur durch die Hebung des Grundwasserstandes der Torfkörper revitalisiert und die Nährstoffmengen im Boden reduziert werden können, um die Ansiedlung moortypischer Arten zu ermöglichen. Außerdem lassen sich nur durch naturnahe Grundwasserstände die Treibhausgasemissionen des Torfkörpers reduzieren und die Synergien zwischen erneuerbaren Energien und Klimaschutz durch Moorbodenschutz voll ausschöpfen. Mit Hilfe dieser Erkenntnisse können Besonderheiten, die sich durch den Bau von PV-A auf Moorboden ergeben, in zukünftige Planungen bereits zu Beginn einbezogen werden. Damit kann der Schutz des Moorbodens gewährleistet und die Klimarelevanz der PV-A durch die erhöhten CO₂-Einsparungen bestärkt werden.

Umgang mit seltenen und geschützten Arten, die entwässerte Moore als Sekundärlebensraum nutzen

Lebensräume für Tiere und Pflanzen werden heutzutage durch Zersiedelung und Urbarmachung immer knapper. Daher kommt es nicht selten vor, dass Arten auf Sekundärlebensräume ausweichen, da Ihnen ihr Primärlebensraum nicht mehr zur Verfügung steht. Auch zahlreiche entwässerte Moore dienen verschiedenen, oft gefährdeten Arten als Sekundärlebensraum. Um dennoch Moorschutzmaßnahmen in diesen Gebieten umsetzen zu können, werden im

Projekt „Biodiversität und Moorschutz“ Empfehlungen zum Umgang mit diesen Arten für Praktikerinnen und Praktiker in einem Handlungsleitfaden zusammengetragen.

Dazu wurden exemplarisch Bestandserhebungen im oberbayerischen Donaumoos zur Bachmuschel (*Unio crassus*), Vogel-Azurjungfer (*Coenagrion ornatum*), Kleinen Binsenjungfer (*Leestes virens vestalis*), Gebänderten Heidelibelle (*Sympetrum pedemontanum*), Spitzenfleck (*Libellula fulva*), Kleiner Blaupfeil (*Orthetrum coerulescens*), Europäischer Schlammpeitzger (*Misgurnus fossilis*) und Knoblauchkröte (*Pelobates fuscus*) durchgeführt.

Da das oberbayerische Donaumoos über ca. 500 km Grabenlänge verfügt, wurde die Kartierkulisse durch eine eDNA-Analyse eingegrenzt. Hierfür wurden 101 Probestellen auf die DNA der oben genannten Arten mittels PCR-Analyse und Metabarcoding untersucht. Basierend auf den Ergebnissen werden ortsscharfe Kartierungen der Arten durchgeführt. So konnten bei der Kartierung des Europäischen Schlammpeitzgers mittels Elektrobefischung Neunachweise in sechs Gräben erbracht werden (Abb. 2).



Abb. 2: Der Europäische Schlammpeitzger, eine in Bayern vom Aussterben bedrohte Fischart (Quelle: S. Rudischer, Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Anhand der bisherigen Ergebnisse und dem Austausch mit Expert*innen wurden für den Schlammpeitzger folgende Handlungsempfehlungen zusammengetragen:

- A.** Enger Austausch mit dem örtlichen Fischereifachverband und der unteren Naturschutzbehörde
- B.** Einbringung von regelbaren Stauwehren mit zeitweiser Anbindung an das Fließgewässernetz anstelle von festen Bauwerken oder dem Verschließen von Gräben
 - Eine zeitweise Anbindung an das umgebende Fließgewässernetz ist wichtig, damit sich die Fische weiter fortpflanzen und ausbreiten können.
 - Gräben, in denen sich nur saisonal Schlammpeitzger aufhalten, sind im Winterhalbjahr zu bearbeiten, wenn die Aktivität der Fische am geringsten ist.
 - Bevor Maßnahmen umgesetzt werden, sind die Schlammpeitzger vorzugsweise bei Wassertemperaturen von über 8 °C zu bergen und stromabwärts wiedereinzusetzen.
- C.** Dauerhafte Umsiedlung der Fische in geeignete Habitate im nahen Umfeld

Bei der Umsiedlung in vorhandene Habitate ist zu beachten, dass das Maximum einer tragbaren Population nicht überschritten wird.

Der Handlungsleitfaden für alle obengenannten Arten ist ab Herbst 2024 im Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung erhältlich ([Themenseite](#) [Startseite](#) – [Publikationsshop der Bayerischen Staatsregierung \(bayern.de\)](#)).

Einsatz innovativer Erfassungsmethoden – Drohnen im Moorschutz

Um das Monitoring von Mooren zu erleichtern, werden im Projekt „Biodiversität und Moorschutz“ verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Drohnen untersucht.

Durch regelmäßige Befliegungen können mit Hilfe hochauflösender Orthomosaik u.a. die Wirkung und Funktion bestehender Vernässungsmaßnahmen beobachtet und kontrolliert werden. Entwässerungsstrukturen lassen sich über die Erstellung eines hochauflösenden Oberflächenmodells erfassen. Für die Öffentlichkeitsarbeit können zudem beeindruckende Landschaftsaufnahmen aufgenommen werden (Abb. 3).



Abb. 3: Drohnenaufnahme des Schwarzes Moores in der Rhön. Die Aufnahme wurde im Zuge einer wissenschaftlichen Untersuchung mit Ausnahmegenehmigung der höheren Naturschutzbehörde erstellt. (Quelle: N. Gebhardt, Bayerisches Landesamt für Umwelt)

Vorteile von Drohnenbefliegungen sind die Erreichbarkeit von schwer bis nicht zugänglichen Bereichen, die zeitliche Flexibilität und Wiederholbarkeit durch genaue Verortung, sowie die individuell regulierbare Auflösung der Aufnahmen durch die Wahl der Flughöhe. Sie können viel Zeit und personelle Kapazität ersparen, da man Änderungen oder Schäden schneller erfassen und Kartierende auf dieser Grundlage gezielter in die Gebiete schicken kann. Herausforderungen können hingegen Wetterbedingungen (starker Wind, Regen, Nebel), Flugbeschränkungen (bspw. Naturschutzgebiet), begrenzte Akkulaufzeiten, Vorkommen

störungsempfindlicher Arten, aber auch Vorurteile gegen Drohnen und deren Störwirkung sein. Diesen kann man jedoch mit einer vorausschauenden Planung und transparenten Kommunikation entgegenwirken.

Kontakt

Dr. Theresa A. Lehmail, Nadine Gebhardt, Sebastian Rudischer, Dr. Anja Jaeschke und Richard Schöttner

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Bayerisches Artenschutzzentrum und Ref. 55: Arten- und Lebensraumschutz,
Vogelschutzwarte

Bürgermeister-Ulrich-Straße 160, 86179 Augsburg

E-Mail: theresa.lehmair@lfu.bayern.de

Das AUKM Programm „Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz“ im EU-Projekt LIFE Limicodra

Meike Wegener und Johannes Limberg

Das EU-Projekt LIFE Limicodra widmet sich dem Schutz von wiesenbrütenden Watvögeln im Küstenraum Vorpommerns und insbesondere dem Erhalt ihrer Brutvorkommen in nassen Salzgrasländern entlang der Bodden- und Haffküste.

LIFE ist das Förderinstrument der EU zur Finanzierung von Natur-, Klima- und Umweltschutzmaßnahmen. Neben der EU sind weitere Fördermittelgeber das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (LM) sowie die Kurt Lange Stiftung. Weitere Geldgeber und zugleich Projektpartner sind die Ostseestiftung (Naturschutzstiftung Deutsche Ostsee), das Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG) mit seinen Naturparks „Am Stettiner Haff“ und „Insel Usedom“ sowie Amphi International. Darüber besteht mit der NABU-Stiftung ein Kooperationsvertrag. Der Projektträger ist die landeseigene Stiftung Umwelt- und Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern (StUN).

Das Projekt läuft über eine Zeitspanne von acht Jahren bis zum Herbst 2025. Dies ermöglicht die schrittweise Verbesserung der Lebensbedingungen und Bruthabitate, die zur Ansiedlung bzw. Vergrößerung der Brutpopulationen erforderlich ist. Die im Projekt gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Anwendung und Übertragung auf Landesebene ein.

Der Begriff Limicodra vereint die Zielarten der Limikolen (Watvögel) mit der Lage der Projektgebiete im westlichen Odermündungsraum an Greifswalder Bodden, Peenestrom und Stettiner Haff. Bei den Flächen am Stettiner Haff handelt es sich um gepolderte Flächen, die Bestandteil eines ausgedehnten Niedermoorkomplexes sind. Insbesondere für diese Flächen wurde als Projektziel neben der Habitatoptimierung für Wiesenbrüter auch der Moorschutz formuliert. Dabei geht es um eine Optimierung der Wasserbewirtschaftung unter Beibehaltung der Grünlandbewirtschaftung. In diesem Sinne wurde in Zusammenarbeit mit dem LUNG, dem Ministerium für Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern und dem EU LIFE-Projekt Limicodra innerhalb des AUKM-Programms (Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen) „Extensive Dauergrünlandbewirtschaftung“ die Förderoption „Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz“ entwickelt. Diese wird auf den Projektflächen am Stettiner Haff seit 2021 erprobt. Das Programm sieht den Anstau der Entwässerungsgräben im Zeitraum von Januar bis Ende Mai vor (Abb. 1).

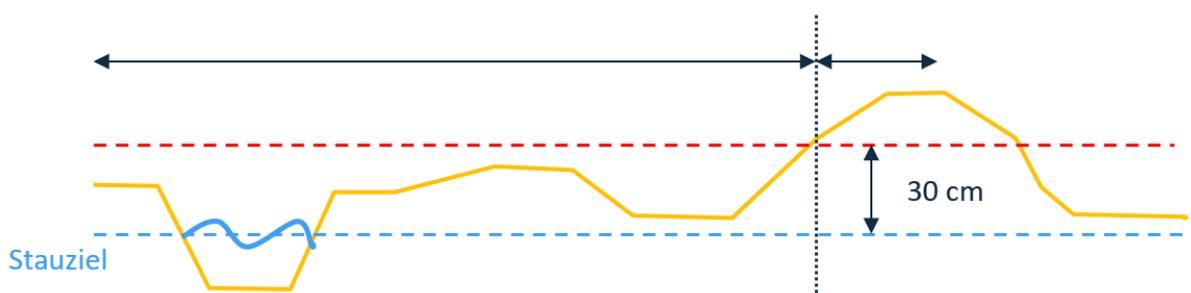


Abb. 1: Darstellung förderfähiger Parzellen: Anstau der Gräben und definiertes Stauziel (blau), Geländeoberfläche (gelb), Maximale Geländeoberfläche förderfähiger Parzellen von 0,3 m über Stauhöhe (rot) (Quelle: LIFE-Limicodra).

Förderfähig sind alle Parzellen bei denen die Geländeoberfläche nicht mehr als 0,3 m über einer vereinbarten Stauhöhe liegt. Innerhalb der förderfähigen Parzelle dürfen maximal 30 % der Fläche höher liegen. Neben den höheren Wasserständen ist der Prädatorenschutz in Form von Gelegeschutzzäunen sowie das Monitoring auf den Flächen zu dulden.

Das Förderprogramm wurde 2021 erstmalig angeboten und von vier Landwirten auf einer Fläche von 360 ha beantragt (Abb. 2). LIFE-Limicodra übernimmt die Rolle des technischen Dienstleisters und führt auf den Projektflächen am Stettiner Haff in den Poldern Mönkebude und Bugewitz ein begleitendes Monitoring mithilfe von Grund- und Torfwasserpegeln sowie Geländevermessungen durch.

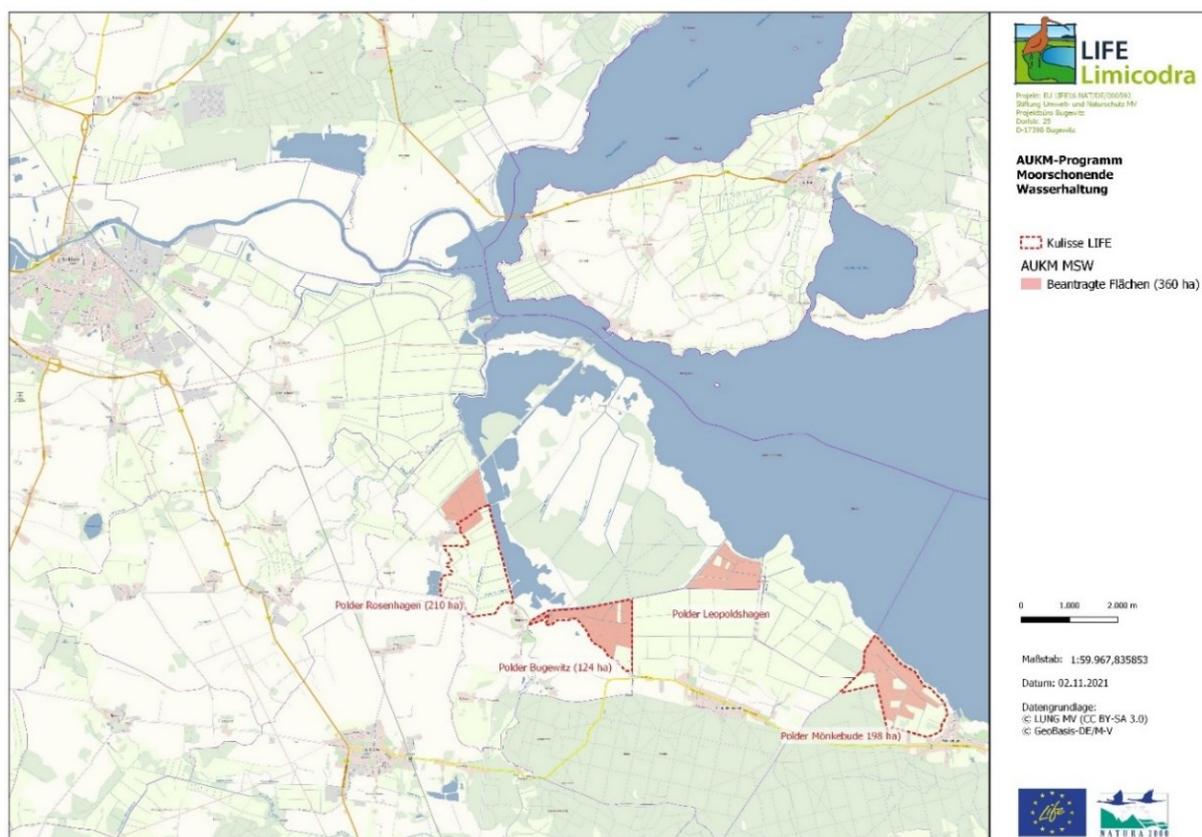


Abb. 2: Übersicht über die Polderkulisse des LIFE-Limicodra Projektes (rot gepunktet) sowie die für das AUKM „Moorschonende Wasserhaltung“ beantragten Flächen (rosa hinterlegt) (Quelle: LIFE-Limicodra, Nov. 2021).

Innerhalb der Jahre 2019 bis 2022 wurden in den Projektflächen des EU LIFE-Projektes Limicodra die Wasserstände im Sinne des Moor- und Wiesenbrüterschutzes unter Beibehaltung einer herkömmlichen Bewirtschaftung angepasst. Darüber hinaus wurde das AUKM-Programm „Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz“ insgesamt zwei Jahre lang (2021 – 2022) in Teilbereichen getestet. Begleitend wurden Daten erhoben, deren Auswertung eine erste Einschätzung zur Wirksamkeit des Förderprogramms für den Moorschutz ermöglicht.

Das Ziel einer moorschonenden Wasserhaltung ist es, mithilfe höherer Grabenwasserstände die Wasserstände im Torfkörper großflächig oberflächennah anzuheben und über das Jahr zu stabilisieren (Abb. 3). Inwiefern dieses Ziel in den Poldern Bugewitz und Mönkebude erreicht

wurde, lässt sich nicht abschließend beurteilen, da kein ausreichendes Baselineszenario (Pegeldaten vor Anhebung der Wasserstände) vorhanden ist und der Einfluss der Grabenwasserstände von klimatischen Faktoren überlagert wird. Tatsächlich ist im Beobachtungszeitraum von 2018 bis 2021 eine Stabilisierung der Torfwasserstände in den Poldern Bugewitz und Mönkebude zu beobachten. Während im Sommer 2019 Wasserstufen zwischen 2+ und 3+ anlagen, entsprachen die Wasserstände in den Sommern der Folgejahre einer 3+ bzw. 4+. Darüber hinaus wurden innerhalb des Beobachtungszeitraumes Geländehebungen von bis zu 0,1 m durch ein Aufquellen des Torfkörpers infolge höherer Wasserstände festgestellt.



Abb. 3: Bordvoller Graben, Januar 2021 im Polder Mönkebude (Quelle: LIFE-Limicodra, Jan. 2021)

Es zeigte sich, dass der Erfolg einer sommerlichen Zuwässerung (aus dem Vorfluter des Polders) von der Beschaffenheit des Untergrundes abhängt. So sind Flächen mit geringer Torfaufgabe und zügigem Untergrund (Sediment Feinsand), wie in Bugewitz vorgefunden, besonders gut mit Wasser zu versorgen. Ebenfalls positiv wirkte sich der winterliche Wasserrückhalt aus, da höhere Winterwasserstände und eine reduzierte Schöpfwerksaktivität (hohe Grabenwasserstände) im Frühjahr das Abfallen der Torfwasserstände zwischen März und Mai verzögerten. Der Effekt einer verringerten Schöpfwerksaktivität ist umso größer, je besser die Durchlässigkeit des Untergrundes ist. Auf stauendem Untergrund (Sediment Schluff) hingegen entfaltet das Prinzip des winterlichen Überstaus besondere Wirkung. Die Pegeldaten aus den Poldern Bugewitz und Mönkebude legen nahe, dass auf stauendem Untergrund die Torfwasserstände (abseits der Gräben) vor allem vom Klima und nicht von den Grabenwasserständen abhängen.

Mit der Anpassung der Wasserstände im Zuge der moorschonenden Wasserhaltung kam es zu deutlichen Erschwernissen in der Bewirtschaftung (Abb. 4). Dies zeigt sich nach Auskunft der Landwirte vor allem in einer teilweise verringerten Befahrbarkeit der Flächen und einer Abnahme der Futterqualität. Auch von Seiten des LIFE-Projektes wurde eine Veränderung innerhalb der Pflanzengesellschaften beobachtet. Eine systematische vegetationskundliche Auswertung steht diesbezüglich noch aus.



Abb. 4: Bei der Mahd im Polder Bugewitz kommt bislang konventionelle Technik (Fendt Vario 1000) mit Einfachbereifung zum Einsatz. Trotz hoher, oberflächennaher Wasserstände im November 2021 traten Bodenschäden nur punktuell auf (Quelle: LIFE-Limicodra, Juli 2022).

Eine moorschonende Wasserhaltung, wie im LIFE-Limicodra-Projekt erfolgt, bedeutet für Landwirte und Wasser- und Bodenverbände eine erhebliche Zusatzbelastung. Ein Förderprogramm sollte nicht nur den Erschwernisausgleich berücksichtigen, sondern auch zusätzliche Investitionen, die in den Poldern eine moorschonende Wasserhaltung erst ermöglichen. Darüber hinaus gilt es unbedingt aktive Zuwässerung zu fördern, da in Mecklenburg-Vorpommern insbesondere in Küstennähe eine gute Wasserverfügbarkeit besteht. Grundsätzlich bedeutet eine moorschonende Wasserhaltung nicht nur eine finanzielle Mehrbelastung aller Beteiligten, sondern eine fundamentale Neuausrichtung der bisherigen Polderbewirtschaftung.

Selbst eine funktionierende moorschonende Wasserhaltung, wie in Teilen des Polders Bugewitz bereits praktiziert, kann den Torfschwund lediglich bremsen. In welchem Maße dieses Instrument zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen beiträgt, müssen weitere Untersuchungen zeigen. In jedem Fall stellt ein Förderprogramm „Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz“ ein wirksames Instrument dar, das Bewusstsein auf breiter Basis für den Moorschutz zu schärfen und infrastrukturelle Voraussetzungen für weitergehende Maßnahmen zu schaffen. Daher ist es umso erfreulicher, dass das Programm in der nächsten Förderperiode ab dem Jahr 2023 nicht nur auf den LIFE-Flächen, sondern in ganz Mecklenburg-Vorpommern beantragbar ist. Allerdings gibt es auch Änderungen im Programm. So steht nun das Förderprogramm „Moorschonende Stauhaltung“ für sich alleine und der Schutz der „Wiesenbrüter“ ist in den NGGN-Programmen (Naturschutzgerechte Dauergrünlandbewirtschaftung) für „Feucht- und Nassgrünland“ bzw. für „Salzgrasland und Küstenvogelbrutgebiete“ verankert. Wesentliche Unterschiede sind, dass die Wasserstände nun ganzjährig auf 10 cm bzw. 30 cm unter Flur ggfs. auch über Zuwässerung zu halten sind. Die Nutzungstermine sind in den Wiesenbrüterprogrammen mit den Betreuer*innen (hier u.a. LIFE Limicodra) abzustimmen, das

Ausmähen von Zäunen zum Schutz von Gelegen sowie die lokale Beregnung zur Schaffung von Nahrungshabitaten sind zu dulden. Das Programm „Moorschonende Stauhaltung“ ist weiterhin mit dem Programm „Extensive Dauergrünlandbewirtschaftung“ kombinierbar, nicht jedoch mit den NNGN-Programmen, die den Wiesenbrüterschutz adressieren. Dieses Versäumnis muss unbedingt durch eine entsprechende Änderung der Richtlinien im Jahr 2023 behoben werden, so dass die Kombinierbarkeit ab dem Förderjahr 2024 gegeben ist.

Die Erfolge der Maßnahmenumsetzungen für die Wiesenbrüter im EU-Projekt LIFE Limicodra haben sich u.a. im Polder Mönkebude bereits eingestellt. War im Jahr 2018 ein Kiebitzbrutpaar in der Fläche anwesend, stellten sich im Jahr 2019 nach der Etablierung höherer Wasserstände im gesamten Polder, einer partiellen Bewässerung der Oberfläche zur Schaffung von Nahrungshabitaten sowie der Installation von Gelegeschutzzäunen bereits 12 Kiebitzbrutpaare sowie ein Rotschenkelbrutpaar ein. Die Maßnahmen wurden aufrechterhalten und optimiert, so dass wir im Jahr 2022 bereits 26 Kiebitzbrutpaare, vier Rotschenkelbrutpaare und zwei Uferschnepfenbrutpaare verzeichnen konnten.

Links:

Web: www.life-limicodra.de, www.stun-mv.de

Instagram: lifelimicodra

Kontakt

Meike Wegener

Stiftung Umwelt und Naturschutz Mecklenburg-Vorpommern (StUN MV), LIFE Limicodra,
Dorfstraße 25, 17398 Bugewitz

E-Mail: m.wegener@stun-mv.de

Johannes Limberg

Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH
Walther-Rathenau-Str. 8a, 17489 Greifswald

E-Mail: Johannes.Limberg@lgmv.de

Starkregen, Grundwasserprobleme und unterbrochene Wanderkorridore: Lösungsansätze

Carl-Heinz Schulz

Mit der Ahrkatastrophe 2021 sind in der Öffentlichkeit die Folgen von Starkregenereignissen massiv diskutiert worden. Eines der Hauptthemen im Sommer 2022 war die große Trockenheit. Erstaunlich ist dabei, dass beides Klimafolgen sind, die schon seit den neunziger Jahren bekannt sind. Bereits damals ging man davon aus, dass die Temperaturen im Schnitt um 1,5 Grad in Deutschland ansteigen und die Starkregenereignisse zunehmen werden. Das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung hat schon 2009 diese Aussagen auf die regionale Ebene herunter gebrochen und die Ergebnisse für alle nutzbar in das Internet gestellt. Für den Kreis Herzogtum Lauenburg bedeutet dieses, dass bei gleicher Jahresregenmenge und weniger Regenereignissen eine Verschiebung der Häufigkeit vom Sommer auf den Winter erfolgen und die Zahl der Starkregenereignisse steigen wird. Die real eingetretene Situation scheint dieses zu belegen.

Erstaunlich für mich ist dagegen, dass es in diesem Bereich des unbedingt notwendigen Klimafolgenmanagements aus meiner Sicht nicht nur an den Umsetzungsmaßnahmen mangelt, sondern in vielen Bereichen sogar die notwendigen Zielsetzungen nicht gegeben sind. So hat das Bundesverfassungsgericht am 24.3.2021 in Sachen einer Verfassungsbeschwerde geurteilt, dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung nicht ausreichend und insofern mit den Grundrechten unvereinbar sind. Interessanter aber für mich ist die Frage, warum diese Ziele nicht gesetzt werden und parallel aber auch zu wenig umgesetzt wird. (Schließlich weiß man, was man tun könnte). Das liegt meiner Meinung nach unter anderem daran, dass alle Behörden zwar zur Umsetzung des geltenden Rechts verpflichtet sind, selbst aber gerne bei eigenen Projekten die Umweltgesetze brechen. Beispielhaft sei hier das Verfahren „Umsetzung des Ausgleiches Airbus-Werksgelände (Mühlenberger Loch) in der Haseldorfer Marsch“ genannt. Die EU-Kommission leitete am 12.12.2006 den ersten Schritt zu einem Vertragsverletzungsverfahren wegen Nichterfüllung der Ausgleichsverpflichtung gegen die Bundesregierung ein, weil gar nichts passierte. Dann urteilte das Verwaltungsgericht Schleswig, dass die geplante Umsetzung des Ausgleichs in der Haseldorfer Marsch rechtswidrig sei.

Beispielhaft sei hier ein weiteres Beispiel genannt. Der Europäische Gerichtshof hatte mit seinem Urteil C217/97 vom 9.9.1999 gegen Deutschland geurteilt, dass dort das entsprechende Recht auf Umweltinformation nicht gewährt wird. Trotzdem teilt der Wissenschaftliche Dienst des Bundestages den Abgeordneten mit der Vorlage WD5-3000-107/20 vom 7.7.2021 im Zusammenhang mit der „Frühen Öffentlichkeitsbeteiligung“ mit: „§ 25 Abs. 3 Verwaltungsverfahrensgesetz ordnet weder für das Versäumnis ... eine Rechtsfolge an. ... In der Literatur wird vertreten, dass der Verstoß der Behörde gegen die „Hinwirkungspflicht“ einen Verfahrensfehler darstelle. Dieses dürfte jedoch in der Regel nach § 46 Verwaltungsverfahrensgesetz unbeachtlich sein.“ Sind im Gesetz für den Rechtsbruch keine Sanktionen vorgesehen, könne man also nach Auffassung des Wissenschaftlichen Dienstes des Bundestages Recht brechen.

In einem solchen Umfeld wird es sehr schwierig, Ziele umzusetzen, wenn diese keine allgemeine und/oder behördliche Akzeptanz aufweisen. Deshalb bin ich der Auffassung, dass man die eigenen Projekte „anders verkaufen“ muss. Wenn die Munich Re die Klimafolgeschäden pro Jahr mit einem zweistelligen Mrd. Euro-Betrag beziffert, drängt es sich doch geradezu auf, zum Beispiel die Wasserzurückhaltung in der Landschaft bei Starkregenfällen als

Schadensminimierungsprojekte zu bezeichnen. Dass dann gleichzeitig der Austrocknung der Landschaft, insbesondere der Nieder- und Hochmoorböden unter CO₂-Abgabe sowie der Gewässer entgegengewirkt sowie Grundwasserbildung betrieben wird, sind erfreuliche „Abfallprodukte“. Im Übrigen sollten solche Projekte immer die Fachgebiete Naturschutz, Wasser, Boden, Klima usw. vernetzen. Die Reduzierung auf einzelne Fachgebiete hat noch nie funktioniert, da in vernetzten Lebensräumen immer alle betroffen sind.

Ein weiterer Punkt ist, dass sich diese im Laufe des Klimawandels in der Regel negativ verändern. Beim Vergleich neuerer mit alten Wasserwerten der Grünlandflächen nach der Reichsbodenschätzung, den ich durchgeführt habe, stellte sich heraus, dass der Wert in Folge des Klimawandels jeweils um eine Stufe schlechter geworden war. Ich gehe davon aus, dass dieses vergleichbar mit der Entwicklung in den Ackerflächen ist. Eine Wasserrückhaltung in der Landschaft würde diesem Trend entgegenwirken. Leider wird diese Art von „Erhalt und Verbesserung des Ist-Zustandes“ vielfach nicht von den Unteren Naturschutzbehörden als Ausgleich anerkannt. Im Kreis Herzogtum Lauenburg bildet das Fließgewässersystem die Basis für Wandermöglichkeiten von Arten. Wem nutzen aber Wanderkorridore, wenn sie im Sommer ausgetrocknet sind? Wem nutzt es, wenn der Grundwasserspiegel immer weiter absackt und die Moore austrocknen?

Auch die Arbeitsweisen der unteren Naturschutzbehörden (UNB) erschweren manchmal die Umsetzung von Projekten. Ausgleichsverpflichtungen werden häufig nicht in ein Gesamtkonzept integriert, sondern isoliert betrachtet. Beispielsweise brachte die Gemeinde Linau eine eigene Fläche auf meine Bitten hin als Ausgleich in das Projekt „Renaturierung des Koberger und Linauer Moores“ ein. Die UNB verlangte für diese Fläche ein isoliertes Entwicklungskonzept. Wäre dieses umgesetzt worden, hätte man eine Renaturierung beider Moore durch Wasserstandanhebung „vergessen“ können.

Vielfach werden fehlende Planungs- und Finanzressourcen als Hinderungsgrund für die Umsetzung von Projekten angeführt. Auf der anderen Seite wird in der Dokumentation des BfN-Online-Workshops „Klima und Biodiversität“ vom 23.6.2021 (Seite 7) gefordert: „Eine Moorschutzstrategie sollte Anreize/Maßnahmen zur Renaturierung und Nutzungsanpassung sowie große Flächenplanungen einschließen, um die Bedürfnisse der Landbesitzer*innen und der Landwirtschaft zu beachten.“ Wenn solche Großplanungen gefordert werden, kann es keinen Mangel an Ressourcen geben. Es liegt nach meiner Erfahrung auch nicht an diesen, sondern daran, dass vorher häufig nicht geprüft wird, ob solche Planungen überhaupt umsetzbar sind. Viele landen dann in der Altregistratur. Auch der Hinweis im Protokoll, dass die Bedürfnisse der Landbesitzer*innen und der Landwirtschaft zu beachten sind, ist meiner Meinung nach falsch. Die Stakeholder-Diskussion müsste doch allen gezeigt haben, dass dieser Kreis von Personen zu *beteiligen* ist, um Akzeptanz und Erfolg haben zu können.

Wie kann man selbst erfolgreich Projekte betreiben? Ich habe alle Schleswig-Holsteinischen Landschaftspflegepläne in Bezug auf Vorschläge zum Klimafolgenmanagement ausgewertet. Weniger als zwei Prozent enthalten Hinweise. Sehr gut nutzbar sind aber die Angaben zur Ausstattung der Landschaft (z.B. zu Böden, Vorhandensein von Mooren, Höhenlinien oder Entwicklungstendenzen). Ein Besuch vor Ort im Vergleich mit GIS-Karten und Luftbildern gibt eine Menge Information. So kann man ohne große Planung Wasserrückhaltungen projektieren. Hat man sich dann die Flächen, die möglicherweise vernässt werden könnten, gesichert, braucht man diese Planungen für Genehmigungsverfahren auch nicht. Sind allerdings andere Interessen betroffen, benötigt man Planfeststellungsverfahren, die eine umfangreiche Planung voraussetzen. Bei den Vorarbeiten zur Vernässung des Hamfelder Moores in der Gemeinde

Kuddewörde konnte man bei der Begehung sehen, dass die umliegenden Moorflächen durch Sackungen wesentlich niedriger liegen als die Höhe, die der Wasserstand der Bille bei Hochwasser erreicht. Gleichzeitig erkannte man, dass durch die Gewässerunterhaltungsarbeiten links und rechts des Gewässers „Dämme“ entstanden waren. Durch geringfügige Abflachungen in einigen wenigen Bereichen gelangt das Hochwasser in die nachbarschaftlich gelegenen Überflutungsflächen. Sinkt der Wasserpegel, kann nur ein kleiner Teil wieder zurückfließen. Die Masse bleibt in den Flächen, verdunstet ins Kleinklima, sickert ins Grundwasser oder verasst auf Dauer Nieder- und Hochmoorflächen.

Eine weitere einfache im Kreis Herzogtum Lauenburg praktizierte Lösung, um Wasser in der Landschaft zu halten, ist, Drainagen zu öffnen und in tiefere Senken frei auslaufen zu lassen. Im Zuge des Baues einer Starkstromleitung war eine Maisacker-Fläche von acht Hektar in der Gemeinde Sirksfelde als Ausgleich bestimmt worden. Diese war im Geländeprofil stark modelliert und tiefer liegend als die umliegenden Ackerflächen. Das Öffnen der Drainagen, die fünfzehn Hektar Acker entwässerten, und das frei ausfließen lassen des Drainwassers in die geringfügig vertieften Senken reichte aus, um einen Hektar Wasserfläche entstehen zu lassen. Bei Starkregenereignissen wurden bis zu vier Hektar zeitweilig geflutet. Der überschüssige Boden wurde nicht abgefahren, sondern als Knickwall (Sichtschutz) aufgesetzt. Innerhalb eines halben Jahres nahmen Kraniche die Fläche an, und die Bekassine brütete.

Auch Projekte, die die landschaftlichen Gegebenheiten nutzen, sind häufig ohne großen Aufwand umsetzbar. Der Bau einer Sohlgleite (sechs Baggerstunden) reichte aus, um den Wasserstand des Hellmoores in der Gemeinde Panten (Lämmerhof) massiv anzuheben. Durch ein Flurbereinigungsverfahren wurden die benötigten Flächen herantauscht. Der beteiligte ökologisch wirtschaftende Betrieb, der an der Entwicklung des Hellmoores ebenfalls ein starkes Interesse hatte, wurde für den Nutzungsausfall aus Ausgleichsmitteln entschädigt. Das Projekt gewann auf der Grünen Woche 2004 in Berlin einen Ersten Preis. Erreicht wurde dies durch ein zielorientiertes Flächen- und Projektmanagement des Kreises (vgl. Schulz 2007). Ursprünglich war die Planungsakte des Amtes für Land- und Wasserwirtschaft Lübeck wegen Undurchführbarkeit in die Altregistratur gewandert. Da im Zuge des Flurbereinigungsverfahrens auch ein ortsverbindender Radweg gebaut und finanziert wurde, haben auch die „betroffenen“ Gemeinden das Projekt „Hellmoor“ massiv unterstützt.

Diese Beispiele zeigen, dass sehr wohl vor Ort viel passieren kann, wenn zielorientiert Projekte realitätsnah geplant und umgesetzt werden. Fundamental ist, die Belange der „Betroffenen“ nicht nur zu beachten, sondern diese an der Planung und Umsetzung zu beteiligen. Wichtig ist dabei, mit dem „richtigen Marketing“ die Akzeptanz zu erreichen. Dieses erspart Mediation und ähnliche Verfahren, da Streit erst gar nicht entsteht.

Literatur:

Schulz, C.-H. (2007): Nachhaltige naturschutzfachliche Renaturierung von Naturräumen durch ein Projekt- und Naturschutzflächenmanagement - belegt am Beispiel von Kernzonen des Biotopverbundsystems im Kreis Herzogtum Lauenburg. Dissertation. Universität Rostock, Institut für Management ländlicher Räume der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät. Rostock: 148 S.

Kontakt:

Carl-Heinz Schulz

Lünkenberg 19, 22609 Hamburg

E-mail: carolus-henricus@web.de

Blitzlichtstudie Klimawandel und Seen

Auswirkungen des Klimawandels und daraus resultierender Änderungen von Temperaturen, Niederschlagsmengen und Niederschlagsverteilung auf Seen, Kleingewässer und Feuchtgebiete in Deutschland

Udo Gattenlöhner, Michael Bender und Marlene Bär Lamas

Schon heute lassen sich viele negative Auswirkungen des Klimawandels auf Wasserökosysteme beobachten. Die „Blitzlichtstudie Seen und Klimawandel“ wirft ein Schlaglicht auf aktuelle Forschungsergebnisse und stellt Projekte vor, die sich mit den Veränderungen von Seen, Kleingewässern und Feuchtgebieten in der Folge des Klimawandels beschäftigen. Praxisrelevante Erkenntnisse und Fallbeispiele liefern Lösungsansätze, zeigen aber auch weiteren Forschungsbedarf auf. Dabei konzentriert sich die Studie auf Süßwasserökosysteme in Deutschland und liefert einen Beitrag zur Umsetzung bundespolitischer Ziele.

Es ist offensichtlich, dass das wärmer werdende Klima die terrestrischen und marinen Wasserkreisläufe der Erde zunehmend negativ beeinflusst. Es ist deshalb wichtig, Auswirkungen des Klimawandels auf Gewässer möglichst früh und gut abzuschätzen, um negative Einflüsse zu minimieren, geeignete Anpassungsstrategien zu entwickeln und langfristig unsere wertvollen Gewässer und ihre essentiellen Ökosystemleistungen zu sichern, also vorausschauend ihre Resistenz und Resilienz zu verbessern.

Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen. Dies wirkt sich auf die Niederschlagsmengen und die Niederschlagswahrscheinlichkeiten aus. Die Auswirkungen der Veränderung der Niederschlagsmengen und -verteilungen auf Seen lassen sich bisher nur bedingt abschätzen. Es scheint jedoch zu einer signifikanten Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen zu kommen, was im Zusammenspiel mit einer früher einsetzenden Schneeschmelze in höheren Lagen nördlicherer Breiten und einer Abnahme von Ausgleichsflächen (wie z.B. Auen) zu einer höheren Wahrscheinlichkeit von Überflutungsereignissen führen wird.

Für den Süden Deutschlands stellt die KLIWA-Studie (KLIWA 2022) fest, dass die jährlichen Niederschlagsmengen in den meisten Gebieten Süddeutschlands im Untersuchungszeitraum zwar in etwa konstant geblieben sind, sich aber die saisonale Niederschlagsverteilung verändert hat. Die Studie belegt, dass die Winterhalbjahre messbar feuchter geworden sind, während die Sommerhalbjahre tendenziell trockener wurden. Dieser Trend wird langfristig das Risiko winterlicher Hochwasserlagen erhöhen. Diese und weitere aktuelle Beobachtungen lassen Schlussfolgerungen für die Ökologie von Seen zu, z.B. in Bezug auf Schichtung, Sauerstoffgehalt, Nährstoffverfügbarkeit oder biologische Vielfalt. Auch in der Vergangenheit lieferten internationale Studien zu Seen bereits Hinweise zu Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserökosysteme (Schindler et al. 1996; Magnuson et al. 2000; Verburg et al. 2003) und ihre Ökosystemdienstleistungen (O'Reilly et al. 2015). Veränderungen der Wassertemperaturen oder der Bildung und des Tauens von Eisschichten auf Seen lassen sich auf die Klimaerwärmung zurückführen (Magnuson et al. 2000). Weitere seenspezifische Indikatoren, wie gelöste organische Kohlenstoffe (DOC) oder die Planktonzusammensetzung, sind komplexer und schwieriger zu bewerten, deuten aber ebenfalls auf negative Auswirkungen auf die Ökosystemleistungen von Seen hin (Adrian et al. 2009).

Terrestrische Wasserökosysteme und ihre Uferzonen bieten eine Vielzahl wertvoller Ökosystemleistungen wie z.B. Trinkwasser, Fisch, Hochwasserschutz, Bewässerungsmöglichkeiten für die Landwirtschaft, Erholung- und Tourismusnutzen und eine Basis für Schifffahrt. Neben diesen Leistungen zeigen Seenregionen oft eine sehr große Artenvielfalt und wirken sich häufig positiv auf das Mikroklima aus. So können in Seenregionen - aufgrund ausgleichender klimatischer Effekte - Sonderkulturen wie Gemüse und Wein erfolgreicher kultiviert werden. Seen sind außerdem ein wichtiges Kulturgut und haben oftmals eine spirituelle und ästhetische Bedeutung. Viele dieser Leistungen haben den Charakter öffentlicher ubiquitärer Güter. Aus diesem Grund werden sie häufig in Anspruch genommen, ohne dass Kosten hierfür anfallen bzw. die Leistungen monetär bewertet werden.

Die Blitzlichtstudie möchte für den Wert und die Bedeutung von Gewässern und ihrer Ökosystemleistungen sensibilisieren. Auch deshalb werden Risiken durch den Klimawandel auf Gewässer und ihre Nutzergruppen dargestellt, um letztlich das Engagement und die Verantwortung für den Schutz und den Erhalt von Wasserökosystemen zu erhöhen. Es sollen zusätzliche Anreize geschaffen werden, die Auswirkungen des Klimawandels auf aquatische Ökosysteme stärker in die Entscheidungsfindung und Planung einzubeziehen, sinnvolle Anpassungsmaßnahmen vorzunehmen und neue Strategien und Instrumente zur Finanzierung zu ihrem Schutz zu entwickeln.

Die Aussagen und Ergebnisse der verschiedenen Beiträge der Blitzlichtstudie zu Auswirkungen des Klimawandels auf biologische, physikalische und chemische Aspekte, auf die Wassertemperatur, die Wasserqualität, die Litoralzonen und die Biodiversität können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Sommertemperaturen europäischer Seen stiegen in den vergangenen Jahrzehnten im Mittel um fast ein halbes °C pro Dekade an.
- Viele Seen sind bereits stark durch menschliche Aktivitäten (Veränderung der Uferzonen, Kühlwassernutzung, übermäßiger Tourismus) negativ beeinträchtigt.
- Die globale Erwärmung führt zu häufigeren extremen Wetterereignissen wie Starkregen und Überschwemmungen und in deren Folge zu zusätzlichen Nährstoffeinträgen und Eutrophierung von Seen.
- Sinkende Wasserstände werden an vielen Seen und Stauseen zu trübem Wasser und häufiger auftretendem Fischsterben aufgrund von Sauerstoffmangel und höheren Konzentrationen von Ammonium und Ammoniak führen.
- Durch den Rückgang der Wasserfläche werden Ufersedimente freigelegt. Das führt zu einer Erhöhung des mikrobiellen Abbaus und damit zur Freisetzung von Kohlendioxid. Seen, die eigentlich Treibhausgasenken sind, können so zu Treibhausgasquellen werden.
- Es ist eine Abnahme der Eisbedeckung von Seen festzustellen.
- Invasive Arten nehmen zu.

Die Studie versucht neben dem Ausblick auf Auswirkungen des Klimawandels auch Empfehlungen zu ihrem Schutz zu geben und Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen. Lösungsansätze zum Schutz von Wasserökosystemen und ihrer Funktionen sind:

- Die konsequente Vermeidung von Schadstoffeinträgen, auch aus Punktquellen.

- Eine Renaturierung der Ufer und Vermeidung weiterer Uferverbauungen und das Anlegen von Pufferzonen und ungenutzten Gewässerrandstreifen.
- Eine äußerst zurückhaltende Beanspruchung des Wassers, auch in der Bewässerungswirtschaft.
- Die konsequente Wiedervernässung von Moorflächen.
- Die Wiederherstellung degradierter Feuchtgebiete und Uferzonen und die Renaturierung von kanalisierten Flüssen.

Die Blitzlichtstudie wurde im Juli 2022 in den BfN-Schriften veröffentlicht (ISBN 978-3-89624-385-0) und vom Bundesamt für Naturschutz gefördert.

Literatur:

Adrian, R. et al. (2009): Lakes as sentinels of climate change. *Limnology and oceanography*, 54 (6 part 2): 2283-2297.

KLIWA (2022): Monitoringbericht 2021. Klimawandel in Süddeutschland, Veränderungen von meteorologischen und hydrologischen Kenngrößen. Klimamonitoring im Rahmen der Kooperation KLIWA. Herausgeber und Redaktion: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz Deutscher Wetterdienst, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes. Korrigierte Version 23.08.2022.

Download: https://www.kliwa.de/download/KLIWA_Monitoringbericht_2021.pdf

Magnuson et al. (2000): Historical trends in lake and river ice cover in the Northern Hemisphere. *Science*, 289 (5485): 1743-1746.

O'Reilly et al. (2015): Rapid and highly variable warming of lake surface waters around the globe. *Geophysical Research Letters* 42 (24): 10-773.

Schindler et al. (1996): The effects of climatic warming on the properties of boreal lakes and streams at the Experimental Lakes Area, northwestern Ontario. *Limnology and Oceanography* 41 (5): 1004-1017.

Verburg et al. (2003): Ecological consequences of a century of warming in Lake Tanganyika. *Science* 301 (5632): 505-507.

Kontakt

Udo Gattenlöhner

Global Nature Fund (GNF)

Fritz-Reiche-Ring 4, 78315 Radolfzell

Tel. +49 77732 9995 80

E-Mail: gattenloehner@globalnature.org



Aktivitäten zu Biodiversität und Klima aus dem Bereich der Bundeswasserstraßen und in dem Expertennetzwerk der Forschungsbehörden des BMDV

Volker Steege

Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr (BMDV) werden an den Bundeswasserstraßen diverse Projekte und Forschungsaktivitäten mit Schnittstellen zu Biodiversität, Naturschutz, Anpassung an den Klimawandel und natürlichem Klimaschutz durchgeführt. Mit diesem kurzen Überblick über Projekte und Forschungsaktivitäten im Bereich der Bundeswasserstraßen werden Möglichkeiten zur Vernetzung mit dem „Aktionsprogramm Natürlicher Klimaschutz“ aufgezeigt sowie Hemmnisse und Perspektiven bei der ökologischen Weiterentwicklung an Bundeswasserstraßen angesprochen.

Die Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) verwaltet die im Eigentum des Bundes stehenden Gewässer, die gesetzlich als Bundeswasserstraßen ausgewiesen sind. Neben der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs haben in den letzten Jahrzehnten zunehmend auch Umweltaufgaben an Bedeutung gewonnen, hinzu kamen Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Markante Wendepunkte waren die Übertragung der Erhaltung und Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Bundeswasserstraßen als hoheitliche Aufgabe im Jahr 2010 sowie des wasserwirtschaftlichen Ausbaus zur Zielerreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2021. Damit wurde die rechtliche Grundlage zur Umsetzung des „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland“ durch die WSV geschaffen.

Zuvor waren Maßnahmen der WSV zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität an den Bundeswasserstraßen auf Kompensationsmaßnahmen bei Ausbautvorhaben und Maßnahmen der „wasserwirtschaftlichen Unterhaltung“ beschränkt. Im letztgenannten Kontext wurden von der Bundesanstalt für Gewässerkunde in Zusammenarbeit mit Wasserstraßen- und Schifffahrtsämtern an vielen Bundeswasserstraßen Unterhaltungspläne erarbeitet, die Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität in die verkehrliche Unterhaltung integrieren. Mittels Kooperationsprojekten wurden an der Schnittstelle zu den gesetzlichen Aufgaben der WSV mit Partnern aus Bundesländern und Kommunen biodiversitätsfördernde Maßnahmen an Fluss und Aue umgesetzt. Beispiele hierfür sind das Life+-Projekt „My favourite river“ am Neckar (2011–2013), die Flutmulde Rees am Niederrhein (2014 ausgezeichnet mit dem „Working with nature Award“ von PIANC) und das integrierte Life-Projekt „Living Lahn“ (2016–2025).

Mit dem „Bundesprogramm Blaues Band Deutschland“ (BBD), 2017 von Bundeskabinett und Bundestag beschlossen, hat die Zusammenarbeit der WSV mit Kooperationspartnern für Erhalt und Förderung der Biodiversität an den Bundeswasserstraßen eine neue und langfristige Perspektive bekommen, die gleichzeitig die Zielerreichung der Bewirtschaftungsziele der Wasserrahmenrichtlinie unterstützt. Aufgaben des BBD sind (Abb. 1):

- Herstellung eines Biotopverbundes von nationaler Bedeutung
- Anpassung der Infrastruktur mit veränderten gesellschaftlichen Anforderungen verknüpfen
- Schaffung attraktiver Flusslandschaften für Freizeit und Erholung

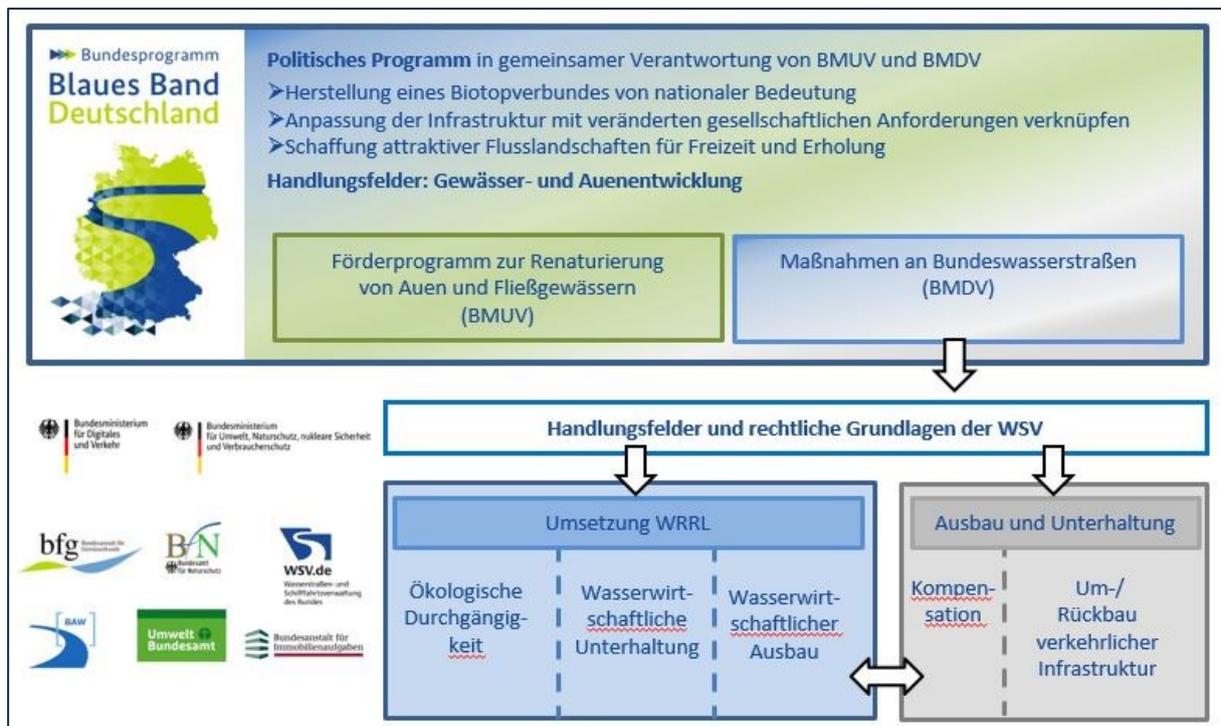


Abb. 1: Zielsetzungen und Handlungsfelder Bundesprogramm Blaues Band Deutschland (Quelle: K. Schäfer, V. Steege)

Die hier beschriebenen Aktivitäten der WSV werden durch umfangreiche Forschungs- und Beratungsleistungen der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der Bundesanstalt für Wasserbau (BAW) unterstützt. Hierzu zählt u. a. ein langjähriges Forschungsvorhaben zu technisch-biologischen Ufersicherungen, mit dem Möglichkeiten einer naturnäheren Ufergestaltung erprobt werden. Dabei wurde aufgezeigt, in welchem Umfang Ufervegetation als CO₂-Speicher zum natürlichen Klimaschutz beitragen kann. Das Expertennetzwerk der Forschungsbehörden des BMDV greift solche Fragestellungen verkehrsträgerübergreifend auf und widmet sich speziell u. a. den Möglichkeiten zur Förderung der Biodiversität auf Verkehrsnebenflächen, auch unter dem Blickwinkel von Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel. Für die Schifffahrt werden viele Daten kontinuierlich erfasst, die als zentrale „Treiberdaten“ an den Gewässern für die Biodiversität und zur Ermittlung von Klimaänderungsfolgen Bedeutung haben: Abflussmengen, Wasserhaushaltsbilanzen, Wasserstände, Schwebstoff- und Sedimentdynamik, Hydromorphologie, faunistische Langzeitdaten. Diese Daten sind Voraussetzung für die Planung von Renaturierungsmaßnahmen und von Maßnahmen zum natürlichen Klimaschutz (damit Auenbiotope nicht „ins Trockene hinein“ geplant werden). Bei der Maßnahmenplanung der WSV wird zudem der Klimawandel berücksichtigt („WSV – Climate Proo-fing“).

Viele der hier beschriebenen Projekte, Maßnahmen und Forschungsthemen unterstützen Zielsetzungen des derzeit beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) in Vorbereitung befindlichen „Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz“ (Abb. 2):



Abb. 2: Ziele aus dem Entwurf des „Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz“ mit Bezug zu den Bundeswasserstraßen (Quelle: V. Steege/ANK)

Somit besteht eine Reihe von Verknüpfungsmöglichkeiten des Aktionsprogramms mit Maßnahmen im Bereich der Bundeswasserstraßen, auch in der Forschung, wie z. B. beim Monitoring klimaschutzrelevanter Wirkungen von Maßnahmen der ökologischen Gewässerentwicklung von Flüssen einschließlich Wasserstraßen. Die inzwischen erfolgte Übertragung gesetzlicher Aufgaben mit Bezug zur Biodiversität an die WSV und damit verbundene Personalzuweisungen haben dazu gute Voraussetzungen geschaffen. Der Schlüssel zur Umsetzung liegt – wie so oft – in der Bereitstellung entsprechender Haushaltsmittel.

Links (letzter Zugriff: 31.01.2024):

Unterhaltungspläne an Bundeswasserstraßen:

https://www.bafg.de/DE/08_Ref/U3/05_Unterhaltung/unterhaltung_node.html

Life+ Projekt „My favourite River“ am Neckar:

<https://eu.region-stuttgart.de/foerderprojekte/laufende-eu-projekte/artikel/my-favourite-river.html>

Flutmulde Rees:

https://izw.baw.de/publikationen/dresdner-wasserbauliche-mitteilungen/0/52_Neisser_FlutmuldeRees.pdf

Integriertes Life-Projekt „LiLa – Living Lahn“:

<https://www.lila-livinglahn.de/>

Bundesprogramm Blaues Band Deutschland:

https://www.blaues-band.bund.de/Projektseiten/Blaues_Band/DE/00_Home/home_node.html

Forschungsprojekt „Technisch-biologische Ufersicherungen an Bundeswasserstraßen“:

<https://ufersicherung-baw-bfg.baw.de/>

CO₂-Speichervermögen technisch-biologischer Ufersicherungen:

https://izw.baw.de/publikationen/alu/0/9_sundermeier_fleischer_symmank_wurzeln_Teil1.pdf

BMDV-Expertennetzwerk, Themenfeld „Biodiversität und Lebensraumvernetzung“:

<https://www.bmdv-expertennetzwerk.bund.de/DE/Themen/Themenfeld2/SPT2/SPT-201.html;jsessionid=09EBAE8E2ED041C7247446E7CE77FB95.live11312?nn=1372024>

DAS-Basisdienst und Climateproofing der WSV:

https://henry.baw.de/bitstream/handle/20.500.11970/110549/05_Nilson-Eichler_DAS-Basisdienst_und_WSV-Climate_Proofing.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kontakt

Dipl. Biol. Volker Steege

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV)

Referat WS 14 - Umweltschutz für die Wasserstraßen, Anpassung an den Klimawandel, Gewässerkunde, BfG

E-Mail: ref-ws14@bmdv.bund.de

Climate Community Street Play

Myriel Milicevic und Sarah Berg

Ein Projekt von Myriel Milicevic und Ruttikorn Vuttikorn; mit Unterstützung von Sarah Berg und Yette Strauss Suhr.

Projektvorstellung

Als Chicago im Jahr 1995 unter einer Hitzewelle litt, traf diese trotz vorheriger Warnungen viele Menschen unvorbereitet, und es kam zu einer hohen Zahl von Todesfällen. Der Soziologe Eric Klinenberg untersuchte in seinem Buch „Heat Wave: A Social Autopsy of Disaster in Chicago“ (2002, 2015) das dramatische Ereignis. Er stellte sich die Frage, warum Vereinsamung für so viele Menschen damals zum Verhängnis wurde.

Wenn soziale, aber auch ökologische Netzwerke in Extremsituationen überlebenswichtig sind, was bedeutet dies für Stadtbewohner*innen angesichts globaler Erwärmung und Hitzerekorden? Als Individuen, aber auch als menschliche Spezies sind wir auf diese Bindungen angewiesen. Auch in Städten sind wir umgeben von anderen Lebewesen und Ökosystemen. Tiere, Pflanzen, Pilze, Mikroben – sie alle bilden Lebensgemeinschaften mit uns und beeinflussen oft positiv die urbane Umwelt und unser Wohlbefinden. Jedoch sind auch sie von zunehmenden Temperaturen, Trockenperioden und anderen Auswirkungen der Klimakrise betroffen. Für diese artenübergreifenden „Klimagemeinschaften“ in unseren Nachbarschaften müssen wir eintreten.

Was sind „Climate Communities“?

Für uns bestehen „Climate Communities“ bzw. „Klimagemeinschaften“ nicht nur aus Menschen, sondern aus sämtlichen Spezies – und aus den Beziehungen und Netzwerken zwischen ihnen. Wie sind wir Menschen angesichts des Klimawandels mit anderen Lebewesen verbunden? Wenn sowohl soziale als auch ökologische Vernetzungen in der Klimakrise entscheidend sind, wie können wir dann artenreiche, artenübergreifende Gemeinschaften bilden und mit ihnen zusammenleben?

Die Klimakrise betrifft Städte in allen Teilen der Erde. Die Auswirkungen sind nicht nur durch die geografische Lage von Städten bedingt, sondern auch eine Frage von lokalen sozialen und ökonomischen Bedingungen, von Umwelt- und Klimagerechtigkeit. Das Projekt „Climate Community Street Play“ will auf diese unterschiedlichen Bedingungen aufmerksam machen und zeigen, wie Verbindungen zwischen Orten, Menschen und anderen Lebewesen im Klimawandel neue Bedeutungen erhalten. Mit einfachen Straßenspielen sollen Menschen dazu motiviert werden, sich gemeinsam um biologische Vielfalt zu kümmern und auf die Herausforderungen der Klimaerwärmung in ihrem Lebensumfeld zu reagieren. Ziel des Projekts ist es, eine Sammlung an thematischen Spielen rund um Biodiversität, Klimaschutz und Klimaanpassung zu entwickeln und zur Nachahmung zur Verfügung zu stellen. Die einzelnen Spiele werden dabei in verschiedenen urbanen Räumen erarbeitet und an lokale Herausforderungen angepasst, können jedoch leicht verändert und in einem anderen Kontext angewendet werden.

Lebensräume mit künstlerischen Methoden entdecken

Im Rahmen des Projekts haben Studierende der FH Potsdam den Berliner Sprengelkiez (Stadtteil Wedding) erkundet und dabei lokale Themen, Geschichten und Besonderheiten gesammelt. Zuerst galt es, die Wahrnehmung für andere Arten und ihre Lebensräume im Stadtteil zu schärfen: für Spezies ohne Füße (z.B. Pflanzen oder Würmer), für die mit zwei Beinen (Menschen), für Lebewesen mit zwei Füßen und zwei Flügeln (Vögel und Fledermäuse), Vierbeiner (z.B. Hunde, Mäuse, Füchse) sowie Sechs-Plus-Füßler (Insekten, Spinnentiere). In Begleitung von Herbert Lohner (BUND Berlin) und Adrian Pfalzgraf (Klima AG Sprengelkiez) spazierten die Studierenden durch den Stadtteil und erstellten Beobachtungsprotokolle aus diesen verschiedenen Perspektiven. Um das Potenzial der Nachbarschaft im Umgang mit dem Klimawandel zu untersuchen, wurden außerdem Interviews mit unterschiedlichen Akteur*innen im Stadtteil geführt. Die gesammelten Informationen wurden in Karten, Bogendiagrammen und Soziogrammen dargestellt und bei einem Symposium im Sprengelkiez öffentlich diskutiert.

Straßenspiele aus dem Sprengelkiez (Berlin)

Auf der Grundlage dieser künstlerischen Erforschung des Stadtteils sind Straßenspiele für die Nachbarschaft entstanden. So wurden unter anderem Straßenbäume im Wettlauf gegen Hitzeattacken gegossen (Gieß den Kiez), versiegelte Flächen in Stadtgrün umgedreht, um die Entstehung von Hitzeinseln abzuwenden (Flip the Heat), oder vulnerable Gruppen geschützt (Co-Care, Human Beeings, Community Run). Wie im echten Leben sind hier Strategie, Kooperation und Schnelligkeit relevante Mechanismen. Zum Abschluss des Berliner Projektteils wurden die Spiele zusammen mit Menschen aller Altersgruppen aus dem Sprengelkiez gespielt und somit an die Nachbarschaft zurückgegeben. Zusätzlich wurden hier Infografiken in Form von Hüpfspielen („Info Hopscotch“) auf die Gehwege gesprüht und Infotafeln aufgestellt.

Die gemeinsame Botschaft der Spiele ist, dass alle Spezies der Klimagemeinschaft – eben auch die Menschen – davon profitieren, wenn wir uns selbst als Teil des ökologischen und sozialen Netzwerkes um uns herum verstehen.



Abb. 1: „Flip the Heat“. (Spiel: J. Hielscher, M. Loschelder, Q. Ta. Videostill: C. Linz, M. Nguyen, M. Wulf)



Abb. 2: Spiel „Community Run“ von Ruttikorn Vuttikorn (Quelle: M. Milicevic)

Straßenspiele aus Bangkok und Chiang Mai (Thailand)

In Bangkok arbeiteten wir mit Architektur- und Designstudierenden (KMUTT) und Jugendlichen aus dem Bezirk Klong Toey (Music Sharing Organisation) zusammen, während in Chiang Mai Kommunikations- und Geografiestudent*innen (Chiang Mai University) und Schüler*innen der Panyaden International School aufeinandertrafen. Die zwei Workshops in Thailand waren kürzer, aber ähnlich strukturiert wie in Berlin. Sie starteten ebenfalls mit der Beobachtung lokaler Bedingungen und wurden unter anderem von Biologen (Greenworld Foundation), einer Stadtimkerin und Community-Architekt*innen (Jai Baan Studio) begleitet.

Bangkok ist vom Klimawandel besonders in Form von Überflutungen betroffen. Das liegt zum einen am steigenden Meeresspiegel und der sich absenkenden Landmasse, zum anderen an starken Regenfällen, die von Norden her enorme Mengen Wasser über Fluss- und Kanalsysteme in die Stadt spülen. Das Ausmaß der Urbanisierung lässt nicht nur natürliche Habitats verschwinden, sondern verhindert auch, dass das Wasser vor Ort in offenen Grünflächen versickern kann. Maßnahmen wie Mauern entlang der Kanäle zu erhöhen, verändern Ökosysteme und stellen beispielsweise für Amphibien unüberwindbare Hürden dar. Hinzu kommt die soziale Ungerechtigkeit: Ärmere Viertel mit „informellen“ Siedlungen sind anfälliger für Hochwasser als reichere Wohngebiete. Städte in Thailand sind zudem von enormer Luftverschmutzung betroffen, die durch Verkehr, Industrie und Bauarbeiten, aber auch durch landwirtschaftliche Brandrodung und Waldbrände verursacht wird. Das betrifft vor allem nördlich gelegene Orte wie Chiang Mai.

Die Alltagserfahrungen der Student*innen und Jugendlichen mit diesen Themen finden sich in den Spielen wieder, die in Bangkok und Chiang Mai entwickelt wurden. So ist beispielsweise ein Spiel zur Vermeidung von Abfällen entstanden, bei dem es darum geht, Wasserwege von Müllblockaden zu befreien und Tiere in Flüssen und Meeren zu schützen (Sort it out). Ein Strategiespiel widmet sich Wegen mit geringen Emissionen (Green Route), ein weiteres der Rettung von Tieren bei Überschwemmungen (Animal Rescue). Außerdem wurden ein Geschicklichkeitsspiel für Grünflächen versus Versiegelung (Heat Island) und ein „Glücksspiel“

entwickelt, bei dem es um besondere persönliche Verbindungen zu Tier- oder Pflanzenarten geht (Guardian Species).

In allen drei Städten war es spannend zu beobachten, wie schnell die Student*innen und Jugendlichen von Beobachtenden, Lernenden und Spielentwickler*innen in die Rolle der Vermittler*innen schlüpfen und Erwachsenen wie Kindern nicht nur die Spielregeln, sondern auch Zusammenhänge in ihren Climate Communities erklärten. Damit Straßenspiele für Klimagemeinschaften auch an anderen Orten genutzt und weiterentwickelt werden können, wird nun an einer Onlinedokumentation des Projekts gearbeitet.

Die Spielanleitungen werden auf folgender Website veröffentlicht:
<http://climatecommuniti.es/>

Kontakt

Myriel Milicevic

Professorin für Elementares Gestalten – Form und Prozess
FH Potsdam, Fachbereich Design
E-Mail: myriel.milicevic@fh-potsdam.de

Land für Morgen: nachhaltige Umgestaltung der Landnutzung – Schwierigkeiten und Chancen

Uta Mitsch

Einleitung und Betriebsvorstellung

Die Bittkauer Hochfläche liegt in der Altmark im Nordosten Sachsen-Anhalts. Hier bewirtschaften die Warnke Agrar GmbH und die Elbland P&H GmbH in acht Dörfern entlang der Elbe (siehe Abb. 1) fast 2 000 ha nach ökologischen Richtlinien.



Abb. 1: Übersicht der bewirtschafteten Flächen – gelb: Warnke Agrar, lila – Elbland (Quelle: Warnke Agrar GmbH)

Die Böden sind sandig mit 18 bis max. 33 Bodenpunkten. Der Jahresniederschlag beträgt im Mittel nur 450 mm (Tendenz abnehmend), mit ausgeprägter Frühjahrs- und Frühsommertrockenheit. Die 650 ha Grünland werden von 190 Mutterkühen plus Mastfärsen in ganzjähriger Freilandhaltung (Warnke Agrar) sowie 100 Milchkühen (Elbland) beweidet. Die 1 250 ha Acker werden in einer langen, 10- bis 11-jährigen Fruchtfolge mit ca. 16 Kulturen bestellt. Der Getreide- und damit Strohananteil liegt bei 45–50 %, Ackerfutter (Klee gras und Luzerne) mit bis zu 5 Jahren Standzeit bei 30 %. Über 50 ha sind Wildäsungen und Blümmischungen. Die Schlaggrößen wurden auf durchschnittlich 8,5 ha reduziert.

Die extreme Dürre im Jahr 2018 (260 mm Niederschlag) gab den Anstoß, den Prozess der ganzheitlichen Betriebsgestaltung noch mehr voranzutreiben.

Chancen: Unsere Leitidee

Wir sind der Ansicht, dass Landwirtschaft komplex und groß gedacht werden muss – nämlich mit dem Blick auf die Landschaft und die Region. Ziel sollte eine Landschaft sein, die allen Lebewesen gleichermaßen Nahrung und Lebensraum bietet. Ein kleinräumiges Mosaik aus vielfältigen, auch nutzbaren Gehölzstrukturen und offenen Bereichen wird zur Grundlage eines stabilen Ökosystems. Die Vielfalt ist unabdingbar für ein Gleichgewicht und Resilienz.

Unser Ziel sind multifunktionale Systeme. Ganz praktisch muss die Trennung von Wald, Ackerbau und Tierhaltung aufgehoben werden: Vielfältig nutzbare Gehölze sollen die Landschaft strukturieren. Dazwischen eingebettet kann auf den offenen Flächen abwechslungsreicher Ackerbau betrieben werden. Die artgerechte Tierhaltung wird dann als ein Element in die „Fruchtfolge“ auf dem Acker integriert. Auch sukzessive Prozesse können nachgeahmt werden. Gleichzeitig werden Strukturen geschaffen und die Biodiversität gefördert. Solche vielfältigen und multifunktionalen Landschaften sind klimastabiler und sorgen für Resilienz und Nahrungsmittelsicherheit.

Deshalb wollen wir auf den fast 2 000 ha heute das „Land für Morgen“ gestalten.

Praktische Ansätze: Gehölze und Agroforst

Zur Biodiversitätsförderung trägt die Art der Landbewirtschaftung (siehe oben) bei und es werden mögliche Fördermaßnahmen genutzt (z. B. Blühstreifen). Kostenextensive Maßnahmen kann der Betrieb selbst anlegen bzw. erhalten, z. B. Feldraine, Kleinstrukturen, Einzelbäume, Nisthilfen sowie Trockenrasen (15 ha).

Für umfangreiche Gehölzpflanzungen auf Landschaftsebene ist Unterstützung nötig. Wir entdeckten die im Naturschutzgesetz verankerten „Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen“ für uns als Instrument. Wir stellen dafür gezielt Flächen für entsprechende Maßnahmen zur Verfügung. So konnten seit 2019 verschiedene Projekte umgesetzt werden: Anlage von mehreren Kilometern Hecken (3- bis 9-reihig), Waldrandgestaltung, Pflanzung einer Streuobstwiese (1,5 ha) und Anlage einer Blänke für Wiesenbrüter. Abb. 2 zeigt beispielhaft die Gestaltung eines Bereiches mit einem neuen, vorgelagerten Waldrand und zwei Hecken.

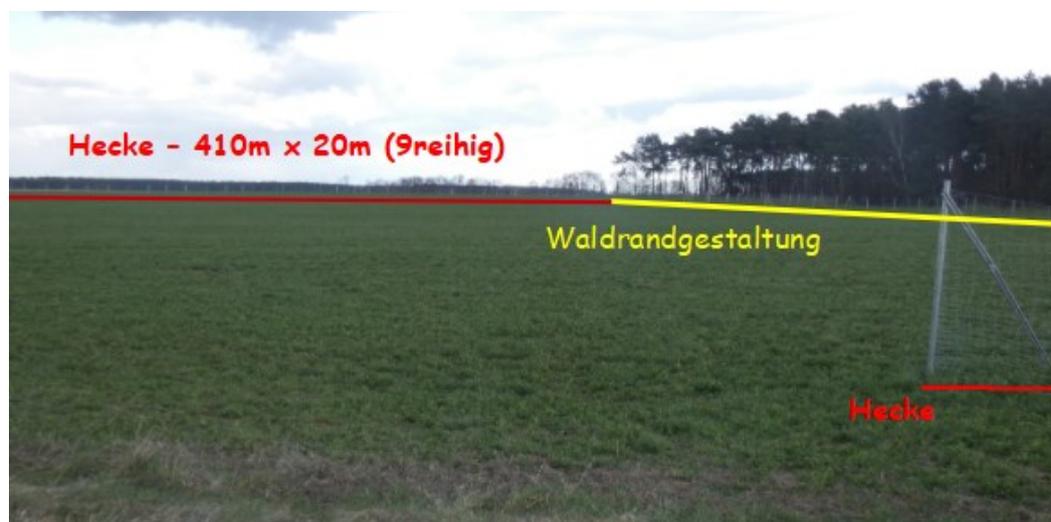


Abb. 2: Beispielhafte Landschaftsgestaltung bei Cobbel durch Neuanlage von Hecken und vorgelagertem Waldrand im Winter 2020/2021 (Quelle: Warnke Agrar GmbH)

Neben der Strukturierung der Landschaft durch Gehölze wollen wir den Schritt weiter gehen und diese auch auf die landwirtschaftlichen Flächen bringen, d. h. „Agroforst“ betreiben. Dafür arbeiten wir an zwei Projekten:

Agroforst I: Modellprojekt mit Ackercrowd

Die Initiative (www.ackercrowd.de; gegründet 2019) unterstützt Agroforst in beispielhaften Pilotprojekten. Auf unserem „Großbetrieb auf Grenzertragsstandort“ soll am Elberadweg ein 40 ha großer komplexer „Baumfeldanbau mit holistischem Weidemanagement“ die Möglichkeiten demonstrieren. Geplant ist, den Winterstandort der Mutterkühe mit einer Windschutzhecke aus frucht- und nusstragenden Gehölzen einzufassen und in der Fläche mehrere mehrreihige Baumstreifen mit Nutzgehölzen zu etablieren. Erster Erfolg: 2021 wurde der Stallbereich mit einer 230 m langen essbaren Windschutzhecke umpflanzt.

Agroforst II: Planung auf 150 ha

Eine derzeit in 10 Schlägen bewirtschaftete 150 ha-Ackerfläche ohne Gehölze soll schrittweise wieder vielfältig strukturiert werden. Unterstützung dazu erhalten wir von der Planungsgruppe um den Agroforstberater Burkhard Kayser (<https://agroforst.de/>). Der Grobentwurf sieht eine Unterteilung mit Hecken in 12 Bereiche vor, die dann jeweils noch weiter gestaltet werden können – z. B. mit Agroforst. Perspektivisch sollen die Rinder als Teil der Fruchtfolge mit über die Flächen rotieren.

Es zeigten sich folgende Schwierigkeiten bezüglich Agroforstpflanzungen, besonders bei Großprojekten:

- Situation der Eigentumsverhältnisse (z. B. bei den 150 ha 85 Teilstücke und 20 Eigentümer)
- fehlender Code für Agroforst => ab 2023 vorhanden, aber starke Regulierungen (Abstände, Gehölzanzahl etc.)
- beschränkte Gehölzauswahl (Negativliste, UNB)
- mangelnde Gehölz-Verfügbarkeit (Arten und Sorten, Bio-Qualität)
- Finanzierung (mangelnde Förderung)

Die Kosten zur Anlage von Agroforstsystemen umfassen Pflanzgut, Arbeit (Vorbereitung und Pflanzung) und den nötigen, aber teuren Verbisschutz. Hinzu kommen dann die Anwachspflege in den ersten Jahren (Wässern, Beikraut, Erziehungsschnitt) sowie die langfristige Pflege (Schnitt, Mahd...). Ohne Unterstützung können landwirtschaftliche Betriebe diese Kosten i.d.R. nicht stemmen.

Für die Anlage eines beispielhaften Agroforstsystems von 8,5 ha auf der 150 ha-Fläche konnten wir Nero-Grillkohle (www.nero-grillen.de) als Sponsor gewinnen, mit einer Kofinanzierung durch die VRD-Stiftung. Die Kosten für Pflanzgut, Wildschutzzaun und Pflanzung belaufen sich dabei auf über 30 000 €. Die Anlage wird ein Testsystem u. a. hinsichtlich der Eignung der Gehölze und Pflanzvarianten für unseren Extremstandort sowie der Genehmigung der verwendeten Agrar-Codes (Abb. 3).



Abb. 3: Beispielhafte Teilflächencodierung für das 8,5 ha große Agroforstsystem (Quelle: Landwandler Umweltberatung)

Aktuell wird gepflanzt. Ab Frühjahr 2023 wird die entstehende Agroforstfläche dann im Rahmen eines Citizen-Science-Projekts zum Monitoring moderner Agroforstsysteme von Studierenden der Universität Münster (www.agroforst-monitoring.de) mit Menschen vor Ort langfristig beobachtet und erforscht. Für weitere Untersuchungen, v. a. zu Veränderungen im Wasserhaushalt bei den großflächigen Pflanzungen, suchen wir noch Partner.

Hemmnisse: Die Situation in der Landwirtschaft

Im Raum steht die Frage, WARUM „die Landwirte“ nicht anders arbeiten.

In der Landwirtschaft gibt es einige Besonderheiten, die der Öffentlichkeit wenig bewusst sind:

- Die Preisbildung erfolgt „von oben“ durch die Lebensmittelkonzerne. Die Landwirte haben kaum Einfluss auf die Preise für ihre Produkte, Mehrkosten (Inflation) sind nicht weiterreichbar.
- Durch die Weltmarktpolitik arbeiten die Landwirte unter unterschiedlichsten Rahmenbedingungen und Auflagen. Es gibt keinen Schutz des Binnenmarktes, weshalb die deutschen Landwirte ohne Förderung nicht konkurrenzfähig sind.
- Wegen des EU-Binnenmarktes und der Weltmarktöffnung wurde die Fördergeldpolitik entwickelt. Das bedeutet für die Landwirte, dass ein wesentlicher Teil der Einnahmen Fördergelder sind. Das ist verbunden mit vielen Auflagen und Kontrollen. Diese Förderungen werden zum einen durch die EU und zum anderen durch die Bundesländer finanziert. Die Rahmenbedingungen für den Bezug von EU-Fördergeldern wechseln politikabhängig alle 5 bis 7 Jahre, was keine langfristigen Planungen zulässt. Die Förderungen der einzelnen Bundesländer sind sehr unterschiedlich.
- Landwirtschaftsspezifische Besonderheiten sind außerdem die Langfristigkeit der Prozesse sowie die Abhängigkeit von der Natur (Standort; Witterung).

Hinzu kommt das Thema Boden. Der Boden ist die Grundlage des Lebens – UNSERES Lebens – und eine begrenzte Ressource. Der Boden(markt) gerät immer mehr unter Druck: erst Biogas, dann Freiflächen-Photovoltaik und nachwachsende Rohstoffe. Zudem ist er Spekulationsobjekt und es kommt zum Ausverkauf an Nicht-Landwirte bzw. Konzerne. Ernährung und Biodiversität rücken scheinbar in den Hintergrund. Und die Politik reagiert zu langsam.

Wie Studien zeigen, bedeutet das für den einzelnen Landwirt: Finanzielles ist kaum beeinflussbar. Er ist abhängig von nur kurzfristig planbaren Fördergeldern, verbunden mit viel Bürokratie, Auflagen und Kontrollen. Dabei erfährt er kaum Wertschätzung für seine Arbeit bei vergleichbar geringem Einkommen und hoher Arbeitsbelastung. Landwirte haben eine überdurchschnittlich hohe Burn out- und Selbstmordrate. Alle diese Punkte führen dazu, dass die Landwirtschaft besonders vom Nachwuchsmangel betroffen ist und dass die Anzahl der inhabergeführten Betriebe sinkt.

Die Bauern sind am Limit!

Fazit

Die Probleme von Klima und Biodiversität sind umfassend bekannt und erforscht. Es gibt viele Lösungsansätze. Die konkrete Umsetzung ist schwierig bzw. blockiert. Das führt zur gesamtgesellschaftlichen Grundsatzfrage: Wo wollen wir hin?

Die Landwirtschaft ist der größte Flächennutzer, deshalb müssen die Bauern mit ins Boot geholt werden. Biodiversität und Klima sind gesamtgesellschaftliche Anliegen und müssen honoriert werden (Wertschätzung statt Verbote). Zudem sollten Importe gleichen Auflagen unterliegen, da sonst die Problematik verlagert wird.

Fördergelder können als Steuerungsinstrumente eingesetzt werden. Grundlegende Veränderungen würden z. B. eine flächengebundene Tierhaltung (mit Weidegang) sowie die Fruchtartendiversifizierung bringen.

Wir brauchen einen umfassenden Wandel in der Landnutzung – für ein „Land für Morgen“!

Kontakt:

Warnke Agrar GmbH

Dr. Uta Mitsch (Projektentwicklung)
Lindenallee 21, 39517 Tangerhütte / OT Cobbel
www.landfuermorgen.de

Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit und Klimaentlastung – aus evolutionsbiologischer und kulturhistorischer Perspektive

Anita Idel

Grasland-Ökosysteme – viel mehr als nicht ackerfähiges Land

In Deutschland gilt Dauergrünland (DG) überwiegend als nicht ackerfähiges Land: Gemeint sind Böden, die für den Pflug zu steil, zu steinig, zu flachgründig oder zu nass sind. Dass und wie weit die Bedeutung des DG für die Bodenentwicklung darüber hinaus reicht, belegen fruchtbarste Schwarzerden – Prärien, Pampas sowie weitere z. B. in Rumänien, der Ukraine und der Mandchurei ebenso wie die 100-Punkte-Böden der deutschen Börden: Diese als Kornkammern bezeichneten Großebenen verdanken die enorme Bodenfruchtbarkeit ihrer gemeinsamen Entstehungsgeschichte – einer Steppengenesse (Idel 2020).

Konstitutiv für das Resilienzpotenzial der Grasland-Ökosysteme war deren regional spezifische biologische Vielfalt, die über Millionen Jahre in Ko-Evolution mit Weidetieren entstand (Norderhaug et al. 2023; Strömberg und Staver 2022; Retallack 2013). Die extreme Vielfalt in den Samenbanken der Böden ließ sie die vier Extreme – Hitze, Kälte, Trockenheit, Nässe und deren Wechsel – flexibel überstehen (Weisser et al. 2017). Ihr weltweiter Erfolg steht somit nicht im Gegensatz zu ihrer Nutzung, sondern ist deren Folge: Die Beweidung – der sich wiederholende Entzug eines Teils ihrer oberirdischen Biomasse – stellt für sie auf Dauer ein intrinsisches Erfordernis dar (Pfadenhauer und Klötzli 2014: 13, 155).

Die Kernaufgabe der Landwirtschaft besteht darin, Ressourcen so nachhaltig zu bewirtschaften, dass die menschliche Ernährung auf Dauer gesichert wird. Die Basisressource Bodenfruchtbarkeit wirkt dabei direkt auf das Klima: Jede zusätzliche Tonne Humus im Boden entzieht der Atmosphäre 1,8 to CO₂ – und umgekehrt. Boden entsteht zu mindestens 80 % aus Wurzeln. Das bedeutende Kohlenstoff-Senken-Potenzial der mineralischen Grasland-Ökosysteme (Norderhaug et al. 2023) liegt wesentlich im hohen Anteil der Gräser an Feinwurzeln begründet (Terrer et al. 2021; Prommer et al. 2020; Canarini et al. 2019; Ma et al. 2018; Hungate et al. 2017). Denn sie findet an den Wurzelenden statt: Generell entsteht die Masse des durch Wurzeln gebildeten Humus aus deren Exsudaten bzw. dem daraus resultierenden Mikrobiom und aus der Biomasse der verrottenden Wurzelenden selbst (Bai und Cotrufo 2022; Yang et al. 2021; Wang et al. 2016; Canarini et al. 2019; Eggert 2018). Entgegen der in der Bodenforschung noch verbreiteten Setzung lässt sich keine Sättigungsgrenze für organischen Kohlenstoff (SOC) begründen (Begill et al. 2023).

Als C-Speicher wird der Status quo, der Ist-Zustand, bezeichnet; C-Quelle bedeutet C-Emissionen durch Bodenverlust und C-Senke zusätzliche C-Speicherung durch Bodenbildung. Im Gegensatz zum C-Senken-Potenzial des mineralischen DG stehen die Moore.¹ Deren organische Böden sind die größten terrestrischen C-Speicher und infolge der anthropogen bedingten Entwässerung gigantische C-Quellen. Deshalb kann das Klima-Ziel bezüglich der Moore nicht in zusätzlicher C-Speicherung liegen, sondern wird auf Maßnahmen zur Schadensbegrenzung

1 Deshalb kann es zu falschen Schlussfolgerungen führen, für mineralisches DG und Moore eine gemeinsame C-Bilanz zu erstellen.

beschränkt: Erforderlich ist die Minderung der Torfzehrung durch Wiedervernässung, um C-Emissionen zu reduzieren.



Abb. 1: 1 to Dung/Rind/Monat – Lebensraum und Futter für circa 10 kg Insektenbiomasse (Quelle: A. Idel)

Wünschenswert ist eine temporäre (in Verbindung mit ausreichenden Flächen mit mineralischen Böden auch ganzjährige) Weidenutzung, die die in Auen mit mechanischer Bearbeitung verbundene Bodenverdichtung vermeidet (Reisinger 2024).

Koevolution: Grasland braucht den Biss – und profitiert davon

Dauergrasland ist – gefolgt vom Wald – die weltweit größte Perma- sowie Mischkultur und bezüglich der Fläche auch das erfolgreichste Biom: Keine Pflanzengesellschaft bewächst mehr globale Landfläche. Das ist umso bemerkenswerter, als dem DG regelmäßig oder unregelmäßig ein erheblicher Teil seiner pflanzlichen Biomasse entzogen wird.

Vor über 30 Millionen Jahren begannen die bereits verbreiteten, aber vereinzelt auftretenden Gräser, rasenartig zu wachsen (Strömberg and Staver 2022). Parallel begannen einige Tierarten, hochkronige Zähne auszubilden. Im Rahmen dieser Koevolution adaptierten sich die Weidetiere an die Weidegräser und vice versa. In der Folge profitieren Gräser von der Nutzung, für Dauergräser ist sie konstitutiv: Sie löst einen die Photosyntheseleistung verstärkenden Wachstumsimpuls aus. Diesen Effekt, den über Millionen Jahre allein die Beweidung bewirkte, kann die Mahd imitieren.²

2 Die vielen anderen Effekte insbesondere auf die biologische Vielfalt – wie durch Zoochorie und den Mikrobiomaustausch mit dem Boden vom Speichel bis zum Kuhfladen – löst allein das weidende Tier aus. (vgl. Bunzel-Drücke et al. 2019)



Abb. 2: Das Weideverhalten von Wisenten, Auerochsen und domestizierten Rindern hat die spät- und postglaziale Entwicklung der europäischen Gräser geprägt (Quelle: A. Idel).

Nach dem Biss/Abriss oder dem Schnitt³ bilden die Gräser durch die verstärkte Aufnahme von CO₂ aus der Atmosphäre sowohl ober- als auch unterirdisch vermehrt pflanzliche Biomasse. Während die Gräser vom Biss der Huftiere durch einen Wachstumsschub profitieren, versuchen alle anderen Pflanzen, den Verbiss zu vermeiden: Viele leisten einen hohen Energieaufwand, um sich dagegen zu wehren – am verbreitetsten unsichtbar durch Bitterstoffe, sichtbar z. B. durch Stacheln und Dornen⁴ (Idel 2024).

Von der Koevolution zur Kuh-Kultur – Offenhalten durch Nutzung

Wir entstammen wie weltweit viele andere Gesellschaften einer Kuh-Kultur. Neben dem Fleisch, der Milch und der Arbeitskraft der Dreinutzungsrinder (Idel 1999: 100-200) ist aber die Bedeutung nachhaltiger Beweidung für die Bodenfruchtbarkeit weitgehend in Vergessenheit geraten. Die flächendeckende Verfügbarkeit von billigem chemisch-synthetischem Stickstoffdünger verdrängte das bewährte Erfahrungswissen, wonach erodierte Böden durch ein- oder mehrjährige Beweidung wieder regenerieren können. Dazu war es nie erforderlich, die allgemeinen Mechanismen der Bodenbildung und speziell diejenigen der Grasland-Ökosysteme zu kennen⁵ (Wei et al. 2023).

3 Auerochse, Wisent und domestizierte Rinder weiden überwiegend, indem sie Gräser mit der Zunge umschlingen und mehrere Zentimeter oberhalb der Basis abreißen. Sie sind die entscheidenden unter den Rindern und Rinderartigen, die die spät- und postglaziale Entwicklung der europäischen Gräser prägten.

4 Silikate werden auch von Gräsern akkumuliert; sie dienen der Abwehr von Insektenfraß.

5 Somit bedeutete Brache nie „Nichtstun“, sondern Beweidung statt Bodenwendender Technik (Pflügen); denn die Samenbank war noch vielfältig in dieser Zeit ohne Pestizideinsatz. In wenigen Regionen im Schwarzwald erfolgten im Ackerbau zum Bodenaufbau noch bis in die 1970er Jahre solche Beweidungszyklen von zehn bis 12 Jahren.

Ob Kuhmaul oder Mähwerk – infolge der Koevolution verfügen allein Gräser über spezifische Wachstumsdynamiken, die sie durch einen Wachstumsschub von der Nutzung profitieren lassen. Die Abriss- bzw. Schnittkannte jedes einzelnen Grashalms bleibt erhalten; denn beim anschließenden Längenwachstum werden diese Halme ebenso wie die neuen jungen Halme aus der Basis heraus nach oben geschoben. Hingegen wachsen andere Pflanzen, wie die Baumschösslinge, oben aus dem Spross heraus. Verfügen sie über nur einen einzelnen Spross und wurde dieser abgeweidet oder abgemäht, ist kein weiteres Wachstum mehr möglich. Deshalb lassen sich Ökosysteme durch Nutzung offenhalten.

Die natürliche Vegetation Mitteleuropas – „Parkähnliche Weidelandschaften“

Weil der Blick häufig nicht weiter zurückreicht, als bis zu den mittelalterlichen Abholzungen, gilt der Wald nach einer immer noch verbreiteten Lehrmeinung als die natürliche Vegetation Mitteleuropas (Nerlekar und Veldman 2020). So gelten kleine Restbestände des Weidelandes als „semi-natural grasslands“, während ihm überwiegend ein sekundärer, rein anthropogener Ursprung nachgesagt wird. Das gilt aber nicht für die Entstehung dieser Böden.

Einblicke in die tatsächlichen Prozesse bieten die Entwicklungen rund um die letzten Kaltzeiten: Zu Beginn wird es immer kälter und im Zuge der Vergletscherung zunehmend trockener, sodass immer weniger Feuchtigkeit im Kreislauf verfügbar ist. An ihre Grenzen geraten dann zuerst die Pflanzen mit dem höchsten Wasserbedarf. In der Folge dominieren Grasland-Ökosysteme die kaltzeitliche Vegetation (Pfadenhauer und Klötzli 2014). Sie bieten damit eine Futtergrundlage vorrangig für Weidetiere.

Wenn mit dem Ende der Kaltzeit zunehmend mehr energetisierende Sonnenstrahlen auf den angetauten Boden treffen, können Baum- und Grassamen keimen. Für Baumwachstum reicht die zirkulierende Feuchtigkeit dann noch nicht, sodass sich vorerst die Weidefläche und damit die Futterbasis ausbreitet. Erst wenn es wieder wärmer und damit feucht genug ist, entstehen parkähnliche Weidelandschaften: in Abhängigkeit von den Tieren Offenland mit Solitären, Wäldchen und Waldweiden (Bunzel-Drüke et al. 2019).

Weltweit mehr Kohlenstoff in den Grasland- als in den Wald-Ökosystemen

Der Kohlenstoff (C) befindet sich jeweils oberirdisch im Spross, unterirdisch in den Wurzeln sowie als organischer C im Boden. Grasland-Ökosysteme speichern im weltweiten Vergleich (und nicht heruntergebrochen auf Teilflächen) bei ähnlicher Gesamtfläche mehr C als Wald-Ökosysteme (Dass et al. 2018, Conant et al. 2017). Bäume speichern ihre Energie vorrangig in die eigene pflanzliche Biomasse – und dabei überwiegend in das oberirdische Holz.⁶ Spross und Wurzeln der Gräser wirken als temporärer Zwischenspeicher für den Nährstofftransfer. Das C-Speicherorgan der Gräser ist der Boden – entstanden aus Exsudaten und Verrottung (Canarini et al. 2019, Dietz et al. 2020).

Weltweit speichern die Graslandböden – ohne die jeweilige Wurzelbiomasse – 50% mehr Kohlenstoff als die Waldböden (FAO 2010). Denn bei der Bodenbildung kommt die entscheidende Bedeutung nicht der Quantität, sondern der Qualität der Wurzeln zu: Gräser verfügen als Feinwurzler über besonders viele Wurzelenden. Daraus resultiert ihr großes Bodenbildungs- und Kohlenstoff-Senkenpotenzial.

6 Bäume bilden mehr oberirdische (Spross) als unterirdische (Wurzel) Biomasse. Natürliche Gräser bilden weniger Spross- und mehr Wurzelbiomasse.

Auch bei Dürren und Starkregenereignissen kommt dem Wurzelraum (Rhizosphäre) besondere Bedeutung zu: Ein Mehr an Feinwurzeln führt zu einem exponentiell erhöhten Wasseraufnahme- und -speichervermögen (Liu et al. 2022; Bakker et al. 2013). Temporäre Beweidung trägt zudem entscheidend zur Funktion des Bodenlebens bei – vom Regenwurm über die Käfer bis zum Mikrobiom. In Auen und an Hanglagen vermeidet sie im Gegensatz zu mechanischer Bearbeitung Bodenverdichtung und beschränkt bei Überflutung Wassererosion.



Abb. 3: Ganzjahresbeweidung: Taurus-Rinder in den Lippeauen (Quelle: M. Bunzel-Drüke)

Literatur:

- Bai, Y. und Cotrufo, M. F. (2022): Grassland soil carbon sequestration: Current understanding, challenges, and solutions. *Science* 377 (6606): S. 603-608. DOI: 10.1126/science.abo2380.
- Bakker, P. et al. (2013): The rhizosphere revisited: root microbiomics. *Front. Plant Sci.* 2013 (4). <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpls.2013.00165/full> (letzter Zugriff 21.12.2022).
- Begill, N. et al. (2023): No detectable upper limit of mineral-associated organic carbon in temperate agricultural soils. *Glob Chang Biol* 2023 (16): 4662-4669 doi: 10.1111/gcb.16804.
- Bunzel-Drüke, M. et al. (2019): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000: Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. 2. Auflage. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz. Bad Sassendorf: 411 S.
- Canarini A. et al. (2019): Root Exudation of Primary Metabolites: Mechanisms and Their Roles in Plant Responses to Environmental Stimuli. *Front. Plant Sci.* 10 (157). doi: 10.3389/fpls.2019.00157.
- Conant, R. et al. (2017): Grassland management impacts on soil carbon stocks: a new synthesis. *Ecol Appl* 27: 662–668. <https://doi.org/10.1002/eap.1473>.
- Dass, P. et al. (2018): Grasslands may be more reliable carbon sinks than forests in California. *Environ. Res. Lett.* 13: 074027. doi: 10.1088/1748-9326/aacb39.

- Dietz, S. et al. (2020): Root exudate composition of grass and forb species in natural grasslands. *Sci Rep* 10: 10691. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54309-5>.
- Vgl: Dietz, S. (2019): Root Exudates in the Grassland Ecosystem. Dissertation. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg: 442 S.
- Eggert, T. (2018): Experimentelle Untersuchungen zu den Effekten unterschiedlicher Poaceae-Arten auf die Quantität von Wurzelexsudaten in Abhängigkeit von der Nährstoffverfügbarkeit. Dissertation. Universität Jena: 84 S.
- FAO (2010): Challenges and opportunities for carbon sequestration in grassland systems. A technical report on grassland management and climate change mitigation. Prepared for the Plant Production and Protection Division (FAO). Compiled by Richard T. Conant, Colorado State University. Rome: 65 S. <https://www.fao.org/3/i1399e/i1399e.pdf>. (Letzter Zugriff: 21.12.2022)
- Hungate, B. A. et al. (2017): The economic value of grassland species for carbon storage. *Science Advances* 3 (4): e1601880. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1601880>.
- Idel, A. (1999): Tierschutzaspekte bei der Nutzung unserer Haustiere für die menschliche Ernährung und als Arbeitstier im Spiegel agrarwissenschaftlicher und veterinärmedizinischer Literatur aus dem deutschsprachigen Raum des 18. und 19. Jahrhunderts. Dissertation, Veterinärmedizinische Fakultät FU Berlin. Berlin: 252 S.
- Idel, A. (2019): Die Bedeutung nachhaltiger Beweidung durch Rind & Co. In: Bunzel-Drüke, M. et al. (Hrsg): Naturnahe Beweidung und NATURA 2000. Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. 2. Auflage. Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz. Bad Sassendorf: 306-312.
- Idel, A. (2020): The value of sustainable grazing for soil fertility, climate and biodiversity. https://www.martinhaeusling.eu/images/publikationen/Klimawandel2020_EnglischeVersion_final.pdf. (Letzter Zugriff: 21.12.2022)
- Idel, A. (2024): Koevolution von Grasland und Weidetieren: Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit, Klimaentlastung und biologische Vielfalt. In: AgrarBündnis e.V. (Hrsg.): Der Kritische Agrarbericht 2024. Online verfügbar auf <https://kritischer-agrarbericht.de/agrarberichte/2024#> (Letzter Zugriff: 21.02.2024).
- Liu, Y. et al. (2022): Contribution of fine roots mechanical property of Poaceae grasses to soil erosion resistance on the Loess Plateau. *Geoderma* 426: 116122. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2022.116122>.
- Ma, Z. et al. (2018): Evolutionary history resolves global organization of root functional traits. *Nature* 555: 94–97. <https://doi.org/10.1038/nature25783>.
- Nerlekar, A. N. und Veldman, J. W. (2020): High plant diversity and slow assembly of old-growth grasslands. In: Bond, W. J. (Hrsg.): *PNAS* 117 (31): 18550-18556. <https://doi.org/10.1073/pnas.1922266117>.
- Norderhaug, A. et al. (2023): Carbon sequestration potential and the multiple functions of Nordic grasslands. *Climatic Change* 176 (55). <https://doi.org/10.1007/s10584-023-03537-w>.
- Pfadenhauer, J. und Klötzli, F. (2014): *Vegetation der Erde. Grundlagen, Ökologie, Verbreitung*. Springer Spektrum. Berlin/Heidelberg: 643 S.
- Prommer, J. et al. (2020): Increased microbial growth, biomass, and turnover drive soil organic carbon accumulation at higher plant diversity. *Global Change Biology* 26 (2): 669-681. <https://doi.org/10.1111/gcb.14777>.
- Reisinger, E. (2024): Perspektiven des Waldnaabauen-Projektes für Konzepte und Strategien des Naturschutzes. Vortrag auf der ANL-Jahrestag der Beweidung – Beweidung von Auen. Lohr am Main, 11.-12. Oktober 2023.

- Retallack, G. J. (2013): Global Cooling by Grassland. *Soils of the Geological Past and Near Future*. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 2013 (41): 69–86. doi:10.1146/annurev-earth-050212-124001.
- Strömberg C. A. E. und Staver, A.C. (2022): The history and challenge of grassy biomes. *Science* 377 (6606): 592-593. doi: 10.1126/science.add1347. Epub 2022 Aug 4. PMID: 35926015. (Letzter Zugriff: 21.12.2022)
- Terrer, C. et al. (2021): A trade-off between plant and soil carbon storage under elevated CO₂. *Nature* 591: 599–603. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03306-8>.
- Wang, X. et al. (2016): Rhizosphere priming effect on soil organic carbon decomposition under plant species differing in soil acidification and root exudation. *New Phytologist* 211 (3): 864-873. doi: 10.1111/nph.13966.
- Wei, Y. et al. (2023): Grazing facilitates litter-derived soil organic carbon formation in grasslands by fostering microbial involvement through microenvironment modification. *CATENA* 232(7102): 107389. DOI: 10.1016/j.catena.2023.107389.
- Weisser, W. et al. (2017): Biodiversity effects on ecosystem functioning in a 15-year grassland experiment: Patterns, mechanisms, and open questions. *Basic and Applied Ecology* 23: 1-73. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2017.06.002>.
- Yang, X. et al. (2021): Root derived C rather than root biomass contributes to the soil organic carbon sequestration in grassland soils with different fencing years. *Plant Soil* 469: 161–172. <https://doi.org/10.1007/s11104-021-05144-z>.

Kontakt

Dr. med. vet. Anita Idel

E-Mail: info@anita-idel.de

Web: www.anita-idel.de



Arten – Grünland – Klima

Günther Czerkus

Standortangepasstes, extensives Dauergrünland verbindet Artenschutz und Klimastabilisierung im Offenland. Seine Erhaltung erfordert sowohl Wissen als auch Können.

Wenn man sich solch einem Zusammenhang nähert, geschieht das sehr oft aus der Vogelperspektive. Von weit oben lassen sich relativ schnell allgemeine Aussagen treffen. Wir haben kürzlich international vereinbart, 30% der Landfläche der Natur zurückzugeben, also aus der unmittelbaren menschlichen Einwirkung zu nehmen. Dazu gehört zum Beispiel der Regenwald. Wir wissen, welche allgemeine Bedeutung er für unser Klima hat. Vom größten Lebensraum des Offenlandes, dem Grünland, wissen das nur wenige Menschen. Dabei setzt es sich aus unzähligen Ökosystemen zusammen, die wichtige Funktionen erfüllen.

Grünlanderhalt ist wichtig für Arten- und Klimaschutz

Um extreme Wetterlagen und Klimaverschiebungen so gering wie möglich zu halten, kommt es an jedem noch so kleinen Standort auf die Erhaltung des typischen Kleinklimas an. So können intakte Hecken gerade in ausgeräumten Landschaften kleine Wunder bewirken. Gelingt es, viele kleine Biotop zu vernetzen oder auf großen Flächen der Natur mehr Raum zu geben, sind die klimatischen Wirkungen für jeden Menschen erlebbar. Ein Spaziergang durch eine artenreiche Weide am frühen Morgen lässt die Seele aufatmen.

Solches Grünland ist Lebensraum für unzählige Arten der Flora, der Fauna, des Bodens und dient nicht zuletzt dem Wohlbefinden der Menschen. Dies im Einzelnen, aber auch im Zusammenhang zu durchdringen, erfordert lange Forschungsarbeit, also schlussendlich **Wissen**.

Grünlandstandorte, ob trocken oder nass, ob Lehmboden oder Sand, sorgen für die

- genau dort bestmögliche Bindung von CO₂ im Boden,
- Wasserfähigkeit und -speichervermögen,
- Erosionsschutz,
- Sauerstoffproduktion, auch wenn die Bäume längst ihre Blätter abgeworfen haben, und
- sie ernähren unzählige Bodenlebewesen, die sich im Schutz des Dauergrünlands ungehindert von Pflug und Chemie entwickeln können.

Es gibt eine annähernd ungeteilte Überzeugung, dass man diese Biotop erhalten muss. Doch was bedeutet das, wenn man mit beiden Beinen in der Fläche steht? Ökologisch wertvolle Lebensräume sind selten von selbst entstanden. Sogar diese Biotop bedürfen einer Pflege. Andernfalls werden sich auch hier die starken gegen die schwachen Pflanzen durchsetzen, immer im Rahmen der jeweiligen Standortbedingungen.

Nicht nur Gehölze, auch die Obergräser unterdrücken die Untergräser und die Blumen, vor allem die Lichtsamer und damit auch viele Insekten und andere kleine Tiere. Werden wolliges Honiggras, weiche Trespe, Fiederzwenke und Co. im zeitigen Frühjahr nicht in ihrer Entwicklung gebremst, dominieren sie nach wenigen Jahren in der Fläche. Durch diese schnellwachsenden Gräser wird der Bestand stark lückig, also auch empfindlich für Erosion.

Damit das Dauergrünland seine ökologischen Potentiale optimal erfüllen kann, braucht es Hilfe.

Egal ob es um

- Beibehaltung artenreicher Zustände,
- Ansiedlung stabiler Pflanzengesellschaften auf degradierten Böden, Bergbaufolgelandschaften oder entsiegelten Flächen,
- um Aushagerung überdüngter Böden oder
- Verhinderung von Verbuschung oder Versteppung geht:

Entstehung und Fortbestand artenreicher Biotope brauchen Pflege und Unterstützung durch die Menschen. Ein wichtiges Instrument dabei ist die Beweidung. Große Herden wilder Weidetiere stehen bei uns in Europa aber nicht mehr zur Verfügung.

So funktioniert Pflege ganz konkret

Kommen wir aus der Vogelperspektive mit den Füßen auf den Boden.

Je nach Witterung, Hangneigung, Jahreszeit und Bodenverhältnissen muss gerade bei der Etablierung neuen, artenreichen Grünlands mit sehr viel Fingerspitzengefühl vorgegangen werden. Das erfordert jahrelange Erfahrung, also schlussendlich **Können**.

Diese Hilfe kann monofunktional sein oder versuchen, einzelne Schwerpunkte zu setzen und/oder dabei Komplexität nachzubilden. Je nachdem, wie das Instrument Beweidung eingesetzt wird, kann man damit die unterschiedlichsten Ziele erreichen. Tierzahl, Beweidungsdauer und -frequenz sind dabei wichtige Modulatoren.

So geht es bei der Begrünung eines neuen Deiches fast ausschließlich um eine dichte, erosionsstabile Grasnarbe. Das erreicht man durch den „goldenen Tritt“ der kleinen Wiederkäuer und deren Art, Gras bis an die Bestockungsgrenze abzubeißen, ohne es auszureißen. Artenvielfalt und CO₂-Bindung spielen hier keine große Rolle. Ähnlich verhält es sich in Wasserschutzgebieten. Hier geht es eindeutig um Trinkwasserqualität. Auch hier wird durch die Anregung besonders dichter und tiefer Durchwurzelung durch gezielten, flächendeckenden Verbiss der Pflanzen erreicht, dass Schadstoffe wie Nitrat aus dem Regenwasser gefiltert werden. Alles andere ist ein nettes, gerngesehenes Beiwerk.

In einem Naturschutzgebiet liegen die Dinge völlig anders. Hier existiert eine äußerst komplexe Gemengelage aus individuellen Bedürfnissen der unterschiedlichen Lebewesen eines speziellen Biotops. Dies erfordert eine punktgenaue Beweidung durch Herden zum exakt richtigen Zeitpunkt.

Beispiel 1:

Schlehen haben die Tendenz, sich stark auszubreiten, vor allem, wenn sie abgeschnitten werden. Damit bedrohen sie oft ökologisch wertvolle Offenlandbiotope und müssen dort entsprechend eingedämmt werden. Andererseits sind sie ein wichtiger Bestandteil eben dieser Biotope.

Es gibt Insekten, die genau diese Schlehen besonders gerne fressen wie der Schlehen-Bürstenspinner oder die Schlehen-Gespinstmotte. Auch für Vögel wie den Neuntöter sind Schlehen wichtig. Er spießt nicht nur die Insekten an den Dornen auf, um so seinen Vorrat anzulegen, sondern brütet auch in deren Schutz.

Da sich die Früchte noch lange in den Winter hinein am Strauch halten, ist die Schlehe auch eine wichtige Nahrungsquelle für unterschiedlichste Tiere in schlechten Zeiten. Im Frühjahr versorgt ihre Blütenpracht dann wieder als erste große Nektarquelle Hummeln und Co. In Österreich hat man zum Beispiel 113 Schmetterlingsarten und mehr als 20 Vogelarten an Schlehen gezählt (Blühendes Österreich 2018).

Es gibt zwei Möglichkeiten zur Eindämmung von Schlehen:

- Beweidet man Schlehengehölze, fressen vor allem die Lämmer bis weit in den Sommer die frischen Blätter und neuen Triebe. Es bleiben nur noch die dornengeschützten Blätter im Innenbereich des Busches. Alle Raupen, die am zweijährigen Holz fressen, bleiben so ungestört, die Vogelnester auch. Man muss nur darauf achten, dass die Schlehen nicht höher werden, als die Schafe und Ziegen fressen können. Dann wird aus der lebensstarken Schlehe erst ein Bonsai, später verhungert sie im Verlauf der Jahre, bietet aber immer noch Moosen und Flechten einen Lebensplatz.
- Oder man kann die Sträucher abschneiden. Geschieht das allerdings, solange die Wurzeln noch genügend Reserven haben, treiben sie flächendeckend Stockausschläge und man muss lange mit viel Aufwand – meist mit Maschinen - dagegen angehen.

Beispiel 2:

Betrachten wir einmal die Offenhaltung einer artenreichen Hangfläche im Verlauf einiger Jahre. Dieses Biotop war schon lange aus der Nutzung gefallen. Mit dem Ankauf im Zuge der Ausweisung von Naturschutzgebieten begann die Pflege, um die zunehmende Verbuschung zu verhindern.



Abb. 1: Gute Handarbeit ist teuer. Hier wurde sehr sorgfältig von Hand gemäht, geharkt und später das Mahdgut zur Grüngutdeponie abtransportiert. (Quelle: G. Czerkus)



Abb. 2: Die Schafe machten eine vergleichbare Arbeit um den Faktor 30 billiger. (Quelle: G. Czerkus)



Abb. 3: Dann kam der Mulcher. Er war nicht billiger, hinterließ dafür eine insektenfreie Zone im Herzen des Naturschutzgebietes. (Quelle: G. Czerkus)



Abb. 4: Ameisenhaufen werden von Mulchern planiert. (Quelle: G. Czerkus)

Grünlanderhalt erfordert Erfahrung und Können, also Hirten.

Dieser winzige Ausschnitt der Bandbreite des Könnens gibt einen kleinen Eindruck von den Gestaltungsmöglichkeiten professioneller Beweidung. Er lässt auch ahnen, was passieren wird, wenn wir weiterhin in rasantem Tempo die Hirten und ihr Können verlieren. Wissen kann man aufschreiben, Können kann man nur erfahren. Die Weitergabe erfolgt meist direkt von Mensch zu Mensch, gewöhnlich in der Lehre.

Die Hirten dieser Welt leben feinführend mit der Natur. Sie haben dabei den Blick auf die nächsten Generationen und auf das Wohlbefinden ihrer Weidetiere gerichtet - solange man sie lässt. Es dringt erst langsam ins allgemeine Bewusstsein vor, dass die Biotoppflege auch gleichzeitig stabilisierend auf das jeweilige Kleinklima wirkt und die Summe dieser Kleinklimata hilft, großen Klimaveränderungen entgegen zu wirken.

Um diesen unersetzbaren Spezialisten ihre Lebensgestaltung mit allem Nutzen für die Menschheit zu erhalten, braucht es:

- Eine angemessene Bezahlung der Leistung,
- entschieden weniger Bürokratie und
- bessere Arbeitsbedingungen.

Fazit

Wissen um theoretische Zusammenhänge alleine führt nicht zu Können. Können ohne Wissen ist nicht kommunizierbar. Selbst wenn ich alle verfügbaren Bücher über Biotoppflege gelesen habe, kann ich noch längst keine Schafherde führen. Andersherum: Nur wenige Schäfer können im Detail erklären, warum sie wann, mit vielen Tieren, wie lange und wie schnell ein Biotop beweidet, um das bestmögliche Pflegeergebnis zu erreichen.

Um die Erhaltung der Arten und das an die Fläche, ihren Bewuchs, ihre Nutzung gebundene Kleinklima positiv zu beeinflussen, müssen wir Wissen und Können zusammenbringen. Beides für sich genommen hilft uns nur sehr begrenzt weiter.

Ausblick: International Year of Rangelands and Pastoralists (IYRP)

Im großen internationalen Maßstab soll 2026 das Augenmerk auf die Weiden dieser Welt, die Hirten und ihre Tiere gerichtet werden. Die Vereinten Nationen erklärten auf Antrag der

Mongolei dieses Jahr zum Internationalen Jahr der Weidelandschaften und der Hirten (IYRP). 102 Nationen und 348 Organisationen unterstützen das IYRP bisher (IYRP 2024).

Das ist eine längst überfällige Anerkennung der Wandertierhalter weltweit. Die agrarökologischen Dienstleistungen und der enorme Beitrag zur Ernährung von Millionen von Menschen an der Armutsgrenze sollen damit in das Bewusstsein der breiten Öffentlichkeit dringen.

Was das Klima betrifft: Die Wandertierhalter dieser Welt sind seit ewigen Zeiten mit ihren Tieren dem Futter und dem Wasser nachgezogen. Von ihnen kann man am besten lernen, sich auf veränderte Umweltbedingungen einzustellen und auf diese Weise wertvolle Lebensmittel zu erzeugen.



Abb. 5: International Year of Rangelands and Pastoralists 2026 (Quelle: IYRP 2024)

Literatur

Blühendes Österreich (2018): Die Schlehe als "VerVielfalter #1". <https://www.bluehendesoesterreich.at/naturmagazin/die-schlehe-als-vervielfalter-1> (Letzter Zugriff: 24.02.2024).

IYRP (International Year of Rangelands and Pastoralists) (2024): Startseite. <https://iyrp.info/> (Letzter Zugriff: 24.02.2024).

Kontakt:

Günther Czerkus

Büro Schafe & mehr

Petrusstraße 25, 54675 Nusbaum

Tel. +49 6522 9339733

E-Mail: czerkus@das-buero.online

Effekte der Etablierung von Pappel und Weide im Kurzumtrieb auf Kohlenstoffbindung und Biodiversität im Agrarraum

Wolfgang Heyer

Anlass der Untersuchungen

Anlass für die Untersuchung war die Frage, inwieweit die Nachhaltigkeit von Agrar-Ökosystemen, d.h. ihre Wirkungen auf Schutzgüter (Klima, Boden, Wasser, Biodiversität) über einen verbindenden Ansatz (Triebkraft) beurteilt werden kann. Als Ausgangspunkt stand die Hypothese, dass Wirkungseffekte über den Kohlenstoffkreislauf sichtbar werden können. Daher wurde in einer Versuchsanlage mit Ackerbaukulturen (Gerste/Raps, Grünland, Miscanthus) sowie Energiepflanzen (Schwarzpappel, Korb-Weide) diesem Ansatz nachgegangen.

Methodik

Zur Abschätzung des Kohlenstoffkreislaufs wurden folgende Untersuchungen und Datenerhebungen am Standort „Bad Lauchstädt“ durchgeführt.

- A.** Biomasse und Kohlenstoffbindung
 - a. Erfassung des Canopy area index (CAI) – Abschätzung der Photosyntheseaktivität
 - b. Erfassung der pflanzlichen Biomasse – Ertrag und Nebenprodukte
 - c. Temperatur und Niederschlag – Temperatursummen
- B.** Biodiversität
 - a. Erfassung Arthropoden (Bodenfallen)
 - b. Bestimmung nach Ordnung, Familie, z.T. Arten
 - c. Zuordnung der Arten nach Stellung im Nahrungsnetz (Phytophage, Bestäuber, Räuber, Parasitoide, Destruenten, Schädlingsförderer)
- C.** Datenauswertung
 - a. Berechnung der Kohlenstoff- und Energiegehalte der pflanzlichen Biomassen über das Umweltmanagementsystem „REPRO“
 - b. Überprüfung bestehender Zusammenhänge zwischen dem Aufkommen pflanzlicher Biomasse (Kohlenstoff-) und Energiegehalte und dem Auftreten von Arthropoden (Korrelationsberechnungen)
 - c. Erfassung des Energieflusses im System (Abführung oder Verbleib der Biomasse im Anbausystem)

Ergebnisse

Die Untersuchungen zeigten, dass der in der Biomasse gebundene Kohlenstoff und entsprechende Energiegehalte in den Anbausystemen (ackerbauliche Kulturen, Energiepflanzenanbau) unterschiedlich genutzt werden, was mit Abb. 1 verdeutlicht ist.

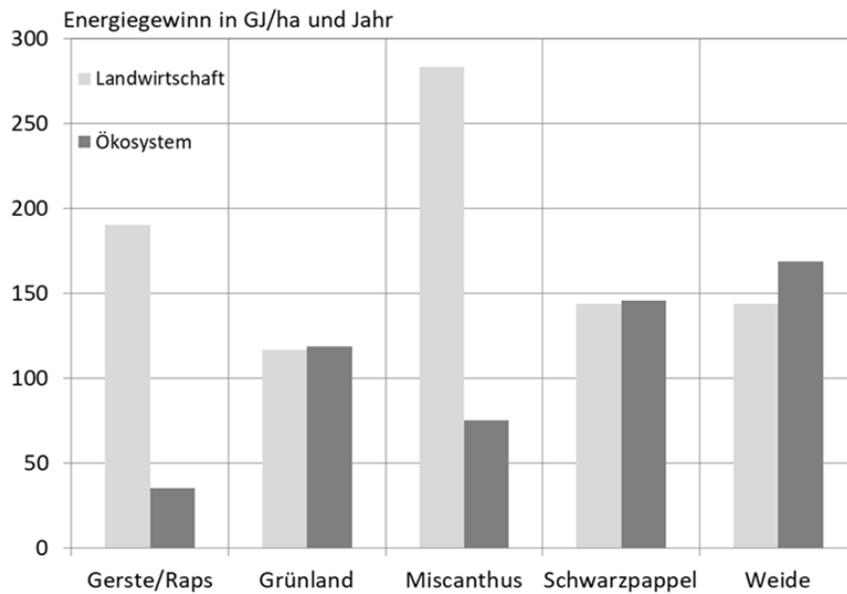


Abb. 1: Energiegewinn und Verbleib der Energie im Vergleich landwirtschaftlicher Anbausysteme und Energiepflanzen im Kurzumtrieb (eigene Darstellung)

In ackerbaulichen Anbausystemen werden die erzeugte Biomasse und der Energieertrag jährlich abgefahren (Gerste/Raps, Miscanthus), es verbleibt wenig Energie im Ökosystem. Auf dem Grünland und in den Baumkulturen ist der im System verbleibende Energieanteil höher.

Dieser Unterschied generiert Effekte auf die Anwesenheit von Arthropoden. Je mehr Energie über landwirtschaftliche Verwendung entzogen wurde, desto geringer war die Biomasse bzw. die Anzahl gefangener Individuen. Ein umgekehrtes Bild ergibt sich für die im System verbleibende Biomasse. Es ergeben sich statistisch belegbare positive Wirkungen auf Destruenten, und der mit der Pflanzenbiomasse verbundene Energieinput beeinflusste die Anzahl auftretender Destruenten sehr erheblich (> 80%) (Abb. 2).

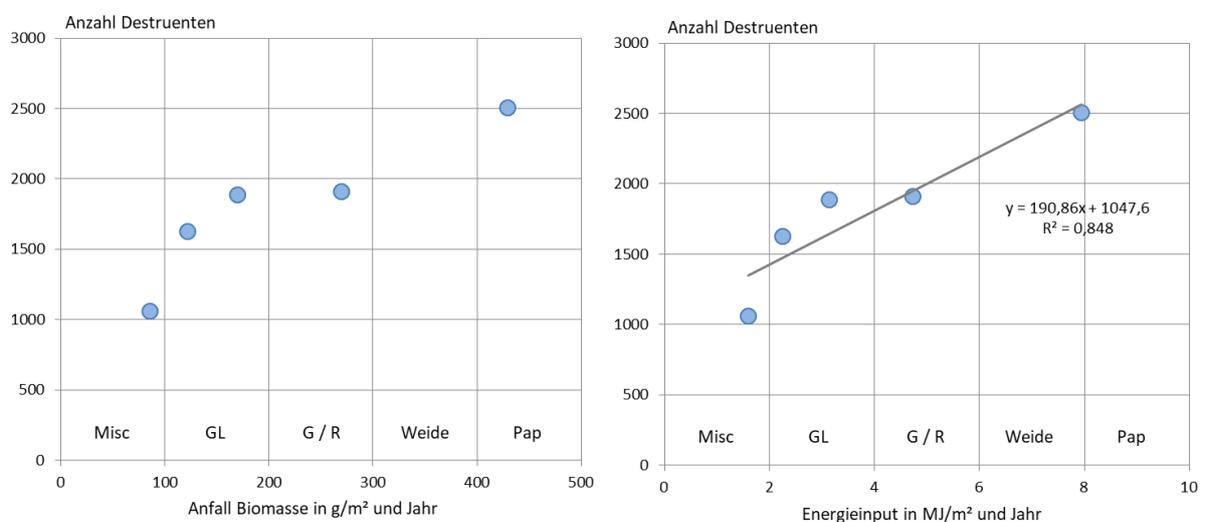


Abb. 2: Reaktion der Destruenten auf die Zuführung von pflanzlicher Biomasse und ihres Energiegehaltes. Misc-Miscanthus, GL-Grünland, G/R-Gerste/Raps, Pap-Pappel (eigene Darstellung)

Diese Effekte wirkten sich im Nahrungsnetz aus, indem ein höherer Energiegewinn phytophag lebende Arthropoden bevorteilte und letztlich auch die Anzahl räuberischer Arten ansteigen ließ (Abb. 3).

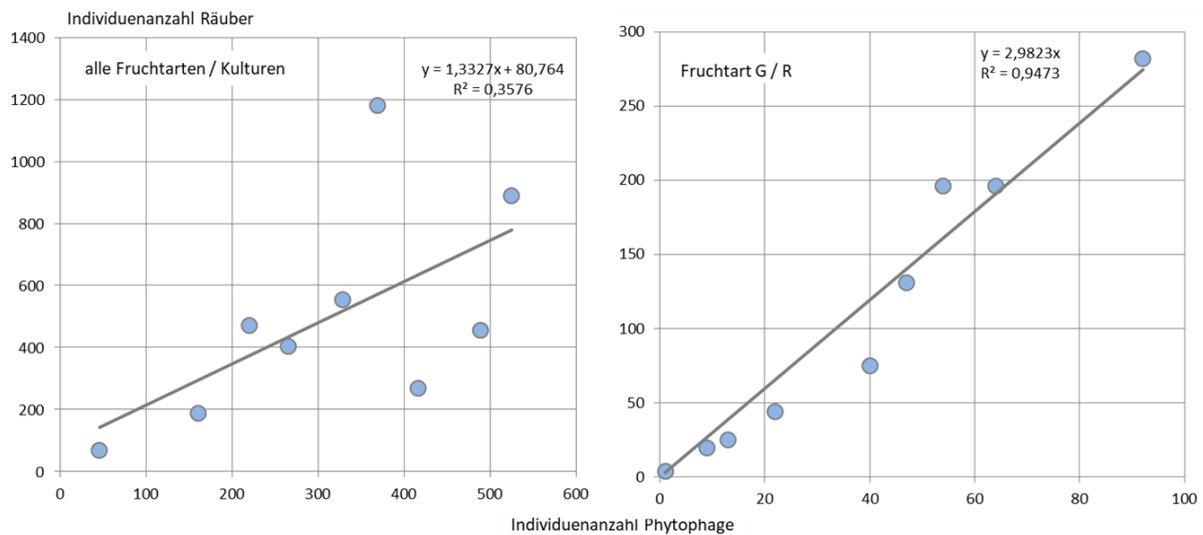


Abb. 3: Abhängigkeiten zwischen phytophagen Arthropoden (Primärkonsumenten [Schädlinge] und Räubern (Sekundärkonsumenten [Nützlinge]) (eigene Darstellung)

Schlussfolgerungen

Die vorgestellten Untersuchungsergebnisse sind nur ein Ausschnitt weiterer Befunde (Freydank 2007; Heyer et al. 2018). Aus der Gesamtsicht der vorliegenden Ergebnisse ergeben sich folgende Schlussfolgerungen:

1. Auswirkungen landwirtschaftlicher Anbausysteme auf Klima und Biodiversität sind über den Kohlenstoff- und Energiekreislauf gekoppelt.
2. Über die Biomasse und ihre Nutzung im System ergeben sich Rückschlüsse auf das Auftreten von Arthropoden.
3. Energieflüsse über das Nahrungsnetz lassen sich nachweisen.
4. Aufgeführte Zusammenhänge sind für die Beurteilung der Nachhaltigkeit von Anbausystemen bedeutend.

Literatur

Freydank, S. (2007): Leistungsvergleich annueller und perennierender Energiepflanzen im Mitteldeutschen Trockengebiet. Dissertation. Universität Halle-Wittenberg: 109 S.

Heyer, W. et al. (2018): Einfluss perennierender und annueller Fruchtarten auf Arthropodengesellschaften – Dynamik und Triebkräfte in Agrar-Ökosystemen. Journal für Kulturpflanzen 70: 273–290.

Kontakt

Wolfgang Heyer

Privates Institut für Nachhaltige Landwirtschaft GmbH (INL)

Reilstraße 128, 06114 Halle

E-Mail: wolfgang.heyer@inl-mail.de

Wald verändert sich. Schafft der Klimawandel Raum für Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen?

Norbert Asche und Heike Stromberg

Die Ausprägung der Geo-Biosphäre ist eng mit der Erdgeschichte verknüpft. Als Folge der Kontinentalverschiebung haben die Erdteile im Laufe der Zeit ihre heutige Form und Lage erhalten und sich ihre klimatischen Gegebenheiten entwickelt.

Die wichtigsten standörtlichen Merkmale für die Entwicklung einer vitalen und produktiven Vegetation sind die reale Länge der Vegetationszeit, die Wasserverfügbarkeit und die Verfügbarkeit von Mineralstoffen. Wo Wärme im Minimum ist, entwickeln sich Eis- oder Tundrenlandschaften – auch wenn ausreichend Mineralstoffe und Wasser verfügbar sind. Sind die Niederschläge deutlich geringer als die Verdunstung der Vegetation, entwickeln sich Steppen oder Wüsten. Nur wo ausreichend Wärme und auch Wasser für ein Pflanzenwachstum vorhanden sind, können sich Wälder entwickeln.

Baumarten haben sich in den einzelnen terrestrischen Lebensräumen aus oftmals gemeinsamen Vorläuferorganismen entwickelt. Je nach ihrer genetisch codierten Anpassung an gegebene Standortmerkmale und ihrer synökologischen Stärke haben Baumarten bestimmte Verbreitungsgebiete ausgebildet. Dort wo ihre standörtlichen Ansprüche optimal mit gegebenen Bedingungen übereinstimmen, können einzelne Arten natürlich entwickelte Wälder dominieren.

Beispiele hierfür sind die Rotbuche in Mitteleuropa, Fichte und Kiefer in der borealen Vegetationszone, Douglasie in der gemäßigten Zone in Nordamerika oder Nothofagus-Arten in der südlichen Andenkette.

Während standörtliche Merkmale früher als relativ konstant angesehen wurden, wissen wir heute, dass Klimaänderungen und Bodenentwicklungen u.a. rasch stattfinden und damit ein erheblicher Stress für Elemente der Biosphäre entsteht. Dieser Stress treibt die Dynamik der Biosphäre, sorgt für evolutionäre Anpassungen der Lebewesen an veränderte Umweltfaktoren und sorgt dafür, dass u.a. Bäume ihre aktuellen Verbreitungsgebiete erweitern können oder sich aus bisher besiedelten Räumen zurückziehen müssen. Eindrücklich ist diese Dynamik an der Ausbreitung von Baumarten nach der letzten Eiszeit in Mitteleuropa mit Hilfe der Pollenanalyse belegt.

Der Mensch war und ist in diese natürliche Entwicklung eingebunden. Durch Wanderungen, Handel und gezielte Landschaftsgestaltung seit ca. 5 000 Jahren hat der Mensch bewusst und unbewusst eine Vielzahl von Arten und Bäumen zu einer Erweiterung ursprünglicher Verbreitungsgebiete verholfen. Beispiele hierfür sind u.a. Hasel, Ulme, Walnuss, Esskastanie und Apfel. Einzelne Jahre mit einer extremen Witterung können Baumarten i. d. R. gut überstehen, wie das trocken warme Jahr 2003. Treten diese Extreme jedoch gehäuft hintereinander auf, hat dies erhebliche Auswirkungen auf den Zustand der Wälder. Als Folge der extrem warmen und trockenen Witterung – insbesondere in der realen Vegetationszeit – in den Jahren 2018 bis 2022 sind großflächig Fichten und auch Buchenwälder stark geschädigt bzw. abgestorben. Diese „Kalamitäten“ führen uns die Dynamik der Biosphäre deutlich vor Augen.

Für Waldeigentümer und Gesellschaft stellt sich heute die Frage wie die mehr als 1 000 000 ha geschädigte bzw. abgestorbene Wälder wieder bestockt werden sollen. Und eine zentrale Frage in diesem Kontext ist, in welchem Umfang Baumarten aus anderen biogeografischen

Regionen für die Entwicklung der Wälder der Zukunft beteiligt werden sollen. Dabei ist diese Frage nicht neu, sondern sie wird seit dem 19. Jahrhundert immer wieder diskutiert, um devastierte oder geschädigte Wälder zu produktiven und ökologisch hochwertigen Ökosystemen zu entwickeln.

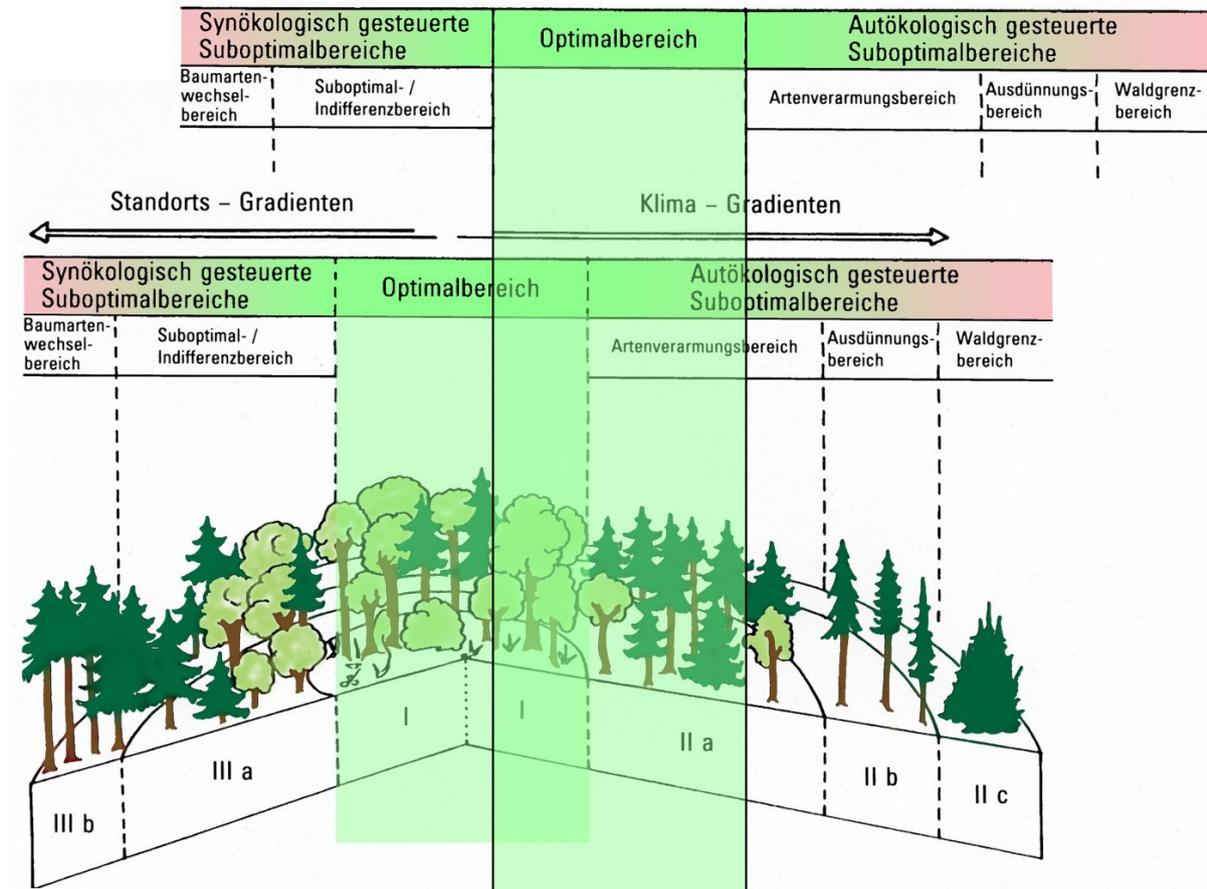


Abb. 1: Klimawandel verändert Standortmerkmale an die sich die Vegetation anpassen muss. (Quelle: N. Asche, verändert nach Otto (1984))

Ökologisch hochwertige Waldökosysteme mit ihren zahlreichen Dienstleistungen (u. a. Erholungs- und Gesundheitsraum, Wasser- und Luftreinigung, CO₂-Fixierung aus der Atmosphäre) und Produkten (insbesondere Holz für eine nachhaltige, „grüne“ Wirtschaft) sind eine wichtige Basis für ein gutes Leben der Menschen. Aktuell verbraucht jeder Bundesbürger im statistischen Mittel ca. 1,4 m³ Holz für die verschiedensten Verwendungen. Und dieser Bedarf wird zu ca. 80% durch Nadelhölzer gedeckt. Es ist davon auszugehen, dass dieser Bedarf in Zukunft noch steigen wird. Da mehrere tausend Hektar produktive Fichtenwälder abgestorben sind, stellt sich auch die Frage, welche Nadelbaumarten ein Ersatz für das in der Zukunft fehlende Fichtenholz sein können.

Um geeignete Baumarten für verschiedene Standorte in Deutschland zu identifizieren, werden systematische Anbauversuche unter Leitung des Vereins forstlicher Versuchsanstalten bereits seit 1880 durchgeführt. Für diese Anbauten wurden bevorzugt Baumarten aus Regionen mit einem ähnlichen Klima wie in Mitteleuropa ausgewählt. Hauptziel der Anbauten war, das waldbauliche Verhalten der bereits eingeführten Waldbäume auf zahlreichen Versuchsflächen mit unterschiedlichen Standorteigenschaften zu untersuchen. Nach über 100-jähriger

Erfahrung mit dem planmäßigen Anbau von Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen haben sich einige wenige Baumarten herauskristallisiert, die eine Bereicherung der ursprünglichen Artenpalette für den Waldbau und den Holzmarkt darstellen. Dabei haben die bereits als „eingebürgert“ geltenden Baumarten Douglasie, Riesentanne, Schwarzkiefer, Lärche, Hemlocktanne und Riesenlebensbaum, die die extremen Trockenjahre 2018 bis 2022 vital überstanden haben, ihre Eignung als Elemente zukünftiger Wälder im Klimawandel aufgezeigt. Die Anbauversuche zeigten jedoch auch, dass die Mehrzahl der eingeführten Baumarten sich nicht in der Waldwirtschaft etablieren konnte. Viele der waldbaulich wenig geeigneten Baumarten (z.B. Magnolie, Blumenesche, Ginko) erfreuen sich jedoch steigender Beliebtheit in privaten Gärten und Parks.

Die „Kalamitäten“ der letzten fünf Jahre haben große Kahlfelder hinterlassen. In einer ähnli-



Abb. 2: Oben: links Atlaszeder, ca. 120 Jahre alt; rechts Atlaszedernkultur aus 2018 im Jahre 2021. Unten: links Riesentanne, ca. 120 Jahre alt und ca. 60 m hoch; rechts Riesentannenkultur aus 2018 im Jahre 2019 (Quelle: N. Asche)

chen Situation nach Käferschäden und Kahlfelder durch Reparationshiebe vor ca. 75 Jahren hat Querengässer (1951) bereits vorgeschlagen, den Anteil nordamerikanischer Nadel- und Laubbäume in den Wäldern von Nordrhein-Westfalen langfristig auf ca. 15 % zu erhöhen. Wie gut dieser Vorschlag war, sehen wir heute an der Vitalität der von ihm vorgeschlagenen

Baumarten nach den extremen Trockenjahren 2018 bis 2022. Der Vorschlag wurde jedoch nur teilweise umgesetzt, sodass diese Baumarten lediglich einen Anteil von unter 5 % an der Gesamtwaldfläche in Nordrhein-Westfalen einnehmen.

Für die Wiederaufforstung der derzeitigen Kahlfleichen haben engagierte Forstleute eine Liste mit 10 Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen zusammengestellt, die für einen vitalen Wald im Klimawandel geeignet sind (Grüne Liste geeigneter Baumarten):

Roteiche, Douglasie, Riesentanne, westliche Hemlocktanne, Riesenlebensbaum, Schwarzkiefer, Edelkastanie, Atlaszeder, Gebirgsmammutbaum, Küstenmammutbaum.

Während für die sieben erstgenannten Baumarten langjährige Erfahrungen auf verschiedenen Standorten vorliegen, sind die Erfahrungen für die drei letztgenannten noch nicht ausreichend. Wünschenswert ist mit diesen Baumarten noch weitere Versuchsanbauten anzulegen, um ihr waldbauliches Verhalten hier besser kennenzulernen.

Fazit

Nahezu alle heimischen Baumarten haben in den trocken-warmen Jahren 2018 bis 2022 mit Wuchsstockungen und Schäden reagiert. Zudem wurden durch die Witterung auch zahlreiche Insekten gefördert, die u. a. an Buchen, Eichen und Fichten erhebliche Schäden verursacht haben. Insofern hat „Klimawandel“ Raum für Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen geschaffen. Ein vitaler Wald der Zukunft sollte ökologisch, integrativ (Stichwort: Willkommenskultur) und ökonomisch zugleich sein. Nur so werden Wälder auch in Zukunft die zahlreichen Anforderungen der Menschen an Dienstleistungen und Produkte erfüllen können und so eine wichtige Basis für ein gutes Leben der Bevölkerung sein.

Literatur:

Otto, H.-J. (1994): Waldökologie. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 391 S.

Querengässer, F. (1951): Nah- und Fernziele der Holzartenwahl in Nordrhein-Westfalen. Kultusministerium Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Sonderdruck aus Naturschutz und Landschaftspflege in Nordrhein-Westfalen, Fredeburger Schriften, Aloys Henn, Ratingen: 64 S.

Kontakt

Heike Stromberg

Technische Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Standort Höxter

E-Mail: Heike.Stromberg@th-owl.de

Dr. Norbert Asche

E-Mail: norbertasche@gmx.de

Analyse des deutschen Markts für Waldinvestments – Entwicklungen und Trends, welche Investitionsmöglichkeiten gibt es?

Steffen Kemper

Die ersten Abschnitte widmen sich der Analyse des Marktes für nachhaltige Geldanlagen im Allgemeinen, für Waldinvestments im Speziellen sowie kritischen Fragen für die Waldinvestmentwahl und -analyse. Der Abschnitt zur Kanada-Fallstudie hat den Charakter eines Previews und stellt noch keine vollständige und abschließende Analyse oder Bewertung dar.

Nachhaltige Geldanlagen auf Wachstumskurs

Laut FNG-Marktbericht 2022 ist der Markt für nachhaltige Geldanlagen im Jahr 2021 weiter deutlich gewachsen. Insbesondere das Investitionsvolumen privater Anleger (Kleinanleger) hat sich erheblich gesteigert und gegenüber dem Vorjahr auf 131 Mrd. EUR mehr als verdreifacht. Weniger deutlich aber fortgesetzt stetig hat sich der Markt für institutionelle Investoren entwickelt, deren Anlagevolumen um gut ein Viertel auf 233 Mrd. EUR gewachsen ist.

Nachhaltige Geldanlagen bzw. Sustainable Finance ist ein Thema, das auch von Seiten der Politik forciert wird. Um mehr Kapital in nachhaltige Investitionen zu lenken, hat die EU-Kommission bereits im Jahr 2018 ihren mehrstufigen action plan on financing sustainable growth veröffentlicht – ein Bündel von Maßnahmen, das einen Transformationsprozess im Finanzwesen und schließlich in der Realwirtschaft anstoßen will. Ein wesentlicher Bestandteil des Aktionsplans ist die EU-Taxonomie. Als Klassifikationssystem soll sie eine einheitliche Definition von Nachhaltigkeit schaffen, um nachhaltige von nicht nachhaltigen Aktivitäten zu unterscheiden, somit Greenwashing zu bekämpfen und die Ziele des EU Green Deals zu verwirklichen.

Spezialthema Waldinvestments

Waldinvestments sind eine besondere Form nachhaltiger Geldanlagen, wenn sie entsprechende Kriterien erfüllen. In diesem Fall können sie Green bzw. Environmental Finance zugeordnet werden, eine Subklasse von Sustainable Finance, als solche aber umstritten. Denn streng genommen muss ein Investment alle Teilbereiche von ESG (Environmental, Social, Governance) berücksichtigen, um als ‚nachhaltig‘ bezeichnet werden zu können (Remer 2020a).

Mitunter werden Waldinvestments aber auch als eigene Anlageklasse bezeichnet. Das liegt in ihren Charakteristika sowie in ihren spezifischen Chancen und Risiken begründet. Charakteristisch für Waldinvestments sind u. a. ihre Ertragsquellen. Aus dem Verkauf von Holz und Nicht-Holzprodukten, der Erzeugung und dem Handel von CO₂-Zertifikaten, der Verpachtung von Flächen oder durch eine Kombination mehrerer dieser Quellen werden die Erträge generiert. Chancen bestehen z.B. darin, durch die Investition in einen nachwachsenden Rohstoff auch in Zeiten hoher Volatilität stabile Renditen erwarten zu können. Ein Risiko ist hingegen der sehr lange Anlagehorizont von mindestens 10 bis teilweise 30 oder noch mehr Jahren. Es besteht außerdem ein im Vergleich zu anderen Anlageklassen höheres Totalverlustrisiko durch Katastrophen. Das gilt insbesondere für Waldinvestments, die Nachhaltigkeitsaspekte vernachlässigen und mit standortfremden Arten, Monokulturen und Kahlschlägen arbeiten. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass Waldinvestments ihre Projekte häufig im Ausland, nicht selten in Ländern des globalen Südens finanzieren. In diesen Fällen ist es für Investoren oft schwierig nachzuvollziehen, wie und unter welchen Bedingungen das Projekt vor Ort umgesetzt wird.

Im Falle wirtschaftlich und/oder politisch instabiler Staaten kommen entsprechend weitere Risikofaktoren hinzu (Remer 2020b).

Kritische Fragen für die Investmentwahl

Die beschriebenen Risiken verdeutlichen, wie wichtig es ist, bei der Waldinvestment-Wahl genau hinzuschauen. Die folgenden Fragen können helfen, Investmentangebote auf ökonomische, ökologische und soziale Aspekte hin zu prüfen:

1. Verspricht das Investment eine realistische Rendite? (guter Indikator um Greenwashing aufzudecken; zweistellige Renditen sollten stutzig machen)
2. Werden neben ökologischen auch soziale Aspekte berücksichtigt?
3. Wie gut ist die Lokalbevölkerung eingebunden und welcher Mehrwert entsteht für die Leute vor Ort?
4. Wie transparent ist der Investmentanbieter? (z.B. Einblick in die Flächen und Projekte vor Ort, Wertschöpfungskette nachvollziehbar, Geldflüsse und Gewinnmargen)
5. Werden die Investoren in Entscheidungen eingebunden bzw. werden ihre Interessen vertreten?
6. Gibt es einen Plan für die Weiternutzung der Flächen nach Projektende?
7. In Zukunft: Ist das Investment Taxonomie-konform?
8. Wo (in welchem Land) befinden sich die Projektflächen?
9. Wie naturnah ist ein Projekt gestaltet? (z.B. Aufforstung naturnah oder reine Monokultur-Holzplantagen)
10. Wie vertrauenswürdig ist der Investmentanbieter und wie gut ist die Risikoabsicherung?

Fragen wie diese spielen auch in dem BfN-geförderten Projekt „Investments für den Wald- und Biodiversitätsschutz – Entwicklungen und Trends“, das der Global Nature Fund (GNF) gemeinsam mit der Tropenwaldstiftung OroVerde durchführt, eine wichtige Rolle: Als Kriterien bilden sie das Fundament einer Marktanalyse, die die beiden Organisationen im Jahr 2022 durchgeführt haben, inkl. zweier Fallstudien, von denen eine im Folgenden kurz vorgestellt wird.

Kanada-Fallstudie

Das Investment bürger:wald:invest beruht auf der Dauerwaldmethode und hat den Großteil seiner Projektflächen in New Brunswick, Kanada. Die angestrebte Rendite von 3-5% pro Jahr soll durch naturnahe Forstwirtschaft und deren Nebennutzungen generiert werden. Gemäß dem Dauerwaldkonzept wird ein Waldbestandstyp angestrebt, der in Bezug auf Arten, Alter und Höhe der Bäume vielfältig ist, sogenannter Dauermischwald. Bei der Umstellung der Projektflächen setzt das Investment vornehmlich auf Naturverjüngung. Kahlschläge sind verboten. 5-7% der Flächen werden als naturbelassene Flächen stillgelegt. Die Nachhaltigkeit des Investments und die Permanenz der Projektflächen werden durch Festschreibung der ökologischen Kriterien in der Satzung sowie Sperrminorität durch naturnahe Stiftungen gewährleistet. Ernte und Verkauf der Bäume bzw. des Holzes erfolgen unter gleichzeitiger Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Kriterien.



Abb. 1: Verschiedene Fotos von den Projektflächen in New Brunswick, Kanada (Quelle: S. McGrath).

Der GNF hat einen Experten beauftragt, vor Ort eine Analyse des Investments insbesondere unter ökologischen und sozialen Gesichtspunkten durchzuführen.

Nach dessen Einschätzung...

- ...hat bürger:wald:invest eine solide Grundlage in Bezug auf Wissen und Motivation
- ...verspricht das Dauerwaldkonzept ökologischen und sozialen Nutzen weit über dem Status quo der industriellen Forstwirtschaft in New Brunswick
- ...ist die Umstellung auf Mischwald auf der gesamten Fläche jedoch möglicherweise weder waldbaulich noch wirtschaftlich sinnvoll, da der dort vorherrschende Akadische Wald viele verschiedene spezifisch angepasste Pflanzengesellschaften beherbergt.

Der GNF hält die Pilotierung der Dauerwaldmethode auf Standorten außerhalb Deutschlands grundsätzlich für sinnvoll, um ihr Potential für den Klima- und Biodiversitätsschutz im Vergleich zu anderen Bewirtschaftungskonzepten zu erproben und sie bekannter zu machen.



Global
Nature
Fund

Eine detaillierte Analyse zur Kanada-Fallstudie wird im ersten Quartal 2023 auf der [GNF-Projektwebseite](#) zum Download bereitstehen.

Literatur:

Remer, S. (2020a): Green Finance. <https://www.gabler-banklexikon.de/definition/green-finance-99713/version-374427> (Letzter Zugriff: 13.03.2024).

Remer, S. (2020b): Waldinvestment. <https://www.gabler-banklexikon.de/definition/waldinvestment-70752/version-375525> (Letzter Zugriff: 13.03.2024).

Kontakt

Steffen Kemper

Global Nature Fund, Geschäftsstelle Bonn

Kaiser-Friedrichstraße 11, 53113 Bonn

Tel.: +49 228 1848 694

E-Mail: kemper@globalnature.org

Biodiversität im Stadtgrün – dem Klimawandel begegnen

Elena Krimmer, Kornelia Marzini und Angelika Eppel-Hotz

Problemstellung

Blühmischungen stellen eine schnell und großflächig umsetzbare Maßnahme zur Erhöhung von insektenrelevanten Strukturen in urbanen Räumen dar. Vermehrt wird hierbei der Einsatz von gebietseigenem Saatgut empfohlen. Gebietseigene Wildpflanzen sind grundsätzlich an die regionalen klimatischen Bedingungen angepasst und können Wirtspflanzen für hochspezialisierte Insekten sein. In Stadtgebieten kommt es jedoch häufig zu einem Wärmeinsel-Effekt, welcher die Auswirkungen des Klimawandels auf die Verschiebung der Pflanzenphänologie weiter verschärfen kann, was zu verfrühtem Abblühen heimischer Wildpflanzen führt. Ausgewählte nichtheimische Wildpflanzen sind an trocken-heißes Klima besser angepasst als heimische und blühen auch ohne Schnitt bis in den Herbst hinein. Für klimaangepasste Stadtbäume nichtheimischer Herkunft konnte bereits gezeigt werden, dass auch diese heimischen Arthropoden Lebensraum bieten können (Böll et al. 2019). Im vorgestellten Projekt wird untersucht, inwiefern nichtheimische Wildpflanzen bei Ansaaten im städtischen Straßenbegleitgrün das Blütenangebot im jahreszeitlichen Verlauf bereichern können und ob diese von heimischen Wildbienen zur Nahrungssuche angenommen werden.

Durchführung

Konzeption der Blühmischungen

Für dieses Projekt wurden zum einen eine Mischung aus gebietseigenen Arten und zum anderen eine Mischung aus nichtheimischen Arten entwickelt (Abb. 1). Für die gebietseigene Mischung wurden ausschließlich Arten aus Ursprungsgebiet 11 der Erhaltungsmischungsverordnung verwendet. Die Auswahl an Wildpflanzenarten, die sich für den Einsatz auf nährstoffreichen Substraten eignet, dem trocken-heißen Stadtklima standhält und gleichzeitig bei einschlägigen Saatguthändlern erhältlich ist, erwies sich als gering. Es wurde eine Mischung aus 5 einjährigen und 30 mehrjährigen Wildpflanzen zusammengestellt. Die Artenauswahl bei der nichtheimischen Mischung unterlag hinsichtlich ihres geographischen Ursprungs keinen Einschränkungen. Sie enthält 57 Arten aus Eurasien und Nordamerika und besteht aus 19 einjährigen, 3 zweijährigen und 35 mehrjährigen Wildpflanzen.



Abb. 1: Blühoptimum der gebietseigenen (links; 31.05.2022) und nichtheimischen Mischung (rechts; 14.06.2022) im zweiten Standjahr. (Quelle: LWG)

Standort und Methodik

Die Untersuchungen wurden im Stadtgebiet Würzburg in Unterfranken (Ursprungsgebiet 11) durchgeführt. Die Untersuchungsflächen liegen in drei unterschiedlich breiten Grünstreifen, die jeweils in drei weitgehend gleich große Bereiche unterteilt wurden. Zwei der drei Teilbereiche wurden mit je einer der beiden Blütmischungen angesät. Dazwischen liegende, bereits vorhandene Rasenflächen dienen als Kontrollen. Insgesamt wurden 9 Flächen untersucht. Die Flächen wurden im zweiwöchigen Rhythmus bonitiert und die Blütenhäufigkeit und der Blütenzustand der einzelnen Arten bewertet. Aus der Blütenhäufigkeit, dem Blütenzustand, der Anzahl der blühenden Arten in der Mischung und einem Boniturwert für die Artenvielfalt der blühenden Arten wurde ein Blütenwert für die gesamte Mischung berechnet. Im Zeitraum von Juni bis September wurden auf jeder Fläche insgesamt viermal für je eine halbe Stunde blütenbesuchende Wildbienen abgefangen und anschließend auf Artniveau bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion

Blütenangebot

Die gebietseigene und nichtheimische Blütmischung sowie die Rasenflächen unterscheiden sich in ihrem Blütenangebot. In Abb. 2 ist der Blütenwert im saisonalen Verlauf der ersten beiden Standjahre dargestellt. Die gebietseigene Mischung kam im ersten Standjahr früh im Jahr zur Blüte, ließ jedoch bereits Ende Juli allmählich nach. Die Hauptblüte der nichtheimischen Mischung fand zwar erst im Sommer statt, fiel aber sehr viel artenreicher aus und hielt bis Mitte September an. Im zweiten Standjahr begann die Blüte beider Blütmischungen Ende April und erreichte ihren Höhepunkt bereits Ende Mai. Der Sommer 2022 war in Würzburg heiß und niederschlagsarm, dies führte zum sehr frühen Abblühen beider Mischungen. Mehrere Arten der nichtheimischen Mischung blühten dennoch durchgehend von Ende Mai bis in den Herbst. Mit Eintreten von Niederschlägen Ende September konnten sich in beiden Mischungen einige Wildpflanzen erholen und bildeten eine zweite Blüte aus, so dass bis in den Spätherbst ein Nektar- und Pollenangebot bestand. Durch den gezielten Einsatz von nichtheimischen Wildpflanzen kann auch in sehr trockenen Jahren eine durch- und spätblühende Mischung erstellt werden. Nichtheimische Wildpflanzen können hier eine Lücke schließen, die beim Einsatz von ausschließlich gebietseigenen Arten entsteht.

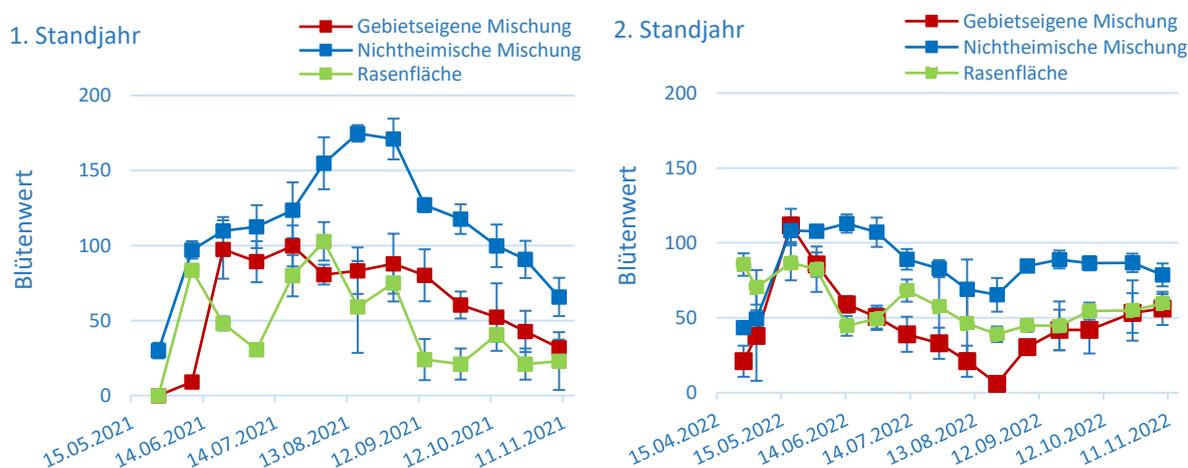


Abb. 2: Blütenwert der beiden Blütmischungen (Gebietseigene Mischung, Nichtheimische Mischung) und der Rasenflächen im saisonalen Verlauf. Links: Erstes Standjahr 2021. Rechts: Zweites Standjahr 2022. (Quelle: LWG)

Blütenbesucher

Die Ergebnisse des zweiten Jahres sind noch nicht ausgewertet. Im ersten Jahr wurden insgesamt 196 Wildbienen aus 34 Arten erfasst. Auf den Flächen mit nichtheimischer Mischung kamen 28 Arten vor, 12 davon fanden sich ausschließlich auf der nichtheimischen Ansaat. Auf der gebietseigenen Mischung fanden sich 21 Arten, davon 4 ausschließlich auf der gebietseigenen. Auf den Rasenflächen wurden 11 Arten gezählt (Abb. 3). Zwei der gefangenen Arten sind oligolektisch: *Colletes similis* sammelt Pollen von Korbblütlern und wurde sowohl in der gebietseigenen als auch auf der nichtheimischen Mischung gefangen. *Andrena wilkella* ist auf Schmetterlingsblütler spezialisiert und wurde auf einer Rasenfläche gefangen. Von den 34 insgesamt gefangenen Wildbienenarten stehen 7 (ca. 20%) auf der Roten Liste Deutschland (Westrich 2018). Alle Rote-Liste-Arten wurden in der nichtheimischen Mischung gefangen, teilweise auch zusätzlich in der gebietseigenen Mischung und auf den Rasenflächen. Durch das höhere Blütenangebot mit vielen verschiedenen Pflanzenarten und dem längeren Blütezeitraum bis in den September hinein schafft es die nichtheimische Mischung insgesamt mehr Wildbienen anzulocken als die gebietseigene Mischung.

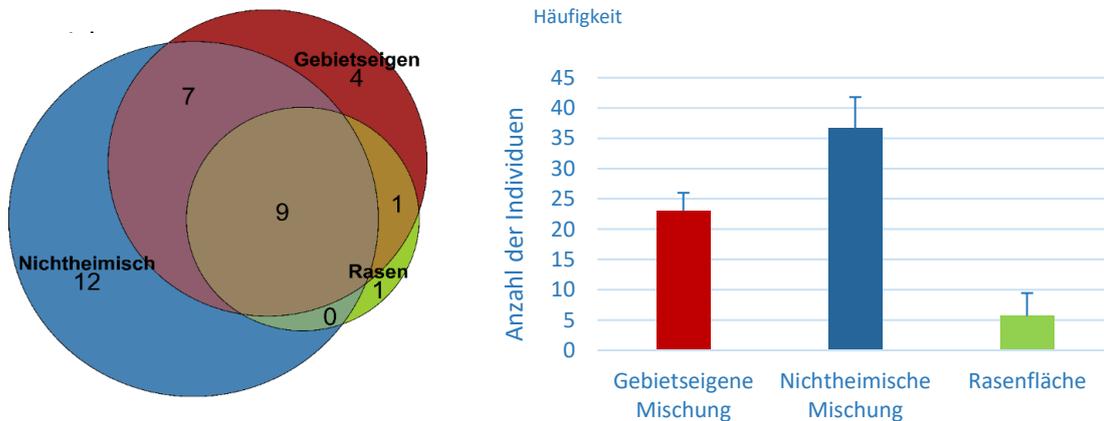


Abb. 3: Faunistische Aufnahmen im ersten Standjahr 2021. Links: Anzahl der gefangenen Wildbienenarten. Rechts: Anzahl der gefangenen Wildbienen-Individuen pro Flächentyp (Mittelwert + Standardabweichung). (Quelle: LWG)

Lösungsansatz: Hybridmischungen

Im Hinblick auf den Klimawandel erscheint eine Eingrenzung auf gebietseigene Wildpflanzen für Ansaaten im städtischen Straßenbegleitgrün nicht zielführend. Hybridmischungen aus gebietseigenen und gezielt ausgesuchten nichtheimischen Wildpflanzen, mit hoher Toleranz gegenüber Hitze und Trockenheit, sind ein guter Kompromiss, um wichtige Wirtspflanzen mit einem langen Blütenangebot zu kombinieren. Hierdurch können letztendlich mehr Bestäuber angesprochen werden als mit rein gebietseigenem Saatgut.

Literatur:

Böll, S. et al. (2019): Urbane Artenvielfalt fördern – Arthropodenvielfalt auf heimischen und gebietsfremden Stadtbäumen. Naturschutz und Landschaftsplanung 51: 576-583.

Westrich, P. (2018): Die Wildbienen Deutschlands. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart: 824 S.

Kontakt

Elena Krimmer

E-Mail: elena.krimmer@lwg.bayern.de

Web: https://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/264516/

Naturbasierte Lösungen für ein klimaneutrales Kassel bis 2030

Jochen Wulfhorst

Anlass

Das CO₂-Budget der BRD für die Einhaltung des 1,75°C-Ziels des Übereinkommens von Paris wird mit einer 67%igen Wahrscheinlichkeit Ende 2027 verbraucht sein (SRU 2020: 46).

2019 beschlossen die Stadtverordneten, dass Kassel bis 2030 klimaneutral sein soll. In der Regionalgruppe Kassel der Scientists for Future wurde zur Unterstützung ein Forschungsprojekt initiiert, um für dieses Ziel einen Handlungsleitfaden zu entwickeln. Nachfolgend werden daraus naturschutzfachlich sinnvolle und notwendige Maßnahmen für naturbasierte Lösungen vorgestellt. Sie nehmen die Aufforderung von mehreren Verantwortlichen in der Verwaltung und im Klimaschutzrat Kassel auf, weitreichende Maßnahmen vorzuschlagen sowie „ehrgeiziger, zielstrebig, schneller!“ zu handeln (Hein 2022: 8). Der Leitfaden ist ein Beitrag zu dem Ziel, dass „Kassel zu einem inspirierenden Vorbild“ (KSR 2022: 13) wird.

Vieles in diesem Leitfaden ist bereits in Modellvorhaben erfolgreich erprobt oder wird in einigen Kommunen angewendet. Neu ist aber der Ansatz, Klima und biologische Vielfalt gemeinsam und gleichermaßen zu schützen, und zwar in einer Gesamtsicht auf Boden, Wasser, Luft und Ökosysteme.

Übersicht

Der Leitfaden ist hierarchisch aufgebaut mit 29 Leitbildern, 61 Leitlinien und 115 Maßnahmen in den Bereichen übergeordnete Themen, Boden, Naturschutz und Schutzgebiete, aquatische Ökosysteme allgemein, Grundwasser und Trinkwasser, Fließgewässer, Abwasser, stehende Gewässer, Wälder, Parks und Grünflächen, Landwirtschaft und Ernährung.



Abb. 1: Autowrack in der Schutzzone I im Naturschutzgebiet Dönche. Jahrzehntelanger Verrottungsprozess. In dieser Zeit Versickerung von Mineralölen in das Grundwasser. Wrack nicht entfernt wegen unzureichender Kontrolle militärischer Altlasten nach Abzug der Bundeswehr im Jahr 1977. (Quelle: J. Wulfhorst)

Übergeordnete Themen

Leitbild: Die Natur ist die beste Klimaschützerin, der Mensch ist in der Natur nur zu Gast. Klimaschutz gefährdet nicht die biologische Vielfalt, der Schutz der biologischen Vielfalt schränkt nicht den Klimaschutz ein.

Leitlinien: Das Vollzugsdefizit (z.B. Abb. 1) in allen Bereichen des Umweltschutzes ist in Gänze beseitigt.

Biologische Vielfalt: Im Jahr 2030 sind im Stadtgebiet von Kassel

- die genetische Vielfalt
- die Vielfalt in allen Artengruppen (Artenvielfalt)
- die Vielfalt aller Ökosysteme (Vielfalt der Lebensräume)

deutlich höher als 2010 (vergleiche Abb. 2 links und rechts).

Im Jahr 2030 werden im Stadtgebiet von Kassel

- in allen Ökosystemen deutlich mehr Treibhausgase gespeichert (z.B. Abb. 2 links versus rechts)
- aus allen Ökosystemen deutlich weniger Treibhausgase emittiert

als 1990.



Abb. 2: Links: Vorgarten mit hoher biologischer **Vielfalt**. 3 Lebensräume, 20 einheimische Pflanzenarten, aktiver Boden mit Speicherung von Kohlenstoff und Versickerung von Niederschlag
Rechts: Vorgarten mit hoher biologischer **Einfalt**. Man beachte die (wurzeldichte) Kunststoff-Folie unter Schotter und Rindenmulch. (Quelle: J. Wulfhorst)

Maßnahmen: Einige Bausteine einer Grünsatzung:

1. Dächer mit Neigung < 20% werden vollständig mit einem Vegetationsdach versehen.
2. Fassaden werden mit geeigneten Kletterpflanzen begrünt.

3. Wurzeldichte Folien sowie flächenhafter Blockwurf und Kiesschüttungen in Gärten sind untersagt (vergleiche Abb. 2 links und rechts).
4. Die Satzung gilt für alle öffentlichen und privaten Grundstücke.
5. Die Satzung tritt für Umbauten und Neubauten sofort in Kraft, für den Bestand gibt es eine fünfjährige Übergangsfrist.
6. Ein Förderprogramm wird eingeführt, auch durch eine verringerte Regenwassergebühr für Vegetationsdächer und Regentonnen.
7. Es wird eine Beratung eingerichtet, z.B. zu geeigneten Arten für Fassadenbegrünung.

Boden / Bodenschutz

Leitbild: Die Funktionen naturnaher oder natürlicher Boden-Ökosysteme sind erhalten bzw. wiederhergestellt.

Leitlinien: Es gibt eine Netto-Neuersiegelungsrate von Null Hektar.

- Landwirtschaftliche Fläche, Wald, Grünanlagen, Gewässer und Gewässer-Randstreifen werden überhaupt nicht mehr versiegelt.
- Jedes Jahr werden ab sofort zusätzlich 0,5 % der versiegelten Fläche entsiegelt und renaturiert.
- Die Wohnfläche pro Einwohnerin / pro Einwohner steigt nicht mehr an.
- Überbauung von Boden ist bei Anwendung dieser Leitlinien immer noch möglich, aber jedem neu versiegelten Quadratmeter Boden steht eine Entsiegelung von mindestens derselben Fläche gegenüber.

Einige Maßnahmen:

1. Flächenrecycling: vorzugsweise Bauen auf bereits versiegelten Flächen, z.B. Industriebrachen, umgewidmete Auto-Parkplätze
2. Ver- und Entsiegelungskataster
3. Die Wohnungsgesellschaften konzentrieren sich auf Schaffung von altengerechtem Wohnraum und Mehrgenerationenprojekten. Projekt des Sozialamts: Alt und Jung tauschen und ziehen um
4. Erfolgskontrolle: flächendeckende, repräsentative Bodenproben, Charakter des Bodens, Messung des Kohlenstoff- und Stickstoff-Gehalts

Naturschutz und Schutzgebiete

Leitbild: Der Aufteilung des Stadtgebiets in Schutz- und Schmutzgebiete wird gegengesteuert, Naturschutz wird auch im bebauten Bereich umgesetzt.

Der Bestand von Arten und Lebensgemeinschaften im Stadtgebiet entspricht der potentiell-natürlichen Vegetation und Fauna.

Leitlinien: In Naturschutz- und FFH-Gebiete werden über den Boden-, Luft- und Wasserpfad keine Schadstoffe mehr eingetragen.

Einige Maßnahmen:

1. In FFH-Gebieten mit nährstoffarmer Vegetation wird der Eintrag von Stickoxiden über die Luft gemindert, indem in einem Umkreis von 10 km (gemessen ab der jeweiligen Außengrenze)
 - o ein Fahrverbot für Diesel-Kfz und Diesel-Lokomotiven sowie ein Verbot des Betriebs fossil betriebener Feuerungsanlagen eingeführt wird
 - o die Düngung von Äckern und Grünland auf 10 kg pro Hektar und Jahr beschränkt wird
2. Für alle Gebäude in diesen Gebieten werden Nah- oder Fernwärme angeboten. Züge werden elektrisch oder mit Wasserstoff angetrieben.
3. Es wird in allen Naturschutz- und FFH-Gebieten eine mehrköpfige Naturwacht eingerichtet.
4. Die Untere Naturschutzbehörde erfasst alle gesetzlich geschützten Biotop (§ 30 BNatSchG 2009) und sorgt dafür, dass diese in mindestens gutem ökologischen bzw. Erhaltungszustand sind.
5. Für die Pflege der Schutzgebiete in Kassel wird ein Landschaftspflegehof eingerichtet.

Wasser - allgemein

Leitbild: In allen Bereichen der Wasserwirtschaft wird das Wasser gesammelt und mehrfach genutzt (Schwamm-Stadt), ohne dass die fließende Welle der Bäche und der Fulda durch einen Aufstau im Hauptschluss unterbrochen wird.



Abb. 3: Links: WC ohne Wasser-Spartaste in der Universität Kassel, Standort AVZ, Raum Nr.1118-1118A. Im Gebäude über 50 WCs ohne Spartasten.
Rechts: Öffentliche Kompost-Toilette im Botanischen Garten Frankfurt/M. (Quelle: J. Wulforst)

Leitlinien: Durch vielfältige Spar- und Ersatzstrategien wird erreicht, dass der Verbrauch mit altem, hochwertigem Grundwasser, das überwiegend in Verbrauchsbereiche fließt, die auf eine solche Qualität nicht angewiesen sind, weiter zurückgefahren wird. Bei Neuerschließungen sowie Neubau und Umbau von Gebäuden wird stets in Verbindung mit

Vegetationsdächern ein zusätzliches zweites Brauchwassernetz eingebaut und dieses genutzt, insbesondere für Gartenbewässerung bzw. Toilettenspülung. Dabei – sowie bei Reparaturen in Gebäuden – wird stets Sanitärtechnologie eingebaut, die den Gebrauch von Trinkwasser drastisch verringert oder vermeidet. Es werden kompakte Verbrauchsbereiche ermittelt, in denen Wasser von geringerer Qualitätsanforderung (Brauchwasser aus Regenwasserhaltungen, aufbereitetes Abwasser, Oberflächenwasser) benötigt wird, z.B. als Kühl-, Prozess- oder Löschwasser, und diese Bereiche mit separaten Leitungssträngen bzw. Standleitungen erschlossen.

Einige **Maßnahmen**: Im Rahmen einer Flächenbewirtschaftung wird die Regenwasser-Entwässerung flächendeckend entsprechend folgender Rangfolge organisiert: **zuerst** Vermeidung von Versiegelung bzw. Förderung der Entsiegelung, **dann** Verdunstung, **dann** Förderung der Schadstoff-freien Versickerung sowie Regenwassernutzung und erst **zuletzt** die Einleitung der Überschussmengen in Gewässer.

Der Ausstieg aus der herkömmlichen Schwemmkanalisation wird mit folgenden Bausteinen erprobt und nach und nach auf das gesamte Stadtgebiet ausgedehnt: Regenwasserbewirtschaftung, Grauwasser, Trenn-Toiletten, Kompost-Toiletten (Abb. 3 rechts), Urinabtrennung, Hygienisierung der Fäkalien, Kompostierung, Terra Preta, Pflanzenkohle, Abwärmenutzung bei deren Herstellung.

Die Emission von Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) aus den Sauerstoff-freien Feinsedimenten der aufgestauten Fließstrecken der Fulda und ihrer Nebenbäche sowie aus Feinsedimenten eutrophierter und sehr langsam fließender Bäche wird durch Auflösung der Staustrecken und Verringerung der Eutrophierung (Sanierung von Mischwasser-Einleitungen, Eliminierung von Nährstoffen in Kläranlagen usw.) vermieden.

Es werden herkömmliche Arten der Erzeugung erneuerbarer Energie ausgebaut und neue genutzt, z.B. Turbinen zur Stromerzeugung in Trinkwasserleitungen und Abwasserkanälen, Solarmodule (Photovoltaik bzw. Solarthermie) auf allen Gebäuden der Wasserver- und entsorger, auf abgedeckten Klärbecken und den Freiflächen der Kläranlage sowie Wärmenutzung des Abwassers durch Wärmepumpen.

Fließgewässer

Allgemeines Leitbild: Alle Bäche und Flüsse im Stadtgebiet von Kassel haben auf ihrer gesamten Fließstrecke zwischen Quelle und Mündung einen mindestens guten ökologischen Zustand (Abb. 4 links versus rechts). Die Fließgewässer sind in ihrem gesamten Verlauf zugänglich und als Biotope miteinander vernetzt. Zur Vernetzung gehört auch die ungestörte Verbindung zur Fließgewässer-Aue und zum Grundwasser über das Hyporheon (Lückensystem unter der Bachsohle). Die Schwankungen ihrer Wasserführung sind der natürlichen Dynamik angenähert.

Leitlinien: Alle Fließgewässer im Stadtgebiet haben spätestens bis 2027 mindestens den guten ökologischen Zustand nach der Wasserrahmenrichtlinie erreicht. Richtschnur bei der Renaturierung der Fließgewässer ist: Die Eigendynamik der Fließgewässer wird gefördert, die hessische Renaturierungs-Richtlinie (HMULV 2008) wird in Gänze befolgt. Der Verzicht auf Unterhaltungsmaßnahmen ist Voraussetzung für eine eigendynamische Entwicklung der Fließgewässer. Unterhaltung und Renaturierung setzen das Motto „Die Natur als Bagger“ um.

Maßnahmen: Bis Ende 2023 wird eine Vollplanung für die Renaturierung der Bäche und ihrer Auen von der Quelle bis zu ihrer Mündung vorgelegt und dann unverzüglich umgesetzt. In einer Machbarkeitsstudie wird überprüft, wie die Staustufen der Fulda in ein freies Gerinne

umgewandelt werden können (Mehrbettgerinne, Totholz gegen Tiefenerosion, Rauhe Rampe usw.); Durchlaufturbinen für die Stromgewinnung werden durch Turbinen ersetzt, die von oben in das Wasser gehängt werden.



Abb. 4: Links: Fast natürlicher Abschnitt des Geilebachs im FFH-Gebiet Habichtswald-Seilerberg in Kassel.

Rechts: Neutrassierter Mündungsbereich des Neuen Wasserfallsgrabens in Kassel: Kunststoff-Folie auf der Bachsohle, darüber Gabionen mit gebietsfremdem Konglomerat. Die Folie verhindert die vertikale Durchgängigkeit zwischen Bach und Hyporheon, der Gabionensack unterbindet den Geschiebetrieb, das gebietsfremde Substrat die Ansiedlung des für den Basalt des Habichtswaldes typischen Aufwuchses auf der Sohle und seiner Weidegänger im Makrozoobenthos (Wirbellose auf der Bachsohle). (Quelle: J. Wulfhorst)

Stehende Gewässer

Leitbild: Der Nährstoffzustand der stehenden Gewässer im Stadtgebiet von Kassel entspricht dem naturnahen Zustand, sie sind frei von Abwässern und gefährlichen Stoffen. Die Emission von Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) ist auf das natürliche Maß beschränkt. In den Buga-Seen und der angrenzenden Fulda kann ganzjährig ohne gesundheitliches Risiko gebadet werden.

Leitlinien: Die Eutrophierung der Fulda und ihres Uferfiltrats sowie die Nährstoff-Gehalte des aus Richtung Söhre den Buga-Seen zuströmenden Grundwassers sind so verringert, dass diese mindestens mesotroph sind.

Maßnahmen: Die Nährstoffbelastung der Fulda und ihres Uferfiltrats wird durch Vermeidung von Abwassereinleitungen in die Bäche bei Trocken- und Regenwetter sowie des Eintrags von Dünger von landwirtschaftlichen Flächen verringert. Es wird in einer Machbarkeitsstudie geklärt, inwieweit mit einer Pflanzenkläranlage die Nährstoffe, insbesondere Phosphor, aus den Buga-Seen wirksam eliminiert werden können.

Wälder, Parks und Grünflächen

Leitlinien: Statt schmaler Blühstreifen auf Scherrasen-Flächen werden letztere in großflächige Blühwiesen mit gebietstypischer Vegetation umgewandelt (in der Regel Glatthaferwiesen, vorwiegend mehrjährige Arten). Die Blühwiesen werden mit Gehölzen umrahmt, z.B. Hainbuche, Johannisbeere und Stachelbeere. Dies schützt gegen Stickstoffeinträge durch Hunde, Staubbelastung des Verkehrs und fördert urbanes Gärtnern.

Maßnahmen: Alle Rasenflächen in Parks und auf Grünflächen werden mit Hilfe von Mahdgut-Übertragung und zweischüriger Mahd in gebietstypische Blühwiesen (in der Regel Glatthaferwiesen, Abb. 5 links) umgewandelt. Dies fördert die biologische Vielfalt, bindet mehr

Kohlenstoff im Boden, spart fossilen Treibstoff für die Mähfahrzeuge, mindert Lärm und verlängert die Phasen mit grüner Vegetation in niederschlagsarmen Sommern. Es wird nur mit elektrisch angetriebenem Balkenmäherwerk gemäht (Insektenschutz, Einsparung fossiler Brennstoffe, Lärmschutz). Das Mähgut wird vollständig abgefahren und kompostiert bzw. zu Biogas, Holzpellets bzw. Biokohle verwertet (Ausmagerung). Die Öffentlichkeit wird über die veränderte Grünflächen-Pflege aufgeklärt und zur Beobachtung der Veränderung angeleitet. Hinweis: Vor allem wegen der hohen Nährstoffbelastung dauert es viele Jahre, bis es stabile Glatthaferwiesen gibt.

Landwirtschaft und Ernährung

Leitbilder: Die landwirtschaftlichen Flächen der Stadt Kassel dienen nicht mehr als Baulandreserve, sondern der Erzeugung von Lebensmitteln, der Erhaltung und der Förderung von bäuerlicher Landwirtschaft, Behindertenarbeit und gemeinschaftlicher Landwirtschaft (Solidarische Landwirtschaft, Gemeinschaftsgärten, urbane Landwirtschaft), der Erhaltung und der Vermehrung von Arbeitsplätzen, der Erhaltung und der Förderung der biologischen Vielfalt, dem Bodenschutz, dem Gewässerschutz, dem Grundwasserschutz, dem Klimaschutz. In den Mensen und Kantinen sowie bei Eigenveranstaltungen der öffentlichen Hand, der Wirtschaft sowie politischer, sozialer und religiöser Organisationen erfolgt die Verpflegung nach dem Motto „regional, saisonal, bio, weniger Fleisch – Klimaschutz“.



Abb. 5: Links: Charakterarten der Glatthaferwiesen: Echter Rotschwengel (*Festuca rubra*), Rotes Straußgras (*Agrostis capillaris*) und Gewöhnliche Wiesenschafgarbe (*Achillea millefolium*). (Quelle: K. Schmied)

Rechts: Schlechte landwirtschaftliche Praxis: Verlust von Humus durch Winderosion wegen Bodenbearbeitung bei Windstärke 5. (Quelle: J. Wulfhorst)

Maßnahmen: Verpachtung städtischer Flächen für die Landwirtschaft: Die Flächen werden vollständig nach den Richtlinien der Anbauverbände für Ökolandbau bewirtschaftet. Feldschläge sind höchstens 1 ha groß, diese werden allseitig durch Hecken und Raine abgegrenzt. Ackerland wird in der Regel dauerhaft pfluglos bearbeitet. Acker- und Grünland werden mit Mischkulturen bewirtschaftet (horizontaler und vertikaler Mehrfruchtanbau, vertikale Landwirtschaft). Solaranlagen (thermisch, Photovoltaik) werden so hoch über Acker- und Grünland aufgeständert, dass unter den Modulen Landwirtschaft betrieben werden kann.

Vermarktung: In den Mensen und Kantinen sowie bei Eigenveranstaltungen wird die Verpflegung bis Ende 2023 umgestellt auf überwiegend vegetarisches und veganes Essen nach dem Motto „regional, saisonal, bio, weniger Fleisch – Klimaschutz“. Fleisch ist etwas Besonderes und wird - wenn überhaupt - höchstens einmal pro Woche angeboten.

In einer städtischen Satzung bzw. Verordnung wird festgelegt, dass im Bereich von landwirtschaftlichen Flächen und Streuobstwiesen ganzjährig Hunde an einer kurzen Leine gehalten werden müssen. Die Einhaltung wird regelmäßig kontrolliert bzw. geahndet.

Indikatoren für die Erfolgskontrolle

Es werden über 100 Indikatoren für die Erfolgskontrolle beschrieben.

Erfolgsaussichten

Nach einer orientierenden überschlägigen Rechnung sind derzeit in Grünanlagen, Acker- und Grünland sowie Wald in Kassel 771 214,5 t Kohlenstoff gespeichert. Dies sind 166% des Kohlenstoffs, der 2009 als CO₂ aus Kassel freigesetzt wurde.

Der Klimaschutzrat bzw. die Stadtverordneten haben mit Beschlüssen in den Bereichen Grün-satzung, organischer Landbau, klimagesunder Mittagstisch und Gehölzpflanzungen erste Schritte zur Umsetzung unternommen.

Literatur:

Hein, M. (2022): Gemeinsam für eine lebenswerte Zukunft in Kassel. In: Klimaschutzrat der Stadt Kassel (Hrsg.): Empfehlungen des Klimaschutzrates der Stadt Kassel für eine Klimaschutzstrategie 2030. Eigenverlag. Kassel: 8–9.

HMULV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (2008): Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Gewässerentwicklung und zum Hochwasserschutz. Staatsanzeiger für das Land Hessen 2008 (35): 2270–2289.

KSR - Klimaschutzrat der Stadt Kassel (Hrsg.) (2022): Empfehlungen des Klimaschutzrates der Stadt Kassel für eine Klimaschutzstrategie 2030. Eigenverlag. Kassel: 108 S.

SRU 2020 – Hornberg, C. et al. (2020): Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020 des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU). Eigenverlag. Berlin: 560 S.

Kontakt

Jochen Wulfhorst

Universität Kassel

Mönchebergstraße 7, 34125 Kassel

E-Mail: Jochen.Wulfhorst@uni-kassel.de

Ausbreitung wärmeliebender Heuschreckenarten in Köln als Folge des Klimawandels

Betina Küchenhoff



Abb. 1: *Sphingonotus caeruleus* (Quelle: B. Küchenhoff)

Klimawandel und Artverbreitung

In diversen Studien konnte nachgewiesen werden, dass eine Erwärmung die Ausbreitung thermophiler Arten fördert und diese daher eine gute Indikatorfunktion für den Klimawandel darstellen (Streitberger et al. 2016). In Deutschland ist bislang ein Anstieg der Jahresmitteltemperatur von 1 bis 2°C (DWD 2021) zu beobachten, wobei der Effekt in den Städten infolge der dort herrschenden Bedingungen noch weiter verstärkt wird (Ineichen et al. 2022). Dies führt neben einer flächenhaften Erwärmung auch zu einer Verbindung vormals isolierter klimatischer Gunsträume. Da für eine Arealerweiterung neben der thermischen Eignung auch die Erreichbarkeit eine wesentliche Rolle spielt (Pearson und Dawson 2003), verbessert dies die Ausbreitungsmöglichkeiten wärmeliebender Arten zusätzlich (u.a. Burton 2003, MKUL 2010). Während Arten mit mittlerer bis hoher Mobilität in geeignete Flächen aktiv einwandern können, scheint bei weniger mobilen Arten eine passive Verbreitung über den weiter wachsenden Handel mit Gütern, insbesondere Pflanzen oder Schuttgüter, sowie den Verkehr eine Rolle zu spielen (Ressler 2005).

Heuschrecken als Indikatoren für den Klimawandel

Da eine dauerhafte Ansiedlung nur dann gelingt, wenn neben der Temperatur auch die übrigen Lebensraumbeschaffenheiten den jeweiligen Ansprüchen genügen (Pfeifer 2012), lässt sich eine klimabedingte Arealerweiterung besonders gut über eine Ausbreitungsanalyse von Arten beleuchten, die neben der Thermophilie keine allzu hohen ökologischen Ansprüche aufweisen und eine gute Mobilität besitzen. Heuschrecken erfüllen beide Kriterien. Sie reagieren zum einen sehr sensibel auf Klimaschwankungen (Hennemann und Schiefenhövel 2010) zum anderen reichen bei verschiedenen Arten bereits sehr kleine Flächen für eine dauerhafte Ansiedlung aus. So liegt die notwendige Arealgröße bei einigen Arten bei weniger als 200 qm (Hermann 1995). Auch in Bezug auf die Mobilität weisen Heuschrecken gute Eigenschaften auf. Geeignete Flächen können zum einen durch aktive Wanderungen erreicht werden, wobei Distanzen von bis zu 20 km pro Jahr selbst von nur eingeschränkt flugfähigen Arten

überwunden werden können (Maas et al. 2002). Zum anderen profitieren sie aufgrund der geringen Größe in besonderem Maße von einer Verfrachtung durch Handel und Verkehr. Dadurch werden Arealerweiterungen auch über größere Entfernungen möglich, wie unter anderem bei der Südlichen Eichenschrecke nachgewiesen werden konnte (Sczepanski und Jacobi 2005), und auch isolierte Lebensräume werden erreichbar. Dies macht Heuschrecken insgesamt zu guten Indikatoren klimabedingter Veränderungen (Burton 2003). Darüber hinaus handelt es sich mit aktuell 85 Arten (Maas et al. 2011) um eine überschaubare Gruppe. Allerdings besteht aufgrund der teils nicht ganz einfachen Bestimmung sowie der versteckten Lebensweise einiger Arten ein hoher Bedarf an Spezialist*innen.

Köln als Untersuchungsgebiet

Mit seiner wärmebegünstigten Lage (Bubenzer und Brunotte 2013) sowie den stadtklimatisch bedingten weiteren Aufheizungseffekten (u. a. LANUV 2018) eignet sich Köln gut für die Nachverfolgung einer klimabezogenen Ausbreitung mediterraner Heuschreckenarten außerhalb des Kernareals. Unterstützend wirkt sich die schwache Reliefierung zusammen mit der Vernetzungswirkung entlang von Straße und Schiene (Reck 2022) sowie des Rheinufer (Sczepanski und Jacobi 2005) aus. Ein Mosaik aus unterschiedlichsten Biotopstrukturen erlaubt eine Ansiedlung von Arten mit sehr unterschiedlichen Habitatansprüchen. Die Datenlage in Bezug auf die Heuschreckenfauna aus den 1990er Jahren bietet zusätzlich gute Vergleichsmöglichkeiten.

Artenspektrum der Heuschrecken in Köln

Bislang konnten in Köln 45 Heuschreckenarten belegt werden. Von diesen wurden neun Spezies seit 1990 nicht mehr erfasst, wobei jedoch aufgrund der Untersuchungsintensität Erhebungslücken nicht auszuschließen sind. Aktuell sind 36 Arten nachgewiesen, von denen sieben neu eingewandert sind (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Heuschreckenarten in Köln

Artenzahl insgesamt	Artenzahl bis 1990	Letzter Nachweis vor 1990	Artenzahl 1995	Davon neu	Artenzahl 2022	Davon neu
45	38	9 (alles Arten der Roten Liste)	33	4	36	3

Klimawandelbedingte Entwicklung des Artenspektrums

Folgende Arten sind in den letzten Jahrzehnten nachweislich neu eingewandert (siehe Tab. 2):

Tab. 2: Neu eingewanderte Fang- und Heuschreckenarten in Köln

Art	Erster Nachweis in Köln
<i>Phaneroptera falcata</i>	1976
<i>Oecanthus pellucens</i>	1993
<i>Sphingonotus caeruleus</i>	1994
<i>Meconema meridionale</i>	1995
<i>Phaneroptera nana</i>	2019

Art	Erster Nachweis in Köln
<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	2021
<i>Mantis religiosa</i>	2022

Da sich der Bestand von *Oedipoda caerulescens* stark vergrößert hat, soll diese Art in der weiteren Analyse zusätzlich berücksichtigt werden.

Für die Populationsentwicklung der genannten Arten ergibt sich folgendes Bild:

Gemeine Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*)

Diese wärmeliebende Art ist seit 1960 aus Deutschland aus dem Rhein-Neckartal bekannt und wurde 1976 erstmals in NRW bei Bonn nachgewiesen (Brocksieper 1976). Von dort hat sie sich zunehmend entlang der Rheinschiene ausgebreitet (Kronshage 1993) und 1993 Rees erreicht (Volpers et al. 1994). Gegenwärtig weist sie immer noch eine nordwärts gerichtete Ausbreitungstendenz auf (Schirmel 2017).

Das erste Auftreten in Köln ist nicht dokumentiert, kann aber für einen ähnlichen Zeitraum wie der Nachweis in Bonn postuliert werden. Aufgrund der nachgewiesenen Verbreitung über das gesamte Stadtgebiet kann die Art schon 1995 als etabliert und bodenständig eingestuft werden. Der Bestand hat sich bis 2021 nicht mehr wesentlich verändert.

Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*)

Oecanthus pellucens ist eine wärmeliebende Art, die in Deutschland lange Zeit nur lokal im südlichen Rheintal zu finden war (Harz 1969). Eine Ausbreitung ist zunächst entlang des Rheingrabens erfolgt, wobei eine Verdriftung über das Gewässer postuliert wird. Bei den Wanderungen können, geeignete Vernetzungsstrukturen vorausgesetzt, aber auch bis zu 20 km pro Jahr aktiv überwunden werden (Maas et al. 2002). Erste Funde abseits des Rheins sind seit 2006 dokumentiert (Messer und Kladny 2009). In neuerer Zeit konnte die Art vermehrt auch im Osten (Reinhardt et al. 2016/2017) und Norden Deutschlands beobachtet werden (Hochkirch et al. 2022).

In Köln wurde die Art erstmals 1993 nachgewiesen (Sander 1995) und 1995 mit zwei Fundpunkten als noch nicht bodenständig eingestuft. Seitdem hat sie sich stark ausgebreitet und wurde 2021 im gesamten Stadtgebiet registriert. Dabei werden inzwischen auch gewässerferne Brachen und selbst Vorgärten im Siedlungsbereich besiedelt.

Blaflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caerulans*)

Sphingonotus caerulans ist ein xerothermes Steppenrelikt, welches als Pionierart vegetationsarme Rohbodenstandorte besiedelt. In Deutschland sind die Bestände zunächst infolge des Verlustes von Primärhabitaten zurückgegangen. In NRW galt die Art sogar seit 1941 als ausgestorben. Der erste Wiederfund gelang dort 1994 in Köln (Küchenhoff 1996). Seitdem hat sich die Art stark ausgebreitet, wobei Bahnliesen als wesentliche Leitlinien der Arealerweiterung dienen (Kettermann und Fartmann 2018).

In Köln besiedelte die Art zunächst große Güterumschlagplätze. Inzwischen hat sie sich weiter ausgebreitet und kann zusätzlich an kleineren Gleisbereichen, in Kiesgruben und zum Teil auf bahnnahen Baustellen gefunden werden. Natürliche Habitate, wie Sandheidebereiche, sind bislang weiterhin ohne Befund.

Blaufügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*)

Oedipoda caerulescens gilt als wärmeliebende Art, die gerne Bereiche mit einer Vegetationsbedeckung von weniger als 50% besiedelt. Neben natürlichen Trockenbiotopen besiedelt sie auch wärmebegünstigte Sekundärhabitats, wie Bergbaufolgelandschaften und Kiesgruben. Die Ausbreitung nach Norden erfolgt vorwiegend entlang von Bahnanlagen. Funde auf geschotterten Feldwegen lassen aber zusätzlich eine Verfrachtung über Baustofftransporte vermuten. In Deutschland ist die Art in den wärmebegünstigten Bereichen insgesamt stark verbreitet.

In Köln konnte *Oedipoda caerulescens* bis 1994 vor allem auf Bahnanlagen und in Kiesgruben nachgewiesen werden, besiedelt aber auch die natürlichen Trockenstandorte (Küchenhoff 1994). Inzwischen ist sie im gesamten Stadtgebiet relativ häufig und teilweise sogar in Bereichen mit einem Bedeckungsgrad von mehr als 70% zu finden. Daher kann die Art für Köln zurzeit als nicht gefährdet eingestuft werden.

Südliche Eichenschrecke (*Meconema meridionale*)

Meconema meridionale ist eine flugunfähige Art aus dem östlichen Mittelmeerraum. Der Erstfund aus Deutschland stammt aus dem Jahr 1958 (Helvesen 1969). Inzwischen hat sie sich stark ausgebreitet, bleibt aber meist auf Ballungsräume konzentriert (Richarz et al. 2007). Der nördlichste Fundpunkt liegt momentan auf Helgoland (Hochkirch et al. 2022). Aufgrund der geringen Mobilität der Art wird eine Verbreitung über Fahrzeuge postuliert, was auch verschiedentlich bestätigt werden konnte (Detzel 1998).

In Köln konnte die Art erstmals 1995 nachgewiesen werden und hat sich seitdem stark ausgebreitet. Die Nachweise beruhen aufgrund der versteckten Lebensweise meist auf Zufallsfunden. So konnte in 2022 durch den Beuteeintrag des Stahlblauen Grillenjähgers (*Isodontia mexicana*) der Nachweis einer größeren Population im Kölner Süden erbracht werden.

Vierpunkt-Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*)

Diese ehemals nur südlich der Alpen verbreitete Art konnte 2003 erstmals in Deutschland in Weil am Rhein nachgewiesen werden (Coray 2003). Von dort hat sie sich entlang des Rheintals ausgebreitet und besiedelt vor allem Gärten. Auch im Osten breitet sie sich momentan weiter aus (Hochkirch et al. 2022).

In Köln konnte die Art erstmals 2019 beobachtet werden (Siemers mündl.) und bildet in verschiedenen Bereichen des Stadtgebietes reproduzierende Populationen. Neben Gärten werden dabei ähnlich wie in Hessen (Boczki et al. 2007) auch siedlungsnahen Brachen besiedelt. Zukünftig sollte vor allem geprüft werden, ob es zu Verdrängungseffekten von *Phaneroptera falcata* kommt.

Südliche Grille (*Eumodicogryllus bordigalensis*)

Eumodicogryllus bordigalensis ist mediterraner Herkunft und besiedelt trockene Wiesen und Steppen. In Deutschland konnte die Art 1995 erstmals auf Gleisanlagen in Wörth am Rhein nachgewiesen werden (von Elst und Schulte 1995) und hat sich von dort weiter ausgebreitet. Aufgrund der Flugunfähigkeit wird dabei ein passiver Transport postuliert. Einen guten Überblick über die Entwicklung in Deutschland geben Hochkirch et al. (2022).

In Köln gelang 2021 der Nachweis der Südlichen Grille an insgesamt sieben Stellen. Hierbei wurden vorwiegend größere Bahnanlagen besiedelt. Der größte Bestand fand sich am Güterbahnhof Köln-Mülheim. Da die Art auch an zwei S-Bahn-Gleisen im besiedelten Bereich erfasst

werden konnte, kann davon ausgegangen werden, dass sie sich in Köln schon vor 2021 etabliert hat und die größeren Populationen an den Güterumschlagsplätzen als Quellen für eine Ausbreitung dienen. Die weitere Entwicklung sollte auf jeden Fall beobachtet werden.

Gottesanbeterin (*Mantis religiosa*)

Die Gottesanbeterin, die nicht zu den Heu-, aber zu den nahestehenden Fangschrecken gehört, ist ursprünglich im Mittelmeerraum beheimatet. In Deutschland war sie lange Zeit auf den Kaiserstuhl beschränkt, ist aber seit 1990 entlang des Rheintals in Ausbreitung begriffen. Inzwischen kann sie in mehreren Bundesländern nachgewiesen werden (Hochkirch et al. 2022, HLNUG 2022). Da es sich teilweise um stark isolierte Vorkommen handelt, wird eine Verbreitung über Pflanzenmaterial oder andere Transportmittel angenommen. Es ist aber auch nicht auszuschließen, dass es sich um Herkünfte aus Zuchten handelt.

In Köln konnte die Art 2022 erstmals durch die NABU Biostation Leverkusen-Köln bei einem Pflegeeinsatz nachgewiesen werden. Ein zweiter Fund stammt von einer Privatperson. Es gibt zwar noch keine Reproduktionsnachweise, aber es ist anzunehmen, dass sich aufgrund der klimawandelbedingten Erwärmung auch in Köln eine stabile Population ausbilden wird.

Ergebnis:

Durch die Einwanderung mehrerer wärmeliebender Heuschreckenarten bereits in den 1990er Jahren kann dem Klimawandel schon zu dieser Zeit eine hohe Bedeutung in Bezug auf eine Arealerweiterung zugemessen werden. Sowohl die weiter anhaltende Neueinwanderung als auch die deutliche Populationszunahme der thermophilen Arten belegt dabei eine kontinuierliche Veränderung des Artbestandes und bestätigt für Köln die von Buse und Griebeler (2014) angenommenen steigenden Temperaturen als Ausbreitungsursache bei Heuschrecken.

So kann für *Oedipoda caerulescens*, *Sphingonotus caerulans* und *Oecanthus pellucens* über die Jahre eine positive Populationsentwicklung beobachtet werden. Diese Arten haben sich dabei nicht nur in den Ursprungsbiotopen stark vermehrt, sondern auch flächig ausgebreitet. So kann *Oedipoda caerulescens* inzwischen in fortpflanzungsfähigen Beständen fast im gesamten Stadtgebiet angetroffen werden und besiedelt dabei sowohl fast vegetationsfreie, stark frequentierte Schotterflächen als auch Bereiche mit einem Vegetationsbedeckungsgrad von mehr als 70%. *Sphingonotus caerulans* ist neben den Gleisanlagen inzwischen auch in Kiesgruben zu finden, und *Oecanthus pellucens* ist von den Hochstauden des Rheinuferbereichs bis in die Vorgärten vorgedrungen (siehe Tab. 3).

Tab. 3: Populationsentwicklung der neu eingewanderten (Fang- und) Heuschreckenarten

Art	Vor 1990	1990 - 1995	Stand 2022
<i>Phaneroptera falcata</i>	+	++	++
<i>Oecanthus pellucens</i>	-	+	+++
<i>Sphingonotus caerulans</i>	-	+	++
<i>Oedipoda caerulescens</i>	+	+	+++
<i>Meconema meridionale</i>	-	+	++
<i>Phaneroptera nana</i>	-	-	+

Art	Vor 1990	1990 - 1995	Stand 2022
<i>Eumodicogryllus bordigalensis</i>	-	-	+
<i>Mantis religiosa</i>	-	-	+

Für die Arten, die sich über Wanderleitlinien ausbreiten, dient Köln darüber hinaus nach Ausbildung größerer Populationen als Ausbreitungszentrum. Dies wird aus den Erhebungsdaten sowohl in Bezug auf *Oedipoda caerulea* und *Sphingonotus caeruleus* an Bahngleisen, als auch für *Oecanthus pellucens* entlang des Rheins und den fortschreitenden Nachweisen entlang dieser Leitlinien nach Norden ersichtlich.

Es zeigt sich jedoch, dass die Gesamtentwicklung nicht unbedingt zu mehr Arten führt. Während zwar zunehmend thermophile Arten einwandern, sind bei Arten mit hohen Ansprüchen an die Biotopausstattung eher negative Bestandsentwicklungen zu verzeichnen. Dies dokumentiert anschaulich die negativen Auswirkungen der fortschreitenden Lebensraumverluste. So bleiben einige Arten ganz ohne aktuellen Nachweis (u.a. *Decticus verrucivorus*). Weitere Spezies bleiben in ihrem Vorkommen auf isolierte Bereiche in Schutzgebieten beschränkt und sind in ihrer Population rückläufig (u.a. *Bicoloriana bicolor* und *Metrioptera brachyptera*).

Fazit

Mit aktuell 36 von 55 in NRW nachgewiesenen Arten bestätigt sich in Bezug auf die Heuschreckenfauna auch für Köln die generell für den städtischen Raum postulierte hohe Artendiversität (Turrini und Knop 2015) mit einer Dominanz anpassungsfähiger Arten. Die zunehmende Einwanderung thermophiler Spezies dokumentiert dabei die Effekte des Klimawandels und weist auf den Wert der Heuschreckenfauna als Indikator des Temperaturanstiegs hin.

Bislang führen die neu eingewanderten Arten nicht zu nachweislichen Verdrängungseffekten, zumal oft Sekundärstandorte genutzt werden. Dies bestätigen auch Hochkirch et al. (2022). Eine Ausnahme könnte gegebenenfalls *Meconema meridionale* darstellen, die aufgrund der Nutzung ähnlicher Habitatstrukturen in interspezifische Konkurrenz zu *Meconema thalassinum* treten könnte. Auch bei *Phaneroptera nana* kann ein Konkurrenzverhalten zu *Phaneroptera falcata* nicht ausgeschlossen werden, denn trotz der Bevorzugung von Gärten als Lebensraum konnte sie in Köln schon synanthrop auf siedlungsnahen Brachflächen nachgewiesen werden, was auch die Beobachtungen von Aßmann und Ritt (2021) bestätigen.

Da sich die neu eingewanderten Arten in Ausbreitung befinden und zurzeit keiner Gefährdung unterliegen, sind Erhaltungsmaßnahmen für sie nicht erforderlich.

Um eine möglichst vielfältige Heuschreckenfauna zu erhalten, sollte der Fokus vielmehr auf die enger an bestimmte Biotopstrukturen gebundenen Arten gerichtet werden. Hier ist es wichtig, ihre Lebensräume zu erhalten und die Ausgestaltung sowie das Pflegeregime langfristig an ihre ökologischen Bedürfnisse anzupassen. Darüber hinaus sollte über geeignete Vernetzungsstrukturen die Konnektivität gestärkt und damit weitere Isolierung vermieden werden. Gute Voraussetzungen bieten hier lineare Strukturen wie beispielsweise das Rheinufer für *Platycleis albopunctata* und die Rheindeiche für *Bicoloriana bicolor*.

Auch eine naturnahe Pflege im öffentlichen Grün kann zu einer Verbesserung der Lebensraumqualität für Heuschrecken beitragen. Entsprechende Maßnahmen in Köln haben unter anderem bereits zu einer starken Vermehrung von *Chorthippus dorsatus* geführt.

Auch wenn bisher keine Verdrängungseffekte der ursprünglichen Arten durch die eingewanderten Spezies beobachtet werden konnten, ist es für detailliertere Aussagen erforderlich, weitere Untersuchungen durchzuführen. Dabei sollten Kartierungslücken geschlossen und die Populationsentwicklung insbesondere der selteneren Arten weiter beobachtet werden.

Literatur:

- Aßmann, O., Ritt, R. (2021): Beobachtungen der Vierpunktigen Sichelschrecke (*Phaneroptera nana*) im Landkreis Passau. Der Bayerische Wald 34: 64-66.
- Boczki, R. (2007): Arealerweiterung zweier Langfühlerheuschrecken: Neu in Hessen: Südliche Grille, *Eumodicogryllus bordigalensis*, neu in Hessen und Baden-Württemberg: die Vierpunktsichelschrecke, *Phaneroptera nana*. Articulata 22 (2): 235-248.
- Brocksieper, R. (1976): Die Springschrecken (Saltatoria) des Naturparks Siebengebirge und des Naturschutzgebietes Rodderberg bei Bonn. Decheniana 129: 85-91.
- Bubenzer, O., Brunotte, E. (2013): Die Niederrheinische Bucht in einem geomorphologisch-geoökologischen Profil. Kölner Geografische Arbeiten 93: 59-68.
- Burton, J.F. (2003): The apparent influence of climatic change on recent changes of range by European insects (Lepidoptera, Orthoptera). In: Reemer, M. et al. (Ed.): Proceedings of the 13th International Colloquium of the European Invertebrate Survey, Leiden, 2-5 September 2001. Volume 2003: 13-22.
- Buse, J., Griebeler, E.-M. (2014): Fang- und Heuschrecken. In: Mosbrugger et al.: Klimawandel und Biodiversität. Kapitel 10. WBG. Darmstadt: 277-284.
- Coray, A. (2003): *Phaneroptera nana* Fieber, 1853 (Ensifera: Phaneropteridae) überwindet den Rhein bei Basel. Articulata 18 (2): 247-250.
- Detzel, P. (1998): Die Heuschrecken Baden-Württembergs. Ulmer-Verlag. Stuttgart: 580 S.
- Dorda, D. (1995): Bemerkungen zur Isolation, Ausbreitungsstrategie und zum Auftreten makropterer Formen beim Weinhähnchen (*Oecanthus pellucens*) im Saarland. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 4: 125-133.
- DWD – Deutscher Wetterdienst (2021): Klimastatusbericht Jahr 2020. Selbstverlag. https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimastatusbericht/publikationen/ksb_2020.html (Letzter Zugriff: 08.03.2024).
- Fartmann, T. et al. (2009): 3.4. Heuschrecken. In: ILÖK (2009): Auswirkungen von Klimaänderungen auf die Biologische Vielfalt: Pilotstudie zu den voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf ausgewählte Tier- und Pflanzenarten in Nordrhein-Westfalen Teil 1: Fragestellung, Klimaszenario, erster Schritt der Empfindlichkeitsanalyse – Kurzprognose. Oktober 2009: 57-67.
- Harz, K. (1969): Die Orthopteren Europas. Series Entomologica 5. Springer. Dordrecht: 749 S.
- Helversen, O. (1969): *Meconema meridionale* in der südlichen Oberrheinebene. Mitt. Dtsch. Entomol. Ges. 28: 19-22.
- Hennemann, S., Schiefenhövel, P. (2010): Vorkommen sechs ausgewählter Heuschreckenarten entlang des Höhengradienten im Westerwald, Rhein-Lahn-Kreis und Westerwaldkreis, Arbeitsbericht 6. Will und Liselott Masgeik Stiftung. Rheinland-Pfalz: 24 S.
- Hermann, M. (1995): Die Heuschreckengemeinschaften verinselter Trockenstandorte in Nordwestniedersachsen. Articulata 10 (2): 119-139.
- HLNUG – Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (2022): Ausbreitung der Gottesanbeterin. <https://www.hlnug.de/themen/nachhaltigkeit-indikatoren/indikatorensysteme/klimafolgenindikatoren-hessen/ausbreitung-der-gottesanbeterin> (Letzter Zugriff: 09.03.2024).

- Hochkirch, A. et al. (2022): Heuschrecken in Deutschland 2021 –interessante Heuschreckennachweise auf der Meldeplattform heuschrecken.observation.org aus dem Jahr 2021. *Articulata* 37: 67-82.
- Ingrisch, S., Köhler, G. (1998): Die Heuschrecken Mitteleuropas. 1. Auflage. Die neue Brehm-Bücherei. Miltitzke Verlag. Magdeburg: 460 S.
- Ineichen, S. et al. (2022): Neue Stadtfauna. 700 Tierarten der Stadt Zürich. 1. Auflage. Haupt-Verlag: 496 S.
- Kettermann, M., Fartmann, T. (2018): Auswirkungen des globalen Wandels auf Heuschrecken. Besiedlung von Steinbrüchen der Westfälischen Bucht (NW-Deutschland) durch die Blauflügelige Sandschrecke. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 50 (1): 23-29.
- Kronshage, A. (1993): Neufunde von *Phaneroptera falcata* (Poda) (Saltatoria: Tettigoniidae) am nördlichen Arealrand unter besonderer Berücksichtigung der westfälischen Vorkommen. *Natur u. Heimat* 53 (3): 77-81.
- Küchenhoff, B. (1996): Die Blauflügelige Sandschrecke (*Sphingonotus caeruleans*) in Köln – erster Wiederfund für Nordrhein-Westfalen. *Decheniana – Beihefte* 35: 115-120.
- Küchenhoff, B. (1994): Zur Verbreitung der Blauflügeligen Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) im Kölner Raum. *Articulata* 9: 43-53.
- LANUV – Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2018): Klimanalyse Nordrhein-Westfalen. LANUV-Fachbericht 86. Recklinghausen: 101 S.
- Maas, S. et al. (2011): Rote Liste und Gesamtartenliste der Heuschrecken (Saltatoria) Deutschlands. 2. Fassung Stand Ende 2007. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 70 (3): 577-606.
- Maas, S. et al. (2002): Gefährdungsanalyse der Heuschrecken Deutschlands – Verbreitungsatlas, Gefährdungseinstufung und Schutzkonzepte. BfN (Hrsg). Bonn – Bad Godesberg: 401 S.
- Messer, J., Kladny, M. (2009): Zur Verbreitung des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* im westlichen Ruhrgebiet. *Biologische Station Westliches Ruhrgebiet* 17: 1-4.
- MKUL – Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (2010): Natur im Wandel – Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf: 60 S.
- Pearson, R.G., Dawson, T.P. (2003): Predicting the impacts of climate change on the distribution of species: are bioclimate envelope models useful? *Glob. Ecol. Biogeogr.* 12: 361-371.
- Pfeifer, M.A. (2012): Heuschrecken und Klimawandel - Ausbreitung vor allem südlicher Fang- und Heuschreckenarten in Rheinland-Pfalz. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 44: 205-212.
- Poniatowski, D. et al. (2018): Arealveränderungen mitteleuropäischer Heuschrecken als Folge des Klimawandels. *Natur und Landschaft* 93 (12): 553-561.
- Reck, H. (2022): Tiere am Straßenrand. *Natur und Landschaft* 97 (9/10): 443-454.
- Reinhardt, K. et al. (2016/2017): Erstnachweis des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* (Scopoli, 1793) im Dresdner Elbtal (Insecta: Ensifera). *Sächsische Entomologische Zeitschrift* 9 (2016/2017): S. 19.
- Ressler, F. (2005): Im Bezirk Scheibbs (NÖ) eingewanderte und eingeschleppte Tierarten an Beispielen einiger Nacktschnecken, Webspinnen, Asseln und Insekten. *Wiss. Mitt. Niederösterreich. Landesmuseum* 17: 309-339.
- Richarz, F. et al. (2007): Massenhaftes Auftreten der Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale*) in Trier als Erstnachweis einer etablierten Population im rheinland-pfälzischen Moseltal. *Articulata* 22 (1): 81-80.
- Sander, U. (1995): Neue Erkenntnisse über die Verbreitung und Bestandssituation des Weinhähnchens *Oecanthus pellucens* im nördlichen Rheinland-Pfalz und in NRW. *Articulata* 10 (1): 73-88.

- Schirmel, J. (2017): *Phaneroptera falcata* (Poda, 1761) jetzt auch auf Hiddensee. *Articulata* 2017 (32): 103-106.
- Sczepanski, S., Jacobi, B. (2005): Notizen zur Ausbreitung der Südlichen Eichenschrecke (*Meconema meridionale* Costa) in Nordrhein-Westfalen (*Insecta: Saltatoria*). *Natur und Heimat* 65 (1): 1-6.
- Siemers, J. (2020): mündliche Mitteilung der eigenen Beobachtung.
- Stevens, M. (2020) Heuschrecken. In: Klimafolgenmonitoring der Landeshauptstadt Düsseldorf Kapitel 4: 85-121.
- Streitberger M. et al (2016): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 147: 368 S.
- Turrini, T. und Knop; E. (2015): A landscape ecology approach identifies important drivers of urban biodiversity. *Global change biology* 21 (4): 1652-1667.
- Volpers, M. et al. (1994): Heuschrecken in Nordrhein-Westfalen. + Anleitung zur Erfassung, vorläufiger Verbreitungsatlas, Bibliographie. 62 S.
- Von Elst, A., Schulte, T. (1995): Freilandfund der Südlichen Grille *Tartarogryllus burdigalensis* und der Exotischen Grille *Gryllodens sigillatus* im südlichen Rheinlad-Pfalz. *Articulata* 10 (2): 185-191.

Kontakt

Betina Küchenhoff

Stadt Köln Umwelt- und Verbraucherschutzamt
Willy-Brandt-Platz 2, 50679 Köln
Tel.: +49 221 221 22770
E-Mail: betina.kuechenhoff@stadt-koeln.de

Arnica montana in den Tieflagen von Deutschland – eine aussterbende Art?

Andreas Titze

Einleitung

Extensiv bewirtschaftete Grünlandflächen - und hier insbesondere die Magerrasen - sind besonders artenreich und zeichnen sich durch einen hohen Anteil an schützenswerten Arten aus.

Unter den verschiedenen Magerrasentypen stellen die bodensauren Borstgrasrasen, mit *Arnica montana* als Charakterart, die ältesten landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen in Deutschland dar, denn sie sind zumeist unmittelbar aus der Hutviehweide hervorgegangen und ihre Nutzungsart als Weide- und Mahdweide hat bis in unsere heutige Zeit überdauert. Aufgrund der geringen Biomasseerträge (max. 10 dt/ha) ist eine ökonomisch tragfähige Nutzung von Borstgrasrasen nicht gegeben. Aus diesem Grund verwundert es nicht, dass der Flächenanteil von artenreichem Borstgrasrasen an landwirtschaftlich genutztem Dauergrünland in Deutschland stetig zurückgeht. Mit zunehmender Unternutzung und Verbrachung schwindet der Blütenpflanzenreichtum auf den Borstgrasrasenflächen und damit auch die Nahrungs- und Lebensgrundlage zahlreicher Insekten.

Um die Rückgangsursachen von *Arnica montana* auf den Tieflandstandorten (unterhalb von 500 m) zu identifizieren, haben wir umfangreiche autökologische, populationsökologische und genetische Untersuchungen durchgeführt, wobei wir auch die Lebensräume und die Wirkweise der unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen sowie den Einfluss der Witterung betrachtet haben (Titze et al. 2022).

Ergebnisse

Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass in vielen Fällen die minimale Flächengröße der Borstgrasrasen, die für den Erhalt der komplexen und über viele Jahrhunderte entstandenen Beziehungsgefüge zwischen den Pflanzen, Insekten, Amphibien, Reptilien und Vögeln notwendig ist, bereits deutlich unterschritten wurde.

Diese Entwicklung ist nicht nur aus naturschutzfachlicher, sondern auch aus landwirtschaftlicher Sicht sehr problematisch, da Borstgrasrasen wichtige Nist- und Lebensräume von Wildbienen darstellen. Zur Sicherung der Fruchtqualität und -quantität ist die Bestäubungsleistung von Wildbienen und hier insbesondere die der Hummeln essenziell. So können beispielsweise Rotklee, Ackerbohne und Erbse nur durch Hummeln effektiv bestäubt werden, da die Honigbiene aufgrund ihrer kurzen Rüssellänge von max. 6,4 mm nicht an den Nektar dieser Blüten gelangen kann und stattdessen andere Trachtpflanzen anfliegt.

Im Gegensatz zur Honigbiene sind Hummeln außerdem in der Lage, ihre Körpertemperatur zu erhöhen und so auch bei kälteren Temperaturen zu fliegen, weshalb sie als Bestäuber im Obstbau, insbesondere bei den Frühblühern wie der Kirsche, eine marktrelevante Rolle spielen.

Vom Frühjahr, der Nestgründung, bis zum Spätsommer/Herbst, der Freisetzung der Jungköniginnen für die Staatengründung im Folgejahr, steht den Hummeln im blütenreichen Borstgrasrasen eine ausreichende Menge an Nahrungspflanzen (Nektar/Pollen) zur Verfügung. Neben einem ausreichenden Nahrungsangebot ist auch ein weitgehend ungestörter Lebensraum für die Ansiedlung und Entwicklung von Hummelvölkern entscheidend. Durch die späte landwirtschaftliche Nutzung, zeitgleich zum Ende des einjährigen Entwicklungszyklus eines Hummelvolkes (Mitte/Ende Juli), erfüllt der Borstgrasrasen dieses wichtige Kriterium.

Der anhaltende Rückgang von *Arnica montana* und ihren Begleitarten in den Tieflagen wird nur noch in sehr seltenen Fällen durch die Nutzungsaufgabe aus ökonomischen Gründen (Ertrag 5 bis 10 dt/ha) verursacht. In den meisten Fällen liegt es an einem mangelhaften Flächenpflegemanagement in Kombination mit der in den letzten Jahren stark veränderten Witterungslage.

Zu den wichtigsten Rückgangsursachen zählen die Beweidung/Mahd vor dem Absatz der reifen Arnikasamen, eine ungenügende Beweidungsintensität (zu geringer Biomasseentzug), ein mangelhafter oder gänzlich fehlender Verbiss von Junggehölzen durch den Einsatz ungeeigneter oder nicht entsprechend konditionierter Schafrassen, die verkürzte oder fehlende Dormanz, ein zu geringer oder fehlender Offenbodenanteil als Keimbett für die Arnikasamen und die vermehrt auftretenden trockenen Frühjahre und/oder Sommer.

Die milden Winter haben in den letzten Jahren maßgeblich dazu beigetragen, dass sich die Moose in den Wirtschaftswiesen stark vermehren konnten, da sie auch bei Temperaturen um die 0°C in der Lage sind, optimal Photosynthese zu betreiben. Hierdurch steht für die Lichtkeimer, wie *Arnica montana* und viele ihrer Begleitarten, kein ausreichender Offenbodenanteil für die Etablierung der Keimlinge zur Verfügung.

Bei den meisten der untersuchten *Arnica montana*-Tieflandvorkommen handelt es sich um Reliktbestände, bei denen eine Reduktion des ehemals flächenhaften *Arnica montana*-Vorkommens auf einen Inselbereich mit einer Flächengröße unter 3 m² stattgefunden hat. In diesem Bereich stehen die Arnika-Rosetten dicht zusammengedrängt und schirmen sich auf diese Weise gegen das Einwachsen bzw. Verdrängen von konkurrenzstärkeren Pflanzenarten ab. Erstaunlicherweise handelte es sich bei diesen kleinen Vorkommen selten nur um einen Klon.

Um *Arnica montana* an diesen Standorten wieder in die Fläche zu bringen, wurden die Moose und Altgräser durch intensives Striegeln im Spätherbst oder zeitigem Frühjahr entfernt, was bereits nach zwei Jahren zu einer signifikanten Erholung und Ausbreitung der *Arnica montana*-Bestände führte. Darüber hinaus wurden aus den Samen dieser Reliktbestände Jungpflanzen im Botanischen Garten Marburg herangezogen und davon jeweils 80 Pflanzen auf einem 1 m² großen Auspflanzquadrat, auf dem die Grasnarbe zuvor entfernt worden war, ausgebracht. An den jeweiligen Reliktstandorten wurden auf den Borstgrasrasenflächen immer mehrere Auspflanzquadrate, mit einem Mindestabstand von 10 m zueinander, angelegt. Innerhalb von vier Jahren konnte eine erfolgreiche Ausbreitung von *Arnica montana* durch Samen in die angrenzenden Flächen beobachtet werden.

Die Offenbodenschaffung, durch intensives Striegeln wirkte sich auch sehr positiv auf die Begleitarten von *Arnica montana* aus, von denen viele bereits vom Aussterben bedroht (z. B. *Gentianella campestris*) oder stark gefährdet (z. B. *Rhinanthus glacialis*, *Anacamptis morio* oder *Pedicularis sylvatica*) sind.

Eine auf *Arnica montana* abgestimmte Flächenpflege führt insgesamt zu einer deutlichen qualitativen Verbesserung des krautigen Pflanzenbestandes und damit auch zu einem verbesserten ökonomischen Flächenwert für die Bewirtschafter*innen.

Zu den typischen Begleitarten von *Arnica montana* zählen beispielsweise die Medizinalpflanzen *Thymus pulegioides*, *Galium verum*, *Veronica officinalis* oder *Betonica officinalis*. Diese Pflanzen enthalten zahlreiche sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe (Flavonoide, Bitterstoffe, Gerbstoffe, ätherische Öle, etc.), die eine sehr positive Wirkung auf die Tiergesundheit (z. B. verbesserte Futteraufnahme, entzündungshemmende und antimikrobielle Wirkung,

verdauungsfördernd etc.) haben, wodurch der Einsatz von Antibiotika in der Tierhaltung deutlich minimiert werden kann. Zudem wird durch krautreiches Tierfutter die Qualität von Milchprodukten insgesamt signifikant erhöht.

Abschließend kann festgehalten werden, dass das Überleben von *Arnica montana* in den Tieflagen durch ein angepasstes Flächenpflegemanagement gewährleistet werden kann. Sollte es in den nächsten Jahren weiterhin zu trockenen Frühjahren und/oder Sommern kommen, wird nur auf den frischen bis feuchten Standorten ein Überleben der Art und vieler ihrer Begleitarten möglich sein.

Literatur:

Titze, A. et al. (2020): Wilde Arnika – Ein Leitfaden für die Praxis. Botanischer Garten der Philipps-Universität Marburg: 229 S.

Kontakt

Dr. Andreas Titze

Botanischer Garten der Philipps-Universität Marburg
Karl-von-Frisch-Straße 6, 35032 Marburg

Teilnehmerliste

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Aberle, Nathalie <i>online</i>	Friedrich-Löffler-Institut	An der Elisabethkirche 27 53113 Bonn	Tel.: 0176 40475401 E-mail: nathalie.ab@web.de
Adamski, Gabriela	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde, Forstbotanischer Garten	Am Zainhammer 5 16225 Eberswalde	Tel.: 03334 657-474 E-mail: gabriela.adamski@hnee.de
Apel-Isbarn, Elisabeth <i>online</i>	Regierungspräsidium Darmstadt	Wilhelminenstr. 1-3 64283 Darmstadt	Tel.: 06151 125734 E-mail: elisabeth.apel-isbarn@rpd.hessen.de
Dr. Asche, Norbert <i>Referent</i>		Frankenweg 287 45665 Recklinghausen	Tel.: 0157 33699991 E-mail: norbertasche@gmx.de
Bauer, Magdalena <i>online</i>		Ottakringer Straße 114-116 1160 Wien	Tel.: 067683488244 E-mail: magdalena.bauer@wwf.at
Beier, Michael	Heinz Sielmann Stiftung Vorstand	Gut Herbigshagen Sielmann Weg 1 37115 Duderstadt	Tel.: 05527 914 445 E-mail: michael.beier@sielmannstiftung.de
Berg, Sarah <i>Referentin</i>	FH Potsdam	Johannisberger Str 5 14197 Berlin	Tel.: 0172 8706499 E-mail: Sarah.berg@fh-potsdam.de
Beuker, Ruth <i>online</i>	Landkreis Cuxhaven	Vincent-Lübeck-Straße 2 27474 Cuxhaven	Tel.: 04721 66 2055 E-mail: r.beuker@landkreis-cuxhaven.de
Bicker, Silke <i>online</i>	Erdhaftig Natur- & Umwelt-PR	Natruper Straße 87 49076 Osnabrück	Tel.: 0176 95497217 E-mail: kontakt@silkebicker.de
Brand, Finja <i>online</i>	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz	96 Kaiserstraße 55116 Mainz	Tel.: 06131 6033 – 1404 E-mail: Finja.Brand@lfu.rlp.de
Dr. Claßen, Alice <i>Referentin</i>	Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie, Biozentrum, Uni Würzburg	Am Hubland 97074 Würzburg	Tel.: 0162 7142108 E-mail: alice.classen@uni-wuerzburg.de
Dr. Culmsee, Heike <i>Referentin</i>	Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V	Goldberger Str. 12b 18273 Güstrow	Tel.: 0385 588 64 222 E-mail: heike.culmsee@lung.mv-regierung.de
Czerkus, Günther <i>Referent</i>	Büro Schafe & mehr	Petrusstraße 25 54675 Nusbaum	Tel.: 06522 9339733 E-mail: czerkus@das-buero.online

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Düring, Jens <i>online</i>	Stadtverwaltung Erfurt, Umwelt- und Natur- schutzamt	Stauffenbergallee 18 99085 Erfurt	Tel.: 0361 655 2552 E-mail: jens.duering@erfurt.de
Effelsberg, Nina <i>online</i>	EUCC-D – Die Küsten- Union Deutschland e.V.	Schröderstr, 22 18055 Rostock	Tel.: 0178 5065601 E-mail: nina.effelsberg@yahoo.de
Ellwart, Svenja <i>online</i>	Universität Trier	Universitätsring 15 54296 Trier	Tel.: 0651 201 3646 E-mail: ellwarts@uni-trier.de
Feit, Ute <i>Leitung</i>	Bundesamt für Natur- schutz	Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301 86-131 E-mail: ute.feit@bfn.de
Dr. Fender, Ann-Catrin <i>online</i>	Kompetenzzentrum für Biodiversität und inte- grative Taxonomie	Wollgrasweg 23 70599 Stuttgart	Tel.: 0711 45924930 E-mail: anncatrin.fender@uni-hohenheim.de
Dr. Ferner, Jessica <i>online</i>	Bundesamt für Natur- schutz	Dornenkreuzstr. 39 53227 Bonn	Tel.: 0228 84911526 E-mail: Jessica.Ferner@bfn.de
Finger, Klara-Theres <i>online</i>		Dorfstraße 3 73087 Bad Boll	Tel.: 0716 49302781 E-mail: klara.finger@wala.de
Freyer, Eike <i>online</i>	UmweltPlan GmbH Stralsund	Tribseer Damm 1 18437 Stralsund	Tel.: 03831610818 E-mail: ef@umweltplan.de
Gattenloehner, Udo <i>Referent</i>	Global Nature Fund (GNF)	Fritz-Reichle-Ring 4 78315 Radolfzell	Tel.: 07732 999580 E-mail: gattenloehner@globalnature.org
Gramer, Manuel <i>online</i>	Landwirtschaftsamt Horb	Ihlinger Straße 72160 Horb am Neckar	Tel.: 07451 9075423 E-mail: m.gramer@kreis-fds.de
Grieser, Anne Sophie <i>online</i>		Großdobritzer Str. 8 01689 Niederau	Tel.: 0176 51320592 E-mail: Anne.Grieser@gmx.de
Hackenberg, Magnus <i>online</i>	Bundesanstalt für Land- wirtschaft und Ernäh- rung	Deichmanns Aue 29 53179 Bonn	Tel.: 0228 68453602 E-mail: Magnus.Hackenberg@ble.de
Heidemüller, Anke <i>online</i>	NABU Baden-Württem- berg e.V.	Tübinger Str. 15 70178 Stuttgart	Tel.: 0711-966 72 43 E-mail: anke.heidemuel-ler@nabu-bw.de
Prof. Dr. Heidger, Christa Maria <i>online</i>	Hochschule Zittau/ Görlitz	Theodor Körner Allee 16 02763 Zittau	Tel.: 03583 6124911 E-mail: c.heidger@hszg.de
Heyer, Dirk		Sperlingslust 4 06184 Kabelsketal	E-mail: ch-heyer@t-online.de

Teilnehmerliste

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Heimburg, Anne <i>online</i>	Tourismusverband Sachsen-Anhalt e. V.	Danzstraße 1 39104 Magdeburg	Tel.: 0391 7384325 E-mail: nachhaltigkeit@ltvlsa.de
Dr. Heinisch, Isabelle <i>online</i>	Landsiedlung Baden- Württemberg GmbH	Herzogstrasse 6A 70176 Stuttgart	Tel.: 0711 6677 3912 E-mail: isabelle.heinisch@landsiedlung.de
Helm, Saskia <i>online</i>	Natur- und Umwelt- schutz-Akademie NRW (NUA)	Siemensstr. 5 45659 Recklinghausen	Tel.: 02361 3053318 E-mail: saskia.helm@nua.nrw.de
Dr. Heyer, Wolfgang <i>Referent</i>	Institut für Nachhaltige Landbewirtschaftung (INL), Halle	Reilstrasse 128 06114 Halle	Tel.: 0345 2798796 E-mail: wolfgang.heyer@inl-mail.de
Holler, Marie <i>online</i>	Netzwerk Blühende Landschaft	Fischermühle 7 72348 Rosenfeld	Tel.: 07428 945 249-16 E-mail: holler@bluehendelandschaft.de
Hözl, Sonja <i>online</i>	Bayerische Naturschutz- akademie	Seethalerstr. 6 84310 Laufen	Tel.: 08682 896375 E-mail: sonja.hoelzl@anl.bayern.de
Prof. Dr. Hornberg, Clau- dia <i>online</i>	Universität Bielefeld, Medizinische Fakultät OWL	Morgenbreede 1 33615 Bielefeld	Tel.: 0521 106-67423 E-mail: claudia.hornberg@uni-bielefeld.de
Janzen, Dirk <i>AT</i>	Biosphärenreservats- verwaltung Niedersäch- sische Elbtalau	Am Markt 1 29456 Hitzacker	E-Mail: dirk.janzen@elbtalau.niedersachsen.de
Dr. Idel, Anita <i>Referentin</i>	Mediation und Projekt- management Agrobio- diversität und Tiergesundheit	Unterer Sommerberg 12 36325 Feldatal	Tel.: 06637 9188700 E-mail: info@anita-idel.de
Dr. Keidel, Lisa <i>online</i>	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz	Kaiser-Friedrich-Str. 7 55116 Mainz	Tel.: 06131 60331405 E-mail: Lisa.Keidel@lfu.rlp.de
Kemper, Steffen <i>Referent</i>	Global Nature Fund (GNF)	Kaiser-Friedrich-Str. 11 53113 Bonn	Tel.: 0228 184 86 94 16 E-mail: kemper@globalnature.org
Dr. Kleber, Astrid <i>online</i>	Rheinland-Pfalz Kompe- tenzzentrum für Klima- wandelfolgen	Hauptstraße, 16 67705 Trippstadt	Tel.: 06131 884268178 E-mail: astrid.kleber@klimawandel-rlp.de
Kluttig, Annekathrin <i>online</i>	Hochschule Zittau/Gör- litz	Theodor-Körner-Allee 16 02763 Zittau	Tel.: 03583 612 4420 E-mail: annekathrin.kluttig@hszg.de
Köngeter, Sarah <i>online</i>	Geschäftsstelle Bio- sphärenreservat Pfäl- zerwald	Franz-Hartmann-Str. 9 67466 Lambrecht/Pfalz	Tel.: 06325 955215 E-mail: s.koengeter@pfaelzerwald.bv-pfalz.de

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Konrad, Hanna <i>online</i>	Netzwerk Blühende Landschaft	Fischermühle 7 72348 Rosenfeld	Tel.: 07428 94524953 E-mail: konrad@bluehende-landschaft.de
Koppe, Verena <i>online</i>	Institut für Hygiene, Kliniken der Stadt Köln gGmbH	Ostmerheimer Str. 200 51109 Köln	Tel.: 0221 8907 18974 E-mail: koppev@kliniken-koeln.de
Dr. Dr. Korn, Horst <i>Referent</i>	Kornrade ökologisch delikat	Berger Strasse 20 18581 Putbus	Tel.: 0176 4347-8611 E-mail: korn.putbus@freenet.de
Dr. Krimmer, Elena <i>Referentin</i>	Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau	An der Steige 15 97209 Veitshöchheim	Tel.: 0931 98013426 E-mail: elena.krimmer@lwg.bayern.de
Küchenhoff, Betina <i>Referentin</i>	Stadt Köln Umwelt- und Verbraucherschutzamt Umweltamt	Willy-Brandt-Platz 2 50679 Köln	Tel.: 0221 221-22770 E-mail: betina.kuechenhoff@stadt-koeln.de
Dr. Kuna, Birgit <i>online</i>	German Aerospace Center	Heinrich-Konen-Str. 1 53227 Bonn	Tel.: 0152 54229252 E-mail: birgit.kuna@dlr.de
Kunze, Kerstin <i>Referentin</i>	Hanseatische Naturentwicklung GmbH	Konsul-Smidt-Str. 8P 28217 Bremen	Tel.: 0421 2770046 E-mail: kunze@haneg.de
Dr. Lang, Birgit <i>online</i>	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz	Kaiser-Friedrich-Str. 7 55116 Mainz	Tel.: 06131 6033-1409 E-mail: birgit.lang@lfu.rlp.de
Dr. Lehmail, Theresa <i>Referentin</i>	Bayerisches Landesamt für Umwelt	Bürgermeister-Ulrich-Straße 160 86179 Augsburg	Tel.: 0162 1061890 E-mail: theresa.lehmair@lfu.bayern.de
Dr. Lehmann, Stephanie <i>online</i>	Biokreis e.V. - Verband für ökologischen Landbau und gesunde Ernährung	Stelzlhof 1 94034 Passau	Tel.: 0851 75650140 E-mail: lehmann@biokreis.de
Lieberum, Andreas <i>online</i>	Bremer Umweltberatung	Am Dobben 44 28203 Bremen	Tel.: 0157 85099804 E-mail: andreaslieberum@icloud.com
Dr. Mitsch, Uta <i>Referentin</i>	Warnke-Agrar-GmbH	Lindenallee 3 39590 Tangermünde / OT Köckte	Tel.: 039322 723272 E-mail: landfuermorgen@posteo.de
Molkenthin-Keßler, Andrea <i>online</i>	NABU Baden-Württemberg	Tübinger Straße 15 70178 Stuttgart	Tel.: 0176 30177255 E-mail: Andrea.Molkenthin-Kessler@NABU-BW.de
Dr. Morys, Claudia <i>online</i>	BfN	Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301 56155 E-mail: claudia.morys@bfm.de

Teilnehmerliste

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Dr. Müller, Uta <i>online</i>		Äneasstrasse 17 12109 Berlin	Tel.: 0157 57339502 E-mail: uta_mue@posteo.de
Dr. Neitzke, Andreas <i>online</i>	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW	Leibnizstraße 10 45659 Recklinghausen	Tel.: 02361 305-3400 E-mail: andreas.neitzke@lanuv.nrw.de
Noll, Inés <i>online</i>	NABU-Stiftung Nationales Naturerbe	Albrechtstr. 14 10117 Berlin	Tel.: 0173 62 62 767 E-mail: ines.noll@nabu.de
Otte, Julian <i>online</i>	Regierungspräsidium Darmstadt	Wilhelminenstr. 1-3 64285 Darmstadt	Tel.: 06151 125158 E-mail: julian.otte@rpda.hessen.de
Peine, Ingeborg <i>online</i>	BUND Hessen e. V. KV Fulda	Auf der Loeß 3 36145 Hofbieber	Tel.: 0171 5207624 E-mail: familie-peine@t-online.de
Piskol, Stephan	NABU	Ufnaustraße 15 10553 Berlin	Tel.: 0162 1339764 E-mail: stephan.piskol@nabu.de
Pöggel, Josefine <i>online</i>	Wageningen University	de hoef 33 6708DC Wageningen	Tel.: 0176 44468302 E-mail: josefine.poggel@wur.nl
Rübenacker, Laura <i>online</i>	Landwirtschaftsamt Kupferzell	Bauschlotterstraße 1 75015 Bretten	Tel.: 0176 84719216 E-mail: laura.ru-benacker@hohenlohekreis.de
Dr. Rühl, Juliane <i>online</i>	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW	Leibnizstrasse 10 45659 Recklinghausen	Tel.: 02361 3053706 E-mail: Juliane.Ruehl@lanuv.nrw.de
Dr. Sander, Anna-Christine <i>online</i>	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie	Rheingaustraße 186 65203 Wiesbaden	Tel.: 0611 6939290 E-mail: anna-christine.sander@hlnug.hessen.de
Schlenther, Carolin	Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde	Am Zainhammer 5 16225 Eberswalde	Tel.: 03334 657-299 E-mail: carolin.schlenther@hnee.de
Dr. Schulz, Carl-Heinz <i>Referent</i>	privat	Lünkenberg 19 22609 Hamburg	Tel.: 040 756 855 04 E-mail: carolus-henricus@web.de
Schwenkmezger, Lisa <i>online</i>	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie	Netanyastraße 5 35394 Gießen	Tel.: 0641 20009512 E-mail: lisa.schwenkmezger@hlnug.hessen.de
Dr. Singheiser, Martin <i>online</i>	Bundesverband für fachgerechten Natur-, Tier- und Artenschutz e.V. (BNA)	Ostendstraße 4 76707 Hambrücken	Tel.: 0151 26679404 E-mail: singheiser@bna-ev.de

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Stadler, Jutta <i>online</i>	Bundesamt für Natur- schutz (BfN)	Insel Vilm 18581 Putbus	Tel.: 038301 86-134 E-mail: jutta.stadler@bfn.de
Steege, Volker <i>Referent</i>	Bundesministerium für Digitales und Verkehr	Robert-Schumann-Platz 1 53175 Bonn	Tel.: 0228 99 300 4241 E-mail: volker.steege@bmdv.bund.de
Dipl.Ing./Dipl.Wirts.Ing. Stern, Ralf Philipp <i>online</i>	Stern-Franciscan Solu- tions-for sustainable Civilization and Society	Weinstraße 8 76887 Bad Bergzabern	Tel.: 06343 9511591 E-mail: ralf.p.stern@ssb-sec.com
Strauss Suhr, Yette <i>Referentin</i>	Fachhochschule Pots- dam	Jochen Klepper Straße 1 14469 Potsdam	Tel.: 0178 8862502 E-mail: yetteshira@web.de
Stromberg, Heike <i>Referentin</i>	Technische Hochschule OWL	An der Wilhelmshöhe 44 37671 Höxter	Tel.: 05271 6877787 E-mail: heike.stromberg@th-owl.de
Telle, Nils-Jonas	UNESCO Biosphärenre- servat Rhön, Thüringer Verwaltung	Goethestraße, 1 36466 Dermbach OT Zella/Rhön	Tel.: 03615 73923332 E-mail: nils-jonas.telle@nnl.thueringen.de
Thielen, Rachel <i>online</i>	Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz	Kaiser-Friedrich-Straße 7 5516 Mainz	Tel.: 06131 60331410 E-mail: Rachel.Thielen@lfu.rlp.de
Titze, Andreas <i>Referent</i>	Botanischer Garten der Philipps-Universität Marburg	Karl-von-Frisch-Straße 6 35032 Marburg	Tel.: 06421 2821507 E-mail: titze@staff.uni-marburg.de
Dr. Trein, Linda <i>online</i>	Netzwerk Blühende Landschaft	Fischermühle 7 72348 Rosenfeld	Tel.: 0176 53943371 E-mail: trein@bluehendelandschaft.de
Urban, Marten <i>online</i>	Freie Hansestadt Bre- men, Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität und Stadtent- wicklung	Contrescarpe 72 28195 Bremen	Tel.: 0421 36112227 E-mail: marten.urban@umwelt.bremen.de
Wagner, Kathrin	LUP Luftbild Umwelt Planung GmbH	Große Weinmeisterstr. 3A 14469 Potsdam	Tel.: 0331 2757770 E-mail: kathrin.wagner@lup-umwelt.de
Dr. Weber, Arnd <i>online</i>	Bundesanstalt für Ge- wässerkunde	Am Mainzer Tor 1 56068 Koblenz	Tel.: 0261 1306 5445 E-mail: arnd.weber@bafg.de
Wegener, Meike <i>Referentin</i>	Stiftung Umwelt und Naturschutz MV, EU- Projekt LIFE Limicodra	Dorfstraße 25 17398 Bugewitz	Tel.: 0151 27156392 E-mail: m.wegener@stun-mv.de
Dr. Wehke, Sven <i>online</i>	WEHKE - Naturschutz und Landwirtschaft	Zum Pfahlweiher 59 54294 Trier	Tel.: 0651 9946850 E-mail: mail@wehke.info
Weyer, Gregor <i>online</i>	LUP Luftbild Umwelt Planung GmbH		E-mail: gregor.weyer@lup-umwelt.de

Teilnehmerliste

Name	Institution	Adresse	Tel. / E-mail
Wittmann, Rudolf <i>online</i>	Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft II	Minucciweg 4 85055 Ingolstadt	Tel.: 0841 9537750 E-mail: rudolf.wittmann@gemeinnuetzige.de
Zink, Sebastian <i>online</i>	Umweltreferat Erzbis- tum Bamberg	Domplatz 4 96049 Bamberg	Tel.: 01520 9849570 E-mail: sebzink@googlemail.com
Dr. Zippel, Elke <i>online</i>	Botanischer Garten Ber- lin	Königin-Luise-Straße 6- 8 14195 Berlin	Tel.: 030 83850141 E-mail: e.zippel@bo.berlin

Programm

Montag, 21.11.2022

Anreise	Bootsüberfahrten ab Hafen Lauterbach/Mole um 16:10 Uhr, 17:10 Uhr und 18:10 Uhr (letzte Möglichkeit um 20:10 Uhr)
18:00	Abendessen
19:30	Begrüßung und Einführung in die Tagung <i>Jutta Stadler, BfN</i>

Dienstag, 22.11.2022

Ab 07:30	Frühstück
08:45 (!)	Begrüßung aller Teilnehmenden und kurze Vorstellungsrunde der online-Teilnehmer*innen (hybrid)
I	Naturbasierte Lösungen für Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel
09:00	Das Aktionsprogramm natürlicher Klimaschutz (hybrid) <i>Jessica Ferner, BfN</i>
II	Moore
09:30	Moore – Multifunktionale Lebensräume für Biodiversität und Klimaschutz (hybrid) <i>Theresa Lehmailr, Bayerisches Landesamt für Umwelt</i>
10:00	Moorschutz in Mecklenburg-Vorpommern (hybrid) <i>Heike Culmsee, Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V</i>
10:30	Digitales Gruppenbild und Kaffee/Tee
11:00	Das AUKM Programm "Moorschonende Wasserhaltung und Wiesenbrüterschutz" (hybrid) <i>Meike Wegener, EU LIFE Projekt Limicodra, Stiftung Umwelt und Naturschutz M-V</i>
III	Wassermanagement und Kompensationsvorhaben
11:30	Wege zur klimaresilienten Kompensation - Wie müssen sich Management und Pflegeplanung im Klimawandel anpassen?“ (hybrid) <i>Kerstin Kunze, Hanseatische Naturentwicklung GmbH</i>
12:00	Starkregen, Grundwasserprobleme und unterbrochene Wanderkorridore - Lösungsansätze (hybrid) <i>Carl-Heinz Schulz, Hamburg</i>
12:30	Mittagessen

14:00	Führung über die Insel Vilm <i>Jutta Stadler (BfN)</i>
16:00	Kaffee/Tee
IV	Klimawandel und Binnengewässer
16:30	Seen und Klimawandel (hybrid) <i>Udo Gattenlöhner, Global Nature Fund</i>
17:00	Auswirkungen des Klimawandels auf die großen Flüsse Deutschlands - Informationsangebote des DAS-Basisdienstes "Klima und Wasser" an der Bundesanstalt für Gewässerkunde (hybrid) <i>Arnd Weber, Bundesanstalt für Gewässerkunde</i>
17:30	Überblick über Aktivitäten zu Biodiversität und Klima aus dem Bereich der Bundeswasserstraßen und das Expertennetzwerk der Forschungs-behörden des BMDV (hybrid) <i>Volker Steege, Bundesministerium für Digitales und Verkehr</i>
18:00	Abendessen und Ende des Tagungstages für online-Teilnehmende
19:30	Climate Community Street Play <i>Yette Strauss-Suhr und Sarah Berg, FH Potsdam</i>

Mittwoch, 23.11.2022

Ab 07:30	Frühstück
V	Landmanagement/Landwirtschaft
09:00	Land für Morgen: nachhaltige Umgestaltung der Landnutzung - Schwierigkeiten und Chancen (hybrid) <i>Uta Mitsch, Warnke Agrar GmbH</i>
09:30	Potenziale nachhaltiger Beweidung für Bodenfruchtbarkeit und Klima-entlastung (hybrid) <i>Anita Idel, Mediation und Projektmanagement Agrobiodiversität und Tiergesundheit</i>
10:00	Arten – Grünland – Klima (hybrid) <i>Günther Czerkus, Büro Schafe & mehr</i>
10:30	Kaffee/Tee
11:00	Effekte der Etablierung von Pappel und Weide im Kurzumtrieb auf Kohlenstoffbindung und Biodiversität im Agrarraum (hybrid) <i>Wolfgang Heyer, INL - Halle</i>
VI	Wälder
11:30	Wald verändert sich. Schafft der Klimawandel Platz für Baumarten aus anderen biogeografischen Regionen? (hybrid) <i>Norbert Asche und Heike Stromberg, Technische Hochschule OWL</i>

12:00	Analyse des deutschen Markts für Waldinvestments – Entwicklungen und Trends, welche Investitionsmöglichkeiten gibt es? (hybrid) <i>Steffen Kemper, Global Nature Fund</i>
12:30	Mittagessen
VII	Klimawandel und urbane Biodiversität
14:00	Biodiversität im Stadtgrün - dem Klimawandel begegnen (hybrid) <i>Elena Krimmer, Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)</i>
14:30	Naturbasierte Lösungen für ein klimaneutrales Kassel bis 2030 (hybrid) <i>Jochen Wulfhorst, Universität Kassel</i>
15:00	Ausbreitung wärmeliebender Heuschreckenarten in Köln als Folge des Klimawandels (hybrid) <i>Betina Küchenhoff, Stadt Köln, Umwelt- und Verbraucherschutzamt</i>
15:30	Kaffee/Tee
VIII	Auswirkungen des Klimawandels auf die biologische Vielfalt
16:00	Alpine Insektengemeinschaften im Klimawandel (hybrid) <i>Alice Classen, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie, Biozentrum, Uni Würzburg</i>
16:30	Arnica montana in den Tieflagen von Deutschland – Eine aussterbende Art? (hybrid) <i>Andreas Titze, Universität Marburg</i>
17:00	Kaffee/Tee
IX	Beispiele aus der Praxis
17:15	Über die Schwierigkeiten, eine nachhaltige regionale Entwicklung, Klimaschutz und den Erhalt biologischer Vielfalt in Einklang zu bringen. Einsichten und Erfahrungen aus der Praxis. (hybrid) <i>Horst Korn, Putbus</i>
17:45	Abschlussdiskussion (hybrid)
18:00	Abendessen und Ende der Veranstaltung für online-Teilnehmende
19:30	Filmvorführung „Guardians of the Earth“ (optional), Dokumentarfilm über die Pariser Klimaverhandlungen (auf deutsch) Gemütliches Beisammensein

Donnerstag, 24.11.2022

ab 07:25 Abreise

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/skr694