

# Insektenschutzmaßnahmen und Potenziale für derartige Maßnahmen in Großschutzgebieten

Hanna Kramer, Ulrich Gehrlein, German Bell  
und Volker Scherfose (Hrsg.)

BfN-Schriften

**709**

**2024**





# **Insektenschutzmaßnahmen und Potenziale für derartige Projekte in Großschutzgebieten**

Herausgegeben von  
Hanna Kramer  
Ulrich Gehrlein  
German Bell  
Volker Scherfose

## Impressum

**Titelbild:** Naturwiese im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (© Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald)

### Adressen der Herausgeberin und der Herausgeber:

Dr. Ulrich Gehrlein  
Hanna Kramer  
IfLS Beratung und Projekte GmbH  
Kurfürstenstr. 49, 60486 Frankfurt am Main  
E-Mail: [gehrlein@ifls.de](mailto:gehrlein@ifls.de)  
[kramer@ifls.de](mailto:kramer@ifls.de)

German Bell  
Dr. Volker Scherfose  
ehemals Bundesamt für Naturschutz  
ehemals Bundesamt für Naturschutz  
Konstantinstraße 110, 53179 Bonn  
E-Mail: [volker.scherfose@bfn.de](mailto:volker.scherfose@bfn.de)

### Fachbetreuung im BfN:

German Bell  
Dr. Volker Scherfose  
Fachgebiet II 2.1 „Biotopschutz- und Management Schutzgebiete“

### Förderhinweis:

Gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (FKZ: 3520 89 030A).

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

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

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

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



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

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

Gedruckt auf 100 % Altpapier

ISBN 978-3-89624-471-0

DOI 10.19217/skr709

Bonn 2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>7</b>
<b>Summary</b> .....	<b>9</b>
<b>Politische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie weitere Initiativen für den Insektenschutz in Deutschland</b> .....	<b>11</b>
Volker Scherfose und Axel Ssymank	
<b>Insektenschutzmaßnahmen in Naturparks und Biosphärenreservaten – ein Überblick..</b>	<b>19</b>
Hanna Kramer und Ulrich Gehrlein	
<b>Entwicklung der Insektenbestände in Deutschland – ein Überblick</b> .....	<b>31</b>
Thomas Fartmann	
<b>Strategien für wirksamen Insektenschutz in Großschutzgebieten</b> .....	<b>41</b>
Eckhard Jedicke	
<b>Strategien für mehr Insektenschutz – Erfahrungen des EU-Life-Projekts „Insektenfördernde Regionen“</b> .....	<b>55</b>
Tobias Ludes	
<b>Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz – Einleitung zum BROMMI-Projekt</b> .....	<b>63</b>
Anna Bach, Florian Lauer, Heidi Lehmann und Hanna Rubenbauer	
<b>Wieviel Potenzial für Insektenschutz steckt im GAP-Strategieplan?</b> .....	<b>79</b>
Susanne Jungmann	
<b>Einfluss von Klima und Landnutzung auf Insektenmasse und -vielfalt. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Landklif-Projekt</b> .....	<b>91</b>
Cynthia Tobisch, Julian Treffler und Jörg Ewald	
<b>Herausforderungen der Landwirt:innen in Naturschutzgebieten – eine Bewertung im Rahmen des Projektes „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA)“</b> .....	<b>103</b>
Angela Turck und Wiltrud Terlau	
<b>Insektensterben: Ein Einblick in Muster und mögliche Ursachen aus den Biodiversitäts-Exploratorien</b> .....	<b>119</b>
Michael Staab, Rafael Achury, Wolfgang W. Weisser und Nico Blüthgen	
<b>Biotopevernetzung und die Auswirkungen auf die Insektenentwicklung</b> .....	<b>137</b>
Olaf Anderßon	
<b>Wirtschafts- und Naturwälder – Biodiversität und die unterschätzten Einflüsse der Borkenkäfer</b> .....	<b>149</b>
Wolfgang Rohe	

<b>Insektenschutz an Gewässern: Potenziale der Gewässerunterhaltung am Beispiel einer FFH-Libellenart.....</b>	<b>167</b>
Isabelle Idilbi	
<b>Lichtverschmutzung – ganzzzeitliche Handlungsansätze am Beispiel des Sternepark Rhön .....</b>	<b>175</b>
Sabine Frank	
<b>Habitatentwicklungskonzept für hochgradig gefährdete, waldbewohnende Tagfalter- und Widderchenarten im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (Lichtwaldprojekt).....</b>	<b>191</b>
Hans Offenwanger	
<b>Biologische Vielfalt und Insektenschutz im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (UNESCO Global Geopark Bergstraße-Odenwald) .....</b>	<b>201</b>
Roland Mayer	
<b>Erosion der Artenkenner:innen – Möglichkeiten zur Entwicklung regionaler Fachpartner:innen .....</b>	<b>213</b>
Matthias Nuß	
<b>Blühende Naturparke Baden-Württemberg .....</b>	<b>223</b>
Julia Mack	
<b>Insektenschutz in der Bildungsarbeit im Projekt INsektenSchutzAkademie INSA – Insektenschutz im eigenen Garten .....</b>	<b>233</b>
Beate Nicolai	
<b>Insektenschutz in Kommunen .....</b>	<b>245</b>
Corinna Hölzel	
<b>Schlussfolgerungen der Skripte und der Tagung.....</b>	<b>251</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>255</b>

## Vorwort

Spätestens mit der Krefelder Studie im Herbst 2017 wurde es auch einer breiteren Öffentlichkeit klar: Insekten sind in Deutschland stark bedroht, sowohl in ihrer Vielfalt als auch in der Anzahl der Individuen, also ihrer Biomasse. Fachleuten war dies schon länger bekannt: Von den bisher in den Roten Listen Deutschlands bewerteten 15.620 Insektenarten verzeichnen 13,3 % einen kurzfristigen rückläufigen Trend, 36,2 % einen langfristigen rückläufigen Trend, 28,1 % sind gefährdet und 5,6 % stehen auf der Vorwarnliste.

Die Krefelder Studie belegte den Insektenschwund nochmals auf dramatische Weise. Danach ist die Biomasse an flugfähigen Insekten in den untersuchten deutschen Naturschutzgebieten in den letzten 27 Jahren um mehr als 75 % zurückgegangen. Diese Entwicklungen haben natürlich weitreichende Konsequenzen z.B. für die Nahrungsnetze, die Bestäubungsfunktionen bzw. die Ökosystemleistungen – schließlich sind Insekten mit weltweit 70 % aller Arten die vielfältigste Gruppe aller Lebewesen. Etwa 33.000 der in Deutschland vorkommenden 48.000 Tierarten sind Insekten.

Der Verlust, die Fragmentierung und die Veränderungen wichtiger Lebensräume durch die intensive Landnutzung sowie Pestizidanwendungen gelten als wichtigste Ursachen für den Insektenrückgang in Mitteleuropa. Weitere Ursachen sind Nährstoffüberschuss (insbesondere Stickstoff), Lichtverschmutzung, Verdrängung durch Neobiota, Klimawandel-Auswirkungen sowie fehlende Arten- und Biotopschutzmaßnahmen.

Das 2019 vom Bundesumweltministerium aufgelegte „Aktionsprogramm Insektenschutz“ (APIS) zielt auf eine Trendumkehr beim Rückgang der Insekten und der Vielfalt ihrer Arten ab. Es wurde im Kabinett verabschiedet und ist somit ein Programm der gesamten Bundesregierung. APIS sieht vor, Schutzgebiete als Lebensräume für Insekten zu stärken. Gerade Großschutzgebiete weisen hier wegen ihrer Größe ein besonderes Potenzial auf, wenn es gelingt, die Intensität der Agrarnutzung innerhalb der Gebiete zu reduzieren.

Vor diesem Hintergrund fanden in den Jahren 2022 und 2023 zwei Tagungen des Bundesamtes für Naturschutz zur Thematik „Insektenschutzmaßnahmen und Potenziale für derartige Maßnahmen in Großschutzgebieten“ statt. Der vorliegende Tagungsband präsentiert 18 Beiträge, um das Bewusstsein für die Bedeutung von Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten zu stärken und konkrete Handlungsempfehlungen für den Schutz und die Förderung von Insektenvielfalt zu geben.

Die Beiträge beleuchten verschiedene Themen aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive, darunter die Bedeutung von Großschutzgebieten als wichtige Lebensräume für Insekten, Forschungsergebnisse zur Insektenvielfalt in verschiedenen Lebensräumen, die Herausforderungen und Limitierungen bei der Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen sowie Empfehlungen für die Verstärkung des Insektenschutzes.

Der Band liefert damit einen facettenreichen Einblick in die Thematik für Entscheidungstragende, Praktiker\*innen, die Wissenschaft und allgemein am Thema interessierte Personen.

Sabine Riewenherm

Präsidentin des Bundesamtes für Naturschutz



## Zusammenfassung

Bekannt ist, dass Insekten eine entscheidende Rolle für Ökosystemdienstleistungen spielen. Angesichts des globalen Rückgangs von Insektenpopulationen ist ihr Schutz daher von großer Bedeutung. Die deutschen Großschutzgebiete bieten diverse Lebensräume wie Offenland, Grünland, Wälder, Feuchtgebiete und Fließgewässer, die wichtige Habitats für zahlreiche Insektenarten beinhalten. Durch den Schutz und die Wiederherstellung dieser Lebensräume können (gefährdete) Insektenpopulationen unterstützt und ihre Lebensgrundlagen gesichert werden. Die hohe Dichte von Großschutzgebieten in Deutschland und die hohe Anzahl von Schutzgebieten in diesen selbst machen sie zu idealen Standorten für den Insektenschutz. Im Rahmen zweier Tagungen, die unter dem Thema "Insektenschutzmaßnahmen und Potenziale für derartige Projekte in Großschutzgebieten" stattfanden, wurden Vertreter:innen der Großschutzgebiete untereinander und mit Expert:innen aus den Bereichen Forschung und Praxis zusammengebracht, um aktuelle Erkenntnisse, Herausforderungen und Potenziale im Zusammenhang mit dem Insektenschutz in Großschutzgebieten zu diskutieren. Die Tagungen boten eine gute Plattform für den interdisziplinären Dialog und Erfahrungsaustausch.

Dieser Tagungsband präsentiert eine Zusammenfassung der vorgestellten Beiträge, Diskussionen und Empfehlungen, um das Bewusstsein für die Bedeutung von Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten zu stärken und konkrete Handlungsempfehlungen für den Schutz und die Förderung von Insektenvielfalt in diesen Gebieten zu geben. Die Publikation beleuchtet verschiedene Themen, darunter die Bedeutung von Großschutzgebieten als natürliche Lebensräume für Insekten, die Herausforderungen und Limitierungen bei der Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen, erfolgreiche Fallstudien und Projekte, Forschungsergebnisse zur Insektenvielfalt in Großschutzgebieten sowie politische Empfehlungen für die Verstärkung des Insektenschutzes. Diese Tagungspublikation dient damit als wichtige Ressource für Praktiker, Entscheidungsträger, Forscher und Interessierte, die an Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten beteiligt sind oder sich für dieses wichtige Thema engagieren möchten. Sie bietet Einblicke, Inspiration und konkrete Handlungsempfehlungen, um den Schutz der bedrohten Insektenwelt in diesen einzigartigen und wertvollen Lebensräumen voranzutreiben.

Die Diskussionen und Vorträge während der Tagung haben wiederkehrende Potenziale und Hemmnisse in verschiedenen Großschutzgebieten aufgezeigt, die übergreifende Gültigkeit besitzen. Die Vorträge zeigen, dass großflächiger Insektenschutz auf Landschaftsebene erfolgen muss. Der Schutz und die Förderung von Insekten auf Landschaftsebene erfordern einen umfassenden Ansatz, der großflächige Vernetzung und eine durchdachte Planung integriert. Auf Landschaftsebene können Großschutzgebiete als Brücken zwischen verschiedenen Ökosystemen fungieren, und somit Wanderungsbewegungen von Insekten zwischen unterschiedlichen Lebensräumen ermöglichen. Dieser Aspekt ist besonders wichtig angesichts der zunehmenden Fragmentierung von Lebensräumen durch menschliche Aktivitäten. Insbesondere Großschutzgebiete, wie Biosphärenreservate und Naturparks, könnten eine maßgebliche Rolle bei der Umsetzung solcher Strategien spielen. Die Komplexität von Landnutzungen, unterschiedlichen Schutzziele und divergierenden Interessen erfordert dabei eine umfassende Zusammenarbeit. Es bedarf einer integrativen Herangehensweise, die verschiedene Akteure, einschließlich Landwirte, Gemeinden und Naturschutzorganisationen, einbezieht. Bedauerlicherweise wird dieses Potenzial in der Praxis oft nicht ausgeschöpft, wie die Vorträge und Diskussionen deutlich machten. Ein Hindernis für die großflächige Vernetzung auf Landschaftsebene

ist oft die aufwendige Koordination zwischen verschiedenen Verwaltungsgebieten und Interessengruppen.

Neben Vorträgen mit Bezug zur Landschaftsebene legten die Tagungen einen spezifischen Fokus auf die Vielfalt der Insektenschutzmaßnahmen, die sich sowohl auf einzelne Ökosysteme als auch auf spezifische Arten konzentrieren. Die präsentierten Vorträge spiegelten verschiedene Ansätze aus wissenschaftlicher und praktischer Perspektive wider. Die Tagungen verdeutlichten somit, dass der Insektenschutz nicht nur auf landschaftlicher Ebene, sondern auch durch gezielte Maßnahmen in spezifischen Ökosystemen und für einzelne Arten vorangetrieben werden kann.

Die facettenreiche Rolle von Großschutzgebieten erstreckt sich zudem auf den Bereich der Bildung und Sensibilisierung der Bevölkerung, kommunalen Insektenschutz oder der Begegnung der Lichtverschmutzung. Als zentrale Akteure für Bildungsprogramme im Kontext nachhaltiger Entwicklung können Großschutzgebietsverwaltungen für die Relevanz des Insektenschutzes sensibilisieren.

Durch die unterschiedlichen Vorträge und Diskussionen konnte ein breites Spektrum an Handlungsoptionen für den Insektenschutz aufgezeigt werden.

Trotz dieser Potenziale gibt es in Naturparks und Biosphärenreservaten auch limitierende Faktoren. Dazu gehören der Mangel an Fachwissen und Kapazitäten, begrenzte finanzielle Ressourcen, wenig naturverträgliche Landnutzungspraktiken, Konflikte mit anderen Interessen, die Komplexität der Ökosysteme und der langfristige Zeithorizont für erfolgreichen Insektenschutz. Diese Faktoren erschweren die Umsetzung von Insektenschutzprojekten erheblich.

Die Adressierung dieser Faktoren ist imperativ, um die Etablierung adäquater Insektenschutzmaßnahmen zu gewährleisten und die Biodiversität in diesen Gebieten zu erhalten.

Die vorliegende BfN-Schrift spannt diese Brücke auf. Begonnen wird mit Vorträgen zu Projekten, die eher auf breiterer landschaftlicher Ebene ansetzen. Es folgen Projekte zu Ansätzen in verschiedenen, spezifischen Lebensräumen oder zu ausgewählten Arten. Abschließend wird auch die Rolle der Großschutzgebiete für Bildung und Sensibilisierung der Bevölkerung dargestellt. Nach den Beiträgen der Vortragenden folgt eine abschließende Zusammenfassung der Tagungs-Diskussionen.

## Summary

It is well-known that insects play a crucial role in most ecosystem services. Given the global decline in insect populations, their protection is of great importance. German protected areas provide diverse habitats such as open land, grasslands, forests, wetlands, and rivers, creating essential conditions for numerous insect species. Protecting and restoring these habitats can support (endangered) insect populations and secure their livelihoods. The high density of protected areas in Germany, along with the significant number of reserves within them, makes them ideal locations for insect conservation.

Two conferences were held on the topic of "Insect Conservation Measures and Potentials for such Projects in Protected Areas" (focusing on nature parks and biosphere reserves) bringing together representatives of protected areas and experts from research and practice. The aim was to discuss current insights, challenges, and Potentials related to insect conservation in protected areas, fostering interdisciplinary dialogue and knowledge exchange.

This conference proceedings present a summary of the contributions, discussions, and recommendations to raise awareness about the importance of insect conservation in protected areas. It also provides concrete action recommendations for protecting and promoting insect diversity in these areas. The publication covers various topics, including the significance of protected areas as natural habitats for insects, challenges, and limitations in implementing insect conservation measures, successful case studies and projects, research findings on insect diversity in protected areas, and policy recommendations for expanding insect protection.

The discussions and presentations during the conference highlighted recurring potentials and obstacles, indicating their overarching relevance. The presentations emphasized that extensive insect protection must occur at the landscape level. Protecting and promoting insects at the landscape level requires a comprehensive approach that integrates extensive networking and thoughtful planning. Protected areas can act as bridges between different ecosystems, enabling insect migration between various habitats, especially considering the increasing habitat fragmentation due to human activities. Biosphere reserves and nature parks, as protected areas, could play a significant role in implementing such strategies. However, the complexity of land uses, diverse conservation goals, and conflicting interests require comprehensive collaboration, often hindered by the challenging coordination between different administrative areas and interest groups.

In addition to landscape-level presentations, the conferences focused on the diversity of insect conservation measures, targeting both individual ecosystems and specific species. The presented talks reflected various approaches from scientific and practical perspectives, emphasizing that insect conservation can be advanced not only at the landscape level but also through targeted measures in specific ecosystems and for individual species.

The multifaceted role of protected areas extends to education and awareness, municipal insect protection, and addressing light pollution. Serving as central arenas for educational programs in the context of sustainable development, protected areas raise awareness about the importance of insect protection.

The diverse presentations and discussions highlighted a wide range of options for insect protection. Despite these Potentials, nature parks and biosphere reserves face limiting factors, including a lack of expertise and capacities, limited financial resources, current land-use practices, conflicts with other interests, the complexity of ecosystems, and the long-term horizon

for successful insect protection projects. Addressing these factors is imperative to ensure the establishment of adequate insect protection measures and the preservation of biodiversity in these areas.

This manuscript bridges the gap by starting with presentations on projects that focus on a broader landscape level, followed by projects targeting various specific habitats or selected species. Finally, it discusses the role of protected areas in education and awareness. After the contributors' presentations, a concluding summary of the discussions is provided.

## Politische und rechtliche Rahmenbedingungen sowie weitere Initiativen für den Insektenschutz in Deutschland

Volker Scherfose und Axel Ssymank

### Zusammenfassung

Der Beitrag liefert einen kurzen Überblick zu den politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen für den Insektenschutz in Deutschland. Wichtige Ausgangspunkte sind das Aktionsprogramm Insektenschutz des BMUV aus 2019 und entsprechende Programme der Bundesländer sowie das sog. Insektenschutzgesetz aus dem Jahr 2021. Alle Schutzgebiete, aber insbesondere Biosphärenreservate und Naturparke verfügen über Flächen, die für den Insektenschutz aufgewertet werden könnten.

## 1 Einleitung

Insekten sind die artenreichste Gruppe aller Lebewesen mit rd. 70 % aller Arten weltweit. In Deutschland stellen sie mit über 33.000 Arten den überwiegenden Anteil aller vorkommenden etwa 48.000 Tierarten dar (BfN 2022).

Insektenrückgänge sind bereits seit den 1980er Jahren bekannt. Die „Krefelder Studie“ (Hallmann et al., 2017, 2021) belegte aber den Insektenschwund nochmals dramatisch, und dies sogar in Schutzgebieten. Danach ist die Biomasse an flugfähigen Insekten in den untersuchten deutschen Naturschutzgebieten in den letzten 27 Jahren um mehr als 75 % zurückgegangen. Dies hat weitreichende Konsequenzen z.B. für regionale Aussterbeprozesse, die Nahrungsnetze, Bestäubungsfunktionen bzw. Ökosystemleistungen insgesamt. Von den bisher in den Roten Listen Deutschlands bewerteten 15.620 Insektenarten, also 47 % aller in Deutschland vorkommenden Insektenarten, verzeichnen 13,3 % einen kurzfristigen, rückläufigen Trend, 36,2 % einen langfristigen rückläufigen Trend, 28,1 % sind gefährdet (versch. Kategorien) und 5,6 % stehen auf der Vorwarnliste (BfN 2022).

Der Verlust, die Fragmentierung und die Veränderungen wichtiger Lebensräume durch die intensive Landnutzung sowie die Pestizidanwendung gelten dabei als wichtigste Ursachen für den Insektenrückgang in Mitteleuropa. Weitere (etwas nachrangigere) Ursachen sind z.B. Nährstoffüberschuss (insbesondere Stickstoff), Lichtverschmutzung, Verdrängung durch Neobiota, Klimawandel-Auswirkungen, Nutzungsaufgabe bzw. fehlende Arten- und Biotopschutzmaßnahmen sowie der Verlust an biotischen Interaktionen (z.B. Wirtspflanzen) (u.v.a. SRU 2018; Fartmann et al., 2019; Swarowsky et al. 2019; Seibold et al., 2019; Fartmann et al., 2021; Jedicke 2021; Köthe et al., 2022; Staab et al., 2023; Knop 2023). Es bestehen aber auch noch Wissenslücken wie im Falle der elektromagnetischen Strahlung oder kumulativen Wirkungen z.B. mit Fungiziden oder Langzeitwirkungen von toxischen Substanzen über die direkte tödliche Wirkung hinaus.

## 2 Aktionsprogramm Insektenschutz des BMUV

Das 2019 vom BMU aufgelegte „Aktionsprogramm Insektenschutz“ (BMU 2019) zielt auf eine Trendumkehr beim Rückgang der Insekten und der Vielfalt ihrer Arten ab. Das Aktionsprogramm Insektenschutz (APIS) wurde im Kabinett verabschiedet und ist somit ein Programm der gesamten Bundesregierung. Im Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung wird das

Aktionsprogramm zwar nicht explizit erwähnt; es wird aber als wichtiges bundespolitisches Instrument weiterhin umgesetzt und soll in die fortgeschriebene Nationale Biodiversitätsstrategie aufgenommen werden.

Das Aktionsprogramm Insektenschutz umfasst die bundesweit koordinierte Umsetzung von Maßnahmen in den folgenden neun Handlungsbereichen:

- Insektenlebensräume und Strukturvielfalt in der Agrarlandschaft fördern
- Lebensräume für Insekten in anderen Landschaftsbereichen wiederherstellen und vernetzen
- Schutzgebiete als Lebensräume für Insekten stärken
- Anwendung von Pestiziden mindern
- Einträge von Nähr- und Schadstoffen in Böden und Gewässern reduzieren
- Lichtverschmutzung reduzieren
- Forschung vertiefen – Wissen vermehren – Lücken schließen
- Finanzierung verbessern – Anreize schaffen
- Engagement der Gesellschaft für den Insektenschutz befördern

Die Umsetzung des Aktionsprogramms erfolgt u.a. über den verbesserten rechtlichen Schutz von Insekten (z.B. „Insektenschutzgesetz“, Novelle der Düngeverordnung) und die finanzielle Förderung von insektenfördernden Maßnahmen.

### **3 Umsetzungsschritte und weitere Prozesse**

#### **3.1 Forschung und Monitoring**

Im Rahmen der Ressortforschung des BMUV sind ab 2023 weitere Forschungs- und Entwicklungsvorhaben geplant, bei denen der Insektenschutz eine direkte oder indirekte Rolle spielt. Dazu gehören beispielsweise Projekte zur Implementierung des bundesweiten Insektenmonitorings (Streitberger et al. 2022) oder eine Folgeuntersuchung zu den Auswirkungen von Pestiziden in der Agrarlandschaft.

Zur Ermittlung der Ursachen und des Umfangs des Insektenverlusts in Schutzgebieten werden aktuell zwei Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in Natura-2000 Gebieten abgeschlossen. Dabei handelt es sich um die Vorhaben „Biodiversitätsverluste in FFH-Lebensraumtypen des Offenlandes“ (Entomologischer Verein Krefeld e.V.) und das Vorhaben „Insektenzönosen in FFH-Lebensraumtypen in Süddeutschland“ (Institut für Bienenkunde, IfBi). Zum zuerst genannten Vorhaben ist ein erster Ergebnisband mit mehreren Einzelbeiträgen bereits erschienen (Entomologischer Verein Krefeld 2022). Darüber hinaus ist eine Reihe artspezifischer Auswertungen nach formellem Abschluss des Projektes in Vorbereitung.

#### **3.2 Förderprogramme des BMUV**

Im Rahmen des Bundesprogramms Biologische Vielfalt wurde im Jahr 2020 ein Förderaufruf („Insektencall“) gestartet; mit dem bis heute 39 Projekte (Stand: Oktober 2023) gefördert werden (konnten). In den nächsten 3 Jahren sind in diesem Rahmen weitere 8 Projekte mit Insektenschutzbezug geplant. Darüber hinaus gibt es weitere rd. 30 Projekte, die einen direkten

oder indirekten Zusammenhang zu Insekten haben und die entweder vor oder nach dem „Insektencall“ ins Leben gerufen wurden. Die bisherigen Projekte aus diesem Bereich haben einen starken Fokus auf urbane Ökosysteme („StadtNatur“) und Citizen Science (Schoof et al. 2020). Mit dem vom WWF koordinierten Projekt „Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz“ (kurz: „BROMMI“) sollen Insektenschutzmaßnahmen in fünf Biosphärenreservaten exemplarisch und öffentlichkeitswirksam umgesetzt werden (Rubenbauer et al., 2024).

### 3.3 Insektenschutzpaket (Beschluss in 2021)

Das seit dem 1. März 2022 geltende, sogenannte „Insektenschutzgesetz“ (siehe hierzu Lütkes / Jürging / Unkelbach 2022) beinhaltet Änderungen des Naturschutz- (BNatSchG) und Pflanzenschutzrechts (PflSchG und Pflanzenschutzanwendungs-Verordnung). Eine Ausnahme bildet die Regelung zur Lichtverschmutzung, die erst in Kraft tritt, wenn eine Rechtsverordnung die erforderlichen Details regelt. Die Änderungen des Pflanzenschutzmittelrechts sind seit dem 08.09.2021 in Kraft.

### 3.4 Verbot von Pestiziden in Schutzgebieten

Seit 2022 gilt ein Verbot von Herbiziden, bestimmten Insektiziden und Bioziden in Naturschutzgebieten, Nationalen Naturmonumenten, Nationalparks, Naturdenkmälern, gesetzlich geschützten Biotopen und in FFH-Gebieten (hier mit Ausnahme von Ackerflächen und Sonderkulturen). Das Verbot erfasst 4,1 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche Deutschlands. Davon ist ein Großteil Grünland, wo ohnehin nur in geringem Umfang Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden. Zur Abwendung erheblicher wirtschaftlicher Schäden oder zum Schutz der heimischen Tier- und Pflanzenwelt können von den zuständigen Landesbehörden Ausnahmen von den Verboten erteilt werden.

Hinzu kommt der im „Insektenschutzgesetz“ geregelte Schutz von Gewässerrandstreifen (mindestens 5 Meter Abstand hinsichtlich des Pflanzenschutzmitteleinsatzes). Ein für 2024 vorgeschlagenes generelles Glyphosatverbot steht derzeit auf EU Ebene auf der Kippe.

Finanzielle Förderung von Insektenschutzleistungen in der Landwirtschaft

Das BMEL hat eine Nationale Ackerbaustrategie 2035 vorgelegt, in der Insektenschutzmaßnahmen integriert sind. Weiterhin wurde ein Nationaler Aktionsplan Pflanzenschutz zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln als Beteiligungsprozess eingerichtet. Zudem sollen freiwillige Maßnahmen der Landwirte zur Förderung von Insekten künftig verstärkt als Agrarumweltmaßnahmen oder über Mittel des Vertragsnaturschutzes gefördert werden. „Hierzu ist vereinbart, dass das BMEL bis zum 30. Juni 2024 dem Bundeskabinett über die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Auswirkungen freiwilliger Maßnahmen zur Reduzierung der Anwendung dieser Pflanzenschutzmittel auf diesen Flächen berichtet und dabei, sofern erforderlich, auch Vorschläge für eine Anpassung der jetzt zunächst vereinbarten Regelungen unterbreitet. Auf dieser Grundlage wird die Bundesregierung dann über entsprechende Anpassungen beraten.“ (BMUV 2022).

Der Bund fördert Maßnahmen zum Schutz von Insekten finanziell auch über den Sonderrahmenplan Insektenschutz in der Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK). Im Zeitraum von 2022 bis 2024 werden auf diesem Wege insgesamt 250 Mio. Euro für den Insektenschutz bereitgestellt.

Weitere Fördermittel werden über die Gemeinsame EU-Agrarpolitik (GAP) bereitgestellt, um u.a. den Ausbau des Ökolandbaus auf 30 % der landwirtschaftlichen Fläche bis 2030 zu realisieren. Eine weitere Möglichkeit zur Honorierung von Insektenschutzleistungen in der Landwirtschaft besteht in freiwilligen Maßnahmen und Vereinbarungen (Vertragsnaturschutz, Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen, Ökoregelungen).

## **4 Initiativen auf EU-Ebene**

### **4.1 EU-Bestäuber Initiative (EU-Pollinator Action Plan)**

Im Rahmen des EU-Ziels, den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln bis 2030 zu halbieren, sollte deren Einsatz in „sensiblen Gebieten“ stark eingeschränkt werden. Bei der Kulissenfindung für Europa orientierte man sich anfänglich an der CDDA-Schutzgebietsliste, so dass für Deutschland zunächst auch die Landschaftsschutzgebiete, die rd. 27 % der Fläche Deutschlands umfassen, in den Fokus gerieten. Dies war aber schnell wieder vom Tisch. Von deutscher Seite wurde vorgeschlagen, zukünftig Nationalparke, Nationale Naturmonumente, Naturschutzgebiete und FFH-Gebiete, deren Kulissen sich z.T. überlagern, mit einem Pestizidverbot zu belegen (wobei dies in Einzelgebieten schon geschehen ist). Darüber hinaus war die konsequente Einführung einer integrativen Schädlingsbekämpfung vorgesehen, bei der erst bei Überschreiten von Schadschwellen mit einem Monitoring chemische Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden dürfen. Um die Ausgestaltung der SUR wurde auf EU-Ebene bis November 2023 gerungen, dann wurden die Planungen allerdings fallen gelassen.

Entsprechend den Zielen der EU-Biodiversitätsstrategie 2030 für Bestäuber (hier sind die vier Hauptbestäubergruppen Wildbienen, Schwebfliegen, Tag- und Nachtfalter im Fokus) gibt es seit Juni 2018 eine EU-Initiative für Bestäuber (Europäische Kommission 2018), die einen Handlungsrahmen festlegt, um dem Bestäuberrückgang entgegenzuwirken. Dies beinhaltet u.a., Europäische Rote Listen, Grundlagenwissen über Bestäuber und die geplante Einführung eines EU-Bestäuber-Monitorings vorzubereiten. Eine Überprüfung dieses Handlungsrahmens hat im Januar 2023 zu einer Erweiterung der Maßnahmen als „Green Deal“ für die Bestäuber geführt (Europäische Kommission 2023). Inzwischen ist eine Verknüpfung mit dem geplanten EU Restoration law vorgesehen sowie in den nächsten 2-3 Jahren die verbindliche Einführung eines EU-Bestäubermonitorings mit EU weitem, einheitlichem Methodenstandard. Weitere Informationen zu den umfangreichen Aktivitäten der EU zum Bestäuberschutz finden sich auf der EU-Webseite (European Commission 2023).

## **5 Initiativen der Bundesländer**

Auch in der Öffentlichkeit und in den Medien erzielte das „Insektensterben“ große Aufmerksamkeit. So führte das Volksbegehren „Rettet die Bienen“ im Jahr 2019 zu Änderungen des Bayerischen Naturschutzgesetzes. Weitere zivilgesellschaftliche Initiativen folgten z.B. in Baden-Württemberg und Niedersachsen und führten zu politischen Konsequenzen (z.B. der sogenannte „Niedersächsische Weg“). Darüber hinaus gibt es eine abgestimmte Länderinitiative „Respekt vor dem Insekt“. In diesem Kontext erfolgten Förderungen zum Insektenschutz z.B. im Land Mecklenburg-Vorpommern.

Diverse weitere Bundesländer haben mittlerweile Insektenschutzprogramme o.ä. aufgelegt (u.a. Schleswig-Holstein, Bremen, Niedersachsen, Sachsen).

## 6 Die Rolle der (Groß)Schutzgebiete

Das Aktionsprogramm Insektenschutz aus 2019 sieht vor, Schutzgebiete als Lebensräume für Insekten zu stärken. Gerade Großschutzgebiete weisen hier ein besonderes Potenzial auf, wenn es gelingt, intensive Agrarnutzung innerhalb der

Gebiete deutlich zu reduzieren. Die große Zahl kleiner Schutzgebiete ist hingegen aufgrund von Randeffekten immer noch stark von Pestiziden betroffen, wie die von Insekten in Flugfallen eingetragenen Pestizide im DINA-Projekt eindrucksvoll belegen (Brühl et al. 2021, Buijs & Mantingh (2020)). Die Kontaktzonen zu intensiven landwirtschaftlichen Ackerflächen liegen z.B. für die FFH-Gebiete bei ca. 21.000 km und für die Naturschutzgebiete bei ca. 11.000 km (Eichler et al. 2022). Wirkungen von Pestiziden in Schutzgebiete werden bis in eine Entfernung von ca. 2 km vermutet, entsprechend den Flugdistanzen vieler Insekten. Naturparke und Biosphärenreservate können also zukünftig eine bedeutende Rolle dabei spielen, im Rahmen des Erhalts wertvoller Kulturlandschaften insbesondere auf den Schutz der Insekten zu fokussieren. Ein Beispiel ist das Projekt BROMMI (s.o.).

Weitere Möglichkeiten mit Blick auf Großschutzgebiete bestehen in der Entwicklung von Sterneparks (NLP Eifel, BR Rhön, NRP Westhavelland, NRP Nossentiner / Schwinzer Heide).

Hinzu kommt die Erfassung und Bewertung von Flächen für den Insektenschutz in den 18 deutschen Biosphärenreservaten im Rahmen des Vorhabens „Verantwortung und Beitrag der Biosphärenreservate für den Insektenschutz“ (Laufzeit 2021-2023). Eine Publikation dazu ist in Vorbereitung.

Ein zusätzlicher Baustein mit Blick auf den Gebietsschutz war auch die Erweiterung der Palette der § 30 Biotope um artenreiches Grünland, Streuobstwiesen, Steinriegel und Trockenmauern (außer Weinbauflächen); diese sind seit 2022 gesetzlich pauschal geschützt.

Geplant sind weiterhin die Verankerung des Insektenschutzes im Aktionsplan Schutzgebiete sowie Bemühungen, den Insektenschutz verstärkt in die Rahmenkonzepte der Biosphärenreservate und deren praktisches Handeln einzubringen.

Die Tagungsreihe „Insektenschutzmaßnahmen und Potenziale für derartige Maßnahmen in Großschutzgebieten“, aus denen die nachfolgenden Beiträge resultieren, sollte dazu anregen und aufzeigen, welche Maßnahmen bereits heute innerhalb (und auch außerhalb) der Großschutzgebiete mit Erfolg durchgeführt werden können.

## 7 Konkrete Umsetzungsmaßnahmen

In den meisten wissenschaftlichen Publikationen zum Thema des Insektenrückgangs werden auch Maßnahmen zum Insektenschutz und zur Förderung von Insekten(populationen) vorgeschlagen. Zusammenfassende Beiträge derartiger fördernder Maßnahmen, die auch Hilfestellung für eigene Initiativen bieten, finden sich u.a. in Oppermann et al. (2019), Fartmann et al. (2021), Jedicke (2021), Lüth et al. (2022). Im Rahmen der EU-Bestäuberinitiative sind auch aktuelle europäische Rote Listen der wichtigsten vier Bestäubergruppen (Wildbienen, Schwebfliegen, Tag- und Nachtfalter) neu erstellt worden oder in Bearbeitung, die erstmalig durchgängig auch einen Maßnahmenkatalog für die gefährdeten Arten nach der sogenannten A2P (Assess to Plan) -Methodik der IUCN beinhalten. Dabei werden alle gefährdeten Arten nach einem Verfahren anhand ihrer Eigenschaften (traits) so gruppiert, dass gleichgerichtete Maß-

nahmenpakete zum Schutz erarbeitet und vorgeschlagen werden können. Bei den Schwebfliegen ist dies mit der neuen europäischen Roten Liste bereits geschehen und konkret mit zahlreichen Maßnahmen ausgearbeitet worden. Für die Wildbienen ist eine Neubearbeitung in Vorbereitung. Diese Analysen werden künftig eine wichtige wissenschaftlich fundierte Quelle für konkrete Umsetzungsmaßnahmen für Ort sein.

**In diesem Tagungsband werden eine Reihe von Maßnahmen und z.T. auch schon deren Wirkungen konkreter vorgestellt.**

### Literaturverzeichnis

- Brühl, C. A., Bakanov, N., Köthe, S., Eichler, L., Sorg, M., Hörrn, T. et al. (2021): Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. *Sci Rep* 11 (1), S. 1-10. DOI: 10.1038/s41598-021-03366-w.
- Buijs, J., Mantingh, M. (2020): Insektenschwund und Pestizidbelastung in Naturschutzgebieten in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. WECF Forschungsbericht, 215 S. (<https://www.wecf.org/de/insektenbestaende-und-pestizidbelastung-in>Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2022): Insektenrückgang. Bonn. <https://www.bfn.de/insektenrueckgang> (letzter Zugriff 07.03.2023)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2019): Aktionsprogramm Insektenschutz: Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben, Berlin, 65 S.
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2022): Maßnahmen für mehr Insektenschutz. Berlin. <https://www.bmu.de/insekten-schutz/massnahmen-des-bmu>.(letzter Zugriff 07.03.2023).
- Bundesministerium der Justiz (BMJ) (2021) (Hrsg.): Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt in Deutschland und zur Änderung weiterer Vorschriften vom 18. August 2021. *Bundesgesetzblatt, Jahrgang 2021, Teil I Nr. 59: 3908-3913.*
- Eichler, L., Meinel, G., Hörrn, T., Sorg, M., Köthe, S., Lehmann, G., Mühlethaler, R. (2022): Raumanalyse der ackerbaulichen Flächennutzung in Naturschutz- und FFH-Gebieten in Deutschland. – Ein Beitrag zur Minderung von Biodiversitätsschäden in Schutzgebieten. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54 (04): 30-36, DOI: 10.1399/NuL.2022.04.03
- Entomologischer Verein Krefeld (2022): Biodiversitätsverluste in FFH-Lebensraumtypen des Offenlandes – Dokumentation zu den Ergebnissen eines Forschungsprojektes. – *Series Naturalis* 2022 (2): 1-335 S. Krefeld. (Abschlussbericht des F+E Biodiversitätsverluste in FFH-Lebensraumtypen des Offenlandes, FKZ 3516 805 400)
- European Commission (DG Environment) (2023): Pollinators. – Reversing the decline of wild pollinators in the EU and contributing to the global action. [https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/nature-and-biodiversity/pollinators_en) (letzter Zugriff: 12.12.2024)
- Europäische Kommission (2018): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: EU-Initiative für Bestäuber. COM (2018) 395 final: 15 S., Brüssel.
- Europäische Kommission (2023): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Überarbeitung der EU-Initiative für Bestäuber. – Ein neuer Deal für Bestäuber. COM (2023) 35 final: 22 S., Brüssel.
- Fartmann, T., Poniowski, D., Stuhldreher, G., Streitberger, G. (2019): Insektenrückgang und -schutz in den fragmentierten Landschaften Mitteleuropas. *Natur u. Landschaft* 94 (6/7): 261-270.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Steitberger, M., Stuhldreher, G. (2021): *Insektensterben in Mitteleuropa.* – Ulmer Verlag, Stuttgart, 303 Seiten.

- Hallmann, C., Sorg, M., Jongejans, E. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12 (10): 1-21.
- Hallmann, C.A., Ssymank, A., Sorg, M., Jongejans, E., de Kroon, H. (2021): Insect bio-mass decline scaled to species diversity: general patterns derived from a hoverfly community. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118 (2): e2002554117. DOI: 10.1073/pnas.2002554117.
- Jedicke, E. (2021): Ein Fahrplan zum Insektenschutz in Mitteleuropa. *Naturschutz u. Landschaftsplanung* 53 (7): 26-36.
- Knop, E. (2023): Einfluss künstlicher Beleuchtung in der Nacht auf Bestäuber und deren Bestäubungsleistung. *Natur u. Landschaft* 98 (9/10): 443-446.
- Köthe, S., Schneider, F.D., Bakanov, N., Brühl, C.A., Eichler, L., Fickel, T. et al. (2022): Improving insect conservation management through insect monitoring and stakeholder involvement. *Biodiversity and Conservation* (<https://doi.org/10.1107/s10531-022-02519-1>)
- Lüth, E., Stein-Bachinger, K., Glemnitz, M., Schmitt, T., Werner, D., Wiemers, M. (2022): Maßnahmenkatalog für den Insektenschutz in Brandenburg – Kriterien für die Bewertung von Einzelmaßnahmen. *Natur u. Landschaft* 97 (6): 273-281.
- Lütkes S. /Jüring J. /Unkelbach H. (2022): Das Insektenschutzpaket: <https://europ.lexxion.eu/article/EURUP/2022/1/10> (letzter Zugriff: 22.04.2024)
- Oppermann, R., Buhk, C., Pfister, S. (2019): Handlungsperspektiven für eine insektenfreundliche Landnutzung. *Natur u. Landschaft* 94 (6/7): 279-288.
- Rubenbauer, H., Lehmann, H., Bach, A., Lauer, F. (2024): Gemeinsam Insekten schützen: Das Insektenschutzprojekt BROMMI in den Biosphärenreservaten Schorfheide-Chorin und Mittelbe. *BfN-Schriften*, 258 S, in Vorbereitung
- Schoof, N., Luick, R., Paech, N. (2020): Respekt für das Insekt? Analyse des Aktionsprogramms Insektenschutz der deutschen Bundesregierung unter besonderer Berücksichtigung transformativer Zugänge. *Natur und Landschaft* 95 (7): 316-324.
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N., Blüthgen, N. et al. (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level-drivers. *Nature* 574, 671 ff.
- SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2018): Für einen flächenwirksamen Insektenschutz. 52 S.
- Staab, M., Gossner, M.M., Simons, N.K., Achury, R., Ambarli, D., Bae, S., Schall, P., Weisser, W.W., Blüthgen, N. (2023): Insect decline in forests depends on species traits and may be mitigated by management. *Communications Biology* (<https://doi.org/10.1038/s42003-023-04690-9>)
- Streitberger, M., Stuhldreher, G., Fartmann, T. (2022): Bundesweites Insektenmonitoring: Aktueller Stand der Konzeptentwicklung. *Natur u. Landschaft* 97 (4): 204-206.
- Swarowsky, K., Matezki, S., Frische, T., Wogram, J. (2019): No insect respect. Eine kritische Analyse der Risikobewertung und -regulierung von Pflanzenschutzmitteln vor dem Hintergrund des Insektentrückgangs. *Natur u. Landschaft* 94 (6/7): 271-278.

**Danksagung:** Mathias Kümmerlen und Moritz Nabel gaben wichtige Hinweise zum Manuskript.

**Kontaktdaten der Autoren:**

Dr. Volker Scherfose

Dr. Axel Ssymank

Bundesamt für Naturschutz

Konstantinstr. 110, 53179 Bonn

E-Mail: volker.scherfose@bfn.de,

axel.ssymank@bfn.de

Website: <https://www.bfn.de/>

## Insektenschutzmaßnahmen in Naturparks und Biosphärenreservaten – ein Überblick

Hanna Kramer und Ulrich Gehrlein

### Zusammenfassung

Die Umkehrung des Insektenrückgangs gilt als eine der wichtigsten Herausforderungen in Deutschland und weltweit. Großschutzgebiete umfassen rund ein Drittel der Bundesfläche (Nationale Naturlandschaften e. V. 2023) und bieten aufgrund ihrer Größe und der vorhandenen Netzwerke das Potenzial, um Insektenschutzmaßnahmen in der Fläche wirkungsvoll durchzuführen, Akteure zu vernetzen und messbare Effekte zu erzielen. Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten können dabei ein großes Spektrum umfassen: Sie können auf einzelne Zielarten fokussiert sein, bestimmte Arten untersuchen oder die Bevölkerung und lokale Partner ausbilden und sensibilisieren.

Von besonderem Interesse in diesem Spannungsfeld ist, wie viele der Großschutzgebiete bereits Maßnahmen durchführen, welche Charakteristika diese Maßnahmen aufweisen und ob Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Großschutzgebieten erkennbar sind. Auf Basis einer Befragung von Naturparks und Biosphärenreservaten wurden die durchgeführten Maßnahmen entsprechend den Fragestellungen analysiert. Zur Vertiefung der Untersuchung wurde zudem eine Internetrecherche zu Insektenschutzmaßnahmen auf Landkreisebene ausgeführt, um hier etwaige Unterschiede zwischen Maßnahmen in Großschutzgebieten und Kreisen zu prüfen.

## 1 Einleitung

Die Begegnung des Insektenrückgangs wird in Deutschland als nationale Aufgabe verstanden. Als ein wichtiger Schritt dazu hat das Bundeskabinett im Jahr 2019 das Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung - Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben beschlossen (Deutscher Bundestag 2019). Großschutzgebiete können wichtige Beiträge zu den dortigen Handlungsfeldern leisten, beispielsweise in folgenden Bereichen:

- Insektenlebensräume in der Agrarlandschaft und anderen Landschaftsbereichen fördern, wiederherstellen und vernetzen (Punkt 1 und 2 des Aktionsprogramms),
- Schutzgebiete als Lebensräume stärken (Punkt 3),
- Lichtverschmutzung reduzieren (Punkt 4),
- Forschung vertiefen, Wissen vermehren (Punkt 7),
- Engagement der Gesellschaft fördern (Punkt 8).

Insgesamt finden sich in Deutschland 141 Großschutzgebiete, welche zusammen rund 33 % der Bundesfläche ausmachen (Nationale Naturlandschaften e.V. 2023) und sich in vier Kategorien unterteilen lassen:

- 16 Nationalparke, welche rund 0,6 % der Landesfläche Deutschlands (ohne marine Schutzgebiete) umfassen,
- 18 Biosphärenreservate, welche gemeinsam rund 3,9 % der Landesfläche Deutschlands ausmachen,

- 104 Naturparke, mit rund 28,7 % Anteil an der Landesfläche sowie
- Wildnisgebiete, mit 0,06 % der Landesfläche.

Aufgrund der bundesweiten Flächenanteile können Insektenschutzprojekte gerade in Naturparks und Biosphärenreservaten eine hohe Breitenwirksamkeit erzielen. Des Weiteren widmen sich beide Schutzgebietskategorien dem Natur- und Landschaftsschutz oder der Umweltbildung bzw. Bildung für nachhaltige Entwicklung als Säulen auf dem Weg zu Modellregionen für eine nachhaltige Entwicklung (Verband Deutscher Naturparke 2022; Deutsche UNESCO-Kommission 2022). Auch aus dem definierten Aufgabenspektrum der beiden Großschutzgebietskategorien lässt sich somit ein entsprechendes Potenzial für mögliche Aktivitäten von Naturparks und Biosphärenreservaten im Bereich Insektenschutz ableiten.

Um einen Überblick über Aktivitäten zum Insektenschutz in Naturparks zu erlangen, wurde im Frühjahr 2022 seitens der IfLS Beratung und Projekte GmbH in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Naturschutz (kurz BfN) und dem Verband Deutscher Naturparke e.V. (kurz VDN) eine Befragung der Naturparke durchgeführt. Das IfLS führte weiterhin eine Internetrecherche zu Projekten auf Kreisebene durch. Für Biosphärenreservate lag dem BfN eine Projekterfassung aus dem Jahr 2020 / 2021 vor, die ebenfalls ausgewertet wurde.

Das Vorgehen und die Ergebnisse der Auswertungen werden in Folgenden näher dargestellt.

## 2 Untersuchungsdesign

Die Erhebung aktueller Aktivitäten zum Insektenschutz in Naturparks sowie darüber hinaus in kommunalen Gebietskörperschaften – auch außerhalb von Großschutzgebieten – diente der Beantwortung folgender zentraler Fragestellungen:

- Wie viele der deutschen Naturparke oder Biosphärenreservate führen bereits eigene Arbeiten im Themenfeld Insektenschutz durch?
- Wie lassen sich die Projekte, welche aktuell durchgeführt werden oder in den letzten fünf Jahren umgesetzt wurden, charakterisieren? Lassen sich Unterschiede zwischen Projekten von bzw. in Großschutzgebieten und den kommunalen Akteuren erkennen?
- Welche Good Practices stechen bei Naturparks und Biosphärenreservaten heraus oder welche Projekte können beispielhaft für oftmals durchgeführte Aktivitäten stehen?

### 2.1 Schaffung einer Datengrundlage

Im Jahr 2019 / 2020 führte das BfN eine Abfrage von laufenden und abgeschlossenen Insektenschutzprojekten bei Biosphärenreservaten durch. Diese Projektübersicht beinhaltete eine Kurzbeschreibung der Projekte mit den entsprechenden Maßnahmen, Forschungsaspekte, Informationen zur Durchführung der Projekte in der Fläche, Projektlaufzeiten, dahinterstehende Projektförderungen, angesprochene Zielgruppen und Projektpartner:innen. Abgefragt wurden die Projekte von 19 Biosphärenverwaltungen<sup>1</sup>, zur Auswertung herausgefiltert wurden die Maßnahmen der letzten 5 Jahre.

---

<sup>1</sup> Das bundeslandübergreifende Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe nahm mit den beiden Verwaltungen in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg teil. Die Projekte wurden zusammengeführt, sodass das Biosphärenreservat als ein Akteur in die Auswertung einfluss.

Die IfLS Beratung und Projekte GmbH führte von Dezember 2021 – Februar 2022 eine vergleichbare Befragung aller deutschen Naturparke durch. Dies geschah in Zusammenarbeit mit dem BfN und dem VDN. Ziel der Naturparkbefragung war die Erhebung der gleichen Kategorien der Biosphärenreservatserhebung sowie die Ergänzung um weitere Kategorien, wie die Zusammenarbeit mit Partner:innen oder die Rolle des Naturparks im jeweiligen Projekt. Aufgenommen wurden Projekte, die einen konkreten Fokus auf dem Insektenschutz vorwiesen. Projekte, die nachgelagert auch zum Insektenschutz beitragen, diesen aber nicht primär verfolgten wurden nicht berücksichtigt.<sup>2</sup> Mitgeteilt werden sollten Projekte aus den letzten fünf Jahren. Ergänzende stichprobenartige Telefonabfragen und Internetrecherchen zeigten, dass nicht an der Befragung teilnehmende Naturparke wegen fehlender Projekte im Bereich Insektenschutz nicht an der Befragung mitwirkten. Dies wurde entsprechend als Annahme bei der Auswertung zugrunde gelegt.

Ergänzend wurde eine Internetrecherche zu Insektenschutzprojekten auf Landkreisebene durchgeführt. Ziel war es, auch auf dieser Ebene, eine grobe Analyse von laufenden bzw. in den letzten fünf Jahren durchgeführten Projekten durchzuführen. Betrachtet wurde mindestens die erste Google-Seite unter den Schlagwörtern „Insektenschutzprojekt“ und „Insektenschutzmaßnahme“ und der Name eines Landkreises / einer kreisfreien Stadt. Die Suche wurde für alle 294 Kreise und 107 kreisfreie Städte durchgeführt. Aufgenommen wurden lediglich größere Projekte. Kleinere Projekte (wie einzelne Werbeaktionen auf Stadtfesten, Begrünung eines einzelnen Spielplatzes) wurden nicht berücksichtigt. Auch spezifische Seiten größerer Einrichtungen (Internetseiten des BfN, verschiedener Ministerien und Forschungseinrichtungen) wurden überblicksartig durchsucht. Insgesamt wurden 398 Projekte in insgesamt 153 Kreisen bzw. kreisfreien Städten aufgenommen.

Wurde ein Projekt in Zusammenarbeit eines Schutzgebietes mit einem Landkreis durchgeführt, zählte es in der Auswertung in beide Kategorien.

Alle Datengrundlagen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern geben lediglich eine grobe Übersicht über Anzahl und Art der Projekte auf den unterschiedlichen Ebenen.

## 2.2 Auswertung der Erhebungen

Im Rahmen der Auswertung wurden die erhobenen Daten und Informationen zum einen nach den vorgegebenen Kategorien sortiert und zum anderen eine Clusterung anhand gemeinsamer Merkmale vorgenommen.

Bei der Befragung der Naturparke konnten die Beantwortenden selbst eine Zuordnung durchgeführter Insektenschutzmaßnahmen zu einzelnen Kategorien vornehmen. Die Projekte der vorhandenen Aufstellung von Insektenschutzmaßnahmen der Biosphärenreservate wurden analog dazu im Rahmen der Auswertung sortiert.

Eine Clusterung der Antworten – primär zu offenen Fragestellungen – bildete die Grundlage weiterer Auswertungen. Das Ergebnis war eine tiefergehende Differenzierung in einzelnen Erhebungsbereichen. Im Erhebungsbereich Landschaftstyp waren beispielsweise Kommunen / städtische Bereiche, Offenland, Wald, Gewässer und sonstige Landschaftstypen gebildete Cluster.

---

<sup>2</sup> Beispiel: Die Begrünung einer Kiesgrube im Sinne der Naherholung ohne die nähere Beachtung oder das Ziel des Insektenschutzes

Eine stichprobenartige Nachfassaktion zeigte, dass bei den Schutzgebieten, die nicht an der Befragung teilnahmen, i.d.R. keine Insektenschutzaktivitäten vorhanden sind. Unter dieser Annahme wurde die Auswertung ausgeführt.

Besonders wirkungsvolle oder erfolgsversprechende Aktivitäten in den deutschen Großschutzgebieten sind als Good Practices aufgeführt. Auch Projekttypen, welche in vergleichbarer Form von mehreren Großschutzgebieten durchgeführt werden, gelten als Good Practice. Als Grundvoraussetzung für die Aufnahme als Good Practice müssen entsprechende Maßnahmen in Partnerschaft mit einem Großschutzgebiet oder selbst durch diese durchgeführt werden.

### **3 Zentrale Ergebnisse**

Nachfolgend werden herausstechende Ergebnisse der Erhebung überblicksartig dargestellt.

Insgesamt gaben 44 der deutschen 104 Naturparke an, dass sie eigenständig oder als Partner Projekte im Bereich Insektenschutz durchführen. Dies entspricht 42 % der deutschen Naturparke.

Ein Blick auf die Biosphärenreservate zeigt, dass hier 17 der 18 deutschen Biosphärenreservate entsprechende Maßnahmen durchführen. Dies bedeutet einen Prozentsatz von 94 %.

Auf Kreisebene wiederum sind 153 der 401 Kreise bzw. kreisfreien Städte aktiv, ca.38 %.

Zur näheren Charakterisierung der durchgeführten Projekte wurden verschiedene Parameter herangezogen, wie Zielsetzung(en), Finanzvolumen, Partnerschaften, angewandte Methoden. Herausstechende und in verschiedenen Maßnahmen wiederkehrende Eigenschaften sind im Folgenden dargelegt.

#### **3.1 Projekte mit der Zielsetzung der Biotopverbesserung**

Als einer der maßgeblichen Faktoren zur Begegnung des Insektenrückganges ist die Verbesserung der Lebensräume und die großflächige Vernetzung dieser zur Schaffung durchgängiger Lebensräume. Im Aktionsprogramm Insektenschutz entspricht dies den genannten Punkten 1 – 3 der Bundesregierung (Deutscher Bundestag 2019). Großschutzgebiete mit ihrem großräumigen Zuschnitt können hier eine wichtige Funktion einnehmen. Aus diesem Grund wurde untersucht, wie viele der gesammelten Maßnahmen sich der Biotopverbesserung, bzw. -vernetzung als Ziel widmen und welche Lebensraumtypen / Landschaftselemente im Vordergrund stehen.

Es wurden bei der Analyse lediglich Projekte gezählt, deren Biotopverbesserungsmaßnahmen explizit unter Berücksichtigung insektenfördernder Aspekte durchgeführt wurden. Von 15 der 18 Biosphärenreservate sind Maßnahmen zur Biotopverbesserung unter Berücksichtigung des Insektenschutzes bekannt. 31 der 104 Naturparke führen eigenständige Projekte zur Biotopverbesserung durch.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Das Projekt „Blühende Naturparke in Baden-Württemberg“ wird als ein Projekt gezählt, jedoch in sieben Naturparks durchgeführt.

Tab. 1: Projekte zur Biotopverbesserung von Insekten in Biosphärenreservaten

Projekte in Biosphärenreservaten	Projekte zur Biotopverbesserung
Biotopverbesserung insgesamt	52 (von 187 Projekten)
<b>Davon</b>	
Schaffung durchgehender und vernetzter Blühareale (an Wegrändern, Feldrändern...)	22 (von 52)
Verbesserungen im Offenland (zumeist durch Mahd)	13 (von 52 Projekten zur Biotopverbesserung)
Biotopverbesserung an Gewässern	5 (von 52)
Biotopverbesserung im Wald	2 (von 52)
Sonstiges (z.B. Anlage Randgehölze, Stadtbiotope)	10 (von 52)

Tab. 2: Projekte zur Biotopverbesserung von Insekten in Naturparken

Projekte in Naturparken	Projekte zur Biotopverbesserung
Biotopverbesserung insgesamt	18 (von 87 Projekten)
<b>Davon</b>	
Schaffung <b>durchgehender und vernetzter</b> Blühareale (an Wegrändern, Feldrändern...)	9 (von 18)
Verbesserung im Offenland (meist durch Mahd)	4 (von 18 Projekten zur Biotopverbesserung)
Biotopverbesserung im Wald	2 (von 18)
Biotopverbesserung an Gewässern	1 (von 18)
Sonstiges (z.B. Heckenanlagen, Stadtbiotope)	2 (von 18)

Im Vergleich wird deutlich, dass Biosphärenreservate deutlich öfter als Naturparke Projekte zur Biotopverbesserung durchführen. Ähnlich verhält sich die Verteilung der durchgeführten Maßnahmen auf unterschiedliche Biotope. Beide Großschutzgebietskategorien widmen sich mit rund 40-50 % der Projekte zur Biotopverbesserung der Anlage von (durchgehenden oder großflächigeren) Blühflächen. Es folgen in absteigender Reihenfolge Projekte im Offenland (meist im Bezug zur Mahd im Grünland). Wald und Gewässer folgen mit deutlichem Abstand.

### **Good Practice: BROMMI „Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz“ (Siehe Kapitel „Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz – Einleitung zum BROMMI-Projekt“)**

Koordinator: World Wide Fund for Nature (WWF)

Betroffene Großschutzgebiete: 5 Biosphärenreservate: Schaalsee, Schorfheide-Chorin, Rhön, Mittelelbe, Schwarzwald

Förderung: im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz

Ziel: Verbesserung der Insektenfreundlichen Lebensräume in einem gemeinschaftlichen Prozess mit den Biosphärenreservatsverwaltung, Landwirt:innen und kommunalen Akteur:innen durch standort- und betriebsspezifische Maßnahmen.

Besonderheiten: übergeordnete Entwicklung als Modelllandschaften für Insektenschutz zusammen mit Partnern, Vernetzung von Biosphärenreservaten, Integration von Monitoring und Forschung zur Erfolgsmessung und Wissensgewinnung bei der Umsetzung von Maßnahmen in das Projekt. Entwicklung und Erprobung neuer Fördermöglichkeiten.

Link: <https://brommi.org/> (letzter Aufruf 04.1.2023)

## **3.2 Projekte zur Förderung von blühenden Landschaften oder Landschaftselementen**

Näher betrachtet wurden die Projekte zur Förderung blühender Landschaftselemente, da diese einen hohen Stellenwert in Biosphärenreservaten und Naturparks sowie auf Kreisebene einnehmen. Projekte aus diesem Bereich lassen sich den Punkten 1 und 2 (Schaffung von Insektenlebensräumen in der Agrarlandschaft (1) und in anderen Landschaftsbereichen (2)) sowie Punkt 9 Engagement in der Gesellschaft fördern zuordnen.

Alle (auch Kleinst-) Projekte, die in irgendeiner Form zu blühenden, insektenfreundlichen Landschaften beitragen sollen, zählen in diese Kategorie. Beispiele sind blühende Stadtparke, Blühstreifen in der Landwirtschaft oder die Anlage von Blühwiesen. Die folgenden Tabellen zeigen die Ergebnisse detaillierter.

Tab. 3: Naturparke, Biosphärenreservate und deutschen Landkreise mit Projekten für blühende Landschaften

Großschutzgebiet	Gebiete mit entsprechenden Projekten zur Anlage von Blühelementen	Projekte zur Anlage von Blühelementen
Naturparke	22 (von 104, 15,71 %)	31 (von 87, 35,63 %)
Biosphärenreservate	7 (von 18, 38,89 %)	22 (von 187, 11,76 %)
Kreise und kreisfreie Städte <sup>4</sup>	44 (von 400, 11 %)	82 (von 398, 20,60 %)

Die Aufwertung blühender Landschaftselemente ist die Projektkategorie, welche von Naturparks am häufigsten umgesetzt wird. Etwa ein Drittel aller aufgenommenen Projekte bei Naturparks hat die Schaffung von Blühelementen als Ziel. Die Mehrheit dieser Projekte werden als einzelne (Kleinst-) Maßnahme öffentlichkeitswirksame Blühflächen, z.B. in Zusammenarbeit mit Naturparkschulen, auf. Die Annahme liegt nahe, dass bei diesen Maßnahmen die Förderung von Naturerlebnissen und die Sensibilisierung der Bevölkerung im Vordergrund stehen. Etwa 10 der 31 Projekte schaffen vergrößerte, vermehrte und / oder zusammenhängende Blühareale und nehmen strukturiert die Biotopverbesserung in den Fokus.

Auch bei Landkreisen und kreisfreien Städten sowie Biosphärenreservaten nimmt die Schaffung von Blüharealen den höchsten oder zweithöchsten Stellenwert ein.

#### Good Practice: Blühende Naturparke Baden-Württemberg (Siehe Kapitel 0)

Koordinator: Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord e.V.

Teilnehmende Naturparke: Schwarzwald Mitte / Nord, Naturpark Schwäbisch-Fränkischer Wald, Südschwarzwald, Stromberg-Heuchelberg, Obere Donau, Schönbuch, Neckartal-Odenwald

Ziel: Schaffung von artenreichen Flächen durch standortangepasste, regionale und mehrjährige Wildblumensaat und / oder die Umstellung des Flächenmanagements zur Schaffung insektenreicher Biotope als Trittsteine für mehr insektenfreundliche Lebensräume. Das zweite Ziel ist die Sensibilisierung der Gesellschaft durch verschiedene Angebote, wie Lehrveranstaltungen, die Einbindung von Schulen und Kindergärten und umweltpädagogisches Material. Das Projekt bezieht eine breite Zielgruppe mit ein. Beteiligt sind Städte und Gemeinden, Unternehmen, Landwirte und Privatleute.

Die Naturparke stellen die Kosten für Werbemittel, Beratungen und organisatorische Arbeiten. Flächenbesitzer:innen tragen die Kosten für Saatgut und Umsetzung auf den Flächen.

Besonderheiten: Zusammenarbeit von sieben Schutzgebieten, Einsatz vom regionalen Saatgut, Einbezug unterschiedlicher Akteur:innen, Sensibilisierung durch Fachseminare und Bildungsangebote, Integration eines konstanten Monitorings und entsprechende Auswertungen

<sup>4</sup> Wert auf Basis der Erfassung ohne Anspruch auf Vollständigkeit

Link: <https://bluehende-naturparke.de> (letzter Zugriff: 04.01.2023)

### 3.3 Charakter der Projekte mit Blick auf anvisierte Zielgruppen

Bei der Analyse der Projekte ist deutlich geworden, dass es Unterschiede bei der Zielgruppe der durch Großschutzgebiete durchgeführten Projekte gibt. Die nähere Auswertung hat gezeigt, dass deutliche Schwerpunkte zu erkennen sind. Ein Großteil der Projekte widmet sich landwirtschaftlichen Akteur:innen (Punkt 1 im Aktionsprogramm der Bundesregierung). Des Weiteren ist die Öffentlichkeit im Sinne der Sensibilisierung der Gesellschaft für mehr Insektenschutz eine wichtige Zielgruppe. Die „Öffentlichkeit“ als Zielgruppe kann weiter nach Projekten in Schulen oder Kindergärten oder für die breite Öffentlichkeit untergliedert werden. Die Sensibilisierung der Gesellschaft ist der Punkt 9 im Bundesprogramm der Bundesregierung. Weitere Zielgruppen sind unter anderem Forst, Wasserverbände oder die Wirtschaft.

Zu landwirtschaftlichen Projekten im Sinne der Auswertung zählen unter anderem Projekte mit einem Fokus auf Mahd, Pestizideinsatz, Düngemittelsinsatz oder insektenfördernde Maßnahmen im Vertragsnaturschutz.

Zu Projekten im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit zählen Projekte mit Bildungsträgern, Projektwochen, gemeinsame Pflegeaktionen sowie Exkursionen, Workshops oder Insekten-Themenwege.

Tab. 4: Projekte mit den Hauptzielgruppen Landwirtschaft oder Öffentlichkeitsarbeit

Großschutzgebiet	Projekte mit Zielgruppe Landwirtschaft an der Gesamtzahl der Projekte	Projekte mit Zielgruppe Öffentlichkeit an der Gesamtzahl der Projekte
Naturparkprojekte	38 (von 87, 44 %)	42 (von 87, 48,27 %) / 11 (von 42, 26 %)
Insgesamt haben 19 der 44 (43 %) teilgenommen Naturparke Projekte mit Bildungs- oder Sensibilisierungscharakter für die Öffentlichkeit. Dies entspricht 18 % der deutschen Naturparke überhaupt.		
Biosphärenreservatsprojekte	16 (von 187, 9 %)	28 (von 187, 14,97 %) / 17 (von 28, 61 %)
Insgesamt haben 7 der 17 (41 %) teilgenommen Biosphärenreservate Projekte mit Bildungs- oder Sensibilisierungscharakter für die Öffentlichkeit. Dies entspricht 38 % der deutschen Biosphärenreservate überhaupt.		
Kreisprojekte	258 (von 398, 65 %)	95 (von 398, 23,87 %) / 8 (von 95, 8 %)
Insgesamt haben 84 der 153 (46 %) der Landkreise Projekte mit Bildungs- oder Sensibilisierungscharakter für die Öffentlichkeit. Dies entspricht 21 % der deutschen Landkreise / kreisfreien Städte überhaupt.		

Bei Betrachtung von Tab. 4 wird deutlich, dass sich Naturparke und Landkreise bzw. kreisfreie Städte stark der Landwirtschaft als Zielgruppe widmen. Biosphärenreservate weisen eine größere Bandbreite an Zielgruppen auf und arbeiten zum Beispiel auch verstärkt mit der Forstwirtschaft oder Gewässerverbänden zusammen.

Viele Projekte aller drei Akteure beziehen die Öffentlichkeit als primäre oder nachgelagerte Zielgruppe mit ein. Setzen die drei Akteure Projekte um, werden diese zu 41-46 % durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen begleitet oder nehmen diese direkt in den Fokus.

### 3.4 Projekte mit Monitoring und / oder Forschungscharakter

Forschung vertiefen und Wissen vermehren ist Punkt 7 des Aktionsprogramms. Im Zuge der Auswertung wurde betrachtet, wie viele der Schutzgebiete Monitoring oder Forschung in ihr Aufgabenspektrum integrieren, um eine Erfolgsmessung der durchgeführten Maßnahmen durchzuführen.

Alle Projekte wurden in die Auswertung aufgenommen, die ein strukturiertes Monitoring aufweisen. Strukturiert bedeutet in diesem Zusammenhang die Durchführung von wiederholenden Messungen zu verschiedenen Projektzeitpunkten oder die Anwendung eines spezifischen Monitoringdesigns.

Als Projekte mit Forschungscharakter zählen Projekte, wenn Sie einen Wissenszuwachs als Ziel haben. Während dies für Naturparke direkt erhoben wurde, war diese Fragestellung nicht Teil der Erfassung von Projekten in Biosphärenreservaten. Hier wurde auf die Projektbeschreibung oder die Partnerwahl als Indikator (Universitäten / Forschungseinrichtungen) zurückgegriffen, um entsprechende Rückschlüsse zu ziehen. Bei Kreisprojekten wurde analog zu Biosphärenreservaten vorgegangen.

Tab. 5: Projekte mit Monitoring oder Forschung

Großschutzgebiet	Projekte mit Monitoring	Projekte mit Forschungscharakter
Naturparke	40 (von 87)	12 (von 87)
Biosphärenreservate	54 (von 187)	22 (von 187)
Landkreise	k.A.	56 (von 398)

Die Auswertung zeigt, dass bei vielen Projekten keine Erfolgsmessung durch konsequentes Monitoring Teil des Projektziels ist. Betrachtet man dies näher trifft dies primär auf kleinere Projekte der Biotopverbesserung oder der Anlage einzelner Blühstreifen zu. Großflächigere Projekte betreiben öfter ein entsprechendes Monitoring der Insektenentwicklung. Bei Aufklärungs- oder Sensibilisierungskampagnen sind keine Erfolgsmessungen bekannt.

#### Good Practice: Monitoring und Forschung im Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe

Projektträger: Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe

Beschreibung: Das Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe ist länderübergreifend aufgestellt. Sowohl die Verwaltungen in Brandenburg wie auch Mecklenburg-Vorpommern können zahlreiche Projekte im Bereich Monitoring und Forschung vorzeigen. So findet unter anderem ein artenspezifisches Monitoring von Käfern, Tagfaltern oder Libellen statt. Durch die Dauerbeobachtungen kann die Insektenentwicklung über einen langen Zeitraum beobachtet werden.

Im Bereich der Forschung nimmt beispielsweise die Verwaltung in Mecklenburg-Vorpommern am bundesweiten LTER-D Projekt zur Erforschung des Insektenrückgangs teil.

Besonderheiten: Einbeziehung der Öffentlichkeit, Kontrolle durch einen Ameisenexperten, Weiterverarbeitung der Daten, Veröffentlichung in Datenbanken, Exkursionen

Link: <https://www.elbe-brandenburg-biosphaerenreservat.de/> (letzter Zugriff 04.01.2023);  
<https://www.elbetal-mv.de/> (letzter Zugriff 04.01.2023)

### 3.5 Auszug weiterer Erkenntnisse

Die zuvor genannten Punkte sind nur eine Auswahl der herausstechenden Projekte. Die Betrachtung aller Projekte zeigt, welche Vielseitigkeit an Projekten mit Ziel der Begegnung des Insektenrückgangs gibt. Zum Beispiel beraten und informieren die Großschutzgebiete auch zur Anlage von naturfreundlichen Gärten. Die heimischen Gärten tragen zur Bildung von Trittsteinen für Insekten in Deutschland bei. Während durch Kiesgärten die biologische Vielfalt zurückgeht, kann durch einfache Maßnahmen, wie das Belassen von Totholz, insektenfördernde Pflanzen oder der Verzicht auf Pestizideinsatz der Insektenschutz befördert werden (Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Brandenburg 2023; Naturpark Hoher Fläming 2023).

Beispielhaft für eine weitere Projektkategorie kann auch die Begegnung der Lichtverschmutzung stehen. Unter anderem begegnen das Biosphärenreservat Rhön, das Biosphärenreservat Pfälzerwald oder der Naturpark Westhavelland der Lichtverschmutzung durch unterschiedliche Maßnahmen. Die Rhön und Westhavelland sind von der Internationalen Dark Sky Association (IDA) als internationaler Sternenpark anerkannt. Die Begegnung der Lichtverschmutzung fördert primär nachtaktive Insekten (Verein Natur und Lebensraum Rhön e. V. 2023; Biosphärenreservat Pfälzerwald 2023; Förderverein Sternenpark Westhavelland e. V.).

## 4 Fazit

Fast alle Biosphärenreservate widmen sich bereits in eigenen Projekten dem Bereich Insektenschutz. Auch bei mehr als einem Drittel der Naturparke ist dies der Fall. Allerdings fungieren diese teilweise auch nur als Projektpartner oder als räumliche Kulisse für Insektenschutzprojekte und stehen nicht in der Hauptverantwortung. Aber auch über 30 % aller deutschen Landkreise bzw. kreisfreien Städte können Projekte zum Insektenschutz vorzeigen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Projekttypen oder Zielgruppen sind im Portfolio der Großschutzgebiete enthalten. Es lässt sich kein nennenswerter Unterschied in der Art der durchgeführten Projekte zwischen Naturparks, Biosphärenreservaten oder Gebietskörperschaften wie Landkreise erkennen. Lediglich die Schwerpunktsetzung differenziert minimal: Biosphärenreservate widmen sich verstärkt der Biotopverbesserung oder können mehr Projekte mit Forschungscharakter aufweisen. Beide Großschutzgebietskategorien legen einen starken Fokus auf Bildung und Sensibilisierung in Begleitung von Maßnahmen oder als Hauptziel von Projekten.

Die dargelegten Ergebnisse und zugrundeliegenden Daten geben nur einen ersten Eindruck zur Bedeutung von Insektenschutzprojekten in Naturparks oder Biosphärenreservaten und zum Vergleich bei deutschen Landkreisen bzw. kreisfreien Städten wieder. Tiefergehender Forschungsbedarf besteht im Hinblick auf eine Untersuchung zur Dauerhaftigkeit der Projekte und umgesetzten Maßnahmen oder zu Hürden für die Initiierung von Projekten im Bereich Insektenschutz. Speziell für Naturparke ist letzteres von besonderem Interesse, da sich viele Naturparke noch keinen Projekten mit Insektenschutzcharakter in den letzten fünf Jahren gewidmet haben.

## Literaturverzeichnis

- Biosphärenreservat Flusslandschaft Elbe – Brandenburg (2023): Naturschutz im Garten. <https://www.elbe-brandenburg-biosphaerenreservat.de/hier-leben/garten> (letzter Zugriff 04.01.2023)
- Biosphärenreservat Pfälzerwald (2023): Sternepark. <https://www.pfaelzerwald.de/sternenpark-pfaelzerwald/> (letzter Zugriff 04.01.2023)
- Bundesamt für Naturschutz (2023): Insektenrückgang. <https://www.bfn.de/insektenrueckgang> (letzter Zugriff 01.06.2023)
- Deutsche UNESCO-Kommission (2022): Biosphärenreservate. <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate> (letzter Zugriff 25.08.2022).
- Deutscher Bundestag (2019): Unterrichtung durch die Bundesregierung Aktionsprogramm Insektenschutz der Bundesregierung – Gemeinsam wirksam gegen das Insektensterben. <https://dserver.bundestag.de/btd/19/130/1913031.pdf> (letzter Zugriff 03.1.2023).
- Förderverein Sternepark Westhavelland e. V. (2023): Der Sternepark Westhavelland. <https://www.sternenpark-westhavelland.de/about/> (letzter Zugriff 04.01.2023)
- Nationale Naturlandschaften e.V. (2023): Wir Nationale Naturlandschaften sind das Bündnis der Großschutzgebiete in Deutschland. <https://nationale-naturlandschaften.de/> (letzter Zugriff 03.1.2023).
- Naturpark Hoher Fläming (2023): Naturpark Hoher Fläming unterstützte mit heimischen und insektenfreundlichen Pflanzen den Blütenreichtum in 82 Gärten. <https://www.hoher-flaeming-naturpark.de/themen/meldungen/naturpark-hoher-flaeming-unterstuetzte-mit-heimischen-und-insektenfreundlichen-pflanzen-den-bluetenreic/> (letzter Zugriff 04.01.2023)
- Verband Deutscher Naturparke e.V. (2022): Aufgaben und Ziele. <https://www.naturparke.de/aufgaben-ziele.html> (letzter Zugriff 25.08.2022).
- Verein Natur und Lebensraum Rhön e. V. (2023): Sternepark Rhön. <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen> (letzter Zugriff 04.01.2023)

## Kontaktinformationen der Autorin und des Autors:

Dr. Ulrich Gehrlein  
Hanna Kramer  
ifLS Beratung und Projekte GmbH  
E-Mail: [gehrlein@ifls.de](mailto:gehrlein@ifls.de)  
[kramer@ifls.de](mailto:kramer@ifls.de)  
Website: [www.ifls.de](http://www.ifls.de)



## Entwicklung der Insektenbestände in Deutschland – ein Überblick

Thomas Fartmann

### Zusammenfassung

Insekten sind die artenreichste Organismengruppe auf der Erde. Mit der Industrialisierung und insbesondere nach dem 2. Weltkrieg hat der Mensch seine Umwelt mit einer nie zuvor gekannten Geschwindigkeit verändert. Die Folge waren dramatische Rückgänge der Insekten. Im vorliegenden Artikel behandle ich die zeitliche Entwicklung des Insektensterbens, das Ausmaß des Rückgangs und Maßnahmen zur langfristigen Förderung der Insektenfauna. Bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts kam es zu deutlichen Abnahmen der Insekten. Der stärkste Rückgang in Westeuropa und dem westlichen Mitteleuropa erfolgte aber vor allem zwischen 1950 und 1990. Danach trat vielfach eine Verlangsamung des Schwunds ein oder es gab teilweise sogar Zunahmen. In keinem anderen Landnutzungstyp waren die Insektenrückgänge so dramatisch wie in der Agrarlandschaft. Dies gilt im Besonderen für ackerbaulich geprägte Naturräume. Die Hauptursache hierfür ist die flächendeckende Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Für einen wirksamen Schutz der Insektenfauna sind ausreichend große Flächen mit hoher Habitatqualität unerlässlich. Aber selbst bei Vergrößerung des Schutzgebietsnetzes (*land sparing*) bedarf es zusätzlich einer Ausdehnung des integrativen Naturschutzes (*land sharing*). Hiermit muss ein großräumiger Habitatverbund einhergehen. Insgesamt bedarf es deutlich mehr Finanzmitteln, um durch Landnutzer:innen erbrachte Biodiversitätsleistungen zu honorieren. Eine Schlüsselrolle spielt hierbei die gemeinsame Agrarpolitik der EU. Dies beinhaltet eine Abkehr von der Flächenprämie hin zur finanziellen Förderung von Maßnahmen, die nachweislich die Artenvielfalt fördern. Generell sollte der Erhaltung bestehender Lebensräume stets die oberste Priorität eingeräumt werden und erst dann über Renaturierungen von Lebensräumen nachgedacht werden. In Zeiten des Klimawandels spielen die Wasserrückhaltung in der Landschaft und die Erhöhung der Habitat- und Landschaftsheterogenität ebenfalls eine zentrale Rolle, um die Insektenvielfalt Mitteleuropas langfristig zu erhalten.

### 1 Einleitung

Insekten sind die artenreichste Organismengruppe auf der Erde (Stork 2018) und übernehmen eine Vielzahl an Ökosystemleistungen (Powney et al. 2019, Samways et al. 2020). Folglich sind sie gleichermaßen bedeutsam für den Fortbestand von Ökosystemen und das menschliche Wohlergehen. Mit der Industrialisierung und insbesondere nach dem 2. Weltkrieg hat der Mensch seine Umwelt mit einer nie zuvor gekannten Geschwindigkeit verändert (Rockström et al. 2009, Fartmann et al. 2021). Die Folge waren unter anderem dramatische Rückgänge der Insekten (Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019, Cardoso et al. 2020, Fartmann et al. 2021).

Im 18. und 19. Jahrhundert diente nahezu die gesamte Landschaft Mitteleuropas als Lebensraum für arten- und individuenreiche Insektengemeinschaften (Fartmann et al. 2019). Dies galt für das Grünland und die Wälder, aber auch für Äcker. Die historische Kulturlandschaft Mitteleuropas war nährstoffarm, pestizidfrei, vielfältig strukturiert und zeichnete sich durch eine große Zahl extensiv bewirtschafteter Lebensräume mit einer hohen Grenzliniendichte und hoher Lebensraumqualität für Insekten aus (vgl. Abb. 1).



Abb. 1: Traditionelle Kulturlandschaft am Teutoburger Wald bei Tecklenburg im Jahr 1892. Die Landschaft war klein parzelliert mit einer großen Vielfalt an unterschiedlichen Kulturen, nährstoffarm, pestizidfrei und bunt. (Quelle: Otto-Modersohn-Museum Tecklenburg)

Im 20. Jahrhundert änderten sich die Bedingungen jedoch rasant: Vor allem nach 1950 setzte ein massiver Landnutzungswandel ein, der zu gravierenden quantitativen und qualitativen Veränderungen der mitteleuropäischen Landschaften führte (Gatter 2000, Fartmann 2006, 2017, Ellenberg & Leuschner 2010, Bosshard 2016, Poschlod 2017, Fartmann et al. 2019, Gatter & Mattes 2018). Aus der traditionell genutzten Kulturlandschaft, in der Beweidung die vorherrschende Form der Nutzung war, entstand die heutige Landschaft mit industrialisierter Landnutzung.

Der menschengemachte Landnutzungswandel hat eine starke Nivellierung der Standorteigenschaften und eine Homogenisierung auf der Habitat- und Landschaftsebene zur Folge gehabt (Fartmann et al. 2021). Nährstoffarme und artenreiche Lebensräume, wie z.B. nährstoffarme Äcker, Grünlandflächen, Magerrasen, Heiden oder Moore sowie traditionell genutzte oder altholzreiche Wälder, mit reicher Insektenfauna sind heutzutage meist nur noch kleinflächig und fragmentiert in unserer Landschaft vorhanden (Fartmann 2017, Fartmann et al. 2019, 2021). Die wenigen verbliebenen Habitatfragmente sind zudem von einer zunehmend lebensfeindlichen Matrix umgeben. Die Schlüsselfaktoren für den Fortbestand der Insektengemeinschaften in diesen Lebensrauminselfragmenten sind die Habitatqualität, -größe und -konnektivität (Fahrig 2003, Fischer & Lindenmayer 2007, Fartmann 2017, Fartmann et al. 2021).

Im vorliegenden Artikel behandle ich:

- die zeitliche Entwicklung des Insektensterbens,
- das Ausmaß des Rückgangs und
- Maßnahmen zur langfristigen Förderung der Insektenfauna

## 2 Zeitliche Entwicklung des Insektensterbens

Der Insektenrückgang hat erst jüngst eine große Aufmerksamkeit in Wissenschaft, Medien und Politik erlangt (Fartmann et al. 2021). Beim Insektensterben handelt es sich allerdings keineswegs nur um eine aktuelle Entwicklung. In Fachkreisen ist der Rückgang vieler Insektenarten ein seit Jahrzehnten bekanntes Phänomen (z. B. Gatter 2000, Newton 2017, Gatter & Mattes 2018, Fartmann et al. 2019). Gut dokumentiert sind derartige Bestandsabnahmen aber nur für die wenigsten Insektengruppen. Tagfalter zählen zu den Insektentaxa, für die bereits seit dem 19. Jahrhundert umfassende Daten zur Verbreitung vieler Arten vorliegen (Fartmann 2004). Für etliche Tagfalterarten wurden vom 19. Jahrhundert bis zum Ende des 20. Jahrhunderts dramatische Rückgänge beobachtet (Abb. 2) (Fartmann et al. 2019). Dies gilt sowohl für Arten des Offenlandes und als auch der Wälder. Bei den betrachteten Arten liegen für 68–82 % der ehemals besiedelten Messtischblätter (MTB) keine Nachweise mehr vor. Da früher deutlich weniger Menschen Schmetterlinge erfasst und ihre Funde dokumentiert haben, sind alle dargestellten Arten historisch sicher deutlich weiter verbreitet gewesen und die realen Bestandseinbrüche somit noch größer. Bereits zur Mitte des 20. Jahrhunderts waren Apollofalter (*Parnassius apollo*), Mittlerer Perlmutterfalter (*Fabriciana niobe*), Steppenheiden-Würfeldickkopffalter (*Pyrgus carthami*) und Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*) aus 44–54 % der vormals besiedelten MTB verschwunden. Besonders dramatisch war die Entwicklung bei *F. niobe*: Die Art kam ursprünglich in allen Bundesländern vor und war im 19. Jahrhundert weit verbreitet (Salz & Fartmann 2009, 2017). Zum Ende des 20. Jahrhunderts kam *F. niobe* demgegenüber nur noch in 18 % und ab 2001 sogar in weniger als 10 % der ehemals besiedelten MTB vor (Salz & Fartmann 2017).

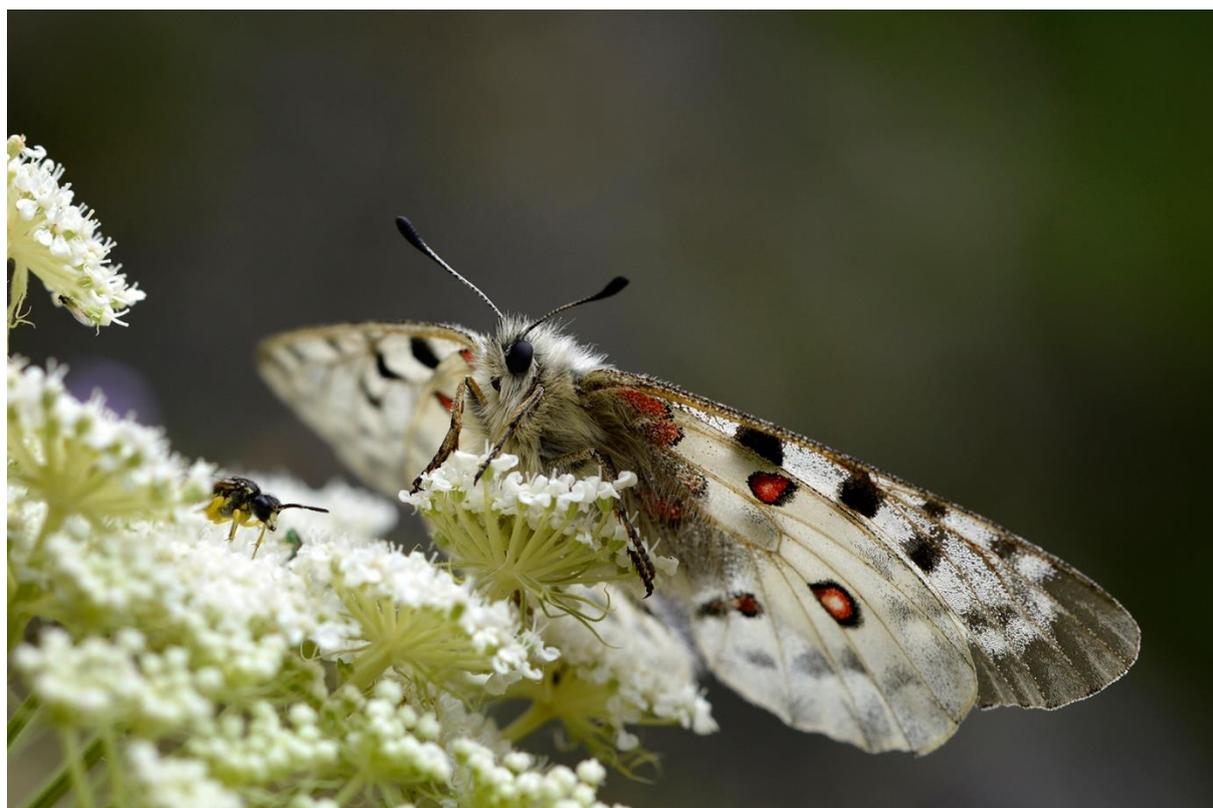


Abb. 2: Appolofalter – *Parnassius apollo* (Bild: T. Fartmann)

Der exemplarisch am Beispiel von Tagfaltern dargestellte Rückgang von Insekten in der ersten und insbesondere zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Deutschland hatte auch für insektenfressende Vögel deutliche Folgen. Dies zeigen Fartmann et al. (2019) beispielsweise für Blauracke (*Coracias garrulus*), Rotkopfwürger (*Lanius senator*) und Schwarzstirnwürger (*Lanius minor*). Eine weitere Vogelart, die ebenfalls eine starke Bindung an Insekten hat und im letzten Jahrhundert dramatische Bestandseinbrüche hinnehmen musste, ist das Rebhuhn (*Perdix perdix*). Die Küken des Rebhuhns sind für eine erfolgreiche Entwicklung auf ausreichend Arthropoden als Nahrung angewiesen (Potts 1986). Die Brutpaardichte des Rebhuhns korrespondiert daher mit der Arthropodendichte zur Zeit der Kükenaufzucht des Vorjahres (Potts 1997). Das Rebhuhn gehörte lange Zeit zu den wichtigsten Niederwildarten in Deutschland. Im Jagdjahr 1885 / 1986 wurden in Preußen mehr als 2,5 Mio. Rebhühner erlegt, und im Jagdjahr 1935 / 1936 waren es in Deutschland mehr als 2,0 Mio. Vögel (Abb. 3). In der Folgezeit nahmen die Jagdstrecken schnell ab: Im Jagdjahr 1959 / 1960 wurden nur noch 830 000 Rebhühner erlegt, 1969 / 1970 noch 445 000 und bereits 1996 / 1997 waren es weniger als 10 000 Vögel. Für den Zeitraum 2015–2019 wurde der Gesamtbestand auf nur noch 21 000–37 000 Reviere in Deutschland geschätzt (Gerlach et al. 2019).

Wie die vorherigen Ausführungen zeigen, kam es bereits in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts zu deutlichen Abnahmen der Insekten. Der stärkste Rückgang in Westeuropa und dem westlichen Mitteleuropa erfolgte aber vor allem zwischen 1950 und 1990. Danach trat vielfach eine Verlangsamung des Schwunds ein oder es gab teilweise sogar Zunahmen. Eine ausführlichere Darstellung der zeitlichen Entwicklung des Insektenrückgangs in Mitteleuropa ist Fartmann et al. (2021) zu entnehmen.

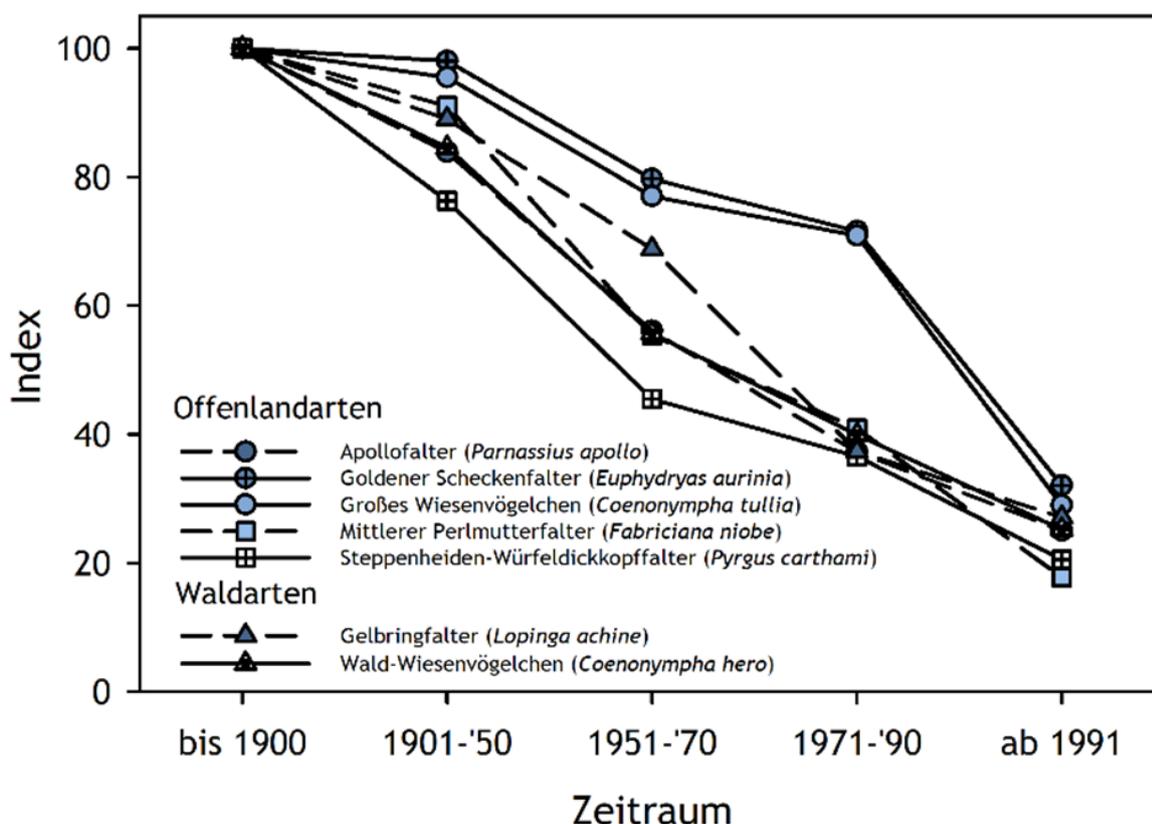


Abb. 3: Arealentwicklung von Tagfalterarten des Offenlandes und der Wälder auf Basis von Mess-tischblättern in Deutschland. 100 = alle jemals besiedelten MTB. (Quelle: Fartmann et al. (2019: 263))

### 3 Ausmaß des Insektenrückgangs

Aktuell besteht die Landfläche Deutschlands zu etwas mehr als der Hälfte aus landwirtschaftlicher Nutzfläche (51,2 %; davon 36,2 % Ackerland und 14,4 % Grünland) und zu etwa einem Drittel aus Wald (30,6 %) (Statistisches Bundesamt 2018). Siedlungs- und Verkehrsflächen nehmen 13,7 % ein, Wasserflächen 2,4 %. Bei den nachfolgenden Ausführungen zum Insektenrückgang betrachte ich daher nur die beiden dominanten Landnutzungstypen – landwirtschaftliche Nutzfläche und Wald.

In keinem anderen Landnutzungstyp waren die Insektenrückgänge so dramatisch wie in der Agrarlandschaft (Fartmann et al. 2021). Dies gilt im Besonderen für ackerbaulich geprägte Naturräume. Die Hauptursache hierfür ist die flächendeckende Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung. Bereits Heydemann (1983) konnte von 1951 bis 1981 massive Veränderungen der Laufkäferfauna von Äckern in Schleswig-Holstein feststellen. Innerhalb von 30 Jahren nahmen Artenvielfalt und Aktivitätsdichte im Wintergetreide und auf Hackfruchtäckern um 48–85 % ab; die Biomasse ging sogar um bis zu 99 % zurück. Nachfolgend kamen viele weitere Studien aus west- und mitteleuropäischen Agrarlandschaften zu vergleichbaren Befunden für Insekten (siehe Zusammenfassung in Fartmann et al. 2021).

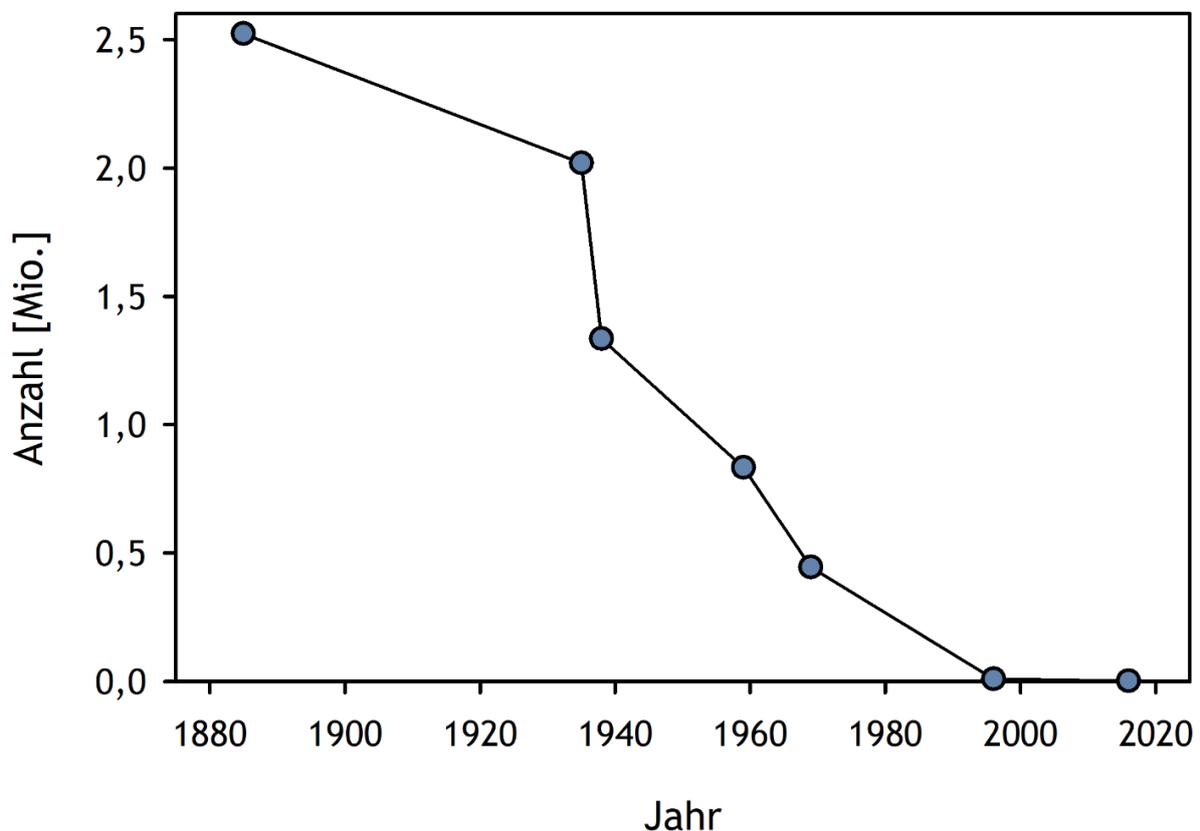


Abb. 4: Erlegte Rebhühner (*Perdix perdix*) vom Jagdjahr 1885 / 1986 bis 2016 / 2017 in Deutschland. (Quelle: Fartmann et al. (2019: 265))

Im Gegensatz zu den Agrarlandschaften sind die Abundanzen einiger Insekten in Wäldern seit den 1990er Jahren wieder stabil oder nehmen sogar zu (Fartmann et al. 2021). Die gegensätzlichen Trends in der Agrarlandschaft zeigen sich beispielhaft in der Bestandentwicklung der

Vögel. So haben die Bestände der Feldvögel in Europa von 1980 bis 2016 um 57 % abgenommen, während die Rückgänge bei Waldvögeln mit 6 % sehr gering waren (PECBMS 2019). Auch auf bundesdeutscher Ebene zeigt sich ein ähnliches Muster: Die Abundanzen der Waldvögel haben sich von 1990–2015 nicht verändert und betragen im Jahr 2015 rund 90 % des Zielwertes für das Jahr 2030 (Abb. 4) (Wahl et al. 2015, BfN & DDA 2019). In der Agrarlandschaft sind dagegen weiterhin Populationsrückgänge zu beobachten. Der Agrarvogelindikator ist von 74 % des Zielwertes im Jahr 1990 auf 59 % im Jahr 2015 gesunken.

#### 4 Fazit zu Maßnahmen zum Schutz der Insektenfauna

Wir wissen genug, um jetzt zu handeln und dem Insektenrückgang zu begegnen. Ausführliche Darstellungen zu geeigneten Maßnahmen sind Harvey et al. (2020), Samways et al. (2020) und Fartmann et al. (2021) zu entnehmen. Die wichtigsten Erkenntnisse sollen hier kurz vorgestellt werden. Für einen wirksamen Schutz der Insektenfauna sind ausreichend große Flächen mit hoher Habitatqualität unerlässlich. Aber selbst bei Vergrößerung des Schutzgebietsnetzes (*land sparing*) bedarf es zusätzlich einer Ausdehnung des integrativen Naturschutzes (*land sharing*). Hiermit muss ein großräumiger Habitatverbund einhergehen. Insgesamt bedarf es deutlich mehr Finanzmitteln, um durch Landnutzer:innen erbrachte Biodiversitätsleistungen zu honorieren. Eine Schlüsselrolle spielt hierbei die gemeinsame Agrarpolitik der EU. Dies beinhaltet eine Abkehr von der Flächenprämie hin zur finanziellen Förderung von Maßnahmen, die nachweislich die Artenvielfalt fördern. Generell sollte der Erhaltung bestehender Lebensräume stets die oberste Priorität eingeräumt werden und erst dann über Renaturierungen von Lebensräumen nachgedacht werden. In Zeiten des Klimawandels spielen die Wasserrückhaltung in der Landschaft und die Erhöhung der Habitat- und Landschaftsheterogenität ebenfalls eine zentrale Rolle, um die Insektenvielfalt Mitteleuropas langfristig zu erhalten.

Für die beiden in diesem Artikel schwerpunktmäßig behandelten Landnutzungstypen gelten folgende spezifische Forderungen: Auf Ackerstandorten in der Agrarlandschaft sollte der Fokus auf Extensiväckern (Lichtäckern), temporären Ackerbrachen mit Selbstbegrünung und klassischen Ackerrandstreifen (Ackerbau ohne Pestizideinsatz, reduzierte Düngung, doppelter Reihenabstand) liegen. Im Grünland spielt das Extensivgrünland eine zentrale Rolle. Dies gilt insbesondere für Weiden, da Weidetiere sehr effektive Ökosystem-Ingenieure sind und äußerst heterogene Grünland-Ökosysteme schaffen können. Im Wald besteht ein besonderer Mangel an Licht- und alt- / totholzreichen Wäldern. Daher sollten insbesondere historische Waldnutzungsformen (Waldweide, Nieder- und Mittelwaldnutzung) und Totalreservate verstärkt etabliert werden.

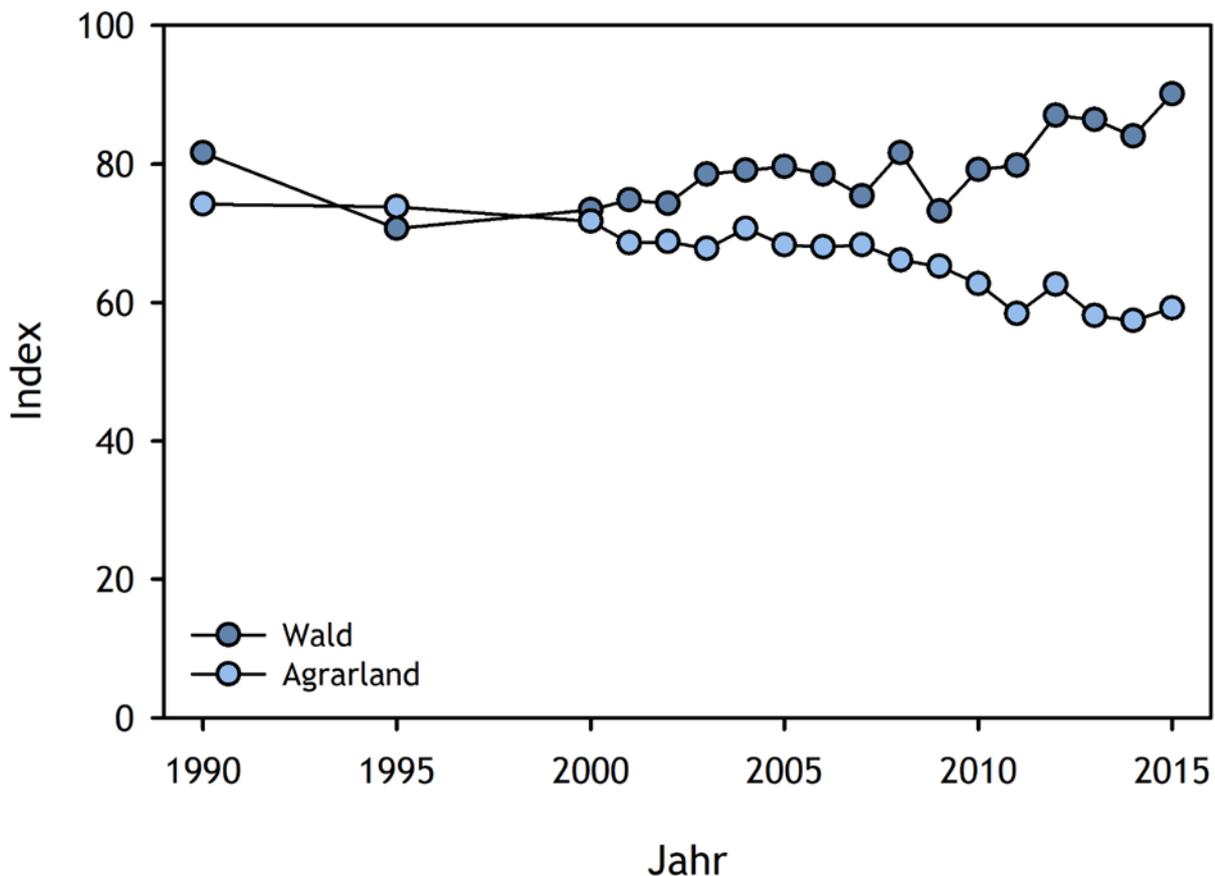


Abb. 5: Bestandsentwicklung von Vögeln der Wälder und des Agrarlandes von 1990 bis 2015 in Deutschland. 100 = Zielwert für das Jahr 2030. (Quelle: Fartmann et al. (2021: 28))

### Literaturverzeichnis

- BfN (Bundesamt für Naturschutz) & DDA (Dachverband Deutscher Avifaunisten) (2019): Indikator: Artenvielfalt und Landschaftsqualität. <https://www.umweltbundesamt.de> (letzter Zugriff 21.12.2023)
- Bosshart, A. (2016): Das Naturwiesland der Schweiz und Mitteleuropas. Haupt Verlag, Bern, 265 S.
- Cardoso, P., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J., Hallmann, C.A., Hill, M., Hochkirch, A., Kwak, M.L., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., Simaika, J. P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C., Samways, M.J. (2020): Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation* 242: 108426.
- Ellenberg, H., Leuschner, C. (2010): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Ulmer Verlag, Stuttgart-Hohenheim, 1333 S.
- Fahrig, L. (2003): Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology and Systematics* 34, 487-515 S.
- Fartmann, T. (2004): Die Schmetterlingsgemeinschaften der Halbtrockenrasen-Komplexe des Diemeltales. *Biozönologie von Tagfaltern und Widderchen in einer alten Hudelandschaft*. *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* 66 (1), 1-256.

- Fartmann, T. (2006): Welche Rolle spielen Störungen für Tagfalter und Widderchen? In: *Fartmann, T. & G. Hermann (Hrsg.): Larvalökologie von Tagfaltern und Widderchen in Mitteleuropa. Abhandlungen des Westfälischen Museums für Naturkunde* 68 (3/4), 259-270.
- Fartmann, T. (2017): Überleben in fragmentierten Landschaften – Grundlagen für den Schutz der Biodiversität Mitteleuropas in Zeiten des globalen Wandels. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 49 (9), 277-282.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2021): *Insektensterben in Mitteleuropa. Ursachen und Gegenmaßnahmen.* Ulmer Verlag. Stuttgart-Hohenheim: 303 S.
- Fartmann, T., Poniowski, D., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2019): Insektenrückgang und -schutz in den fragmentierten Landschaften Mitteleuropas. *Natur und Landschaft* 94 (6/7), 261-270.
- Fischer, J., Lindenmayer, D.B. (2007): Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. *Global Ecology and Biogeography* 16, 265-280.
- Gatter, W. (2000): *Vogelzug und Vogelbestände in Mitteleuropa.* AULA-Verlag. Wiebelsheim, 656 S.
- Gatter, W., Mattes, H. (2018): *Vögel und Forstwirtschaft. Eine Dokumentation der Waldvogelwelt im Südwesten Deutschlands.* Verlag Regionalkultur. Heidelberg, 343 S.
- Gerlach, B., Dröschmeister, R., Langgemach, T., Borkenhagen, K., Busch, M., Hauswirth, M., Heinicke, T., Kamp, J., Karthäuser, J., König, C., Markones, N., Prior, N., Trautmann, S., Wahl, J., Sudfeldt, C. (2019): *Vögel in Deutschland – Übersichten zur Bestandssituation.* DDA, BfN, LAG VSW. Münster, 63 S.
- Harvey, J.A., Heinen, R., Armbrecht, I., Basset, Y., Baxter-Gilbert, J.H., Bezemer, M., Böhm, M., Bommarco, R., Borges, P.A.V., Cardoso, P., Clausnitzer, V., Cornelisse, T., Crone, E.E., Goulson, D., Dicke, M., Dijkstra, K.-D.B., Dyer, L., Eilers, J., Fartmann, T., Forister, M.L., Furlong, M.J., Garcia-Aguayo, A., Gerlach, J., Gols, R., Habel, J.-C., Haddad, N.M., Hallmann, C.A., Henriques, S., Herbersstein, M.E., Hochkirch, A., Hughes, A.C., Jepsen, S., Jones, T.H., Kaydan, B.M., Kleijn, D., Klein, A.-M., Latty, T., Leather, S.R., Lewis, S.M., Lister, B.C., Losey, J.E., Lowe, E.C., Macadam, C.R., Montoya-Lerma, J., Nagano, C.D., Ogan, S., Orr, M.C., Painting, C.J., Pham, T.-H., Potts, S.G., Rauf, A., Roslin, T.L., Samways, M.J., Sanchez-Bayo, F., Sar, S.A., Schultz, C.B., Soares, A.O., Thancharoen, A., Tscharrntke, T., Tylianakis, J.M., Umers, K.D.L., Vet, L.E.M., Visser, M.E., Vujic, A., Wagner, D.L., WallisDeVries, M.F., Westphal, C., White, T.E., Wilkins, V.L., Williams, P.H., Wyckhuys, K.A.G., Zhu, Z.-R., de Kroon, H. (2020): International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* 4, 174-176 S.
- Heydemann, B. (1983): Die Beurteilung von Zielkonflikten zwischen Landwirtschaft, Landschaftspflege und Naturschutz aus Sicht der Landespflege und des Naturschutzes. *Schriftenreihe für ländliche Sozialfragen* 88, 51-78 S.
- Newton, I. (2017): *Farming and Birds.* William Collins. London, 628 S.
- PECBMS (PanEuropean Common Bird Monitoring Scheme) (2019): *Trends and Indicators.* <https://pecbms.info> (letzter Zugriff 27.09.2019).
- Poschlod, P. (2017): *Geschichte der Kulturlandschaft.* 2. Aufl. Ulmer Verlag. Stuttgart-Hohenheim, 320 S.
- Potts, D. (1997): Cereal farming, pesticides and grey partridges. In: *Pain, D.J. & M.W. Pienkowski (Eds.): Farming and Birds in Europe: the Common Agricultural Policy and its Implications for Bird Conservation.* Academic Press. San Diego, 150-177 S.
- Potts, G. R. (1986): *The Partridge. Pesticides, Predation and Conservation.* Collins. London: 274 S.
- Powney, G.D., Carvell, C., Edwards, M., Morris, R.G.K., Roy, H.E., Woodcock, B.A., Isaac, N.J.B. (2019): Widespread losses of pollinating insects in Britain. *Nature Communications* 10: 1018 S.

- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, A., Chapin, F.S., Lambin, E. F., Lenton, T.M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C.A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sorlin, S., Snyder, P.K., Costanza, R., Svedin, U., Falkenmark, M., Karlberg, L., Corell, R.W., Fabry, V.J., Hansen, J., Walker, B., Liverman, D., Richardson, K., Crutzen, P., Foley, J. A. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475 S.
- Salz, A., Fartmann, T. (2009): Coastal dunes as important strongholds for the survival of the rare Niobe fritillary (*Argynnis niobe*). *Journal of Insect Conservation* 13: 643-654.
- Salz, A., Fartmann, T. (2017): Larval-habitat preferences of a threatened butterfly species in heavy-metal grasslands. *Journal of Insect Conservation* 21: 129-136.
- Samways, M.J., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J., Hallmann, C.A., Hill, M., Hochkirch, A., Kwak, M.L., Kaila, L., Maes, D., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., Simaika, J.P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C., Cardoso, P. (2020): Solutions for humanity on how to conserve insects. *Biological Conservation* 242: 108427.
- Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A.G. (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232, 8-27 S.
- Statistisches Bundesamt (2018): Flächennutzung – Bodenfläche nach Nutzungsarten. <https://www.destatis.de> (letzter Zugriff 08.06.2018).
- Stork, N.E. (2018): How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology* 63, 31-45 S.

**Kontakdaten des Autors:**

Prof. Dr. Thomas Fartmann  
Fachbereich 5: Biologie / Chemie  
Barbarastraße 11, 49076 Osnabrück  
E-Mail: [thomas.fartmann@biologie.uni-osnabrueck.de](mailto:thomas.fartmann@biologie.uni-osnabrueck.de)



## Strategien für wirksamen Insektenschutz in Großschutzgebieten

Eckhard Jedicke

### Zusammenfassung

Auch in Schutzgebieten unterliegen Insekten wie die gesamte Biodiversität nach wie vor einer multifaktoriell bedingten Gefährdung, die insgesamt zu massiven Rückgängen von Artenvielfalt und Biomasse geführt hat. Das Thema Insektensterben fordert gerade die Großschutzgebiete als Herzstücke bisherigen Bemühens des Arten- und Biotopschutzes heraus, denn dieses ist ein Indikator für den Zustand der Biodiversität und Landschaftsfunktionen insgesamt und alarmiert zu einem entschlossenen Handeln für eine ganzheitliche, nachhaltige Landschaftsentwicklung.

Der Beitrag benennt kurz gefasst wesentliche Gefährdungsursachen für Insekten in Mitteleuropa, gibt einen tabellarischen und bestmöglich quantifizierten Überblick wichtiger Maßnahmen am Beispiel von Agrarlandschaften, die er anschließend in den Kontext einer ebenso dringend erforderlichen Transformation von Agrarlandschaften zur Nachhaltigkeit stellt. Maßnahmen in Waldlandschaften werden ergänzend skizziert.

Als Ausblick wird eine notwendige Perspektive für die Entwicklung insbesondere von Biosphärenreservaten und Naturparks hin zu Modellräumen für einen wirksamen Insektenschutz aufgezeigt, in welchen anhand von Mehrgewinnstrategien Insektenschutz zu einem Wegbereiter für einen ganzheitlichen Naturschutz bzw. eine nachhaltige Landschaftsentwicklung insgesamt gestaltet werden kann. Wegweisende Vorbild-Projekte für Landschaftsausschnitte wären als Anschauungsbeispiele sehr wertvoll.

## 1 Einleitung

Diversität, Abundanz und Biomasse der Insekten in Mitteleuropa haben großräumig drastisch abgenommen (ausführliche Literaturanalyse z.B. bei [Fartmann et al. 2021](#)). Das Insektensterben ist Teil eines massiven Rückgangs der Artenvielfalt in Mitteleuropa und fällt zusammen mit dem Beginn des Anthropozäns um 1950 mit tiefgreifenden Veränderungen aller wichtigen natürlichen Systeme durch den Menschen ([Crutzen 2002](#), [Steffen et al. 2007 und 2016](#), [Zalasiewicz et al. 2015](#)). Es besteht ein starker wissenschaftlicher Konsens, dass der Rückgang der Insekten, anderer Arthropoden und der Biodiversität als Ganzes eine sehr reale und ernsthafte Bedrohung darstellt, die von der Gesellschaft dringend angegangen werden muss ([Harvey 2020](#)).

Auch in Schutzgebieten sind massive Rückgänge von Insekten weltweit vielfach nachgewiesen. Die Diskussion in Deutschland startete ausgehend von der Studie von [Hallmann et al. \(2017\)](#), die durch Daten aus Schutzgebieten über 27 Jahren erstmals einen Rückgang der Insekten Biomasse um 75 % nachgewiesen hat. Global betrachtet sind 76 % der untersuchten Insektenarten in Schutzgebieten unzureichend vertreten ([Chowdhury et al. 2023](#)), wobei die Übersichtskarte des Prozentsatzes der Insektenarten, die das Repräsentationsziel nicht erreichen, in Deutschland dieser Quelle zufolge zwischen null und 10 % liegt. Dieses lässt jedoch keinesfalls die Schlussfolgerung zu, dass in Deutschland – respektive Mitteleuropa – die Schutzgebiete wirksam einen umfänglichen Insektenschutz gewährleisten und Quellpopulationen für die Wiederbesiedlung umliegender Landschaften in ausreichendem Maße bereitstellen kön-

nen. Nur ein Beispiel: Der Einsatz zulässiger Pflanzenschutzmittel und Biozide in 1.756 analysierten Schutzgebieten in Sachsen und Niedersachsen zeigt, dass sich diese kaum von der Landschaft ohne Schutzstatus unterscheidet (Möckel et al. 2021, Mühlenberg et al. 2021):

- In Sachsen sind von 692 Schutzgebietsverordnungen in 581 Schutzgebieten Pflanzenschutzmittel und in 521 Gebieten Biozidprodukte nicht generell verboten. Mit Ausnahme von fünf Naturschutzgebieten und der Kernzone eines Biosphärenreservats (mit zusammen genommen einem Anteil von 0,34 % an der gesamten Schutzgebietsfläche) ist der Pestizideinsatz innerhalb der Flächenschutzgebiete auf land- und forstwirtschaftlichen Flächen generell erlaubt.
- In 1.022 von 1.064 Schutzgebieten Niedersachsens sind Pflanzenschutzmittel und in 1.043 Schutzgebieten Biozidprodukte nicht verboten, allerdings im Vergleich zu Sachsen mit deutlich mehr Auflagen und Einschränkungen. Häufig müssen Anwendende auf Wiesen, Weiden und in Wäldern den Einsatz bei den Naturschutzbehörden vorher anzeigen. Negativ stechen die Großschutzgebiete hervor: In beiden Nationalparks, Harz und Niedersächsisches Wattenmeer, ist auf der gesamten Fläche der Pestizideinsatz nach Maßgabe des Bundesrechts erlaubt.

Allein vor diesem Hintergrund lohnt es sich, speziell Schutzgebiete als beabsichtigte Hotspots der Biodiversität hinsichtlich ihrer Wirksamkeit für den Insektenschutz kritisch zu analysieren. Das Thema Insektensterben fordert Schutzgebiete als Modelllandschaften heraus, denn das Insektensterben ist ein Indikator für den Zustand der Biodiversität und die Landschaftsfunktion insgesamt und alarmiert zu einem entschlossenen Handeln für eine ganzheitliche nachhaltige Landschaftsentwicklung. Hierzu bedarf es nicht primär neue Konzepte, sondern ein weit entschlosseneres Umsetzen bestehender Kenntnisse.

Hierzu möchte der vorliegende Beitrag einige Anregungen geben. Er fokussiert auf Agrarlandschaften, weil in diesen ein besonders hohes Gefährdungspotenzial und entsprechend hoher Handlungsbedarf für die Transformation der Landschaft und Landnutzungen insgesamt bestehen. Jedoch sei klargestellt, dass der Insektenschutz gleichermaßen in den Siedlungsräumen, den Auenlandschaften und Waldlandschaften etc. einer jeweils grundlegende Neuausrichtung der Landschaftsnutzungen bedarf, um Artenvielfalt und Biomasse vorkommender Insektenarten zu erhalten, ihre Populationen zu entwickeln und Neubesiedlungen zu ermöglichen.

## 2 Gefährdungsursachen für Insekten in Mitteleuropa

Das Insektensterben ist multifaktoriell bedingt, d.h. es besteht nicht die eine Ursache, deren Angehen das Grundproblem allein lösen kann. Abb. 1 stellt ohne Anspruch auf Vollständigkeit wesentliche Ursachen zusammen, die in vier Gruppen geclustert werden können (zitiert aus Jedicke 2021a):

- **Landnutzungswandel** verändert die abiotischen und biotischen Lebensbedingungen in Agrar-, Wald- und urbanen Landschaften immer rascher und tiefgreifender. Diese drei Landschaftstypen bedecken zusammen 95,5 % der terrestrischen Fläche Deutschlands. Die zugrunde liegenden Prozesse und Treiber sind vielfältig und je nach Ökosystem unterschiedlich gewichtet. Innerhalb der Agrarlandschaften gilt der Einsatz von Pestiziden als einer der wichtigsten Einflussfaktoren (dazu Cardoso et al. 2020, Sánchez-Bayo & Wyckhuys 2019, Wagner 2020). Als ein Ergebnis des Landnutzungswandels vergrößert sich die Fragmentierung der Landschaft, da die wenigsten Insektenarten ubiquitär vorkommen, sondern ihre

spezifischen Habitatansprüche nur auf immer wenigeren, kleineren und isolierteren Habitatsinseln erfüllt sehen.

- **Stickstoffdepositionen** resultieren zu 64 % aus der gewandelten und intensivierten Landwirtschaft und sind somit ebenfalls ein Produkt des Landnutzungswandels – die agrarischen Quellen teilen sich auf Flächennutzung (81 %), Tierhaltung (18 %) und Biogaserzeugung (1 %; Oehlmann et al. 2021, Umweltbundesamt 2021).
- **Klimawandel** ist eine weitere Folge eines umfassend verstandenen Landnutzungswandels mit anthropogen verursachtem Ausstoß von Treibhausgasen, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), Lachgas (N<sub>2</sub>O) und Methan (CH<sub>4</sub>) (Brasseur et al. 2017). Folgen für Insekten liegen in den Bereichen Physiologie, Phänologie, Habitatnutzung, biotischen Interaktion und Arealveränderungen (Streitberger et al. 2016a, b). Die Auswirkungen verstärken sich im Zusammenspiel mit dem Landnutzungswandel.
- **Neobiota**, insbesondere invasive Arten, verändern die Nahrungs- und Konkurrenzbeziehungen in Biozöosen, eine der Folgen ist die Ausbreitung von Parasiten und Pathogenen.

Für eine detailliertere Analyse sei auf Fartmann et al. (2021) und dort genannte Primärquellen verwiesen. Für wirksame Strategien des Insektenschutzes ist eine differenzierte Kenntnis der wesentlichen Ursachen und ihrer Treiber des Insektensterbens essenziell. Hieraus lassen sich wesentliche Maßnahmen ableiten, die in Abschnitt 3 mit Fokus auf Agrarlandschaften in Grundzügen beschrieben sind.

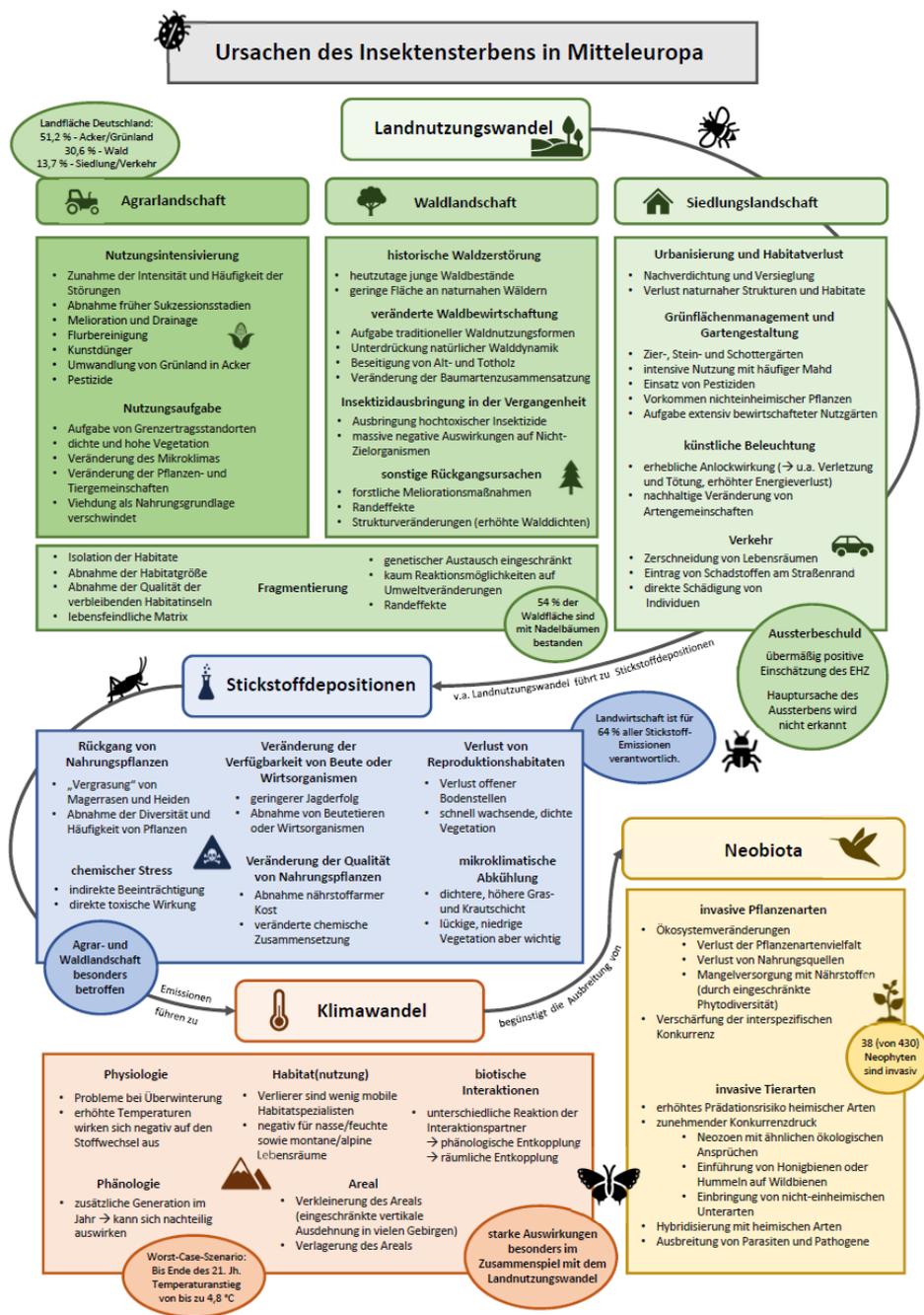


Abb. 1: Ursache des Insektensterbens in Mitteleuropa (Jedicke 2021a)

### 3 Übersicht wichtiger Maßnahmen für den Insektenschutz

Nachfolgend werden exemplarisch für Agrar- und Waldlandschaften als die flächenintensivsten Landschaftstypen die wichtigsten Maßnahmen zusammengefasst – ohne Anspruch auf Vollständigkeit und aus Umfangsgründen nur tabellarisch bzw. grafisch in wenigen Stichpunkten. Vertiefende Hinweise und Literaturquellen sind bei Jedicke (2021b) zu finden.

#### 3.1 Agrarlandschaften

Die erforderlichen Maßnahmen sind weitestgehend bekannt, es fehlt primär an einer ambitionierten Umsetzung auf größerer Fläche. Anhand der Fachliteratur lassen sich die in Tab. 1 aufgelisteten Maßnahmen und teils Flächenanteile begründen.

Tab. 1: Qualitative und, soweit literaturbasiert möglich, quantitative Maßnahmen für den Insektenschutz in Agrarlandschaften (zusammengefasst nach Jedicke 2021a, b und dort genannten Quellen)

Nr.	Maßnahme	Kurzerläuterung
<b>generelle Maßnahmen</b>		
1	Klimaschutz und Anpassung an die Folgen des Klimawandels fördern	<p>Klimawandel optimal begrenzen, denn Insekten sind auch dessen Leidtragende</p> <p>Zulassung von Wirkstoffen und Naturschutz nicht gegeneinander ausspielen, sondern Synergien suchen (insbesondere naturbasierten Klimaschutz realisieren)</p> <p>Anpassungsfähigkeit von Insektenarten an Folgen des Klimawandels fördern – insbesondere durch verbesserte Habitatqualität und -heterogenität sowie vertikale und horizontale Konnektivität der Lebensräume</p>
2	Extensive, multifunktionale Landnutzungen einführen	Mehrfachnutzen, messbar anhand von Ökosystemleistungen, nicht einseitig auf Nahrungsmittel- oder Energieproduktion (vgl. Abschnitt 4) ausweiten
3	Nährstoffniveau in der Landschaft reduzieren	<p>geänderte Art und Weise der landwirtschaftlichen Nutzung, insbesondere Tierhaltung</p> <p>Emissionsreduzierung bei Verbrennungsprozessen</p> <p>Aushagerung nährstoffreicher Böden</p>
4	Einsatz von Pestiziden und deren Umweltwirksamkeit verringern	<p>mindestens Kriterien der guten fachlichen Praxis und des integrierten Pflanzenschutzes</p> <p>Wirkstoffzulassung nur nach umfassender Analyse für viele Insektenarten</p> <p>Einsatz moderner Techniken wie Abdriftminderung, mechanische und thermische Verfahren</p> <p>förderpolitische Anreize anhand des Toxic Load Indicators</p> <p>mindestens 20 % Ökolandbau, Umsetzung agrarökologischer Konzepte</p> <p>Förderung resistenter Sorten</p>
5	natürliche Dynamik in Ökosystemen zulassen	eigendynamische Prozesse zur Förderung wertvoller Insektenhabitate, z.B. durch fluviale Auendynamik, Biber u.a. Ökosystemingenieure, natürliche Alterung, Zusammenbruch und Sukzession von Waldbeständen, Habitatdynamik durch extensive Beweidung
6	Landschafts- und Habitatheterogenität fördern	Förderung vielfältiger und kleinräumiger Strukturen wie Säumen, Hecken, Feldgehölze, Kleingewässer, Steinmauern, offene Bodenstellen, Totholz etc.
7	rechtlichen Artenschutz für Insekten verbessern	Herstellung einer Wirksamkeit des Artenschutzrechts in Bezug auf land- und forstwirtschaftliche Nutzungen

Nr.	Maßnahme	Kurzerläuterung
8	Artenschutz-Maßnahmen ausbauen und ihre Wirksamkeit realistisch einschätzen	<p>Artenschutzprojekte besonders für Zielarten mit einem möglichst hohen Mitnahmeeffekt, alle Habitatansprüche und Größe der Metapopulation der Art berücksichtigend</p> <p>ehrlische Kommunikation der oft begrenzten Wirksamkeit populärer Maßnahmen, z.B. von Wildbienen-Nisthilfen oder Blühstreifen</p>
9	Insektenschutz in Planungsverfahren stärker thematisieren	<p>Insektenschutz auch durch eine gestärkte kommunale Landschaftsplanung</p> <p>stärkere Ausrichtung von Schutzgebieten neben anderen auch auf Ziele des Insektenschutzes</p> <p>Planung von Biotopverbundkonzepten auch anhand der Ansprüche von Insekten als Zielarten</p>
<b>Grünland</b>		
10	Grünland erhalten und angepasst nutzen	<p>einzelbetriebliche Naturschutzberatung und Festlegung von Nutzungsanteil in Bezug auf Nährstoffniveau, Bodenwasserhaushalt, Weide- und Mahdintensität und -technik</p> <p>vorrangig extensive Weidesystem oder eine Kombination von Weide- und Mahdflächen</p>
11	Grünland renaturieren	<p>Steigerung des Grünlandanteils auf ein landschaftstypisches Maß durch Renaturierung</p> <p>Umwandlung von Acker- in Grünlandnutzung, u.a. auf organischen Böden, in Überschwemmungsgebiet und auf mindestens 10 m breiten Uferrandstreifen</p> <p>Erstpflge verbuschten Grünlands, aktiver Entzug von Nährstoffen</p> <p>Ausbringung artenreichen Mahdguts</p> <p>lebender Biotopverbund durch Weidetiere</p> <p>Wiedervernässung</p>
12	Weidenutzungen anpassen und neu einführen	<p>extensive Beweidung möglichst großflächig, mit geeigneten Tierarten und -rassen (auch in Mischbeweidung) und möglichst langen Zeiträumen (wo möglich, ganzjährig) auf mindestens 30 % der aktuellen Grünlandfläche</p> <p>Einbeziehung von Strukturelementen wie Gehölzen, Hecken, Waldrändern, Steinrücken, Quellen, Gräben und Gewässerufeln in die Beweidung</p> <p>Parasitenbehandlung der Weidetiere nur befallsabhängig und einzeltierbezogen, nicht prophylaktisch</p> <p>mindestens 5 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen als großflächig-extensive Weidelandschaften gestalten</p>
13	insektenschonende Mahdtechnik anwenden	<p>schneidende Mähgeräte wie Messerbalken und Doppelmesserbalken gegenüber schnell rotierenden Schneidwerkzeugen bevorzugen</p>

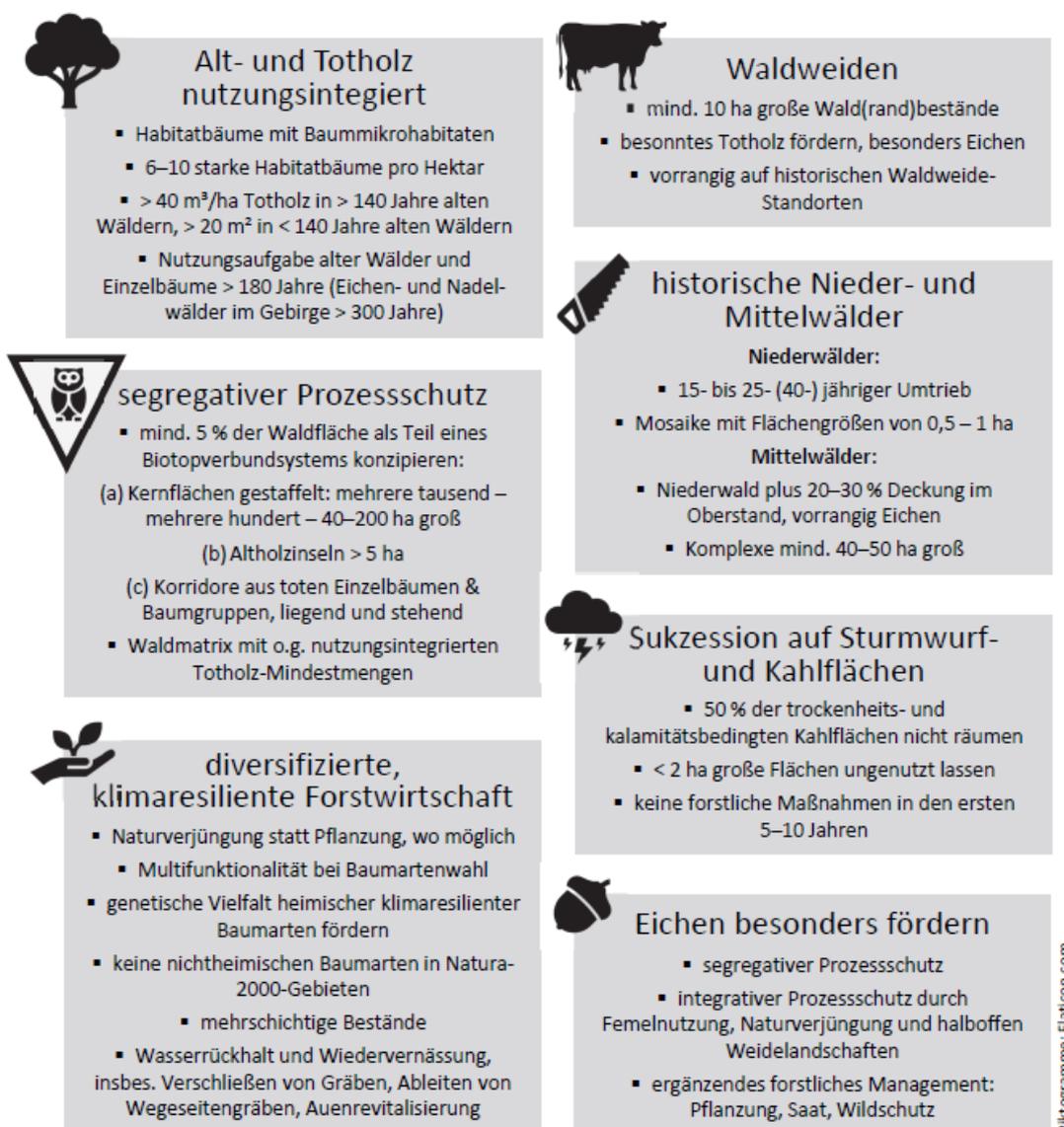
Nr.	Maßnahme	Kurzerläuterung
<p>Ausstattung der Mähgeräte mit Blende oder Balken als Schutz</p> <p>auf Mulchen, Silageschnitt und Mähgutaufbereiter (Konditionierer) verzichten</p> <p>Mahd der Schläge von innen nach außen</p> <p>Belassen von spät oder nicht gemeldeten Streifen und Inseln auf 5 bis &gt; 20 % der Fläche, Mosaik- oder Streifenmahd</p> <p>Schnitthöhe mindestens 10 cm</p> <p>Heutrocknung idealerweise mehrere Tage auf der Fläche</p> <p>Einsatz von Kamm- statt Kreiselschwadern</p>		
<b>Ackerland</b>		
14	Vielfalt von Feldfrüchten und Nutzungen erhöhen	<p>möglichst große Vielfalt an Kulturpflanzen und vielgliedrige Fruchtfolgen</p> <p>Größe der Nutzungseinheiten reduzieren</p> <p>Konzept der differenzierten Bodennutzung realisieren: maximal 25 ha große intensiv genutzte Raumeinheiten, die von 10-20 % naturbetonten Bereichen netzartig durchzogen sind, sowie Vorranggebiete für HNV-Agrarland (Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert) mit zusammenhängend mehreren hundert oder tausend Hektar auf mindestens 19 % der Agrarfläche</p>
15	ackerintegrierte Maßnahmen umsetzen	<p>„dunkelgrüne“ Agrarumweltmaßnahmen <i>in-crop</i> auf 10-15 % der Ackerfläche mit 3-5 % Blühstreifen und -flächen, 2-3 % Käferwällen und Bienenhügeln, 1-5 % Lichtäckern, 1-3 (10) % Stoppel- und Ackerbrachen, Lerchenfenster und Kiebitzinseln, 5-30 Schutzäckern plus herbizidfreien Ackerrandstreifen je Landkreis, Ernteverzicht auf Teilflächen</p>
16	Strukturen zwischen Äckern fördern	<p>3-5 % der Ackerfläche <i>off-crop</i>: Feldraine und Säume plus 3-5 (10) % Gehölze (Letztere sind landschaftsspezifisch festzulegen), vor allem lichte und niederheckenartige Strukturen</p>
<b>Landschaftsdiversität in Agrarlandschaften</b>		
17	Agrarlandschaften mit Landschaftselementen anreichern	<p>insgesamt mindestens 15-20 % ökologisch hochwertige Flächen als Kombination von <b>in-crop</b>- und <b>off-crop</b>-Maßnahmen (s. Nr. 15+16)</p>
18	ökologischen Landbau und agrarökologische Systeme ausbauen	<p>mindestens 20 % ökologischer Landbau (als alleinige Maßnahme jedoch keinesfalls ausreichend: umso besser wirksam, je größer die Landschaftsheterogenität ist)</p> <p>Realisierung agrarökologische Konzepte, die Landwirtschaft als vernetztes Ökosystem mit hoher Resilienz und Nachhaltigkeit entwickeln, z.B. Permakultur und Agroforstsysteme (s. Abschnitt 3.4)</p>

Nr.	Maßnahme	Kurzerläuterung
19	Landwirtschaft mit hohem Naturwert fördern	19 % <b>High-nature-value-Farmland</b> (HNV-Flächen), vorrangig mit sehr extensiv genutzten Ackerflächen auf eher marginalen (ausgehagerten) Standorten, Streuobstwiesen, Brachflächen sowie extensiver Weidetierhaltung (Dauerweide, Waldweide, Heuwiesen)
		dabei Einschluss vielfältiger Strukturelemente

### 3.2 Waldlandschaften

Aus Umfangsgründen sind die wesentlichen Maßnahmen für Waldökosysteme in Abb. 2 nur stark verkürzt dargestellt. Auch hier besteht jedoch großer Handlungsbedarf.

## Licht, Totholz, Weidetiere: Schlüssel zum Insektenschutz im Wald



Piktogramme: FlatIcon.com

Abb. 2: Licht, Totholz, Weidetiere: Schlüssel zum Insektenschutz im Wald (Bild: E. Jedicke)

## 4 Transformation der Agrarlandschaften – Insektenschutz als Teil einer Landwende

Die Entwicklung von Artendiversität und Biomasse von Insekten ist ein Indikator für die Nachhaltigkeit anthropogener Nutzungen bzw. Einflüsse generell auf Kulturlandschaften. Am Beispiel der Agrarlandschaften soll daher nachfolgend verdeutlicht werden, welche Anknüpfungspunkte für resiliente Nutzungen gesehen werden können. Beispielhaft sei verwiesen auf verschiedene Konzepte, die hierfür Anregungen bzw. Bausteine bieten:

- Auf **landschaftliche Teilaspekte** zielen z.B. klimaschonende Bio- und Depotdünger ab, welche an den ökosystemspezifisch definierten Critical Loads als jeweils maximal tolerierbare Obergrenzen ausgerichtet werden; ein massiv reduzierter Pestizideinsatz, der anhand des

Toxic Load Index (TLI) wirkstoffbezogene Obergrenzen berücksichtigt; eine bodenkonservierende Landwirtschaft; der Einsatz von Biokohle zur Humusanreicherung und Bodenverbesserung; Aquaponic („Tomatenfisch“) als wassersparende Kreislaufwirtschaft durch Kombination von Pflanzenbau in Hydrokultur und Fischzucht in Aquakultur; gesteigerte Nutzpflanzendiversität; Präzisionslandwirtschaft (Precision Farming) mit einer eng bedarfsabhängigen Düngung und befallsabhängigem Pflanzenschutz durch Nutzung digitaler Technologien; Agriphotovoltaik (APV) als Kombination der Erzeugung erneuerbaren Energie mit Pflanzenproduktion oder Tierhaltung in zwei Stockwerken übereinander (im Unterschied zur Freiflächen-Photovoltaik); klimasmarte Tierhaltung; großflächig-extensive Weidelandschaften; Paludikultur als land- und forstwirtschaftliche Nutzung von nassen Moorstandorten.

- Ein **ganzheitliches Konzept** stellt, ausgehend vom Öko-Landbau, die **Agrarökologie** als Oberbegriff bereit, die Landwirtschaft als vernetztes Ökosystem begreift und u.a. auch soziale Aspekte, lokales und indigenes Wissen und ökologische (raumstrukturelle) Vielfalt integriert. Bausteine hierfür liefern die regenerative Landwirtschaft, Permakultur und Agroforstsysteme (silvoarable Systeme als Kombination von forstlichen und ackerbaulichen bzw. silvopastorale Systeme als Kombination von forstlichen und tierhaltenden Nutzungen). In agrarökologische Konzepte können weiterhin Aspekte vieler im ersten Spiegelstrich genannten Modelle integriert werden.

Insektenschutz bzw. Erhalt und Förderung von Biodiversität stehen vielfach in einer Zielkonkurrenz zu Belangen der Ernährungssicherung und / oder des Klimaschutzes – der Wissenschaftliche Beirat Globale Umweltveränderungen spricht hier vom „Trilemma der Landnutzung“ (WBGU 2020). Diese Konkurrenzen gelte es durch einen integrierten Umgang mit der Ressource Land aufzulösen, welcher die multiplen Ziele zusammendenke und, wo möglich, auf ein und derselben Fläche realisiere.

## 5 Fazit

Was bedeuten diese Hinweise für den Insektenschutz? Angesichts des bisherigen weitgehenden Scheiterns isolierter Naturschutzansätze in der Agrarlandschaft bedarf es mehr denn je der Suche nach Verbündeten. Das Zusammendenken verschiedener gesellschaftlicher Zielsetzungen auf ein- und derselben Fläche im Sinne von Mehrgewinnstrategien, wie sie der WBGU (2020) postuliert, bietet Chancen, sowohl Insekten- und Naturschutz als auch die agrarische Nutzungsbelange besonders mit Realisierung agrarökologischer Konzepte zusammenzuführen. Damit verbunden ist eine „Flurbereicherung“ als wirksamer Biotopverbund und quasi einer früheren Flurbereinigung „rückwärts“. Damit die Akteure der Landnutzung, des Naturschutzes, des Klimaschutzes, der Kommunen und die Gesellschaft insgesamt eine Vorstellung davon entwickeln können, wie eine solche insektenfördernde und zukunftsfähige, resiliente Agrarlandschaft gestaltet werden und welche Benefits sie erzeugen kann, bedarf es der Realisierung ausgewählter Modelllandschaften und begleitender Wirkungsforschung. Biosphärenreservate und Naturparke als solche Vorbildregionen zu entwickeln, passt optimal zu ihrer Funktion, gute Beispiele nachhaltiger Land(schafts)nutzungen zu entwickeln und umzusetzen, von denen sich lernen lässt.

Ziele und ihre Wirkungen lassen sich abwägen anhand von Ökosystemleistungen (z.B. Grunewald & Bastian 2023): Nutzungskonzepte sind auf landschaftlicher Ebene – d.h. in einem Mosaik unterschiedlicher Lösungen, nicht auf der Einzelparzelle – dann am besten im Sinne maximaler Gemeinwohleleistungen ausgerichtet, wenn sie in der Summe

- ein möglichst hohes Maß vielfältiger (bereitstellender, regulierender und kultureller) Ökosystemleistungen erbringen,
- idealerweise alle Schutzgüter nach Umweltrecht erhalten und entwickeln,
- klimaangepasst und resilient gestaltet sowie landschaftstypisch differenziert sind.

Das bestehende Honorierungs- und Fördersystem für die Landwirtschaft ist einseitig auf die Produktion von Nahrungsmitteln und Energien ausgerichtet, so dass in vielen (sicher nicht allen) Fällen neue finanzielle Anreize für Landnutzende geschaffen werden müssten, um solche Modelle zu realisieren. Der WBGU (2020) empfiehlt u.a., die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP) zu wandeln hin zu einer Gemeinsamen Ökosystem-Politik (GÖP). Flankierend bleibt eine Förderung einer (in identischem Sinne neu zu konzipierenden) Bund-Länder-Gemeinschaftsaufgabe ebenso notwendig wie ein verändertes Verbraucherverhalten (weniger Fleisch, mehr Bio, mehr regional) und entsprechend veränderte Märkte.

### Literaturverzeichnis

- Ackermann, W., Burghardt, R., Hänel, K., Hopf, A., Schröder-Rühmkorf, H., Ruff, A., Schubert, E., Stöckl, K., Wichelhaus, A. (2021): Grundlagen und Baustein für einen Aktionsplan Schutzgebiete. BfN-Skripten 611, 305 S. DOI: 10.19217/skr611.
- Brasseur, G. P., Jacob, D., Schuck-Zöllner, S. (Hrsg.) (2017): Klimawandel in Deutschland. Verlag Springer Spektrum, Berlin, 348 S.
- Cardoso, P., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J., Hallmann, C.A., Hill, M., Hochkirch, A., Kwak, M.L., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., Simaika, J.P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C., Samways, M.J. (2020): Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation* 242: 108426.
- Chowdhury, S., Zalucki, M., Hanson, J., Tiatragul, S., Green, D., Watson, J., Fuller, R. (2023): Three-quarters of insect species are insufficiently represented by protected areas. *One Earth* 6 (2): 139-146. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.12.003>.
- Crutzen, P.J. (2002): Geology of mankind. *Nature* 415: 23-23.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2021): Insektensterben in Mitteleuropa – Ursachen und Gegenmaßnahmen. Ulmer Verlag, Stuttgart, 303 S.
- Grunewald, K., Bastian, O. (2023): Ökosystemleistungen – Konzept, Methoden, Bewertungs- und Steuerungsansätze. 2. Aufl. Springer Spektrum, Heidelberg, 625 S. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-65916-8>.
- Hallmann, C. A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., de Kroon, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12 (10): e0185809.

- Harvey, J.A., Heinen, R., Armbrecht, I., Basset, Y., Baxter-Gilbert, J.H., Bezemer, M., Böhm, M., Bommarco, R., Borges, P.A.V., Cardoso, P., Clausnitzer, V., Cornelisse, T., Crone, E.E., Goulson, D., Dicks, M., Dijkstra, K.-D.B., Dyer, L., Ellers, J., Fartmann, T., Forister, M.L., Furlong, M.J., Garcia-Aguayo, A., Gerlach, J., Gols, R., Habel, J.-C., Haddad, N.M., Hallmann, C.A., Henriques, S., Herbers-stein, M.E., Hochkirch, A., Hughes, A.C., Jepsen, S., Jones, T.H., Kaydan, B.M., Kleijn, D., Klein, A.-M., Latty, T., Leather, S.R., Lewis, S.M., Lister, B.C., Losey, J.E., Lowe, E.C., Macadam, C.R., Montoya-Lerma, J., Nagano, C.D., Ogan, S., Orr, M.C., Painting, C.J., Pham, T.-H., Potts, S.G., Rauf, A., Roslin, T.L., Samways, M.J., Sanchez-Bayo, F., Sar, S.A., Schultz, C.B., Soares, A.O., Thancharoen, A., Tscharrntke, T., Tylianakis, J.M., Umers, K.D.L., Vet, L.E.M., Visser, M.E., Vujic, A., Wagner, D.L., WallisDeVries, M.F., Westphal, C., White, T.E., Wilkins, V.L., Williams, P.H., Wyckhuys, K.A.G., Zhu, Z.-R., de Kroon, H. (2020): International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* 4: 174-176.
- Jedicke, E. (2021a): Ein Fahrplan zum Insektenschutz in Mitteleuropa – 33 Empfehlungen der Wissenschaft für prioritäre Maßnahmen, adressiert an Politik, Planung und Umsetzungspraxis. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (7): 18-27. DOI: 10.1399/NuL.2021.07.03.
- Jedicke, E., (2021b): Grundlagen und Voraussetzungen für einen wirksamen Insektenschutz (128-153); Agrarlandschaften (154-194); Waldlandschaften (195-220); Siedlungslandschaften (221-237); Fazit und Ausblick (238-249). In: Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M., *Insektensterben in Mitteleuropa – Ursachen und Gegenmaßnahmen*, Ulmer Verlag, Stuttgart, 303 S.
- Koch, L., Weith, T., Ewert, F., Matzdorf, B., Helming, K., Klemm, T., Pereponova, A., Brüser, K., Backhaus, K., Breuer, L., Gattinger, A., Finckh, M., Wachendorf, M., Reineke, A. (2022): Reallabore in Agrarlandschaften: Gemeinsam mit Praxis, Wissenschaft und Politik zu Lösungen für die Transformation des Agrarsystems. Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZAKLF), Policy Paper 3/22, 5 S.
- Möckel, S., Sattler, C., Mühlenberg, H. (2021): Rechtliche Bewertung und Empfehlungen anhand der Rechtslage auf Bundesebene sowie in Baden-Württemberg, Niedersachsen und Sachsen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (6): 20-29. DOI: 10.1399/NuL.2021.06.02.
- Mühlenberg, H., Möckel, S., Sattler, C. (2021): Regelungen zur Anwendung von Pestiziden in Schutzgebieten. Umweltbundesamt, Texte 49/2921, Dessau-Roßlau, 161 S. Download: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-17\\_texte\\_49-2021\\_pestizide\\_schutzgebiete\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2021-05-17_texte_49-2021_pestizide_schutzgebiete_0.pdf) (letzter Zugriff 02.10.2023).
- Oehlmann, M., Rubel, C., Klaas, K., Nunes-Heinzmann, A.-C. (2021): Maßnahmenvorschläge für ein Aktionsprogramm zur integrierten Stickstoffminderung. Umweltbundesamt (Hrsg.), UBA-Texte 78/2021, 277 S.
- Sánchez-Bayo, F., Wyckhuys, K.A. (2019): Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. *Biological Conservation* 232: 8-27.
- Steffen, W., Crutzen, P.J., McNeill, J. R. (2007): The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature? *Ambio* 36 (8): 614-621.
- Steffen, W., Leinfelder, R., Zalasiewicz, J., Waters, C.N., Williams, M., Summerhayes, C., Barnosky, A.D., Cearreta, A., Crutzen, P., Edgeworth, M., Ellis, E.C., Fairchild, I.J., Galuszka, A., Grinevald, J., Haywood, A., Ivar do Sul, J., Jeandel, C., McNeill, J.R., Odada, E., Oreskes, N., Revkin, A., Richter, D.d., Syvitski, J., Vidas, D., Wagreich, M., Wing, S.L., Wolfe, A.P., Schellnhuber, H.J. (2016): Stratigraphic and Earth System approaches to defining the Anthropocene. *Earths Future* 4 (8): 324-345.
- Streitberger, M., Ackermann, W., Fartmann, T., Kriegel, G., Ruff, A., Balzer, S., Nehring, S. (2016a): Artenschutz unter Klimawandel: Perspektiven für ein zukunftsfähiges Handlungskonzept. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 147, 1-367.

Streitberger, M., Jedicke, E., Fartmann, T. (2016b): Auswirkungen des rezenten Klimawandels auf die Biodiversität in Mittelgebirgen – eine Literaturstudie zu Arten und Lebensräumen. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (2): 37-45.

Umweltbundesamt (Hrsg., 2021): Stickstoff. <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/stickstoff#einfuehrung> (letzter Zugriff 02.10.2023).

Wagner, D. L. (2020): Insect declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology* 65: 457-480.

WBGU (Wissenschaftler Beirat Globale Umweltveränderungen, 2020): Landwende im Anthropozän: Von der Konkurrenz zur Integration. Berlin, 415 S. <https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/landwende> (letzter Zugriff 02.10.2023).

Zalasiewicz, J., Waters, C.N., Williams, M., Barnosky, A.D., Cearreta, A., Crutzen, P., Ellis, E., Ellis, M A., Fairchild, I.J., Grinevald, J., Haff, P K., Hajdas, I., Leinfelder, R., McNeill, J., Odada, E.O., Poirier, C., Richter, D., Steffen, W., Summerhayes, C., Syvitski, J.P.M., Vidas, D., Wagemann, M., Wing, S.L., Wolfe, A.P., An, Z., Oreskes, N. (2015): When did the Anthropocene begin? A mid-twentieth century boundary level is stratigraphically optimal. *Quaternary International* 383: 196-203.

#### **Kontaktdaten des Autors:**

Prof. Dr. Eckhard Jedicke  
Hochschule Geisenheim University  
Fachgebiet Landschaftsentwicklung  
Institut für Landschaftsplanung und Naturschutz  
Kompetenzzentrum Kulturlandschaft (KULT)  
Von-Lade-Str. 1, D-65366 Geisenheim  
E-Mail: [Eckhard.Jedicke@hs-gm.de](mailto:Eckhard.Jedicke@hs-gm.de)  
Website: <https://www.hs-geisenheim.de/forschung/institute/landschaftsplanung-und-naturschutz/professur-fuer-landschaftsentwicklung/>



## Strategien für mehr Insektenschutz – Erfahrungen des EU-Life-Projekts „Insektenfördernde Regionen“

Tobias Ludes

### Zusammenfassung

Insektenschutz, aber auch der Schutz der Biologischen Vielfalt im Allgemeinen findet meist in Einzelprojekten / Einzelaktivitäten statt, die sich zwar untereinander vernetzen, jedoch nur selten aufeinander aufbauen und Gemeinsamkeiten ausbauen. Es besteht die Notwendigkeit, solche Einzelaktivitäten zu einem flächendeckenderen Ansatz zu verbinden, um Maßnahmen zum Schutz der Insekten flächenwirksam auszuweiten. Ein Landschaftsansatz kann dies erreichen.

Das aktuelle EU LIFE Projekt - Insektenfördernde Anbauregionen (LIFE19 GIE/DE/000785) zeigt die Herausforderungen und Chancen eines solchen Ansatzes. Und weist Beispiele auf, wie dieses Ziel umgesetzt werden könnte. So werden in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, Lebensmittelsektor, lokalen Behörden und NGOs insektenfördernde Regionen (IFR) eingerichtet, welche regionale Biodiversitäts-Aktionspläne (BAP) umsetzen, um den Schutz von Insekten und der Biodiversität im Allgemeinen auf der Landschaftsebene zu verbessern. Das Konzept ist auf alle Regionen in Deutschland und der EU übertragbar. Darüber hinaus werden die Erfolge der umgesetzten Biodiversitätsmaßnahmen durch einen Regionen übergreifenden Monitoringansatz untersucht. Um diese Aktivitäten langfristig zu sichern, liegt ein Fokus des Projekts darauf, regionale Produkte, die einen Mehrwert für den Insektenschutz bieten, als solches in der Region und darüber hinaus zu vermarkten.

### 1 Rahmendaten des Projektes

Projektträger:	Bodensee-Stiftung
Projektpartner:	Global Nature Fund, Netzwerk Blühende Landschaft, Bäuerliche Erzeugergemeinschaft Schwäbisch Hall, Nestlé Deutschland
Laufzeit:	01.09.2020 – 31.10.2024
Finanzvolumen:	3.404.199 €



#### 1.1 Hintergründe

Der wissenschaftlich belegte Insektenschwund in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten steht stellvertretend für den insgesamt dramatischen Verlust der Biologischen Vielfalt (BMU & BfN, 2020; Hallmann et al., 2017; Schmidt, Steidle, 2020) 50-89 S.

Das IFR-Konzept adressiert mit der Landwirtschaft und Lebensmittelbranche eine der wesentlichen Ursachen für diese Entwicklung. Es bietet die Möglichkeit, beispielhaft auf regionaler Ebene unter enger Einbeziehung der Landnutzungsakteure tragfähige und wirtschaftlich darstellbare Lösungen für eine biodiversitäts- und insektenfreundliche Landwirtschaft zu entwickeln und in der landwirtschaftlichen Praxis zu verankern.

Das Projekt leistet einen relevanten Beitrag zur Umsetzung der Nationalen Biodiversitätsstrategie (NBS) und greift alle Aspekte auf, die in der NBS als Treiber für den Verlust der Biologischen Vielfalt im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung genannt werden. Das trifft auch für die "Naturschutz-Offensive 2020 - Für biologische Vielfalt!" des BMUB zu, die die NBS seit 2015 ergänzt.

Insbesondere trägt das Projekt zum Schutz der Insekten auf landwirtschaftlich genutzten Flächen bei und verfolgt dabei einen Landschaftsansatz, der als effektiver angesehen wird als die Ansätze, die sich auf einzelne Betriebe und Lieferketten beschränken.

Die gemeinsame und gleichberechtigte Entwicklung und Umsetzung der IFR-Konzepte in den insektenfördernden Beschaffungsregionen durch die Akteure aus Landwirtschaft, Lebensmittelbranche, Naturschutz, und Kommunen steht dabei im Fokus.

## 1.2 Die Ziele des Vorhabens

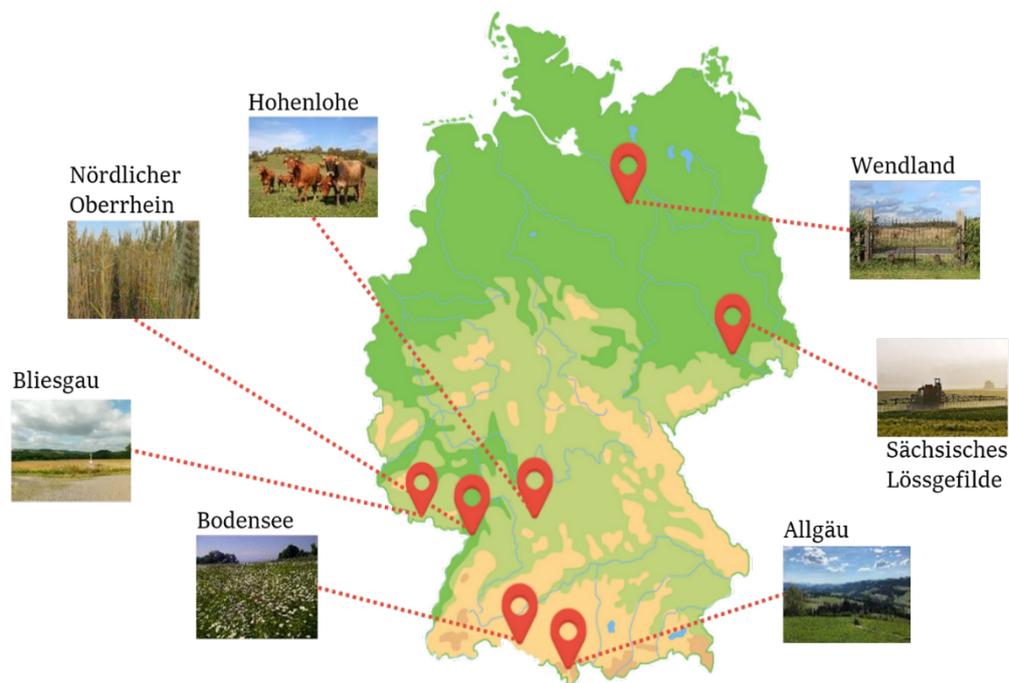


Abb. 1: Übersicht über die sieben insektenfördernden Regionen in Deutschland, entstanden im Rahmen des LIFE IFR Projekts. (Quelle: Global Nature Fund)

In sieben Anbauregionen (siehe Abb. 1) in Deutschland werden durch die Projektpartner und in Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft, Lebensmittelsektor, lokalen Behörden und NGOs insektenfördernde Regionen (IFR) eingerichtet. Hier schließen sich die wesentlichen lokalen

Landnutzungsakteure zusammen um gemeinsam in einer Arbeitsgruppe regionale Biodiversitäts-Aktionspläne (BAP) zu erarbeiten und anschließend umzusetzen. Diese Pläne haben zum Ziel, den Schutz von Insekten und der Biodiversität im Allgemeinen auf der Landschaftsebene zu verbessern.

Tab. 1: Pilotregionen

Die Pilot-Regionen sind die
Insektenfördernde Region (IFR) Bodensee
IFR Mittlerer Oberrhein
IFR Wendland
IFR Bliesgau
IFR Hohenlohe
IFR Allgäu
IFR sächsisches Lössgefilde

Jede dieser Regionen wurde nach subjektiven Interessenslagen der einzelnen Partner ausgewählt. Meist bestanden bereits Kontakte und Netzwerke vor Ort, auf die im Rahmen des Projekts weiter aufgebaut wurde. Somit folgte die Auswahl der Regionen keinem objektiven Kriterium, wenngleich angestrebt wurde die unterschiedlichen landwirtschaftlichen Strukturen (klein-strukturierte und groß-strukturierte Landwirtschaft) in Deutschland als auch die unterschiedlichen Anbauarten (einjähriger und mehrjährige Anbau landwirtschaftlicher Kulturen) sowie Milchwirtschaft abzubilden.

### 1.3 Maßnahmenumsetzung – IFR Konzept und Umsetzung in sieben Pilotregionen in Deutschland

In den sieben insektenfördernden Regionen war eine der ersten Aufgaben die Schaffung von stabilen Strukturen für den Dialog und die weitere Entwicklung der Regionen. Dies bedeutet die Etablierung eines Arbeitskreises mit Vertretern der wesentlichen Landnutzer einer Region. Diese Gruppe erarbeitete daraufhin regionale Biodiversitäts-Aktionspläne, welche einen Überblick über die regionalen Schutzgebiete, landwirtschaftlicher Anbauarten und der besiedelten Flächen vermittelten sowie auch einen Einblick in vorhandene topographische Gegebenheiten gaben.

Mit dem Ziel, qualitative und quantitative Verbesserung der Lebensräume und des Nahrungsangebotes für Insekten zu schaffen, wurden bereits vorhanden Biodiversitätsprojekte diskutiert und analysiert und geschaut, welche Maßnahmen des Insektenschutzes als besonders zielführend in einer spezifischen Region erscheinen.

Diese und weitere Maßnahmen werden in jeder IFR auf zehn sog. Frontrunner Betrieben getestet und weiterentwickelt. Diese Pilotbetriebe zeichnen sich durch ein besonderes Interesse der Betriebsleiter:innen darin aus, den regionalen Insektenschutz voranzutreiben.

Aus den hier gewonnenen Erfahrungen und den bereits bestehenden Erkenntnissen der Akteure der Arbeitsgruppe konnten für jede Region Schwerpunkt-Maßnahmen zum Schutz von Insekten definiert werden. Dies war sowohl für den landwirtschaftlichen als auch für den besiedelten Raum und in einigen Fällen auch für den Forst möglich.

Zeitgleich wurde die Umsetzung mancher Insektenschutzmaßnahmen durch ein externes Expert:innen-Monitoring begleitet. Diese Expert:innen bewerteten unterschiedliche Biodiversitätsmaßnahmen in den einzelnen IFR und stellten deren Einfluss auf vorher bestimmte Indikatorarten fest. Über alle Regionen wurden so Maßnahmen und deren Einflüsse auf eine oder mehrere Arten von Heuschrecken, Tagfaltern oder Wildbienen begleitet.

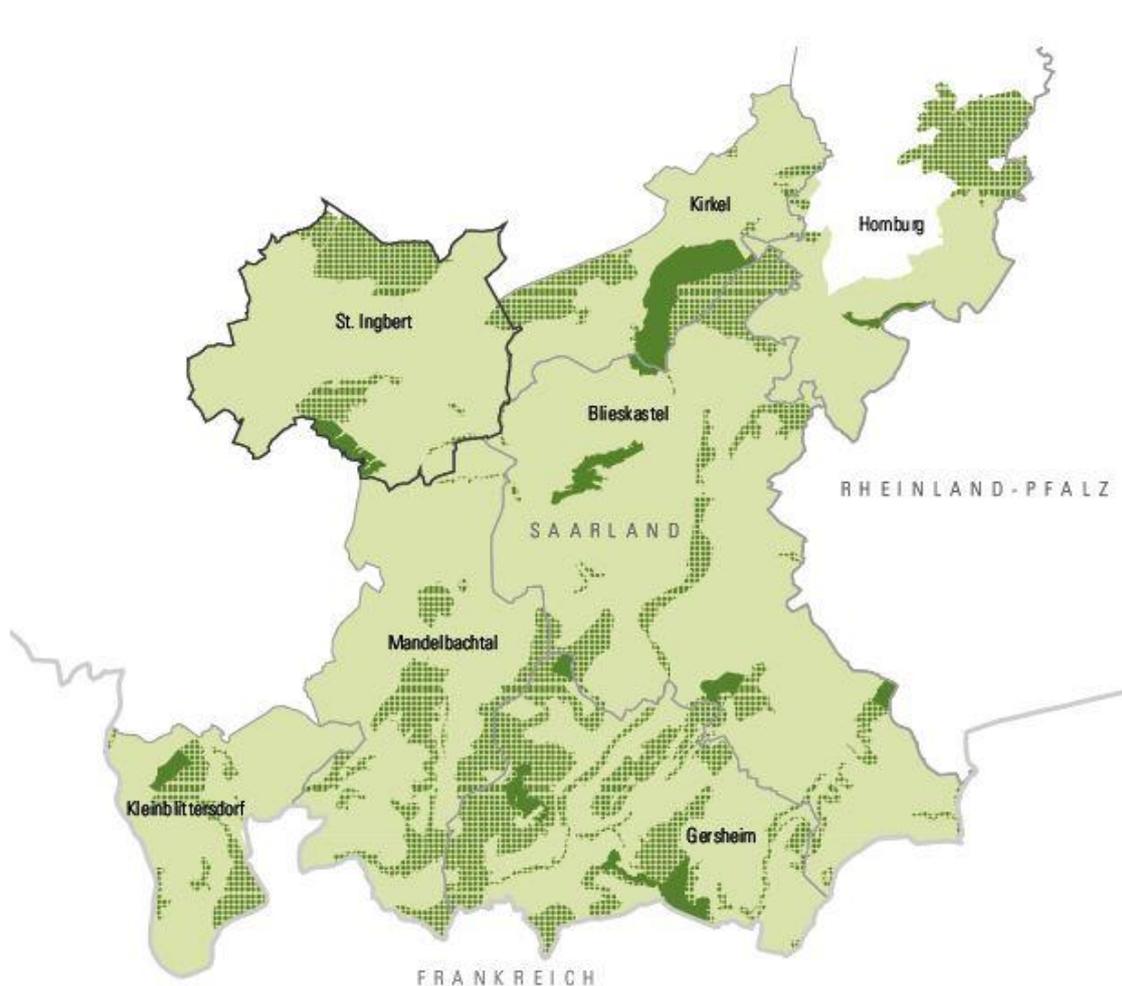
Wesentlich im Konzept der insektenfördernden Anbauregionen ist es, regionale Produkte mit einem nachgewiesenen Mehrwert für den Insektenschutz als solche zu vermarkten und somit Wertschöpfungsketten für die lokale Landwirtschaft zu schaffen, um die umgesetzten Maßnahmen langfristig finanziell zu unterstützen. In jeder Region gestaltet sich diese Aufgabe stark unterschiedlich. Zwar ist die Notwendigkeit dieser Aktivität allen lokalen Akteuren klar, jedoch gibt es deutliche Unterschiede in den Möglichkeiten der lokalen oder überregionalen Vermarktung einzelnen landwirtschaftlicher Kulturen oder Produkte.



Abb. 2: Schulung und Diskussion zur Bedeutung von mehrjährigen Blühflächen als Baustein für den Insektenschutz auf landwirtschaftlichen Flächen. Blühfläche im 1. Standjahr (Quelle: Global Nature Fund)

## 2 Das EU-LIFE IFR Projekt im Bliesgau

Die Grenzen der insektenfördernden Region Bliesgau decken sich mit dem vor Ort etablierten Biosphärenreservat Bliesgau und umschließt ein Gebiet von ca. 36.000 km<sup>2</sup> (Quelle: <http://www.biosphaere-bliesgau.eu/index.php/de/das-biosphaerenreservat/natur-land-schaft-kulturlandschaft>) . In dieser Region sind sechs Kommunen vorzufinden.



**Abb. 2.5: Biosphärengebiet Bliesgau – Lage, Abgrenzung und zugehörige Gemeinden**

(Quelle: eigene Darstellung, verwendete Datengrundlagen siehe Seiten 181 ff.)

- Biosphärenreservat Bliesgau
- Kernzone des Biosphärenreservats Bliesgau
- Pflegezone des Biosphärenreservats Bliesgau
- Staatsgrenze
- Landesgrenze
- Grenze der beteiligten Gemeinden
- Gemeindegrenze St. Ingbert

Landschaftsplan St. Ingbert | November 2020 19

Abb.3: Die „Biosphäre Bliesgau“ in der Übersicht mit kommunalen Grenzen und den spezifischen Zonierungen. (Quelle: Landschaftsplan für die Stadt St. Ingbert; 30 November 2020, S. 19)

Zur gemeinsamen Arbeit im Sinne des Projekts wurde eine Arbeitsgruppe mit den folgenden regionalen und überregionalen Akteuren gegründet:

- Global Nature Fund
- Biosphären-Zweckverband Bliesgau
- Bauernverband Saarland
- Landwirtschaftskammer Saarland
- Bliesmühle GmbH
- Nestle Deutschland
- Gemeinde Mandelbachtal
- Gemeinde St. Ingbert
- Gemeinde Kleinblittersdorf

Die Anzahl der Pilotbetriebe konnte von 5 Betrieben im Jahr 2022 auf 9 konventionell wirtschaftende Pilotbetriebe im Jahr 2023 in der Region Bliesgau gesteigert werden. Diese haben für das Jahr 2023 insgesamt ca. 100 ha an Insektenschutzmaßnahmen in Umsetzung. Der Maßnahmenkatalog wurde unter Berücksichtigung innovativer Maßnahmenideen in verschiedenen Agrarumweltprogrammen im In- und Ausland (z.B. Schweiz) und in verschiedenen Projekten (z.B. F.R.A.N.Z) zusammengestellt. Diese Maßnahmen umfassen:

- Mehrjährige Blühflächen (teilweise mit Schwarzbrachestreifen und / oder Totholzelementen)
- Brachflächen mit Schwarzbrachestreifen und / oder Totholzelementen
- Einjährige Nützlingsstreifen und Restflächen für Nützlinge
- Unterteilung von großen Ackerschlägen durch Nützlingsstreifen
- Leguminosen-Untersaaten
- Hafer-Erbesen-Leindotter-Gemenge
- Getreide-Leindotter-Gemenge
- Linsen-Leindotter-Gemenge
- Mais-Stangenbohnen-Gemenge

## **2.1 Herausforderungen des LIFR IFR Projekts in den einzelnen Anbauregionen**

Der Aufbau einer insektenfördernden Region und die damit verbundene Einbeziehung der wesentlichen Landnutzungsakteure in der Region erfordert einen hohen Zeitaufwand und ein hohes Maß an Vernetzungsarbeit. Vielerorts bestehen Ängste und Vorurteile zwischen oder gegenüber einzelnen Akteuren, die gelöst werden müssen, bevor die eigentliche Arbeit im Sinne des Insektenschutzes beginnen kann.

Geprägt durch die zahlreichen Einzelinteressen ist ein verbindender Landschaftsansatz in einer ausgewählten Region herausfordernd. Meist gelingt dieser nur partiell und zunächst auf Teilflächen der ausgewählten Region. Neben den unterschiedlichsten Interessenslagen sind

auch die unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten und Arbeitsweisen der Akteure als herausfordernd zu benennen. Erste Erfahrungen zeigen: Während privatwirtschaftliche Akteure zügig an eine Aufgabe herangehen, bedarf es etwas mehr Geduld, um im kommunalen Bereich Insektenschutzmaßnahmen zu etablieren. In Bereich der Kommunen sind außerdem Personalengpässe als Hemmnisse für eine Zusammenarbeit zu nennen.

Der hohe Aufwand, um einen Konsens zwischen den einbezogenen Akteuren zu bilden und diese bilateral und in unterschiedlicher Weise zu begleiten, resultiert in einem hohen Finanzbedarf für die Etablierung einer insektenfördernden Region. Über Personalkosten hinaus besteht oft die Notwendigkeit, Insektenschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft mit ansprechenden Fördersätzen zu hinterlegen, um die Umsetzung dieser Maßnahmen anzustoßen. Der generelle Finanzbedarf sollte keinesfalls unterschätzt werden.

Letzten Endes ist jede Region, in der ein Landschaftsansatz angewendet werden soll, für sich betrachtet eine Besonderheit, für die es kaum einen vorgefassten Leitfaden geben kann. So unterschiedlich einzelne Regionen sein können, so unterschiedlich sind auch die notwendigen Herangehensweisen, um mit den lokalen Akteuren zusammenzuarbeiten und gemeinsam den Schutz der Insekten voranzutreiben. Dies kann jedoch nur gelingen, wenn ein ausreichender Einsatz von Personal und Zeit in der Region aufgewendet wird.

## **2.2 Erfolgsfaktoren des LIFE IFR Projekts im Bliesgau**

Die insektenfördernde Region Bliesgau ist ein positives Beispiel dafür, wie mit Engagement und Zeit ein vielversprechender Dialog zwischen regionalen und überregionalen Akteuren unterschiedlichster Interessengruppen aufgebaut werden kann. Mit den Pilotbetrieben werden vor Ort vielfältige Maßnahmen umgesetzt, deren Durchführung für viele Betriebe Neuland darstellt. Zusätzlich werden Schulungen rund um den Insektenschutz für Landwirt:innen, aber auch kommunale Angestellte angeboten. Darüber hinaus arbeiten die privatwirtschaftlichen Mitglieder der Arbeitsgruppe an der Gestaltung einer Wertschöpfungskette von Getreideprodukten aus der Region.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor für diese Arbeit ist die Teilnahme und Unterstützung des Biosphärenzweckverbands Bliesgau bei vielen Projektaktivitäten. Als Partner in der regionalen Arbeitsgruppe bringt dieser Akteur ein gutes lokales Netzwerk in die Projektzusammenarbeit ein. Zusätzlich decken sich die Interessen des Projekts und des Zweckverbands zu großen Teilen, was einen gegenseitigen Mehrwert und Unterstützung bedingt. Im Rahmen des Projektes können somit Themen in der Region angestoßen werden, die durch den Biosphärenzweckverband auch langfristig eine Verankerung in der Region erhalten können. Diese zentrale Funktion der Mitglieder der regionalen Arbeitsgruppen hat im Bliesgau mit dem Biosphärenzweckverband eine sehr hohe Erfolgsaussicht.

## **3 Lessons learned / Fazit**

Um eine insektenfördernde Region erfolgreich zu etablieren und die erste Abstimmungsphase zu verkürzen, ist es ratsam, mit einer bereits länger etablierten, regionaleren Struktur zusammenzuarbeiten. Großschutzgebiete bieten sich hier an und können eine Schlüsselrolle spielen. Der Landschaftsansatz ist sinnvoll, birgt jedoch Herausforderungen, die nur in enger Zusammenarbeit mit lokalen Partnern gelöst werden können. Generell ist der Erfolg einer gemeinschaftlichen Arbeitsweise vom Engagement und dem Willen der einzelnen Akteure

abhängig. Hier ist eine gut bedachte Vorauswahl der Mitstreiter:innen ratsam. Starke privatwirtschaftliche Partner beschleunigen die Arbeit in einer Region überproportional. Diese können außerdem einen Teil des Finanzbedarfs, z.B. für die Kosten der Umsetzung von insektenfördernden Maßnahmen in der Landwirtschaft decken. Somit ist es vorteilhaft den Landschaftsansatz dort zu wählen, wo starke Wertschöpfungsketten vorliegen und die hieran beteiligten Akteure an diesem Prozess interessiert sind.

Dabei ist es augenscheinlich, dass die Größe einer Region, in der man einen Landschaftsansatz plant, genauso ausschlaggebend für den Erfolg des Vorhabens ist wie die Anzahl der Landnutzer, mit denen man vor Ort zusammenarbeiten möchte. Wählt man beides mit Bedacht und plant man ausreichend zeitliche und finanzielle Mittel in die Projektarbeit mit ein, so schafft es der Landschaftsansatz meist durch einen anhaltenden Dialog, Brücken zu schlagen und erfolgreiche Schutzmaßnahmen zu verbreiten.

Schafft man ein gemeinsames Arbeitsethos der regionalen Stakeholder, bildet der Landschaftsansatz ein starkes Momentum, um gemeinsam im Sinne des Naturschutzes voranzuschreiten.

Dies ist sicherlich ein wesentlicher Schritt zur Weiterentwicklung zahlreicher Einzelprojekte hin zu einem regional funktionierenden Konzept zum Schutz der Biologischen Vielfalt.

### Literaturverzeichnis

BMU & BfN (2020): Die Lage der Natur in Deutschland. Berlin, Bonn, 62 Seiten.

Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N. et al. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLOS ONE 12 (10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>

Schmidt, U., Steidle, J. (2020): Insektensterben. Schwäbische Heimat 2020/3.

### Kontaktdaten des Autors:

Tobias Ludes  
Global Nature Fund  
Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell  
E-Mail: [ludes@globalnature.org](mailto:ludes@globalnature.org)  
Website: <https://www.globalnature.org/de/home>

## **Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz – Einleitung zum BROMMI-Projekt**

Anna Bach, Florian Lauer, Heidi Lehmann und Hanna Rubenbauer

### **Zusammenfassung**

In fünf Biosphärenreservaten werden im Rahmen des Insektenschutzprojektes „BROMMI“, gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt, seit 2020 gemeinsam mit Landwirt:innen sowie weiteren Akteuren Maßnahmen zum Insektenschutz in der Kulturlandschaft demonstriert und übertragbar gemacht. Dieser Beitrag stellt die Projektaktivitäten des Biosphärenreservats Schorfheide-Chorin und des zur Flusslandschaft Elbe gehörenden Biosphärenreservats Mittelelbe vor.

Für das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin werden die Schlüsselfaktoren dargestellt, wie Flächen des Biosphärenreservates durch pestizidfreie und ökologische Bewirtschaftung im großen Stil insektenfördernd eingerichtet wurden. Skizziert werden unter anderem historische Wegbereiter dieser Entwicklung, sowie Leuchtturm-Betriebe, langjährige Praxisforschung, das Instrument der Naturschutzfachpläne und die Wirkung von konstanten Ansprechpartner:innen innerhalb der Biosphärenreservatverwaltung. Als Ergänzung wird die Anfangsphase des BROMMI-Projektes beschrieben mit der Ansprache von Landwirt:innen und ersten Umsetzungen von Insektenschutzmaßnahmen, sowie einem besonderen Schwerpunkt im Bereich der kommunalen Kooperation zur insektenschonenden Pflege des Straßenbegleitgrüns.

Für das Biosphärenreservat Mittelelbe wird beschrieben, wie die Entwicklung eines Biotopverbundes Form annimmt, der sich aus diversen Maßnahmen in Kooperation mit unterschiedlichen Betrieben zusammensetzt. Im Sinne der Modellregion werden neben den Landwirt:innen auch Kommunen und andere Institutionen, die in räumlichem Zusammenhang stehen, in die Umsetzung des Insektenschutzes mit einbezogen.

## **1 Einleitung**

Das Projekt „Biosphärenreservate als Modelllandschaften für den Insektenschutz“ mit dem Akronym BROMMI startete zu Beginn des Jahres 2020 und wird im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz (BfN) mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) gefördert. Es hat eine Förderlaufzeit von sechs Jahren und läuft bis zum Ende des Jahres 2025.

### **1.1 Projektverbund und -partner**

Bei der Naturschutzorganisation WWF (World Wide Fund for Nature) liegt die zentrale Steuerung des Projekts, die Begleitung der Umsetzung in den Projektgebieten, sowie die Kommunikations- und Politikarbeit. Als weiterer Verbundpartner ist das „Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V.“ tätig. Die Mitarbeiter:innen untersuchen begleitend agrarökologische und -ökonomische Wirkungen der umgesetzten Insektenschutzmaßnahmen. Als dritter Partner im Projektverbund ist der Dachverband der Nationalparke, Wildnisgebiete und Biosphärenreservate „Nationale Naturlandschaften e.V.“ (NNL e.V.) integriert, der sich

auf den Wissenstransfer und die spätere Übertragung von Projektergebnissen in andere Schutzgebiete fokussiert.

Als die wichtigsten Partner für die Umsetzung beteiligen sich die fünf Biosphärenreservate Schaalsee, Schorfheide-Chorin, Mittelelbe, Rhön (Bayern) und das Biosphärengebiet Schwarzwald am Projekt.

## **1.2 Ziele von BROMMI**

Das BROMMI-Projekt demonstriert, wie Insekten in Kulturlandschaften wirksam geschützt und nachhaltig gestärkt werden können. Im Rahmen des Modellvorhabens arbeiten die Projektpartner gemeinsam mit Akteur:innen vor Ort an der Umsetzung, Weiterentwicklung und Übertragbarkeit von Insektenschutzmaßnahmen in fünf ausgewählten deutschen Biosphärenreservaten. Zu diesen zählen unter anderem Akteure aus der Landwirtschaft, Straßenbaulastträger, Kommunen, Wasser- und Bodenverbände, aber auch Kitas und Schulen. Neben der beispielhaften Umsetzung von miteinander vernetzten Maßnahmen zur Förderung der Insekten in der Landschaft werden auch die zu ihrer Umsetzung nötigen Prozesse untersucht. Anhand so entstehender vielfältiger Lösungen wird aufgezeigt, wie durch wen und unter welchen Rahmenbedingungen sich Insektenschutz in die Nutzung verschiedener Landschaften Deutschlands integrieren lässt. Die Erkenntnisse werden fortlaufend mit den Projektpartnern geteilt und an Entscheidungsträger:innen in Landwirtschaft, Naturschutz, Politik und Verwaltung herangetragen.

## **2 Im Projekt entwickelte Instrumente**

### **2.1 Maßnahmenkatalog**

Die Zusammenstellung eines übergreifend gültigen Kataloges an Insektenschutzmaßnahmen erfolgte durch den Verbundpartner ZALF zu Beginn des Projekts und stellt eine essenzielle, gemeinsame Basis des Projekts dar. Im Ergebnis steht ein Maßnahmenkatalog mit insgesamt ca. 40 Maßnahmen, von denen ein Großteil mit überregionaler Bedeutung und Relevanz für die Begleitforschung ist. Zusätzlich sind Maßnahmen integriert, die von regionaler Bedeutung sind und eine landschaftliche Anpassung des Projekts vor Ort ermöglichen.

Die Maßnahmen lassen sich nach Art der Maßnahme und Art der landwirtschaftlichen Fläche in drei Typen unterscheiden: Maßnahmen auf Ackerland, Maßnahmen auf Grünland und Ackerfutter, Maßnahmen für Biotope, Säume und öffentliche Grünflächen.

Der Katalog soll Maßnahmen für viele Landnutzende bereithalten. In der Landwirtschaft bedeutet dies für Landwirt:innen, die schon Maßnahmen anwenden (z.B. regulär mehrjährige Futterleguminosen anbauen), eine besonders wertvolle Maßnahmenvariante anzubieten, die auf den bisherigen Praktiken aufbaut aber dennoch einen Zusatznutzen für Insekten generiert (z.B. Anbau besonders artenreicher Futtermischungen oder eine Kombination mit versetzten Mahdterminen).

Zudem sind Maßnahmen für Unterhaltungsverbände und Einrichtungen für die Bereiche Straßenbegleitgrün, Gewässerränder und öffentliche Grünflächen integriert. Eine ergänzende Grundlage für die Eingrenzung des Maßnahmenangebots in jeder Region bildete eine Übersicht über die in den jeweiligen Bundesländern bestehenden Fördermöglichkeiten- und Modalitäten.

Der Katalog sichert dabei die Berücksichtigung verschiedener Wirkungen im Landschaftskontext, indem die Insektenschutzwirkung für die Bereiche Bereitstellung von Nahrungsquellen, Habitate zur Überwinterung und Fortpflanzung, Minderung von Gefährdungen, sowie Vernetzungspotenzial und Deckung spezieller Ansprüche abgeschätzt wird.

### **2.1.1 Kompensationskonzept**

Für die Festlegung pauschalisierter Kompensationszahlungen mittels des Projektes wurde ebenfalls durch den Verbundpartner ZALF ein Kompensationskonzept erstellt.

Grundlagen des erarbeiteten Konzeptes sind das entgangene Einkommen und die zusätzlichen Kosten der Implementierung von Insektenschutzmaßnahmen. Es wurden dabei regionale Unterschiede und andere Kostenfaktoren, zum Beispiel individuelle Erschwernisse, berücksichtigt.

Die Kompensationshöhe orientiert sich am Standarddeckungsbeitrag, der das Einkommen pro Hektar widerspiegelt. Dieser variiert zwischen den Bundesländern zum Teil stark. Durch den Aufschlag verschiedener Pauschalen auf den jeweiligen Standarddeckungsbeitrag können die Projektmanager:innen individuell auf lokale Besonderheiten eingehen und diese in der Kompensation berücksichtigen, z.B. bei kleinen Schlägen oder sehr weiten Anfahrtswegen.

Sowohl für den Maßnahmenkatalog als auch das Kompensationskonzept sind während der Projektlaufzeit Revisionsschleifen geplant, um die Erfahrungen aus der Umsetzung einfließen zu lassen.

## **2.2 Monitoring**

Das im Projekt entwickelte Monitoring ist so konzipiert, dass Maßnahmenflächen mit Referenzflächen ohne Maßnahmenumsetzung verglichen werden. Die Maßnahmen wurden so gewählt, dass sie in mindestens zwei Biosphärenreservaten zur Anwendung kommen. Die zu untersuchenden indikatorischen Insektengruppen umfassen Wildbienen, Heuschrecken, Tagfalter und Widderchen sowie Laufkäfer. Die Methodik ist hierbei eng an das bundesweite Monitoring des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) angelehnt (Schuch et al. 2020). Neben der Steigerung des Arteninventars soll auch die Zunahme der Individuen als Erfolg gewertet werden.

Insgesamt umfasst das Monitoring folgende fünf Maßnahmen mit den zu erfassenden Insektengruppen:

Tab. 1: Maßnahmen des Insektenmonitorings

Maßnahme	Insektengruppe
Schonstreifen bei der Mahd	Heuschrecken Tagfalter und Widderchen
Insektenschonende Mähtechnik in der Landwirtschaft oder auf öffentlichen Grünflächen	Heuschrecken Tagfalter und Widderchen Wildbienen
Anlage von mehrjährigen Säumen auf Ackerland und Grünland	Laufkäfer Wildbienen
Anlage von Insektenwällen ("beetle banks") auf Ackerland	Laufkäfer Wildbienen
Anlage von Sandbrutstätten oder Erdanrissen als Nistbiotope	Wildbienen

Die ersten Feldaufnahmen für das Monitoring starteten im Frühjahr 2022.

## 2.3 Wissensaustausch

Verknüpft mit dem Themenbereich Übertragung widmet sich NNL e.V. im Projekt auch der aktiven Einflussnahme auf Erfolgsfaktoren für den Wissenstransfer. Als besonders hilfreich haben sich hierfür Veranstaltungen zum Wissensaustausch erwiesen. Circa zwei bis vier Onlineveranstaltungen sind pro Jahr angedacht. Es werden je nach Bedarf zu einem bestimmten Fachthema zwei Expert:innen eingeladen, die ihre eigenen Erfahrungen in Form von Kurzvorträgen erläutern. Dabei wird darauf geachtet, das mindestens ein:e Expert:in eine Perspektive aus der landwirtschaftlichen Praxis einbringen kann. Die anschließende Fragen- und Diskussionsrunde wird jeweils ausführlich dokumentiert. Aus einem anfänglich rein projekt-internen Weiterbildungsformat wurden mittlerweile Veranstaltungen, die für den gesamten Kreis der Biosphärenreservate offenstehen und perspektivisch auch auf die Naturparke ausgeweitet werden könnten.

## 3 BROMMI im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

### 3.1 Voraussetzungen im Biosphärenreservat

„Von Gletschern geformt, vom Menschen geprägt – Kulturlandschaft lebenswert gestalten, Naturschätze gemeinsam erhalten“ dieser Slogan charakterisiert das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und eröffnet Wege der Zusammenarbeit, auch im Bereich Insektenschutz.

Das Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin umfasst 1.292 km<sup>2</sup> und ist damit ca. 1,5-mal so groß wie das nahe gelegene Berlin. Das Bild der großen Weiten auf dem Land ist noch heute geprägt durch die Strukturen der ehemaligen Landwirtschaftlichen Produktions-Genossenschaften (LPG). Viele der landwirtschaftlichen Flächen liegen in der Kulisse benachteiligter Gebiete. Dies ist bedingt durch Ackerzahlen zwischen meist 15 und 45 Bodenpunkten und steinige bzw. sandige Böden, begrenzte Wasserführung des Bodens und geringe Niederschlagsmengen.

Bereits seit über 30 Jahren arbeiten im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin Menschen daran, die Kulturlandschaft naturschutzfachlich verträglich zu bewirtschaften. Beratungen und Weichenstellungen durch die Mitarbeitenden der Verwaltung des Biosphärenreservates leisten dazu einen essenziellen Beitrag. Eine tragende Rolle spielen Rahmenbedingungen, wie Agrarumweltmaßnahmen (KULAP) und der Vertragsnaturschutz, aber auch historische und gesellschaftspolitische Entscheidungen. Beispielweise erfolgte die Vergabe großer Flächen von volkseigenen Gütern in Treuhandverwaltung nach der Wende an Ökobetriebe. Weiterhin ist in § 5 Abs. 1 Nr. 3 der Schutzverordnung des Biosphärenreservates die „schrittweise Entwicklung der Landwirtschaft als ökologischer Landbau“ als Gebot vorgegeben.

Als Ergebnis dieser Faktoren wird heute auf insgesamt 64,2 % der landwirtschaftlichen Flächen im Biosphärenreservat auf Pflanzenschutzmittel verzichtet, der Ökolandbau-Anteil entspricht in etwa 20.000 ha (Jörg Peil, Stand 12 / 2021). Daraus hat sich die größte zusammenhängende Ökolandbauregion Deutschlands entwickelt.

### 3.2 Flächenakquise im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin

Besonders durch eine frühzeitige und andauernde Forschung im Biosphärenreservat seit dem Jahr 1993 konnten Zielkonflikte zwischen modernem Großflächen-Ökolandbau und Naturschutz analysiert und die Beratung von Betrieben mit Forschungsergebnissen unterfüttert werden (Flade et al. 2003, 2006).

In den Jahren 2000 bis 2008 wurde das F+E-Vorhaben: „Naturschutzfachliche Optimierung des großflächigen modernen Ökolandbaus am Beispiel des Demeter-Betriebes „Ökodorf Brodowin“ im BR Schorfheide-Chorin erfolgreich durchgeführt (Stein-Bachinger et al. 2010). Im Zuge dessen entstand ein Praxishandbuch für den ökologischen Ackerbau, das unter Mitarbeit von Landwirt:innen vor Ort entwickelt wurde. Zudem wurde der Demeter-Betrieb „Öko-



Abb. 1: Drilllücke, bzw. weite Saatzeilenabstände zur Förderung der Ackerwildkrautflora (Bild: M. Flade, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin)

dorf Brodowin“ auch Erprobungsbetrieb für Naturschutz-Managementpläne im Biosphärenreservat. Eines der Folgeprojekte des F+E Vorhabens ist neben dem „Modellprojekt Naturschutzberatung Brandenburg“ der Fördergemeinschaft Ökologischer Landbau Berlin-Brandenburg e.V. auch das Projekt „Landwirtschaft für die Artenvielfalt“. Letzteres wird getragen vom WWF Deutschland gemeinsam mit den ökologischen Anbauverbänden, wie dem Initiator Biopark, EDEKA und dem Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung. Teilnehmende Betriebe setzen ein Naturschutz-

modul mit auswählbaren Leistungen zur Förderung der Biodiversität auf ihren Betriebsflächen um. Diese Maßnahmen werden finanziell honoriert durch höhere Abnahmepreise im

EDEKA-Verbund. Zudem werden sie in die Anbaurichtlinien von Biopark, einem ökologischen Anbauverband, implementiert.

Ein Instrument zur Verstetigung naturschutzfachlicher Maßnahmen auf den Flächen verschiedener Betriebe sind die Naturschutzfachpläne. Durch Kartierungen entstehen detaillierte, schlaggenaue Pläne, die Potenziale für den Naturschutz und dazu passende Maßnahmen beschreiben. Neben dem Aufzeigen der naturräumlichen Ausstattung von Flora und Fauna werden auch Rahmenbedingungen dargestellt, die sich aus den Schutzgebiets- oder Förderkulissen ergeben. In Absprache zwischen den Betrieben und den Mitarbeitenden des Biosphärenreservates werden daraus mögliche Handlungsfelder eruiert und Fördermöglichkeiten aufgezeigt. Die ersten 15 Naturschutzfachpläne für rund 30 % der landwirtschaftlichen Fläche im Biosphärenreservat (12.600 ha) wurden im Zuge der FFH-Managementplanung mit ELER-Mitteln finanziert (Flade et al. 2020). Die bis dato fünf weiteren Betriebe bekommen die Fachplanung aus Landesmitteln bezahlt. Für Betriebe, die wegen ihrer Lage, Größe, naturschutzfachlichen Bedeutung oder Modellfunktion besonders wichtig sind, finden jährliche Abstimmungstermine mit Vertretern des Biosphärenreservates und weiteren Partnern statt, auf denen zum Beispiel betriebliche Entwicklungen und Fruchtfolgen ebenso wie die naturschutzfachliche Situation besprochen und sich daraus ergebende Maßnahmen für das folgende Jahr feldschlaggenau abgestimmt werden.

Eine große Relevanz in der Flächenakquise kommt der fast 30-jährigen konstanten Besetzung der Stelle „Nachhaltige Landwirtschaft“ in der Verwaltung des Biosphärenreservats zu, durch die eine direkte Ansprache und Anlaufstelle für Landwirt:innen gegeben war und ist. Weiterhin sind die Mitarbeitenden der Naturwacht als stete Ansprechpartner in der Fläche eine wichtige Konstante für die Landnutzenden vor Ort. Darüber hinaus ist auf der anderen Seite die personelle Kapazität der entscheidende Flaschenhals für die Akquise, Planung und Begleitung weiterer landwirtschaftlicher Flächen im Hinblick auf Vertragsnaturschutz und zusätzliche Instrumente.

Um für die Idee der nachhaltigen Landnutzung zu werben, wurden und werden Multiplikatoren genutzt und Interessierte miteinander vernetzt. Zum Beispiel war die Umstellung des heutigen „Ökodorf Brodowin – Meierei GmbH & Co. KG“ Betriebes ein wichtiger „Leuchtturm“ und ein Vorbild für andere Landwirtschaftsbetriebe der Region. Aus der Region ging auch der BioBodenFonds hervor, den Akteure aus der Landwirtschaft gemeinsam mit der GLS-Bank gründeten.

Wichtig für die flächenwirksame Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen ist die Zusammenarbeit der BR-Verwaltung mit aktiven Naturschutzvereinen, -verbänden und -stiftungen, die im Besitz von Flächen innerhalb des Biosphärenreservates sind.

Derzeit haben etwa 20 Verbände und Stiftungen nennenswerte Flächen im Biosphärenreservat. Neben dem Landesbetrieb Forst Brandenburg, der 69 % (ca. 44.000 ha) der Waldflächen und den größten Teil der Seen verwaltet, sind die wichtigsten öffentlichen bzw. gemeinnützigen Flächeneigentümer derzeit die Stiftung Naturschutzfonds Brandenburg (öffentlich-rechtliche Stiftung des Landes), der Kulturlandschaft Uckermark e.V. (Förderverein des Biosphärenreservats), der WWF Deutschland, die Michael-Succow-Stiftung, die Naturschutzstiftung Schorfheide-Chorin und die NABU-Stiftung Nationales Naturerbe mit jeweils mehreren hundert Hektar (bis zu 1.500 ha) Flächenbesitz. Landwirtschaftliche Flächen, die sich im Be-

sitz dieser Verbände und Stiftungen oder der öffentlichen Hand befinden, werden mit entsprechenden Naturschutzauflagen verpachtet (z.B. Ökologischer Landbau, Umsetzung des betrieblichen Naturschutzplanes).

### 3.3 Flächenwirksamkeit im Insektenschutzprojekt BROMMI

Das Projekt BROMMI ist mit dem Ziel angetreten, Insektenschutz in der Kulturlandschaft zu demonstrieren und übertragbar zu machen. In der Projektregion des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin wurde dazu für die ersten Jahre die Fokusregion rund um Angermünde ausgewählt, um eine räumlich vernetzte Umsetzung der Maßnahmen zu gewährleisten. Dazu gehört die Entwicklung eines zusammenhängenden Netzes aus günstigen Insekten-Lebensräumen. Umsetzungspartner sind dabei bisher die Stadt Angermünde, Landwirtschaftliche Betriebe, ein Wasser- und Bodenverband und das Kloster Chorin.

Um die Akteure gezielt ansprechen zu können, war in der ersten Projektphase die Ausarbeitung konkreter Rahmenbedingungen notwendig. Hier ist z.B. der vom ZALF erstellte Maßnahmenkatalog zu erwähnen, aus dem sich Teilnehmende aus rund 40 Maßnahmen auf Acker, Grünland und Saumflächen Favoriten auswählen können. Begleitend entstand eine eigens entwickelte Kompensationsmethodik. Diese ermöglicht es, teilnehmenden Betrieben einen Ausgleich für die Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen zu zahlen, der sich an



Abb. 2: Trio der insektenschonenden Mahdgeräte: Geräteträger (Agria 5900 Cyclone 22) mit höhenverstellbarem Doppelmesser-Portalmähwerk, Heuwender und kleiner Ballenpresse (Bild: H. Rubenbauer, WWF)

entgangenen Erträgen gemäß Standarddeckungsbeitrag der einzelnen Bundesländer orientiert. Ergänzt werden diese durch Zulagen für Erschwernis, Risikoausgleich oder besonders wirksame Umsetzungsvarianten. Als Herausforderung im Hinblick auf eine Vermeidung von Doppelförderungen stellte sich dabei die Platzierung der projekteigenen Kompensation und Maßnahmenauswahl innerhalb der bestehenden Förderlandschaft aus Kulturlandschaftsprogramm und Vertragsnaturschutz heraus. Mit der GAP Reform ab 2023 durchlief das Projekt eine erneute Revision.

Im nächsten Schritt wurde für eine Verbesserung des Biotopverbundes zugunsten von Insekten eine Potenzialanalyse erstellt, die in der Fokusregion Räume mit wenigen Vernet-

zungsstrukturen darstellt. Betriebe innerhalb dieser Räume wurden gezielt angesprochen. Es erfolgten für eine Flächenakquise auch allgemeine Aufrufe über Artikel in allen regionalen Zeitungen, über Radiobeiträge und E-Mailverteiler regionaler Vereine, Landwirtschaftsverbände etc. Als Rücklauf entstanden Vernetzungs-, Austausch- und Beratungstreffen, aus denen erste schlaggenaue Maßnahmenplanungen und erste Umsetzungen von Insektenschutzmaßnahmen in Zusammenarbeit mit Landwirtschaftsbetrieben und dem BROMMI-Projekt resultierten.

Zusätzlich zu den landwirtschaftlichen Flächen stellen die Flächen und Wegeflurstücke im kommunalen Eigentum ein großes Potenzial dar, die Funktion von Korridoren für Insekten in der Landschaft zu übernehmen oder dementsprechend entwickelt zu werden. Eine gemeinsame Zusammenarbeit für ausgewählte Insektenschutzmaßnahmen konnte im Rahmen einer Kooperationsvereinbarung mit der Stadt Angermünde beschlossen werden. Es folgte die Übergabe eines Konzeptes für Maßnahmen an Angermündes Säumen durch die BROMMI Projektmanagerinnen vor Ort. Für die praktische Umsetzung dieser Maßnahmen wurde insektenschonende Mähtechnik in Form eines einachsigen Geräteträgers mit Portalmähwerk, Heuwender und Ballenpresse beschafft und über Projektmittel in Höhe von 50.000 € finanziert. In der nächsten Zeit wird es nun darum gehen, diese Geräte im Alltag des städtischen Bauhofes zu erproben und deren Anwendung auf einem definierten Flächennetz zu versteinigen. Da geplant ist, bei der Mahd den Grünschnitt mittels Ballenpresse von den Grünflächen zu beräumen, müssen neue Arbeitsabläufe eingeplant werden.

Parallel zu den Planungen mit der Stadtverwaltung und dem Bauhof Angermünde ist das Konzept von Ortsteilgesprächen erfolgreich angelaufen. Für mehr Flächenwirksamkeit von Insektenschutzmaßnahmen im kommunalen Bereich richtet sich das Format an Bürger:innen der weitläufigen Kommune. Bei einem gemeinsamen Spaziergang werden Möglichkeiten überlegt, wie Insektenschutz im Dorfgeschehen konkret umgesetzt werden kann. Neben dem Aufstellen von Nisthilfen für Insekten, der Einsaat von Blühflächen und dem Pflanzen von Frühblühern wird zum Beispiel auch für die Akzeptanz von Schonstreifen auf Grünflächen geworben.

Eine weitere Kooperation im lokalen Netzwerk ist mit dem Kloster Chorin entstanden. Gemeinsam mit der Leiterin und Mitarbeitenden des Klosters wurden überwinternde Schonflächen eingerichtet und Einsaaten von regional zertifiziertem Saatgut auf dem historischen Parkgelände vorgenommen. Ergänzt durch Führungen, Kurse zur insektenschonenden Mahd mit der Sense und perspektivisch auch Informationsschildern dient hier ein touristisch sehr beliebtes Ausflugsziel als Beispiel dafür, den Schutz von Insekten bei der Pflege- und Gestaltung von Grünflächen erfolgreich mit zu berücksichtigen.



Abb. 3: Ergebnisse der Ortsteilgespräche können aufgestellte Nisthilfen, ausgewiesene Schonflächen bei der Mahd, sowie eingesäte oder gepflanzte Blühflächen sein (Bild: C. Neujahr, Stadt Angermünde)

### 3.4 Fazit Schorfheide-Chorin

Zusätzlich zu dem jahrzehntelangen Engagement für eine wegweisende Ökolandbauregion im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin wird mit dem Insektenschutzprojekt BROMMI die Chance verbunden, landschaftlich wirksame Aspekte für die „Schirmartenklasse“ der Insekten zu vertiefen. Die Chancen bestehen darin, ein (Einsteiger-) Angebot für bisher nicht erreichte Betriebe anzubieten, in freiwilliger Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren beispielhafte Erfolge vor Ort zu demonstrieren, sowie übertragbare Perspektiven für weitere Schutzgebiete und Regionen aufzuzeigen. Herausforderungen ergeben sich dabei nicht zuletzt auch durch die sich ändernde Kulisse der GAP ab 2023, unklare Fördersituationen, zu geringe Kompensationshöhen im Projekt oder aus der Ansprache von Großbetrieben.



Abb. 4: Überwinternde Schonflächen und Blühstreifen am Besuchermagnet Kloster Chorin (Bild: H. Rubenbauer, WWF)

Wahrzunehmen ist die spürbar positive Resonanz für das Thema Insektenschutz in der Zusammenarbeit mit den Menschen vor Ort, verbunden mit der Bereitschaft, aktiv zu werden – beste Voraussetzungen für neue konkrete Umsetzungen.

## **4 BROMMI im Biosphärenreservat Mittelelbe**

### **4.1 Voraussetzungen im Biosphärenreservat**

Der Slogan „Weltkultur an wilden Ufern“ beschreibt die Vielfalt der Kulturlandschaft des Biosphärenreservats Mittelelbe, das sich über ca. 300 Flusskilometer und mittlerweile rund 1.255 km<sup>2</sup> Fläche erstreckt. Hier werden die größten zusammenhängenden Hartholzauenwälder Mitteleuropas erhalten und das verzahnte Mosaik aus Fließgewässern, Altarmen, den Auwäldern, Binnendünen und Wiesen bieten wertvolle Lebensräume für viele Tier- und Pflanzenarten, nicht zuletzt zahlreiche Insekten (Nationale Naturlandschaften 2021).

Auch im Biosphärenreservat Mittelelbe ist der Rückgang der Insektenbiomasse und -vielfalt augenfällig. Für die Verwaltung des Biosphärenreservats ist das ein Indikator für den Schwund der Biodiversität aller Artengruppen und ihrer Habitate, woraus die Motivation zur Mitwirkung innerhalb des BROMMI-Projektes erwuchs. Insekten können, durch die hohe Aufmerksamkeit, die sie erreicht haben, als Schirmartengruppe bezeichnet werden. Es besteht die Annahme, durch den bisher durchgeführten Habitatschutz anderer Schutzgüter, wie den geschützten Biotopen oder FFH-Lebensraumtypen, Mitnahmeeffekte auf Insekten erwirkt zu haben.

In der Projektbearbeitung im Biosphärenreservat wird vor allem ein Schwerpunkt in der Zusammenarbeit mit der Landwirtschaft gelegt, da dort aktuell die größten Potenziale gesehen werden. Es sollen bislang vorwiegend in der naturschutzfachlichen Literatur beschriebene Maßnahmen in ihrer regionalen Eignung erprobt werden, die nicht in Förderprogrammen von Bund und Ländern verankert oder bereits in der Landnutzungspraxis etabliert sind. Ein besonderer Schwerpunkt wird auf Maßnahmen gesetzt, die geeignet erscheinen, an landwirtschaftlich genutzte Flächen gebundenen Insektenarten zu schützen und zu fördern.

### **4.2 Konkrete Maßnahmenbeispiele aus der Umsetzung**

#### **4.2.1 Landwirtschaftliche Betriebe**

An der Mittelelbe wurden zwei Fokusregionen identifiziert, in denen die Maßnahmenumsetzung prioritär stattfindet. Im Norden umfasst das den Raum vom Schollener Land bis zur Hansestadt Havelberg, im Süden spannt sich die Fokusregion zwischen den Städten Oranienbaum-Wörlitz und Coswig auf.

Bei der Umsetzung von Maßnahmen auf landwirtschaftlichen Flächen wird neben der positiven Wirkung auf Insekten auf zwei Dinge besonderer Wert gelegt. Zum einen, dass die Maßnahmenflächen einen möglichst dichten Verbund in der Landschaft bilden, um sich damit in ihrer Wirkung zu verstärken und, dass sich die Maßnahmen gut in die betrieblichen Abläufe integrieren lassen. Benachbarte Maßnahmen werden so gewählt, dass sie sich in ihrer ökologischen Funktionalität als separate Futter- und Nisthabitate ergänzen. Letztere sind langfristig angelegt und werden der natürlichen Sukzession überlassen. Die Futterhabitate bestehen zumeist aus einjährigen Lichtäckern oder mehrjährigen Blühstreifen.

Die am Projekt mitwirkenden Betriebe setzen sich im Norden aus Familienbetrieben, einem kleinen konventionellen Nebenerwerbsbetrieb und einer Genossenschaft zusammen, im Süden sind es Agrargenossenschaften, die jeweils über 1.000 ha Fläche bewirtschaften.



Abb. 5: Lichtacker mit doppeltem Reihenabstand (Bild: F. Lauer, WWF)

Insgesamt wurden bisher in Zusammenarbeit mit neun Betrieben Maßnahmen auf 44 Flächen mit einem Umfang von über 200 ha umgesetzt.

Als produktionsintegrierte Maßnahme auf dem Acker werden Lichtäcker mit bereits 90 ha umgesetzter Fläche besonders gut angenommen. Von diesen fast die Hälfte mit doppeltem Reihenabstand, was besonders die Ackerwildkräuter und darauf angewiesene Insekten fördert. Zeitgleich profitieren auch typische Vogelarten der Agrarlandschaft wie Feldlerche und Rotmilan.

Als produktionsintegrierte Maßnahme im Grünland wird mit drei Betrieben die Bewirtschaftung von insgesamt neun zueinander benachbarten Weideflächen im Umfang von rund 40 ha auf eine zweischürige Nutzung extensiviert. Auf allen Flächen wird eine Mindestschnitthöhe von acht Zentimetern und eine Bewirtschaftungspause von zweieinhalb Monaten eingehalten. Wenn auf einer Fläche bis zum 31. Mai eines Jahres eine frühe Mahd umgesetzt ist, wird auf der benachbarten Fläche

frühestens nach dem 16. Juni eine weitere Mahd durchgeführt. Das sorgt dafür, dass Ausweichhabitate in der angrenzenden Landschaft verbleiben.

Die Grünlandflächen weisen ein großes botanisches Potenzial auf. Durch die Extensivierung können sich die vielen sporadisch vorkommenden Arten ausbreiten und so zu einer erheblichen Verbesserung des Blüten- und Futterpflanzenangebots für Insekten führen.

Als produktionsseparierte Maßnahmen sind Lesesteinhaufen und Erdanrisse beliebt. Diese Kleinstrukturen können als niedrigschwellige Einstiegsmaßnahme unkompliziert umgesetzt werden. Die Erdanrisse sind als Nisthabitate besonders wichtig, da damit schon auf kleinstem Raum Platz für eine sehr hohe Anzahl an Nistmöglichkeiten vieler seltener Wildbienen- und Grabwespenarten geschaffen werden kann.

Zukünftig soll insbesondere die Anlage artenreicher Felldraine aus mehrjährigen standortheimischen Pflanzenarten noch stärker ausgeweitet werden, da diese sowohl als Lebensraum als auch als habitatverbindende Strukturen bedeutsam sind.

#### 4.2.2 Insektenschutz in Kommunen

Mit vier Kommunen konnten bereits Maßnahmen umgesetzt werden. Die Hauptpartner hierbei sind im Norden die Hansestadt Havelberg und im Süden Oranienbaum-Wörlitz. Zusätzlich haben weitere Kommunen wie die Stadt Sandau Flächen für den Insektenschutz angelegt. Die in den Kommunen realisierten Maßnahmen sind so konzipiert, dass sie zum einen dem

Artenschutz dienen, zum anderen aber auch eine optische Aufwertung der Flächen im Siedlungsbild ermöglichen, um das Interesse der Bevölkerung zu wecken und auf Zuspruch zu stoßen.



Abb. 6: Die Übergabe des neuen Mahdgerätes einschließlich Schwader und Ballenpresse an den Bauhof der Hansestadt Havelberg. Von links nach rechts: D. Härtwig, André Gerdel, Florian Lauer, Fabian Sieg, Philipp Ritzman (Bild: D. Haase, Volkstimme)

Für die Hansestadt Havelberg wurden neue insektenschonendere Mahdgeräte beschafft und der Stadt mietkostenfrei zur Verfügung gestellt. Hiermit sind Verpflichtungen zur extensiven Grünflächenpflege verbunden. Die Maßnahme orientiert sich maßgeblich an der Schaffung artenreicher Grünflächen und nicht an der vom Menschen empfundenen Ästhetik. Die seltenere Mahd und die Abnahme des Mahdgutes sorgen zwar in den ersten Jahren nicht für eine zeitliche Entlastung, da die Arbeitsgänge des Schwaders und die Abfahrt des Mahdgutes die gewonnene Arbeitszeit aus weniger Befahrungen aufwiegt, jedoch sind die Mahdzeitpunkte außerhalb der sonstigen Arbeitsspitzen. So kann die Arbeitsintensität besser über einen längeren Zeitraum verteilt werden. Es entsteht eine Win-Win-Situation: Mehr Artenreichtum und ein ausgeglichenerer Arbeitsaufwand.

Des Weiteren ist die Anschaffung einer Saatgut-Sammelmaschine geplant, welche genutzt werden soll, um autochthones Saatgut von hochwertigen Flächen zu gewinnen, das dann auf anderen Flächen ausgebracht werden und diese damit aufwerten kann.

Am Projekt teilnehmende Kommunen können von Insekten-Starter-Sets profitieren, die neben regionalem Saatgut mit 64 Wildkraut- und Grasarten auch eine Nisthilfe, Infotafeln und Infomaterial enthalten. Hiermit kann auf unterschiedlichen Flächen ohne viel Aufwand aktiv Insektenschutz und Umweltbildung betrieben werden. Fünf Kommunen haben mit dem Set auf insgesamt 24 Flächen (5.500 m<sup>2</sup>) Blühhabitats angelegt. Weitere Gemeinden haben ihr Interesse bekundet, mit der Zusage noch im Jahr 2023 ca. 3.000 m<sup>2</sup> Fläche mit dem Saatgut einzusäen.



Abb. 7: Pflanzung von Frühblühern in der Hansestadt Havelberg (Bild: F. Lauer, WWF)

Um das Stadtbild zu verschönern, den Zuspruch der Bevölkerung zu gewinnen und zeitgleich Futterquellen für Insekten in einer kritischen Jahreszeit zu gewährleisten, wurden mittels eines maschinellen Pflanzverfahrens rund 80.000 Frühblüher, unter anderem Wilde Tulpe (*Tulipa silvestris*), Tulpe (*Tulipa kaufmaniana showwinner*), Blausterne und Wild- und Zierformen von Krokussen gesetzt. Es wurde darauf geachtet, dass es sich um Wildformen oder um besonders insektenfreundliche Sorten handelt, die einen langfristigen Blühaspekt liefern.

#### 4.2.3 Maßnahmenumsetzung zur Umweltbildung

Das Biosphärenreservat arbeitet im Bildungsbereich mit Schulen und Kitas zusammen, um Kindern und Jugendlichen das sie umgebende Biosphärenreservat näher zu bringen und für Themen wie Natur-, Arten-, Umweltschutz und Nachhaltigkeit zu begeistern. Aufbauend auf diesen Kooperationen konnte das BROMMI-Projekt das Bildungsangebot des Biosphärenreservats speziell zu Insekten erweitern.

Insgesamt konnten mit zwölf Kitas und Schulen Habitats für Insekten geschaffen werden, wobei auch dabei die Insekten-Starter-Sets zur Anwendung kamen. In Oranienbaum-Wörlitz befindet sich die Gestaltung eines generationenübergreifenden grünen Klassenzimmers in der Umsetzung. Dort können die Kinder der angrenzenden Schule im Gartenreich ebenso wie die Patient:innen einer nahegelegenen Betreuungsstätte die Vielfalt und die große Bedeutung der Insekten anhand von Nisthilfen, Offenbodenstellen als Sandarien, Blühflächen, Infoschildern und einer Wildfruchthecke erleben.

### 4.3 Fazit Mittelalbe

Die Auenlandschaften gelten mit ihrer hohen Artenvielfalt als „Biodiversitätshotspot des Nordens“, jedoch findet im Biosphärenreservat auch großflächige und intensive Landwirtschaft statt. Durch das Insektenschutzprojekt BROMMI wird ein wichtiger Schritt hin zu einem harmonischen Miteinander zwischen Naturschutz und wirtschaftlich attraktiver Landwirtschaft gegangen. Gemeinsam mit konventionellen und ökologisch wirtschaftenden Betrieben wird der Schutz unserer „Schirmartenklasse“ Insekten auf großer Fläche umgesetzt und selbst bei langjährigen Partnern des Biosphärenreservates noch vertieft. Ebenso wird das Angebot für Kommunen im Rahmen der Extensivierung ihrer Grünflächenpflege maßgeblich erweitert, mit den Nisthilfen werden viele Schulen erreicht und Kinder für den Insektenschutz begeistert.

Herausfordernd scheint die Sensibilisierung der Bevölkerung für die Notwendigkeit von Arten- und Insektenvielfalt im Siedlungsbild zu sein, was sich immer wieder durch Beschwerden auf Grund extensiv gepflegter Flächen zeigt.

## 5 Fazit

Durch das BROMMI-Projekt können vielfältige Insektenschutzmaßnahmen kompensiert werden, deren Förderung nach Projektende nicht mehr möglich ist. Für eine Verstetigung von Maßnahmen, die keinen Eingang in Agrarförderprogramme der Bundesländer oder der EU finden, ist eine neue Perspektive notwendig. Besonders wertvolle Insektenschutzmaßnahmen, wie zum Beispiel die Anlage mehrjähriger Säume, Staffelmahd im Grünland, die Anlage von Lichtäckern oder die Anlage von Nistbiotopen sind essenzielle Umsetzungen für einen großflächig gelingenden Insektenschutz in Kulturlandschaften. Eine Finanzierung solcher Maßnahmen langfristig sicherzustellen wäre die sicherste Zusage an die umsetzenden Partner vor Ort.

Deutlich wurde bisher, dass die Umsetzung von Insektenschutzmaßnahmen mit den regionalen Partnern von intensiver und stetiger Planungs-, Beratungs-, Austausch-, und Anpassungsleistung begleitet sein muss. Zwar liegt die Steuerung solcher Maßnahmen im zentralen Aufgabenfeld der Verwaltungen von Biosphärenreservaten. Es zeigte sich jedoch, dass der hohe Zeit- und Personalfaktor in den Verwaltungen oftmals nicht aufzubringen ist.

Für eine langfristige Wirkung ist vor allem die Stetigkeit von Ansprechpartner:innen in einer Region von enormer Bedeutung. Insektenschutz als gesamtgesellschaftliche Aufgabe erfordert auch eine Akquise von Partnern im größeren Stil, die Einbeziehung von Anwohnenden, Forschungsergebnissen, Agrarberatung, Förderberatung, Monitoring, Organisation von Veranstaltungen, Austausch zwischen den Landwirt:innen als stetiges Element. Dieses notwendige „Gesamtpaket“ ist nicht nebenbei zu erledigen und erfordert dauerhafte Personalressourcen an der Schnittstelle von Insektenschutz und Landwirtschaft, um auch langfristig den Biotopverbund für Insekten entwickeln und agiler Partner für die Akteure vor Ort sein zu können.

Projektergebnisse aus dem Monitoring liegen zu diesem Zeitpunkt noch nicht vor, werden aber zu gegebener Zeit veröffentlicht.

## 6 Danksagung

Ein großer Dank geht an Dr. Martin Flade und Jörg Peil aus der Verwaltung des Biosphärenreservates Schorfheide-Chorin für die wertvollen Ergänzungen im Text, sowie für den Dialog zu den themenspezifischen Inhalten ihrer langjährigen Arbeit im Gebiet.

Im Biosphärenreservat Mittelelbe geht besonderer Dank an Urs Jäger, Hendrik Pannach, Fabian Sieg und Philipp Ritzmann für die kompetente Betreuung des Projektes vor Ort und die gute Zusammenarbeit.

### Literaturverzeichnis

Flade, M., Plachter, H., Henne, E., Anders, K. (2003): Naturschutz in der Agrarlandschaft. Ergebnisse des Schorfheide-Chorin Forschungsprojekts. Im Auftrag der Landesanstalt für Großschutzgebiete des Landes Brandenburg. Quelle & Mayer, Wiebelsheim, 388 S.

Flade, M., Plachter, H., Schmidt, R., Werner, A. (2006): Nature conservation in agricultural ecosystems. Results of the Schorfheide-Chorin Research Project. On behalf of the Brandenburg State Agency for the Environment Landesumweltamt Brandenburg. Quelle & Mayer, 706 S.

Flade, M., Gottwald, F., Peil, J. (2020): Ergebnisse 30-jähriger Agrarlandschaftsentwicklung im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin. In: Oppermann, R., Pfister, S.C., Eirich, A. (Hrsg.) (2020): Sicherung der Biodiversität in der Agrarlandschaft. Quantifizierung des Maßnahmenbedarfs und Empfehlungen zur Umsetzung. Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB). Mannheim: 191 S.

Nationale Naturlandschaften e.V. (2021): Natürlich nah. Biosphärenreservate in Deutschland. Berlin, 92 S.

Stein-Bachinger, K., Fuchs, S., Gottwald, F., Helmecke, A., Zander, P., Schuler, J., Bachinger J., Gottschall, R. (2010): Naturschutzfachliche Optimierung des Ökologischen Landbaus „Naturschutzhof Brodowin“. Naturschutz und Biologische Vielfalt 90, 490 S.

Schuch, S., Ludwig, H., Wesche, K. (2020): Erfassungsmethoden für ein Insektenmonitoring. Eine Materialsammlung. BfN-Skripten 565, 83 S.

### Kontakt Daten der Autorinnen und des Autors:

Anna Bach

Bereich Schutzgebietsmanagement & Naturschutz

Nationale Naturlandschaften e.V.

E-Mail: [anna.bach@nationale-naturlandschaften.de](mailto:anna.bach@nationale-naturlandschaften.de)

Website: [www.nationale-naturlandschaften.de](http://www.nationale-naturlandschaften.de)

Hanna Rubenbauer

Projektmanagerin Insektenschutz Schorfheide-Chorin

E-Mail: [hanna.rubenbauer@wwf.de](mailto:hanna.rubenbauer@wwf.de)

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

Florian Lauer

Projektmanager Insektenschutz Mittlere Elbe

E-Mail: [florian.lauer@wwf.de](mailto:florian.lauer@wwf.de)

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



## Wieviel Potenzial für Insektenschutz steckt im GAP-Strategieplan?

Susanne Jungmann

### Zusammenfassung

Der GAP-Strategieplan bildet den inhaltlichen und finanziellen Rahmen für einen großen Teil der Mittel, die für die Förderung im ländlichen Raum in den Jahren 2023 bis 2027 und darüber hinaus zur Verfügung stehen werden. Erstmals wurde ein GAP-Strategieplan auf Bundesebene erarbeitet und umfasst beide Säulen der gemeinsamen Agrarpolitik, die Direktzahlungen (1. Säule) und die ELER-Förderung (2. Säule). Aus der komplexen Struktur des Plans ergeben sich Unwägbarkeiten für die Akzeptanz und die Umsetzung der Fördermaßnahmen (Interventionen) mit Biodiversitätszielen und darunter insbesondere den hier im Fokus stehenden insektenfreundlichen Maßnahmen. Eine Schlüsselrolle – auch in Hinblick auf den Mitteleinsatz – spielen die bundesweit angebotenen Ökoregelungen, dabei insbesondere die ÖR 1 - Bereitstellung nicht-produktiver Flächen auf Ackerland, die auf der verpflichtenden Vorgabe aus GlÖZ 8 aufbaut, vier Prozent der betrieblichen Ackerfläche aus der Produktion zu nehmen. Soweit die Ökoregelungen die Landschafts- und Habitat-Heterogenität verbessern und die Pflanzenschutzmittelanwendung verringern, können Beiträge zum Insektenschutz erwartet werden. Die Beiträge sind wirksamer, wenn das Zusammenspiel mit den AUKM der 2. Säule synergetisch funktioniert und die Bewirtschaftungsauflagen der ÖR durch aufgesattelte ziel(arten)orientierte Vorgaben aus den AUKM weiter qualifiziert werden. Solche aufgesattelten AUKM decken dem Fächenumfang nach aber nur einen Bruchteil der angestrebten Anwendung der Ökoregelungen ab. Die Qualifizierung der Umsetzung kann mit Maßnahmen der Bildung, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung unterstützt werden und dazu beitragen, die Maßnahmenflächen im agrarlandschaftlichen Kontext möglichst sinnvoll und wirksam zu platzieren. Effekte insektenfreundlicher Maßnahmen werden von der Struktur und dem Arteninventar der umgebenden Landschaft stark mitbestimmt (vgl. Tschardtke 2021).

## 1 Einleitung

Die Ex-ante-Evaluierung des GAP-Strategieplans (GAP-SP) wurde prozesshaft und begleitend zur GAP-Strategieplan-Erarbeitung durchgeführt. Zug um Zug erfolgten Zwischenbewertungen durch das Evaluations-Team<sup>5</sup> auf Grundlage der konsolidierten Entwürfe zu verschiedenen Kapiteln des Strategieplans. Der GAP-Strategieplan-Entwurf (BMEL 2022a) mit den Hauptempfehlungen der Ex-ante-Evaluierung als Anhang I wurde am 21.02.2022 bei der EU-Kommission (KOM) eingereicht. Die vollständige Ex-ante-Evaluierung wurde im Nachgang veröffentlicht (BMEL 2022c). Bis in den Herbst 2022 gab es noch viele offene Fragen zur Kombinierbarkeit von Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) mit den Ökoregelungen und

---

<sup>5</sup> Erarbeitet wurde die Ex-ante-Evaluierung durch ein Konsortium unter Leitung des Instituts für ländliche Strukturforchung (IfIS) mit Projektbeteiligten aus dem Thünen-Institut, von BonnEval und entera.

zur Ausgestaltung der AUKM in den Bundesländern. Daher kann das Potenzial des GAP-Strategieplans für den Insektenschutz im Folgenden anhand des geplanten Mitteleinsatzes und der Flächenziele relevanter Maßnahmen nur grob umrissen werden.<sup>6</sup>

Über den gesamten Förderzeitraum (2023-2027) sind für Projekte und Maßnahmen mit Biodiversitätszielen (Spezifisches Ziel 6 / SO6) in Deutschland 6,7 Mrd. Euro eingeplant. 2,1 Mrd. Euro sind für die ELER-Interventionen mit Biodiversitätszielen vorgesehen, für die Ökoregelungen der ersten Säule sind 3,5 Mrd. eingeplant und für investive Vorhaben des Naturschutzes in der Intervention EL-0408 stehen bundesweit 287 Mio. Euro zur Verfügung. 346 Mio. Euro entfallen auf gekoppelte Tierprämien für Mutterkühe, Mutterschafe und Mutterziegen und weitere 386 Mio. Euro auf die Interventionen aus den Sektorprogrammen für Bienenerzeugnisse, Hopfen sowie Obst und Gemüse.

## 2 Elemente des GAP-Strategieplans mit Potenzial für den Insektenschutz

Im Folgenden werden verschiedene Elemente der Grünen Architektur des GAP-Strategieplans dargestellt und in Hinblick auf ihr Potenzial für den Insektenschutz eingeschätzt. In der Förderperiode 2023-2027 gibt es gegenüber der Förderperiode 2014 – 2020 einige Neuerungen. Die sogenannte Konditionalität umfasst dabei eine Vielzahl verpflichtender Anforderungen, an deren Einhaltung die Zahlung der Basisprämie gebunden ist. Bisher schon bestehende Verpflichtungen (als „Cross Compliance“ oder kurz „CC“ bezeichnet) und verschiedene Anforderungen aus dem Greening wurden in die Vorgaben für den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (GlÖZ) sowie die Grundanforderungen an die Betriebsführung (GAB) integriert. Bundesweit sollen ab 01.01.2023 Ökoregelungen angeboten werden, die als Flächenmaßnahmen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM) vergleichbar sind, aber als Baustein der 1. Säule grundsätzlich nur einjährig durchgeführt werden. Die Bundesländer standen vor der Herausforderung, ihr Angebot an AUKM inhaltlich passgenau von den Ökoregelungen und der Konditionalität abzugrenzen. Die Fördermaßnahme zur Biodiversität (EL-0105) umfasst bundesweit 455 Maßnahmenvarianten mit unterschiedlichen Hektarprämien (vgl. Günter 2022). Wieviel Wirkung durch die angebotenen Maßnahmen letztlich erzielt werden kann, hängt von zahlreichen Faktoren ab:

- Akzeptanz freiwilliger Maßnahmen
- Ausgestaltung der Förderrichtlinien der 2. Säule in den Bundesländern
- Kombinationsmöglichkeiten und Zusammenspiel der Förderinstrumente
- Treffsicherheit bei der Umsetzung (Zielflächen werden erreicht, Zielarten profitieren)

Viele der programmierten Fördermaßnahmen weisen einen Mehrfachnutzen auf, indem sie verschiedene Umweltziele unterstützen. Multifunktionalität, die auch dem Insektenschutz zugutekommt, kann insbesondere bei Vorhaben erwartet werden, welche

- die Landschafts- und Habitat-Heterogenität fördern,

---

<sup>6</sup> Der überarbeitete Stand des GAP-SP (BMEL 2022b) sowie die genehmigte Fassung (BMEL 2022d) konnten für diesen Beitrag nicht mehr berücksichtigt werden.

- das Nährstoffniveau der Landschaft reduzieren,
- den Einsatz von Pestiziden verringern,
- die natürliche Dynamik in Ökosystemen zulassen und
- die Habitatvernetzung verbessern (Fartmann et al. 2021).

## 2.1 Konditionalität

Eine wichtige Neuerung in Hinblick auf das Potenzial für den Insektenschutz ist die Schaffung nicht-produktiver Flächen in der Agrarlandschaft über die betriebliche Verpflichtung aus Glöz 8. Diese Vorgabe verpflichtet die Betriebe<sup>7</sup>, 4 % der Ackerfläche (AF) aus der Produktion zu nehmen<sup>8</sup>. So wird auch in den Ackerlandschaften ein gewisser Anteil der landwirtschaftlichen Fläche aus der Nutzung genommen und als Rückzugsfläche und Vernetzungselement bereitgestellt.

Bei rund 11,7 Mio. Hektar AF in Deutschland ergeben sich mit 4 % Flächenanteil aus Glöz 8 insgesamt 468.000 ha nicht-produktive Ackerfläche. Die 171.700 ha Brachfläche, die bereits im Rahmen des Greenings der letzten Förderperiode im Jahr 2022 als ökologische Vorrangfläche (ÖVF) gemeldet waren, hatten ihren räumlichen Schwerpunkt in Ackergebieten mit niedrigen Deckungsbeiträgen. Aus der Umsetzung von Glöz 8 ist künftig eine Erhöhung des Ackerbracheanteils auch bei Betrieben in mittleren Lagen und in Gunstlagen zu erwarten.

## 2.2 Ökoregelungen

Die Ökoregelungen (ÖR) sind ein neu eingeführter Baustein der ersten Säule auf Bundesebene. Sie sind – wie Agrarumweltmaßnahmen – freiwillig, können aber jährlich neu beantragt werden. Damit sind sowohl Maßnahmen- als auch Lagewechsel jährlich möglich. Die tatsächliche Umsetzungsphase reicht z. B. bei einjährigen Blühstreifen (ÖR1.2) im Regelfall nur von Mitte Mai (späteste Aussaat) bis Ende August (Umbruch ab 1. September möglich). Die Fläche kann optional auch ohne erneute Aussaat im Folgejahr wieder zur Förderung beantragt werden, was die Standzeit des Aufwuchses überjährig verlängert und die Wirksamkeit als naturnahes Element in der Agrarlandschaft gegenüber der einjährigen Umsetzung deutlich verbessert.

---

<sup>7</sup> Ausgenommen sind Betriebe mit weniger als 10 ha Ackerland und Betriebe, die auf mehr als 75 % ihres Ackerlandes Gras- / Grünfutter, Brachen, Leguminosen oder einer Kombination der genannten Kulturen anbauen bzw. auf mehr als 75 % der beihilfefähigen Fläche Dauergrünland haben (vgl. BMEL 2022b:340).

<sup>8</sup> Aufgrund der Aussetzung von Glöz 8 für 2023 beschränkt sich der Zuwachs an Brachen im Jahr 2023 auf Betriebe, die die 4 %-Regel freiwillig auch schon im Jahr 2023 erfüllen, weil sie beispielsweise die Ökoregelung ÖR 1 beantragen wollen.

Tab. 1: Übersicht der Ökoregelungen (Stand Mai 2022, BMEL 2022a)

Ökoregelung	Flächenziel (ha)*	Jährl.Mitteleinsatz 2026 (Mio. €)*
<b>ÖR 1 – Verbesserung der Biodiversität</b>		
1.1 Bereitstellung nicht-produktiver Flächen auf Ackerland über Konditionalität hinaus (max. 6 % zusätzlich)	312.300	209,1
1.2 Anlage von Blühstreifen und Blühflächen auf nicht-produktiven Flächen aus ÖR 1.1	141.100	197,8
1.3 Anlage von Blühstreifen und -flächen in Dauerkulturen	7.400	144,1
1.4 Altgrasstreifen (max. 6 %)	205.200	141,9
<b>ÖR 2 – Vielfältige Kulturen im Ackerbau mit mind. fünf Hauptfruchtarten einschl. Leguminosen mit Mindestanteil von 10 %</b>	3.525.200	105,8
<b>ÖR 3 – Agroforst auf Ackerland (AL) und Dauergrünland (DGL), Flächenanteil Gehölzstreifen an AF / DGL-Fläche bis zu 35 %</b>	150.000	89,3
<b>ÖR 4 – Extensivierung des gesamten Dauergrünlandes eines Betriebes Viehbesatz mind. 0,3 und höchstens 1,4 RGV / ha DGL</b>	1.978.100	70,0
<b>ÖR 5 – Extensivierung von Dauergrünlandflächen mit mindestens vier regionalen Kennarten, Länder legen Kennarten und Nachweismethode fest</b>	640.600	21,2
<b>ÖR 6 – Bewirtschaftung von Acker- oder Dauerkulturflächen ohne PSM, Festlegung von Kulturen; Einbeziehung Ackerfutterbau</b>	1.506.700	9,0
<b>ÖR 7 – Anwendung von durch Schutzziele bestimmten Landbewirtschaftungsmethoden in Natura 2000-Gebieten</b>	1.749.300	1,1

\* Werte gerundet

Auf Ackerflächen kommt ÖR 1 eine Schlüsselrolle für die Biodiversitätseffekte des GAP-SP zu. Von Brachen und Blühstreifen / -flächen ist ein deutlich positiver ökologischer Effekt zu erwarten. Würde der Flächenzielwert von 312.000 Hektar erreicht, kämen zu den 4 % nicht-produktiver Fläche aus GlöZ 8 weitere 2,7 % hinzu. Die Brachfläche auf Ackerland wäre dann mit insgesamt 780.000 ha größer als zu Zeiten der obligatorischen Flächenstilllegung (2007: 648.229 ha, DESTATIS 2008). Der geplante jährliche Mitteleinsatz für die Ökoregelungen beträgt rund eine Milliarde Euro, davon sind 41 % für ÖR 1 auf Ackerland vorgesehen (ÖR 1.1 und ÖR 1.2, vgl. Tab. 1:).

Als neue Maßnahme soll ÖR 6 auf geplant 1,5 Mio. Hektar den Verzicht auf chemische PSM unterstützen. Bei Erreichen des Zielwertes wäre im Mittel der Jahre auf 13 % der AF die Anwendung von PSM ausgesetzt.

### 2.3 AUKM und Ökolandbau

Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen sowie der Ökologische Landbau können wesentlich zur Verbesserung der Habitatqualität der Agrarlandschaft für Insekten beitragen. Als Fördermaßnahmen der sogenannten 2. Säule, der ELER-Förderung, sind sie im GAP-Strategieplan programmiert, werden aber von den Bundesländern in ihrer alleinigen Zuständigkeit geplant und durchgeführt. Neue AUKM-Zusatzmodule sind von den Bundesländern im Bereich Insektenschutz überwiegend in Verbindung mit der Reduzierung des PSM-Einsatzes sowie auch zur Verringerung der Nährstoffbelastung geplant. Die Fördergegenstände „extensive Ackernutzung“ und „Blühstreifen“ weisen die höchste Stetigkeit in den Länderprogrammen auf (vgl. Abb. 1).

Teilintervention von EL-0105	Nutzungsart	Fördergegenstand	Bundesländer													Summe
			BW	BY	BB/BE	HE	MV	NI/HB/HH	NW	RP	SL	SN	ST	SH	TH	
1 Grünland	GL	a) spez. Nutzungsvorgaben	x	x	x		x	x	x	x		x			x	9
	GL	b) Inputreduzierung	x	x	x			x				x	x		6	
	GL	c) Altgras, Brache	x	x				x		x			x		5	
	GL	d) Wolfsschutz (lfd. Kosten)						x	x			x	x		4	
2 Beweidung	GL	a) Beweidung	x	x	x			x	x	x		x	x		9	
	GL	b) Wolfsschutz (lfd. Kosten)	x										x		2	
3 Acker	AL	a) ext. Acker	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x		10	
	AL	b) Sonderstruktur	x		x		x	x	x		x	x	x		9	
	AL	c) Blühstreifen	x	x			x	x	x	x	x	x	x		10	
	AL	d) Brache/Stoppelbrache	x	x				x	x	x		x	x		7	
4 Kennarten	GL	a) Kennarten	x	x				x		x		x		x	6	
	GL	a) Streuobst	x	x	x				x	x	x		x		7	
5 Landschaftselemente	LE	b) Hecken, Baumreihen						x	x						2	
	LE	c) Landschaftselemente			x										1	
	DK	a) Terrassen			x					x					2	
6 Weinberge	DK	b) Weinberge								x					1	
	AL, GL, DK	a) Kooperationen				x									1	
Summe Teilinterventionen			11	11	7	0	4	11	9	10	4	9	10	0	5	

**Legende:** x Angebot geplant      AUKM außerhalb GAP-SP  
 BW Baden-Württemberg, BY – Bayern, BB/BE – Berlin/ Brandenburg, HE – Hessen, MV – Mecklenburg-Vorpommern, NI/HB/HH – Niedersachsen/ Bremen/ Hamburg, RP – Rheinland-Pfalz, SL – Saarland, SN – Sachsen, ST – Savhsen-Anhalt, SH – Schleswig-Holstein, TH - Thüringen

Abb. 1: Angebot der Teilinterventionen von EL-0105 Biodiversität in den Bundesländern (eigene Darstellung entera nach BMEL 2022a)

Die Insektenschutz-Beiträge nicht-produktiver Flächen, die über ÖR 1 bereitgestellt werden, können im Rahmen der AUKM EL-0105-03 „Naturschutzorientierte Ackernutzung“ durch differenzierte insektenfreundliche Vorgaben verbessert werden. Das Outputziel relevanter Fördergegenstände umfasst rund 28.100 ha, das entspricht 9 Prozent des Flächenziels für ÖR 1.1 (Bereitstellung nicht-produktiver Flächen).

Auch zur ÖR 5 – Ergebnisorientierte extensive Bewirtschaftung von einzelnen Dauergrünlandflächen mit Nachweis von mindestens vier regionalen Kennarten bieten manche Bundesländer sogenannte „Aufsattel“-Maßnahmen mit bspw. höheren Kennartenzahlen an (SN, TH mit sechs oder acht Kennarten). Andere Länder setzen eigenständige ergebnisorientierte

Kennartenmaßnahmen um, welche die Förderung über ÖR 5 auf anderen Flächen komplementär ergänzen (BW, BY, NI und RP). Das Flächenziel der Kennarten-AUKM (EL-0105-4) entspricht mit bundesweit 63.800 Hektar rund 10 Prozent des geplanten Outputs in ÖR 5.

Strukturen zwischen Ackerschlägen fördern die Schachtelung der Landschaft. Indem die Größe der bewirtschafteten Einheiten verringert wird, werden mehr Randstrukturen als Rückzugsflächen und Nahrungshabitate für Insekten ermöglicht. Als Trennstreifen werden Brachen, Blühstreifen (auch im Rahmen von ÖR 1), andere AUKM wie Buntbrachen oder Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes empfohlen (Weins 2022). Landesspezifisch ausgestaltete Maßnahmen zur Schlagteilung werden in Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Sachsen angeboten. In Sachsen gibt es darüber hinaus eine neue Maßnahme „Insektenschonende Ackerbewirtschaftung in speziellen Gebieten“, die auf den Verzicht von Herbiziden und Insektiziden auf Ackerflächen abzielt, welche teilweise oder ganz in FFH-Gebieten liegen (Klein et al. 2022).

In der geplanten Ausweitung des Ökolandbaus auf bundesweit 2 Mio. ha liegt ebenfalls ein erhebliches Potenzial für die Förderung der Insekten. Zusammen mit den geplanten Flächen aus ÖR 6 (PSM-Verzicht auf Ackerflächen, vgl. Kap. 2.2) würden somit im Jahr 2027 insgesamt etwa 27,5 % der LF in Deutschland ohne PSM bewirtschaftet. Hinzu kommen bundesweit noch weitere geplante 190.000 ha AUKM mit direkten Auflagen zum Verzicht auf Herbizide, Insektizide oder Fungizide sowie rund 240.000 ha mit Vorgaben zum biologischen oder biotechnischen Pflanzenschutz.

## 2.4 Investive Naturschutz-Maßnahmen

Um die Insektendiversität und -dichte zu fördern, sind neben flächenbezogenen naturschutzfachlichen Pflegemaßnahmen und der extensiven Nutzung von Grünland und Ackerland auch investive Vorhaben erforderlich. Um die Lebensraumansprüche von Insekten durch einrichtende Maßnahmen gezielt zu verbessern und Landbewirtschaftler und die interessierte Öffentlichkeit für den Insektenschutz zu sensibilisieren, ist im GAP-Strategieplan die Intervention EL-0408 „Nicht-produktive Investitionen zum Schutz natürlicher Ressourcen“ vorgesehen (vgl. GAP-SP, Seite 137). Sie wird in den meisten Bundesländern angeboten (alle außer Bayern, Hamburg, Berlin, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland).

Die Teilintervention EL-0408-01 „Investitionen zur Bewahrung natürlicher Ressourcen“ ist breit anwendbar. Neben der naturschutzfachlichen Aufwertung von Biotopflächen und Managementmaßnahmen zum Erhalt und zur Wiederherstellung von Schutzgebieten, Biotopen und Habitaten ist auch der Erwerb von Biotoppflegetechnik sowie Technik zur insektenschonenden Mahd förderfähig. Explizite Insektenschutz-Maßnahmen waren in der Vergangenheit in Natur- und Umweltplanungen wie FFH-Managementplänen sowie Pflege- und Entwicklungsplänen wenig vertreten, es sei denn, streng geschützte Arten wie Hirschkäfer und Eremit (Anhang II bzw. II und IV der FFH-Richtlinie) oder andere streng geschützte Falter- und Libellenarten (Anhang IV der FFH-Richtlinie) kamen vor und waren als Zielarten zu berücksichtigen (ZALF 2019). Im Zuge der Erarbeitung oder Aktualisierung von Planungen, gefördert über EL-0408-02, können Aspekte des Insektenschutzes ergänzt werden.

Die umwelt- und naturschutzbezogene Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit, die in der Teilintervention EL-0408-03 gefördert wird, ermöglicht in Hinblick auf den Insektenschutz viele

Angebote, die Kenntnisse zu Insekten vermitteln, für deren Schutz sensibilisieren und praktische Hilfen für Insektenschutzmaßnahmen bieten.

In der Kulisse der Nationalen Naturlandschaften ist die Teilintervention EL-0408-04 ausdrücklich der Entwicklung der Nationalparke, Biosphärenreservate und Naturparke gewidmet. Zum Insektenschutz können dort Investitionen in die Entwicklung und Erhaltung des natürlichen Erbes (z.B. Investitionen in Studien und Aktionen zum Biotop- und Artenschutz, Schulungen von Multiplikator:innen sowie Investitionen in Bildungsangebote) beitragen, aber auch die Förderung der personellen Unterstützung für Koordination und Umsetzung neuer oder längerfristiger Projekte zum Insektenschutz, die sich auf die Kulisse von Großschutzgebieten beziehen.

### **3 Agrarförderung und ihre Wirksamkeit für den Insektenschutz**

Die AUKM im neuen GAP-Strategieplan sind nur in wenigen Fällen explizit auf die Förderung von Insekten ausgerichtet. Viele Maßnahmen im Rahmen einer extensiven Bewirtschaftung, die ein Biodiversitätsziel verfolgen (EL-0105), unterstützen aber die Insektendiversität bzw. -dichte, auch wenn z.B. die floristische Vielfalt des Grünlands verbessert werden soll. Für viele Insektenarten ist die Verfügbarkeit von Wildkrautarten als Nahrungsquelle und Reproduktionsstätte von hoher Bedeutung. Daher ist der floristische Artenreichtum bei extensiver Grünlandbewirtschaftung auch relevant für mögliche Insektenschutzwirkungen.

Im Grünland liegt ein wichtiger Ansatzpunkt für den Insektenschutz beim Einsatz insektenfreundlicher Mahdtechniken (vgl. Scherber et al. 2019). Der Verzicht auf schnell rotierende Schneidwerkzeuge kommt dann auch anderen Faunengruppen zugute wie z.B. bodenbrütenden Vogelarten, Kleinsäugetern, Reptilien und Amphibien. Zusätzlich ist dabei auch die Schnitthöhe zu beachten (Van de Poel & Zehm 2014). Die Förderung einer extensiven Beweidung wirkt sich i. d. R. positiv auf die Insektenvielfalt aus, da zum einen der Grünlandaufwuchs durch den – teilweise selektiven – Verbiss gegenüber gemähten Flächen wesentlich stärker strukturiert und zusätzlich mit Kleinstrukturen, wie Dung- und Tritt- und Offenbodenstellen, angereichert wird (vgl. Scherber et al. 2019). Der Dung herbivorer Säugetiere stellt zudem eine besondere Nahrungsressource für Zersetzer dar und bildet im Weide-Ökosystem eine wichtige Grundlage für die Insektenvielfalt und -dichte (Buse 2019).

Blühflächen und -streifen zeigen z.B. besonders positive Effekte auf die Artenzahlen von Käfern, weniger deutlich auch bei Schmetterlingen, Hautflüglern und Wanzen (u.a. Dietzel et al. 2019). Für die Ausbreitung der Populationen sind geeignete Vernetzungsstrukturen, linear oder als Trittsteinbiotop, erforderlich. Dabei sind jeweils artspezifische Distanzen für die Wirksamkeit ausschlaggebend. Bei zunehmender Fragmentierung und Ausräumung der Landschaft gewinnt daher die Einbringung naturnaher Strukturelemente als Gerüst für die Habitatvernetzung gegenüber der Verbesserung der Habitatqualität an Bedeutung (Fartmann et al. 2019, Fartmann et al. 2021).

Der ökologische Landbau (EL-0108) hat eine deutlich positive Wirkung auf Arten und Lebensgemeinschaften, wie zahlreiche Studien belegen (z.B. Stein-Bachinger et al. 2021, Irmeler et al. 2020). Wichtige Wirkfaktoren sind dabei der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel sowie chemisch-synthetische Dünger. Auch unter Berücksichtigung mögli-

cher negativer Effekte (z.B. bei intensiver mechanischer Beikrautregulierung) wirkt der ökologische Landbau in der Summe für zahlreiche Insektentaxa stark positiv, mit einer erhöhten Artenvielfalt bei Wildbienen, Schmetterlingen und Laufkäfern, erhöhten Individuendichten bei Wildbienen, Heuschrecken sowie allgemein bei bestäubenden und räuberischen Insekten (ZALF 2020). Auf ökologisch bewirtschafteten Weiden wurden mehr Arten von Laufkäfern, Zikaden und Schwebfliegen aufgefunden als auf Weiden in konventionell bewirtschafteten Betrieben. Bei Zikaden und Schwebfliegen galt das auch für die Individuenzahlen (Müller 1998).

Die naturnahe Waldbewirtschaftung im Rahmen von Waldumweltmaßnahmen (EL-0107) unterstützt die natürliche Dynamik des Ökosystems und kommt so auch den Insekten zugute. Die Anwendung von traditionellen Waldbetriebsarten des Nieder- und Mittelwaldes erhöht die Pflanzenartenvielfalt und die Habitatheterogenität und ermöglicht somit ebenfalls mehr Insektenvielfalt, z.B. für Tagfalterarten lichter Wälder und holzbewohnende Käfer (Bußler 2016).

Auch Bewirtschaftungsverpflichtungen zur Erhaltung genetischer Ressourcen (EL-0110) können indirekt den Insektenschutz unterstützen, z.B. bei extensiver, ggf. ganzjähriger Weidehaltung von Robustrassen oder durch die Sicherung alter Kulturarten und -Sorten, welche die Strukturvielfalt auf den Anbauflächen erhöhen und eine seltene Segetalflora begünstigen. Außer den Fördermaßnahmen, die im Zielbereich Biodiversität (SO6) programmiert sind, enthält der GAP-SP-Entwurf weitere Interventionen, die Insektenschutz als positive Nebenwirkung erreichen, primär aber dem Klimaschutz (EL-0101, Umwandlung von Acker in Grünland, Erhalt von Extensivgrünland, Moorschutz, Wasserrückhalt), der Wasserqualität (EL-0102, u.a. Reduzierung des Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln) und dem Bodenschutz (EL-0103, Anbau von Leguminosen, vielfältige Kulturen) dienen sollen. Auch die Weidehaltung, die als Teilintervention 01 der Tierschutzintervention EL-0109 programmiert ist, hat Potenzial für den Insektenschutz. Durch eine reduzierte antiparasitische Behandlung der Weidetiere könnten insbesondere Dungfliegen und Dungkäfer gefördert werden (Lüth et al. 2022).

Im investiven Bereich können auch Vorhaben in EL-0401 Nicht-produktive wasserwirtschaftliche Investitionen, die sich auf die Renaturierung von Still- und Fließgewässern oder die Verbesserung des Wasserrückhaltes in Feuchtgebieten beziehen, die Lebensräume für Insekten wie z.B. Libellen, Zuckmücken, Köcherfliegen und Eintagsfliegen aber auch Schwimmkäfer und Wasserwanzen verbessern. Viele seltene und gefährdete Arten kommen in Feuchtgrünland sowie in Feuchtwäldern und Mooren vor, darunter auch hoch spezialisierte Arten wie die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*) (Zimmermann 2018).

Der Beitrag der Agrarförderung zum Insektenschutz kann grundlegend dadurch gestärkt werden, dass die Umsetzung der schon bewährten Fördermöglichkeiten der 2. Säule, wie auch der neuen Interventionen mit stärkerem Fokus auf der insektenfreundlichen Ausgestaltung erfolgt (vgl. ZALF 2020). Die Qualifizierung der Umsetzung kann mit Maßnahmen der Bildung, Beratung, Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierung erreicht werden. Beratung wird über die Intervention EL-0801-01 gefördert. Auch über Netzwerktätigkeiten, Projekte der Zusammenarbeit und Kooperationen, die in der Intervention EL-0701 programmiert sind, können der Erfahrungsaustausch und die Weitergabe von Praxiswissen zur insektenfreundlichen Bewirtschaftung gezielt unterstützt werden.

## 4 Fazit

Der GAP-Strategieplan für Deutschland beinhaltet zahlreiche Ansatzpunkte für den Insektenschutz. Wieviel Insektenschutz in der praktischen Umsetzung eingelöst werden kann, hängt stark davon ab, wie die Fördermaßnahmen (Interventionen) tatsächlich im Detail ausgestaltet und angewendet werden, inwieweit insektenfreundliche Maßnahmen Akzeptanz finden und das Zusammenwirken der verschiedenen Elemente des GAP-Strategieplans funktioniert. Angesichts der Herausforderung für landwirtschaftliche Betriebe bei der Auswahl und ggf. Kombination von Ökoregelungen und Flächenmaßnahmen der 2. Säule, gewinnt die betriebliche Beratung für eine naturschutzfachlich sinnvolle und dabei möglichst praxisgerechte Optimierung der Umsetzung auf Betriebsebene weiter an Bedeutung. Der Insektenschutz sollte dabei einen wesentlichen Baustein bilden.

### Literaturverzeichnis

- BMEL (2022a): GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland, im Februar 2022 eingereichte Fassung des Entwurfs  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff 20.09.2022).
- BMEL (2022b): GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland, im September 2022 eingereichte Fassung des Entwurfs  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=2](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan.pdf?__blob=publicationFile&v=2) (letzter Zugriff b 30.09.2022).
- BMEL (2022c): Ex-ante-Evaluierung des GAP-Strategieplans für die Bundesrepublik Deutschland  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan\\_ex-ante-evaluierung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Landwirtschaft/EU-Agrarpolitik-Foerderung/gap-strategieplan_ex-ante-evaluierung.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 13.09.2022)
- BMEL (2022d): Grundzüge der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und ihrer Umsetzung in Deutschland. Stand 23.11.2022  
<https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/eu-agrarpolitik-und-foerderung/gap/gap-nationale-umsetzung.html> (letzter Zugriff 24.01.2023)
- Buse, J. (2019): Bedeutung des Dungs von Weidetieren für wirbellose Tiere, insbesondere für koprophage Käfer. In: Arbeitsgemeinschaft biologischer Umweltschutz (ed) Naturnahe Beweidung und NATURA 2000: Ganzjahresbeweidung im Management von Lebensraumtypen und Arten im europäischen Schutzgebietssystem NATURA 2000. 2. überarb. u. erw. Auflage. Bad Sassendorf, S. 278-283.
- Bußler, H. (2016): Eichen-Hainbuchen-Mittelwäldern der Windsheimer Bucht in Franken. AFZ-Der Wald 2016 (20): 33f.  
[https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/\\_Wald/eichen-windsheim.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/_Wald/eichen-windsheim.pdf?__blob=publicationFile&v=3) (letzter Zugriff 25.01.2023)
- DESTATIS (2008): Bodennutzung der Betriebe – Agrarstrukturerhebung 2007, Fachserie 3 Reihe 2.1.2, Tabellenteil 2T  
[https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft\\_mods\\_00006683](https://www.statistischebibliothek.de/mir/receive/DEHeft_mods_00006683) (letzter Zugriff 25.01.2023)
- Dietzel, S., Sauter, F., Moosner, M., Fischer, C., Kollmann, J. (2019): Blühstreifen und Blühflächen in der landwirtschaftlichen Praxis – eine naturschutzfachliche Evaluation. ANLiegen Natur 41 (1):1-14.

- Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2021): Insektensterben in Mitteleuropa: Ursachen und Gegenmaßnahmen. Stuttgart (Hohenheim), Ulmer Verlag, 303 S.
- Fartmann, T., Poniatowski, D., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2019): Insektenrückgang und -schutz in den fragmentierten Landschaften Mitteleuropas. *Natur und Landschaft* 94 (6+7): 261-270.
- Günter, G. (2022): GAP-Strategieplan für die Bundesrepublik Deutschland – Überblick zur aktuellen Ausgestaltung, Veranstaltung der Deutschen Vernetzungsstelle ELER & Umwelt am 16./17. März 2022.  
[https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/Redaktion/Seiten/Service/Veranstaltungen/2022/ELER\\_\\_\\_Umwelt/Guenter.pdf](https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/Redaktion/Seiten/Service/Veranstaltungen/2022/ELER___Umwelt/Guenter.pdf), (letzter Zugriff 20.09.2022).
- Irmeler, U., Koop, B., Schrautzer, J. (2020): Entwicklung der Lebensgemeinschaften nach der Umstellung vom konventionellen zum ökologischen Landbau. *Natur und Landschaft* 96 (6): 253-262.
- Klein, S., Teichmann, D., Preibisch, R. (2022): Förderprogramm AUK, Aussicht auf die neue Förderperiode ab 2023, Vortrag bei einer Informationsveranstaltung des LfULG am 06. April 2022 in Großenhain  
[https://www.lfulg.sachsen.de/download/Nachlese\\_GRH\\_2Saeule\\_2023-2027.pdf](https://www.lfulg.sachsen.de/download/Nachlese_GRH_2Saeule_2023-2027.pdf) (letzter Zugriff 29.09.2022).
- Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. (2020): Wissenssynthese für das Maßnahmenprogramm Insektenschutz Brandenburg. Endbericht zum Projekt „Konzipierung und inhaltliche Ausarbeitung eines Maßnahmenkatalogs Insektenschutz Brandenburg“, Münchenberg, 70 S. und Anhang.
- Lüth, E., Stein-Bachinger, K., Glemnitz, M., Schmitt, T., Werner, D., Wiemers, M. (2022): Massnahmenkatalog für den Insektenschutz in Brandenburg – Kriterien für die Bewertung von Einzelmaßnahmen. *Natur und Landschaft* 97 (6): 273-281.
- Müller, L. (1998): Auswirkungen verschiedener Beweidungsintensitäten auf verschiedene Gruppen der Evertebraten. In: Faunistisch-ökologische Arbeitsgemeinschaft (Hrsg.) Der Einfluß der Beweidung auf die Wirbellosenfauna im Grünland. Kiel, S. 45-71.
- Oppermann, R., Buhk, C., Pfister, S. (2019): Handlungsperspektiven für eine insektenfreundliche Landnutzung. *Natur und Landschaft* 94 (6+7): 279-288. doi: 10.17433/6.2019.50153707.279-288.
- Oppermann, R., Schraml, A. (2019): Studie zur Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP): Konditionalität, Eco-Schemes und Ländliche Entwicklung, Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IfAB)  
<https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/landwirtschaft/agrarreform/190405-gap-studie-ifab-2019.pdf> (letzter Zugriff 20.09.2022).
- Scherber, C., Reininghaus, H., Brandmeier, J., Everwand, G., Gagic, V., Greiwe, T., Kormann, U., Meyer, M., Nagelsdiek, S., Rösch, V., Sobek-Swant, S., Thies, C., Ott, D. (2019): Insektenvielfalt und ökologische Prozesse in Agrar- und Waldlandschaften. *Natur und Landschaft* 94 (6+7): 245-254.
- Stein-Bachinger, K, Gottwald, F, Haub, A, Schmidt, E. (2021): To what extent does organic farming promote species richness and abundance in temperate climates? A review. *Org. Agr.* 11 (1): 1-12. doi: 10.1007/s13165-020-00279-2.
- Tscharntke, T. (2021): Bedeutung einer vielfältigen und kleinteiligen Agrarstruktur für die Biodiversität und ihre Förderung im Rahmen der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik (GAP). Studie im Auftrag der Fraktion Bündnis 90/Grüne im Deutschen Bundestag.
- Van de Poel, D., Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturauswertung für den Naturschutz. – *ANLiegen Natur* 36 (2): 36-51.

Weins, C., MULNV NRW (2022): Ausblick auf die ELER-Förderung in Nordrhein-Westfalen, Veranstaltung der Deutschen Vernetzungsstelle ELER & Umwelt am 16./17. März 2022  
[https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/Redaktion/Seiten/Service/Veranstaltungen/2022/ELER\\_\\_\\_Umwelt/Weins.pdf](https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/Redaktion/Seiten/Service/Veranstaltungen/2022/ELER___Umwelt/Weins.pdf), (letzter Zugriff 20.09.2022).

Zimmermann, F. (2018): Libelle des Jahres 2018 – Die Zwerglibelle (*Nehalennia speciosa*). Naturschutz und Landschaftspflege Brandenburg 27 (4): 2, Potsdam  
[https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Endfassung\\_06\\_06\\_2019\\_NundL4\\_2018\\_kl.pdf](https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Endfassung_06_06_2019_NundL4_2018_kl.pdf), (letzter Zugriff 20.09.2022).

**Kontaktinformationen der Autorin:**

Susanne Jungmann  
entera – Umweltplanung & IT  
Fischerstraße 3, 30167 Hannover  
E-Mail: [jungmann@entera.de](mailto:jungmann@entera.de)  
Website: [www.entera.de](http://www.entera.de)



## Einfluss von Klima und Landnutzung auf Insektenmasse und -vielfalt. Ergebnisse und Empfehlungen aus dem Landklif-Projekt

Cynthia Tobisch, Julian Treffler und Jörg Ewald

### Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag befasst sich mit Ergebnissen des LandKlif-Verbundprojektes, das bayernweit die Auswirkungen von Klima- und Landnutzungsänderungen auf Lebensräume, Artenvielfalt und Ökosystemleistungen in naturnahen, agrarischen und urbanen Räumen erforscht. Der erste Abschnitt des Beitrags geht auf Einflüsse des Klimas und der Landnutzung auf Insekten ein und stellt Beziehungen zwischen Pflanzen- und Insektenvielfalt dar. Im zweiten Abschnitt werden Möglichkeiten erläutert, wie die Ergebnisse in der naturschutzfachlichen Praxis implementiert werden können. Dabei werden Anknüpfungspunkte aus den Forschungsergebnissen für Waldlebensräume und Offenlandhabitate aufgezeigt sowie praktische und strukturelle Hürden für eine erfolgreiche Praxisanwendung diskutiert. Die vorgestellten Lösungsansätze beruhen auf 20 Experteninterviews und fassen das Meinungsbild aus der Praxis zusammen.

## 1 Einleitung

Seit Veröffentlichung der „Krefeldstudie“ (Hallmann et al. 2017) ist das Insektensterben einer breiten Öffentlichkeit bekannt. Die Erhebungen in 63 deutschen Schutzgebieten belegten einen Rückgang der Biomasse von Fluginsekten um 76 % über einen Zeitraum von 27 Jahren. Neben der Biomasse geht auch die Artenvielfalt in vielen Insektengruppen und Lebensräumen zurück (Habel et al. 2019, Fartmann et al. 2021), unabhängig von der lokalen Landnutzungsdensität (Seibold et al. 2019). Dies zeigt, dass ein auf kleinräumige Schutzgebiete beschränkter Naturschutz nicht ausreicht, um den flächendeckenden Insektenschwund aufzuhalten.

Landnutzungsänderungen und Klimawandel gelten als wesentliche Treiber für den Verlust von Biodiversität (Sala et al. 2000). Bislang fehlte es jedoch an Studien, die den Einfluss von Klima und Landnutzung gemeinsam betrachten und die Wechselwirkungen der Faktoren sowie deren Einfluss auf Biodiversität und Ökosystemleistungen untersuchen (Neff et al. 2022).

Im Verbundprojekt LandKlif (im Rahmen des Bayerischen Klimaforschungsprogramms gefördert vom Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst) wurden diese Fragestellungen im Rahmen einer bayernweiten Feldstudie untersucht. Dafür wurden für Bayern repräsentative Landschaftsausschnitte ausgewählt, die sowohl Klima- als auch Landnutzungsgradienten abdecken. Die 60 ausgewählten Messtischblatt-Quadranten (Kartenfelder der TK25) wurden in fünf Klimazonen (basierend auf der mittleren Jahrestemperatur) und drei Landschaftstypen mit unterschiedlicher vorherrschender Landnutzung (naturnah, landwirtschaftlich, urban) eingeteilt (vgl. Abb. 1). Innerhalb der Quadranten wurden je drei Untersuchungsflächen in den lokalen Lebensräumen Wald, Grünland, Ackerrand oder Siedlungsbereich ausgewählt (vgl. Abb. 1). Die insgesamt 179 Plots wurden standardisiert auf offenen Flächen mit krautiger Vegetation (im Wald Lichtungen, in der Feldflur Grasstreifen) eingerichtet. Eine detailliertere

Darstellung des Versuchsdesigns findet sich in Redlich et al. (2021).

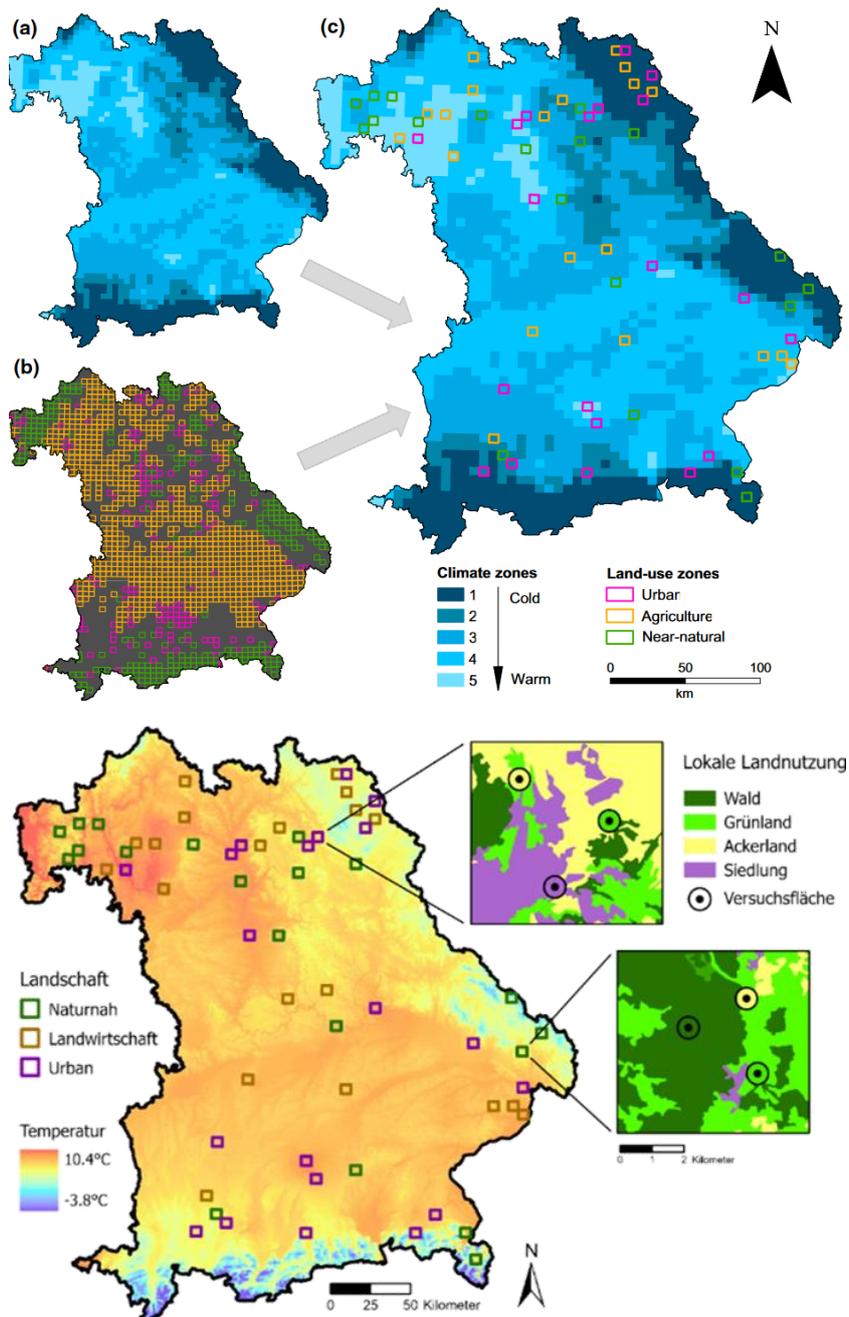


Abb 1: Oben: Auswahl der 60 TK25-Quadranten verteilt auf fünf Klimazonen und drei Landschafts-typen (naturnah, landwirtschaftlich, urban; Redlich et al. 2021). Unten: Verteilung der Versuchsflächen, die lokale Landnutzungen (Wald, Grünland, Ackerland, Siedlung) innerhalb der Quadranten repräsentieren (C. Tobisch)

Um ein repräsentatives Spektrum der in Bayern vorherrschenden Lebensräume zu untersuchen, wurden bewusst Flächen der Normallandschaft ausgewählt, von denen die meisten außerhalb von Schutzgebieten oder geschützten Biotopen lagen. Auf jeder Fläche wurden zwischen April und August 2019 Fluginsekten mit Malaisefallen und Temperaturen mit Datenloggern erfasst. Parallel dazu fanden Vegetationsaufnahmen an den Fallenstand-

orten sowie 2020 floristische Transektkartierungen in 200-m Radien um die Flächen statt (Details siehe Tobisch et al. 2023). Zur Ermittlung von Insektenbiomasse und -vielfalt wurden die Proben gewogen und die Arten durch Metabarcoding (DNA-Sequenzierung) identifiziert (Details siehe Uhler et al. 2021).

## 2 Ergebnisse des LandKlif-Verbundprojektes

Im Folgenden werden Ergebnisse zum Einfluss von Klima und Landnutzung auf die Insekten und deren Beziehungen zur Pflanzenvielfalt vorgestellt. Die anschließend vorgeschlagenen Anknüpfungspunkte beruhen auf 20 geführten Experteninterviews. Ausgewählt wurden Fachkräfte aus der Landschaftspflege und der Land- und Forstwirtschaft auf allen Ebenen der naturschutzfachlichen Praxis, überwiegend aus Bayern. Relevante Forschungsergebnisse aus dem LandKlif-Verbund wurden entsprechend der fachlichen Schwerpunkte der jeweiligen befragten Personen ausgewählt und in offenen Interviews diskutiert. Thematisiert wurden aktuelle Entwicklungen im Naturschutz bezogen auf die Ergebnisse, Implementierungsmöglichkeiten, fachliche und strukturelle Hürden sowie Fördermöglichkeiten und Maßnahmen zur Akzeptanzschaffung.

### 2.1 Einfluss von Klima und Landnutzung auf Insekten

Sowohl die Biomasse als auch die Vielfalt der Insektenarten waren positiv mit den an den Falenstandorten gemessenen Temperaturen korreliert. Am deutlichsten zeigte sich dieser Effekt bei der Anzahl der Rote-Liste Arten. Dies zeigt, dass die Mehrheit der Insekten derzeit von höheren Temperaturen profitiert und kritische Temperaturgrenzen während unserer Feldstudie noch nicht erreicht wurden (Uhler et al. 2021).

Im Vergleich der lokalen Landnutzungstypen waren sowohl Biomasse als auch Artenvielfalt in Wäldern (Waldlichtungen) am höchsten. Die geringste Biomasse wurde in Siedlungen gemessen, während die Artenvielfalt an Ackerflächen am geringsten war (insgesamt 29 % weniger Arten und 56 % weniger Rote-Liste Arten als in Waldlichtungen). Anhand der Ergebnisse zeigt sich, dass Insektenmenge (Biomasse) und Artenvielfalt teilweise von unterschiedlichen Umweltfaktoren beeinflusst sind. In Forschungs- und Monitoringprojekten sollten diese Variablen daher nicht als gleichbedeutende Messgrößen behandelt werden. In Bezug auf die Naturschutzpraxis unterstreichen die Ergebnisse die Bedeutung von Waldflächen – insbesondere Lichtungen – für den Insektenschutz, die für die Konzeption entsprechender Maßnahmen eine wichtige Rolle spielen können.

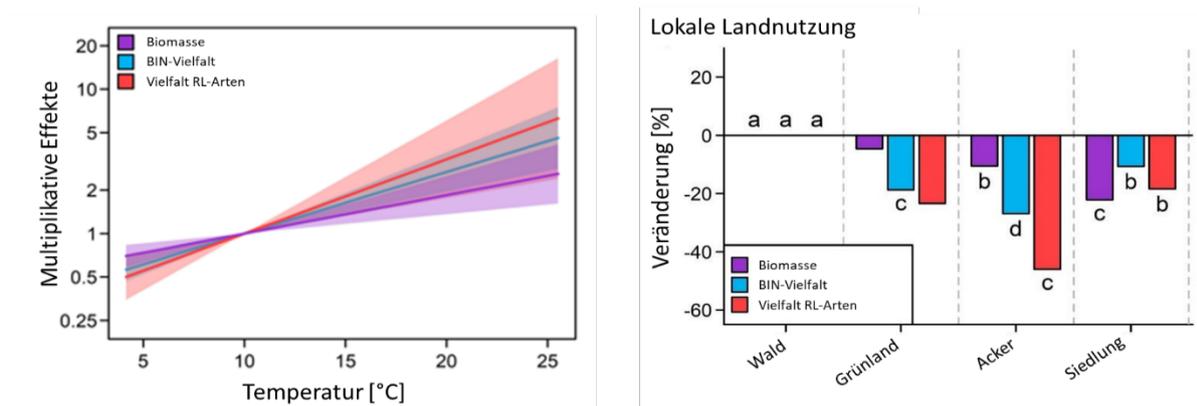


Abb. 2: Einfluss des Klimas (links) und der lokalen Landnutzung (rechts) auf Insektenbiomasse, BIN-Vielfalt (barcode index numbers) als Proxy für Gesamtartenvielfalt und Vielfalt an Rote-Liste Arten gesammelt auf den 179 Untersuchungsflächen (adaptiert von Uhler et al. 2021)

### 1.1 Beziehungen zwischen Pflanzen- und Insektenvielfalt

Die Gesamtartenvielfalt an Pflanzen und Insekten folgte unterschiedlichen Mustern. Während auf Waldlichtungen die höchste Insektenvielfalt gemessen wurde, wurden bei den floristischen Kartierungen in der Umgebung der Fallen (200m Radius) die meisten Pflanzenarten im Siedlungsbereich erfasst. Der Hauptgrund hierfür ist die hohe Vielfalt an Zier- und Kulturpflanzen in Gärten und öffentlichen Grünflächen, die bei den Aufnahmen berücksichtigt wurden. Zunächst lässt dieses Muster einen schwachen Zusammenhang zwischen Pflanzen- und Insektenvielfalt vermuten.

In der Auswertung wurden die Effekte verschiedener Pflanzengruppen (alle Arten, Rote-Liste Arten, Zeigerarten für gesetzlich geschützte Biotope) auf Insektenvielfalt getestet. Die Gruppe der Biotopzeigerarten leitet sich aus dem bayerischen Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (Bayerisches Landesamt für Umwelt, 2020) ab. Es wurden alle Pflanzenarten berücksichtigt, die in den entsprechenden Bestimmungstabellen für geschützte Biotope aufgelistet sind. Während die Pflanzenartenzahl insgesamt und die Anzahl gefährdeter Pflanzenarten im speziellen wenig Einfluss auf die Gesamtvielfalt an Insekten hatte, zeigte sich eine deutliche Korrelation zwischen Insektenvielfalt und der Anzahl an Biotopzeigerpflanzen (vgl. Abb. 3). Dieser Effekt zeigte sich gleichermaßen für alle untersuchten trophischen Großgruppen (Pflanzenfresser, Räuber, Parasitoide, Zersetzer) sowie für Käfer und Schwebfliegen (Tobisch et al. 2023). Bei Betrachtung einzelner taxonomischer Gruppen ergaben sich unterschiedliche Muster. So war die Anzahl der Tagfalterarten eng mit der Anzahl an Rote-Liste Pflanzenarten korreliert. Dies kann unter anderem durch die enge Habitat- und Futterpflanzenbindung vieler Tagfalterarten erklärt werden, welche meist auf Magerstandorte angewiesen sind. Diese Habitate mit ihren typischen Pflanzenarten sind in der Normallandschaft stark zurückgegangen, was wiederum zu Rückgängen von Tagfalterarten führte und die Korrelation zu seltenen Pflanzenarten erklärt (Tobisch et al. 2023, van Swaay & Warren 2006). Die Anzahl an Wildbienen, Wanzen und Zikaden war am meisten durch die Gesamtvielfalt der Pflanzen beeinflusst. Für diese Artengruppen scheint ein reiches Angebot an Blüten bzw. Futterpflanzen der wichtigere Faktor zu sein (z.B. Scheper et al. 2020, Zurbrügg & Frank 2006).

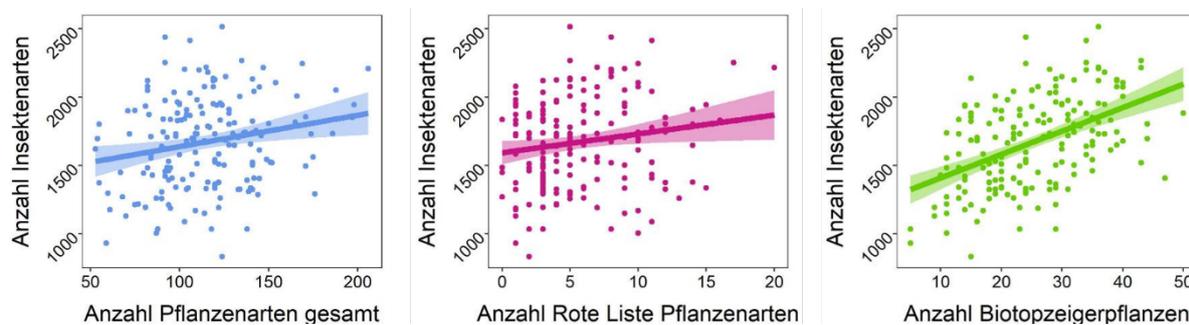


Abb. 3: Einfluss der Pflanzenvielfalt (Gesamtviefalt, Rote-Liste Arten und Biotopzeigerpflanzen) auf die Anzahl der Insektenarten (adaptiert von Tobisch et al. 2023).

Die Vielfalt naturschutzrelevanter Pflanzenarten hatte in den meisten Gruppen einen stärkeren positiven Effekt auf die Insektenvielfalt als die Flächenanteile hochwertiger Lebensräume im Umkreis (d.h. biotopkartierte Flächen, Schutzgebiete sowie Laub- und Mischwälder; Tobisch et al. 2023). In Resten vorhandene Indikatorarten liefern demnach auch außerhalb von kartierten Biotopflächen wichtige Hinweise auf den naturschutzfachlichen Wert der Normallandschaft. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass Habitatqualität ein entscheidender Faktor ist, der bei insektenfördernden Maßnahmen beachtet werden muss.

## 2 Anknüpfungspunkte an die Naturschutzpraxis – Ergebnisse aus den Experteninterviews

### 2.1 Waldlebensräume

Insektenvielfalt und -biomasse sind abhängig vom jeweiligen Lebensraum und klimatischen Bedingungen. Eine Studie im Rahmen von LandKlif zeigte, dass sich größere Waldhabitats in wärmeren Gegenden förderlich auf Bestäubergemeinschaften auswirken und durch das ausgeglicheneres Mikroklima im Waldinneren bis zu einem gewissen Grad negative Auswirkungen des Klimas abschwächen (Ganuza et al. 2022).

Welche Klimaveränderungen für die Zukunft zu erwarten sind, zeigt z.B. Ewald et al. (2022) für Waldlebensraumtypen nach der FFH-Richtlinie auf, welche auch für den Insektenschutz in Schutzgebieten relevant sind. Eine naturnähere Bewirtschaftung (Hennenberg et al. 2017), erhöhte Produktivität durch Nährstoffeinträge (Pretzsch et al. 2014), sowie die klimatisch bedingte Verlängerung der Vegetationsperiode (Menzel et al. 2006) tragen zur Förderung von Schattenbaumarten zu Ungunsten lichtbedürftigerer Arten bei. Gerade in Buchenwäldern führt der Klimawandel zu einer phänologischen Verschiebung des Laubaustriebs im Kronenraum, wodurch der Lichteinfall am Boden früher reduziert wird. Dies setzt Tier- und Pflanzenarten im Unterstand unter Druck und kann Ökosystemleistungen wie der Bereitstellung von geeignetem Lebensraum beeinträchtigen. In diesem Zusammenhang zeigen Untersuchungen, dass Waldbestände mit späterem Blattaustrieb sowie heterogener Baumartenzusammensetzung und variablen Zeitpunkten im Austrieb noch höhere Insektenartenzahlen aufweisen als frühaustreibende, homogenere Wälder (Uphus et al. 2021).

Die Etablierung lichter Waldstrukturen als Rückzugshabitate für Insekten gewinnt zunehmend an Bedeutung. Praktische Hürden liegen in der aktuellen Waldbewirtschaftung. Über 50 % der Bäume in Deutschland stellen aktuell standortfremde Nadelhölzer in Hochwäldern dar (BMEL

2021), wobei derzeit viele Fichtenforste durch Einflussfaktoren wie Hitze, Dürre und Kalamitäten absterben (Schütte & Plothe 2022). Auch die meisten naturnahen Waldbaukonzepte begünstigen buchenreiche Dauerwälder. Artenreiche Nieder- und Mittelwälder mit einem größeren Anteil von Lichtphasen kommen nur noch reliktiert, in Süddeutschland zum Beispiel schwerpunktmäßig in den wärmeren Regionen Frankens (Bärnthol 2003) vor. Modernen Lichtwaldkonzepten wie sie derzeit in Baden-Württemberg entwickelt werden, könnte künftig größere Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt zukommen. Der Naturschutz kann hier beratend mitwirken und Gelder über Fördermittel bereitstellen. Einzelne Förderprogramme wie das bayerische VNP-Wald beinhalten bereits entsprechende Maßnahmen für lichte Waldstrukturen (Tab. 1). Während Stockausschlagswälder in Bayern regelmäßig gefördert werden, stellt die Maßnahme „Lichte Wälder“ bislang die am wenigsten abgefragte Fördermaßnahme dar (Bayerischer Landtag 2020).

Tab. 1: Umsetzung des Vertragsnaturschutzprogramms Wald in Bayern. Fördermittelanteil der VNP-Wald-Maßnahmen. Nachfrage im Zeitraum 2015-2019 (Bayerischer Landtag 2020).

VNP-Wald-Maßnahme	2015	2016	2017	2018	2019
Biberlebensräume	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %
Biotopbäume	66 %	62 %	61 %	67 %	67 %
Stockausschlagswälder	11 %	20 %	12 %	12 %	11 %
Nutzungsverzicht	17 %	10 %	18 %	9 %	9 %
Lichte Wälder	0,3 %	0,7 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %
Totholz	6 %	6 %	8 %	11 %	12 %

Lichtere Waldstrukturen lassen sich auch in der alltäglichen Forstbewirtschaftung integrieren, beispielsweise durch mittelwaldartige Behandlung entlang von Waldwegen und Straßen (Beinlich et al. 2014) oder in Baumbeständen unter Hochspannungsleitungen, welche nicht zu einem Hochwald ausgebildet werden können. Darüber hinaus sind Pionierwaldstadien nach Windwurf, Kahlschlägen oder Kalamitäten interessant, welche bislang nach §11BWaldG in angemessener Frist aufgeforstet werden müssen. Solche frühen Sukzessionsstadien entstehen derzeit vermehrt auch auf den offenen Flächen absterbender Fichtenforste und bieten besonders für Insekten, welche auf offene Flächen und Pionierlebensräume angewiesen sind, passende Habitate. Es empfiehlt sich für den Insektenschutz in Schutzgebieten erneut die Diskussion der Waldweide-Thematik aufzunehmen und eine Waldbeweidung in Pilotprojekten und Pflegekonzepten zu integrieren (Jedicke 2021).

## 2.2 Offenland

Besonders im Offenland sind Insektenvielfalt und -biomasse abhängig von Landnutzung und Klimaänderungen. Die Hauptursachen für den Insektenrückgang liegen in der Intensivierung der Landwirtschaft (Flurbereinigung, Düngemittel- und Pestizideinsatz) und der zunehmenden Verstädterung (Flächenversiegelung, Schadstoffeinträge, rationelle Grünflächenpflege; Uher et al. 2021, Wagner et al. 2021). Dies beeinflusst alle funktionellen Gruppen von Destruenten

über Bestäuber hin zu räuberischen Insekten, was Auswirkungen auf ihre Beiträge in Ökosystemen und die Bereitstellung von Ökosystemleistungen hat (Cardoso et al. 2020).

Untersuchungen des LandKlif-Projekts zeigen, dass Landschaftsdiversität und lokale Temperaturen, nicht aber das Klima, wesentlich die Raten räuberischer Arthropoden beeinflussen (Fricke et al. 2022). Demnach profitieren die räuberischen Arthropoden in krautiger Vegetation von einer Strukturvielfalt in größeren Radius um die Untersuchungsflächen, unabhängig vom vorherrschenden Lebensraum. Da diese Insektengruppe zur Reduzierung von pflanzenfressenden Schädlingen in der Landwirtschaft beiträgt (Schmidt et al. 2003), sollte eine weitere Vereinheitlichung der Landschaft gerade in agrarischen Räumen vermieden werden.

Die großräumige Homogenisierung von Landschaftsräumen führt zum Verlust an Strukturvielfalt und einer Fragmentierung verbleibender hochwertiger Habitats. Ein Mindestsatz von 10-20 % an Hecken, Rainen und Ranken, unbefestigten Feldwegen oder Gewässerrandstreifen mit Gehölzen sowie Dauergrünland als Grundgerüst einer funktionierenden Landschaft, wie es beispielsweise Haber (2014) vorschlägt, ist vielerorts nicht mehr gegeben.

Ein hoher Nutzungsdruck, Konkurrenz um die wenigen verfügbaren Flächen und wenig Akzeptanz für Naturschutzmaßnahmen stellen wesentliche Hürden dar, welche zunächst überwunden werden müssen, um dies zu ändern. Nur in Kooperation mit den Landnutzenden kann ein für Insektenschutz wirksamer Landnutzungswandel in der Agrarlandschaft erreicht werden. Von Naturschutzseite aus muss dafür die Wirtschaftlichkeit für landwirtschaftliche Betriebe mitgedacht werden. Mit den bestehenden Agrarumweltmaßnahmen und Förderprogrammen können viele Maßnahmen des Insektenschutzes im Offenland bereits gefördert werden. Eine flächenbezogene landwirtschaftliche Förderung erschwert auf der anderen Seite jedoch die Extensivierung und Schaffung von Randstrukturen. Umfang und Ausgestaltung der bisherigen Förderungen genügen bislang nicht, um die angestrebten Ziele zu erreichen (Jedicke 2021).

Um diesen strukturellen Wandel in Kooperation zu bewerkstelligen, kommt insbesondere der Biodiversitäts- und Lebensraumberatung eine entscheidende Rolle zu, welche durch ihre Arbeit vor Ort langfristig Vertrauen in einem Netzwerk aus Akteuren aufbauen können (z.B. Oppermann et al. 2018). Um der Naturschutzberatung langfristig die zielorientierte Arbeit zu ermöglichen, müssen flexiblere Fördermöglichkeiten und beratungsspezifische Gelder zur Verfügung gestellt werden, um die Umsetzung von Naturschutzkonzepten zu ermöglichen.

Aus den Experteninterviews geht außerdem hervor, dass Naturschutzmaßnahmen oft zu unkoordiniert im Raum umgesetzt werden. Um dies zu verhindern, sollten unter Beteiligung der Naturschutzberatung übergeordnete Konzepte erstellt werden, welche die Biodiversität in der Normallandschaft durch Aufbau eines Biotopverbunds und Strukturanreicherung fördern. Strukturelle Elemente wie Gewässerrandstreifen, Hecken und Feldgehölze, Streuobstwiesen oder eine Verknüpfung mit Waldhabitaten durch Agroforstsysteme können dafür direkt aus der Liste der förderfähigen Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (StMELF, 2023) ausgewählt werden. Konzepte zur Erhöhung der Landschaftsdiversität müssen jedoch immer individuelle Lösungen darstellen und an die jeweiligen Standortvoraussetzungen angepasst werden. Ausgehend von Biotopen und Schutzgebieten kann das Verbundsystem über extensiv genutzte Flächen aufgebaut werden. Die Ergebnisse des LandKlif-Projektes zeigen, dass, neben der amtlichen Biotopkartierung die Biotopzeigerarten selbst für eine Inventarisierung der Landschaft und Bewertung der Flächen herangezogen werden können.

### 3 Bewertung und Ausblick

Die Ergebnisse zeigen grundsätzlich eine positive Korrelation von Insektenbiomasse und -vielfalt mit der Temperatur.

Als wichtigster Treiber des Insektensterbens konnte der umfassende Landnutzungswandel bestätigt werden. Sowohl Insektenbiomasse als auch -vielfalt waren auf den Untersuchungsflächen in Waldhabitaten am höchsten. Weiterhin wirkte sich die Anzahl an Biotopzeigerpflanzen positiv auf die Insektenvielfalt in den meisten Insektengruppen aus. Dies zeigt, dass die Habitatqualität eine wesentliche Rolle für den Insektenschutz spielt. Dabei erscheint das oft diffuse Vorkommen der Zeigerpflanzen in der Landschaft ebenso wichtig wie die Größe der als Biotop kartierten Flächen.

Untersucht wurde die bayerische Normallandschaft. Die Erkenntnisse zur Insektenvielfalt und -biomasse sind jedoch auf Maßnahmen in (Groß)schutzgebieten übertragbar. Gerade Schutzgebiete mit vielen kartierten Biotopen und hohem Anteil an Wald-Ökosystemen können das Potenzial von Waldlichtungen im Insektenschutz nutzen und, durch Lichtwaldkonzepte in Pilotprojekten, als Modellregionen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung von Insektenvorkommen nehmen. Je nach Zielvorstellungen der Projekte lassen sich Konzepte wie eine Wiedereinführung der Waldweide ebenso integrieren, wie eine Vergrößerung der Fläche und Dauer von Lichtwaldphasen nach Störung bzw. Holzernte in der gewohnten Forstbewirtschaftung oder eine multifunktionelle Nutzung von Stockausschlagswäldern und Kurzumtriebsplantagen. Kartierte Biotope und die darin vorhandenen Biotopzeigerpflanzen sind Indikatoren für Habitatelemente mit hoher Lebensraumqualität und müssen primär geschützt und erhalten werden. Auch im Offenland müssen, wegen umfassender Landnutzungsänderungen und hoher Flächenkonkurrenz die verbliebenen hochwertigen Habitate vorrangig erkannt, gesichert und weiterentwickelt werden. Es lohnt sich, Waldrandsituationen verstärkt einzubinden und zu untersuchen, ob Gehölzstrukturen in der freien Landschaft ähnliche Vorteile bieten können wie Waldlichtungen.

Ausgehend von diesem Mindestsatz an wertgebenden Strukturen einer Landschaft wird empfohlen, Maßnahmen für Biotopverbundstrukturen und mehr Landschaftsdiversität durch regional übergeordnete Konzepte anzugehen. Dies geht nur gemeinsam mit den Flächenbesitzenden, wozu langfristig Beratung und Vertrauensaufbau gefördert werden müssen. Um dies zielführend zu erreichen, müssen Gesetze und Verordnungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik angepasst werden und insbesondere auf Sanktionen basierende Förderungen hin zu ergebnisorientierten Modellen verändert werden. Im Naturschutz ist dazu eine konsequentere Erfolgskontrolle von Projekten und Maßnahmen notwendig. Eine verstärkte Etablierung der Biodiversitäts- und Lebensraumberatung in der Naturschutzpraxis durch entsprechende Beratungsstellen und Netzwerkstrukturen sollte auch in den Kommunikationsstrukturen von Großschutzgebieten integriert werden.

Abschließend soll erneut auf den hohen Wert der naturschutzrelevanten Pflanzenarten für den Insektenschutz hingewiesen werden. Diese Zeigerarten sollten sowohl für die Habitat-evaluierung in der Normallandschaft als auch im Schutzgebietenkontext verstärkt herangezogen werden. Ein erster Schritt wäre eine umfassendere Integration der Biotopzeigerpflanzen auf den Kennartenlisten zur Qualitätskontrolle und Förderung vorhandener Agrarumweltmaßnahmen. Eine solche erfolgsbasierte Prämiensteuerung kann darüber hinaus schrittweise auf weitere Maßnahmen ausgeweitet werden.

Neben der Förderung profitiert die Naturschutzpraxis gerade auch im Monitoring von Insektenschutzmaßnahmen und Biotopen. Wo die typischen Verfahren zur Insekten-erfassung zu aufwändig sind, können Biotopzeigerpflanzen herangezogen werden, um den Erfolg von Maßnahmen über die Artzusammensetzung zumindest vereinfacht zu bewerten. Dazu muss auch die Artenkenntnis um diese Pflanzenarten in der Naturschutzpraxis gestärkt werden, was insbesondere gebietsbetreuende Personen in Schutzgebieten betrifft.

## Literaturverzeichnis

- Bayerischer Landtag (2020): Schriftliche Anfrage der Abgeordneten Ludwig Hartmann, Hans Urban BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN vom 04.08.2020. Umsetzung des Vertragsnaturschutzprogramms Wald. Drucksache 18/9692.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt (Hrsg.). (2020). Bestimmungsschlüssel für Flächen nach § 30 BNatSchG / Art. 23 BayNatSchG (§ 30-Schlüssel). [https://www.lfu.bayern.de/natur/doc/kartieranleitungen/bestimmungsschlüssel\\_30.pdf](https://www.lfu.bayern.de/natur/doc/kartieranleitungen/bestimmungsschlüssel_30.pdf) (letzter Zugriff 18.02.2024)
- Bärnthol, R. (2003): Nieder- und Mittelwald in Franken: Waldwirtschaftsformen aus dem Mittelalter. Fränkisches Freilandmuseum, Bad Windsheim, 152 S-
- Beinlich, B., Gockel, H., Heinz, A., Garve, E. F. (2014): Mittelwaldähnliche Waldrandgestaltung – Ökonomie und Ökologie im Einklang. ANLiegen Natur 36: 61-65.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (2021): Waldbericht der Bundesregierung, Bonn 2021.
- Cardoso, P., Barton, P.S., Birkhofer, K., Chichorro, F., Deacon, C., Fartmann, T., Fukushima, C.S., Gaigher, R., Habel, J., Hallmann, C.A., Hill, M., Hochkirch, A., Kwak, M.L., Mammola, S., Noriega, J.A., Orfinger, A.B., Pedraza, F., Pryke, J.S., Roque, F.O., Settele, J., Simaika, J.P., Stork, N.E., Suhling, F., Vorster, C., Samways, M.J. (2020): Scientists' warning to humanity on insect extinctions. *Biological Conservation* 242: 108426. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108426>
- Ewald, J., Ssymank, A., Röhling, M., Walentowski, H., Hohnwald, S. (2022): Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie und klimainduzierte Waldveränderung – ein Widerspruch? *Natur und Landschaft* 97 (7): 340-345. <https://doi.org/10.19217/NuL2022-07-04>.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Stuhldreher, G., Streitberger, M. (2021): Insektensterben in Mitteleuropa – Ursachen und Gegenmaßnahmen. Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Fricke, U., Steffan-Dewenter, I., Zhang, J., Tobisch, C., Rojas-Botero, S., Benjamin, C.S., Englmeier, J., Ganuza, C., Haensel, M., Riebl, R., Uhler, J., Uphus, L., Ewald, J., Kollmann, J., Redlich, S. (2022): Landscape diversity and local temperature, but not climate, affect arthropod predation among habitat types. *PLoS ONE* 17 (4), e0264881. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264881>.
- Ganuza, C., Redlich, S., Uhler, J., Tobisch, C., Rojas-Botero, S., Peter, M.K., Zhang, J., Benjamin, C.S., Englmeier, J., Ewald, J., Fricke, U., Haensel, M., Kollmann, J., Riebl, R., Uphus, L., Müller, J., Stefan-Dewenter, I. (2022): Interactive effects of climate and land use on pollinator diversity differ among taxa and scales. *Science Advances* 8 (18), eabm9359. <https://doi.org/10.1126/sciadv.abm9359>.
- Habel, J.C., Samways, M.J., Schmitt, T. (2019): Mitigating the precipitous decline of terrestrial European insects: Requirements for a new strategy. *Biodiversity and Conservation* 28: 1343-1360. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01741-8>
- Haber, W. (2014): Landwirtschaft und Naturschutz. Wiley-VCH, Weinheim, 298 S.
- Hallmann C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., de Kroon, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas *PLoS ONE* 12(10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>.

- Hennenberg, K.J., Winter, S., Reise, J. (2017): Die dritte Bundeswaldinventur aus Sicht des Naturschutzes. *Natur und Landschaft* 92. Heft Nr. 5/2017. 201-208.
- Jedicke, E. (2021): Ein Fahrplan zum Insektenschutz in Mitteleuropa. 33 Empfehlungen der Wissenschaft für prioritäre Maßnahmen, adressiert an Politik, Planung und Umsetzungspraxis. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 53 (7): 26-36. <https://doi.org/10.1399/NuL.2021.07.03>.
- Menzel, A., Sparks, T.H. et al. (2006): European phenological response to climate change matches the warming pattern. *Global Change Biology* 12 (10): 1969-1976. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01193.x>.
- Neff, F., Korner-Nievergelt, F., Rey, E., Albrecht, M., Bollmann, K., Cahenzli, F., Chittaro, Y., Gossner, M.M., Martínez- Núñez, C., Meier, E.S., Monnerat, C., Moretti, M., Roth, T., Herzog, F., Knop, E. (2022): Different roles of concurring climate and regional land-use changes in past 40 years' insect trends. *Nature Communications* 13: 7611. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-35223-3>.
- Oppermann, R., Sutcliffe, L., Wiersbinski, N. (Hrsg.) (2018): Beratung für Natur und Landwirtschaft. Endbericht zum F+E-Vorhaben „Naturschutzberatung in der neuen Förderperiode der GAP“ (FKZ 3515 8008 00). BfN-Skripten 479, 75 S.
- Pretzsch H., Biber P., Schütze, G., Uhl, E., Rötzer, T. (2014): Forest stand growth dynamics in central Europe have accelerated since 1870. *Nature Communications* 5: 4967. <https://doi.org/10.1038/ncomms5967>.
- Redlich, S., Zhang, J., Benjamin, C., Dhillon, M.S., Englmeier, J., Ewald, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Hovestadt, T., Kollmann, J., Koellner, T., Kübert, F., Flock, C., Kunstmann, H., Menzel, A., Moning, C., Peters, W., Riebl, R., Rummler, T., Rojas Botero, S., Tobisch, C., Uhler, J., Uphus, L., Müller, J., Steffan-Dewenter, I. (2021): Disentangling effects of climate and land use on biodiversity and ecosystem services — A multiscale experimental design. *Methods in Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13759>.
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., Wall, D. H. (2000): Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287: 1770-1774. <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Scheper, J., Bommarco, R., Holzschuh, A., Potts, S.G., Riedinger, V., Roberts, S.P.M., Rundlöf, M., Smith, H.G., Steffan-Dewenter, I., Wickens, J.B., Wickens, V.J., Kleijn, D. (2015): Local and landscape-level floral resources explain effects of wildflower strips on wild bees across four European countries. *Journal of Applied Ecology* 52: 1165-1175. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12479>.
- Schmidt, M. H., Lauer, A., Purtauf, T., Thies, C., Schaefer, M., Tschardt, T. (2003). Relative importance of predators and parasitoids for cereal aphid control. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 270 (1527): 1905-1909. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2469>
- Schütte, A., Plothe, M. (2022). Nachhaltige Forstwirtschaft im Zeichen des Klimawandels. In: Sahling, U. (Hrsg.): *Klimaschutz und Energiewende in Deutschland*. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg: 767–794.
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarlı, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J.C., Linsenmair, K.E., Nauss, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S., Weisser, W.W. (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574: 671-674. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1684-3>.

- StMELF- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2023): Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen (AUKM). [www.stmelf.bayern.de/foerderung/foerderung-von-agrarumweltmassnahmen-in-bayern/index.html](http://www.stmelf.bayern.de/foerderung/foerderung-von-agrarumweltmassnahmen-in-bayern/index.html) (letzter Zugriff 28.03.2023).
- Tobisch, C., Rojas-Botero, S., Uhler, J., Kollmann, J., Müller, J., Moning, C., Redlich, S., Zhang, J., Stefan-Dewenter, I., Benjamin, C., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Riebl, R., Uphus, L., Ewald, J. (2022): Conservation-relevant plant species indicate arthropod richness across trophic levels: Habitat quality is more important than habitat amount. *Ecological Indicators* 148: 110039. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110039>.
- Uhler, J., Redlich, S., Zhang, J., Hothorn, T., Tobisch, C., Ewald, J., Thorn, S., Seibold, S., Mitesser, O., Morinière, J., Bozicevic, V., Benjamin, C.S., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Haensel, M., Riebl, R., Rojas-Botero, S., Rummler, T., Uphus, L., Schmidt, S., Steffan-Dewenter, I., Müller, J. (2021): Relationship of insect biomass and richness with land use along a climate gradient. *Nature Communications* 12: 5946. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26181-3>.
- Uphus, L., Lüpke, M., Yuan, Y., Benjamin, C., Englmeier, J., Fricke, U., Ganuza, C., Schwindl, M., Uhler, J., Menzel, A. (2021): Climate Effects on Vertical Forest Phenology of *Fagus sylvatica* L., Sensed by Sentinel-2, Time Lapse Camera, and Visual Ground Observations. *Remote Sensing* 13 (19): 3982. <https://doi.org/10.3390/rs13193982>.
- van Swaay, C.A., Warren, M.S. (2006): Prime butterfly areas of Europe: An initial selection of priority sites for conservation. *Journal of Insect Conservation* 10: 5-11. <https://doi.org/10.1007/s10841-005-7548-1>.
- Wagner, D.L., Grames E.M., Forister, M.L., Berenbaum, M.R., Stopak, D. (2021): Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118, 2023989118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2023989118>.
- Zurbrügg, C., Frank, T. (2006): Factors influencing bug diversity (Insecta: Heteroptera) in semi-natural habitats. *Biodiversity and Conservation* 15: 275-294. <https://doi.org/10.1007/s10531-004-82317>.

#### **Kontaktinformationen der Autorin und der Autoren:**

Cynthia Tobisch und Julian Treffler  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Weihenstephaner Berg 17, 85354 Freising  
E-Mail: [cynthia.tobisch@hswt.de](mailto:cynthia.tobisch@hswt.de); [julian.treffler@hswt.de](mailto:julian.treffler@hswt.de)  
Website: <https://www.hswt.de/>

Prof. Dr. Jörg Ewald  
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf  
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 3, 85354 Freising  
E-Mail: [joerg.ewald@hswt.de](mailto:joerg.ewald@hswt.de)



## Herausforderungen der Landwirt:innen in Naturschutzgebieten – eine Bewertung im Rahmen des Projektes „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA)“



**Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg**  
University of Applied Sciences



**Internationales Zentrum  
für Nachhaltige Entwicklung**  
*International Centre for  
Sustainable Development*

Angela Turck und Wiltrud Terlau

### Zusammenfassung

Landwirte stehen im Fokus der Gesellschaft. Für den Erhalt der Biodiversität in Naturschutzgebieten sind sie unverzichtbar. Sie haben folglich eine Schlüsselfunktion, sie sind sogenannte Key Stakeholder. Jedoch wird ihnen die Erfüllung ihrer Aufgabe durch unterschiedlichste Auflagen erschwert und dadurch empfinden sie einen monetären Verlust.

Die in diesem Artikel vorgestellten Studien des Internationalen Zentrums für Nachhaltige Entwicklung (IZNE) der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg im Rahmen des bundesweiten Projekts „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA)“ machen deutlich, dass zur Motivation der Landwirt:innen monetäre Anreize über Entschädigungszahlungen hinausgehen sollten, damit den Landwirt:innen ein weiterer Anlass zu einem Mehr an einer biodiversitätsfreundlichen Bewirtschaftung gegeben wird.

### 1 Einleitung

Naturschutzgebiete dienen dem Erhalt der Biodiversität. Landwirt:innen, die in diesen Gebieten arbeiten, fühlen sich mit vielfältigen Herausforderungen konfrontiert. Die nachfolgende Bewertung der Bewältigung des Biodiversitätsverlustes erfolgt im Rahmen des Verbundforschungsvorhabens „Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen (DINA)“ - ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstütztes Projekt.

Das inter- und transdisziplinäre Forschungsvorhaben DINA besteht seit Sommer 2019 und wird am 30.04.2023 enden. Das Projekt ist eine fachübergreifende Kooperation zwischen Natur- und Sozialwissenschaften, auch Akteure aus Praxis und Gesellschaft werden einbezogen. Ziel ist es, die Insektenvielfalt in Naturschutzgebieten zu dokumentieren und den Einfluss der in und um die Naturschutzgebiete agierenden Landwirt:innen zu erfassen (Lehmann et al. 2021). Von den circa 8.800 Naturschutzgebieten in Deutschland wurden 21 Projektgebiete nach definierten Kriterien ausgewählt: Zu den Auswahlkriterien zählten u.a. Überschneidungen mit FFH-Gebieten, angrenzendes und / oder integriertes Ackerland sowie die Flächenkompaktheit mit Hilfe des Shape-Indexes (Eichler et al. 2022). In den Projektgebieten werden mit standardisierten Monitoringmethoden Fluginsekten erfasst. Die Zusammensetzung der Insektengemeinschaften sowie auch Pollen und Pflanzenreste werden durch Metabarcoding (Lehmann et al. 2021) untersucht. Umwelteinflüsse wie Pestizidbelastungen in Böden, Vege-

tation und Insekten der Standorte werden ausgewertet. Zudem erfolgt eine gesellschaftswissenschaftliche Analyse, die auch die Interessengruppen einschließlich der Identifizierung von Hindernissen für landwirtschaftliche Maßnahmen zum Insektenschutz erfasst. In einer Synthese der Ergebnisse der einzelnen Projektpartner:innen sollen Handlungsempfehlungen in die Politik gegeben werden.

Das Teilvorhaben des IZNE (Internationales Zentrum für Nachhaltige Entwicklung) beinhaltet die Identifikation relevanter Stakeholder-Gruppen und gewinnt anhand einer qualitativen Studie Einblicke in ihre Interessen und Bedürfnisse. Diese Erkenntnisse bilden die Grundlage für eine darauffolgende quantitative Studie. Die Kombination qualitativer und quantitativer Forschungsmethoden, das sogenannte *Mixed-Method-Design*, ist eine seit Jahren geübte Praxis in der Sozialforschung. Im Fokus stehen die Landwirt:innen, die zuvor im Rahmen einer Stakeholderanalyse als essentielle Akteure identifiziert worden sind. Die folgenden Ergebnisse geben den aktuellen Stand [Mai 2022] wieder.

## 2 Stakeholder (Akteursgruppen) – Analyse

Die Bedeutung von Naturschutzgebieten sowie der dort vorhandenen Artenvielfalt und deren Wert werden nicht nur in der allgemeinen Öffentlichkeit zunehmend wahrgenommen, sondern spiegeln sich auch in einzelnen Regionen durch Aktionen zum Artenschutz, wie etwa dem Volksbegehren „Rettet die Bienen“ in Bayern, wider. Personen(-gruppen) sind aktiv, finden Gehör, ihre Meinungen werden gefragt und ihr Sachverstand (Expertise) wird in Gesetzentwürfen eingebracht. Um in naturschutzrelevanten Themenfeldern erfolgreich Handlungsempfehlungen ableiten zu können, ist die Einbeziehung einer Vielzahl von Akteursgruppen (Stakeholdern) notwendig (Billgren und Holmen 2008, Reed et al. 2009). Die Identifizierung und Einbindung der Stakeholder-Gruppen ist essenziell, um auf lange Sicht einen Erfolg einer relativ hohen Beteiligungsakzeptanz zu erlangen. So erhöht sich die Bereitschaft der Zivilgesellschaft an den Entscheidungsprozessen zu partizipieren, sodass transparente Entscheidungen leichter einverständlich getroffen werden (Fischer-Korp 2021).

### 2.1 Stakeholder-Definition

1984 veröffentlichte Freeman die folgende Definition: „Stakeholder sind all jene Gruppen und Individuen, die die Erreichung der Ziele einer Organisation oder eines Projekts beeinflussen können oder von der Organisation bzw. vom Projekt beeinflusst werden“ (Freeman 1984). Darüber hinaus erfasst der Begriff „alle internen und externen Personengruppen, die von den unternehmerischen Tätigkeiten gegenwärtig oder in Zukunft direkt oder indirekt betroffen sind. Gemäß Stakeholder-Ansatz wird ihnen - zusätzlich zu den Eigentümern (Shareholder) - das Recht zugesprochen, ihre Interessen gegenüber der Unternehmung geltend zu machen. Eine erfolgreiche Unternehmungsführung muss die Interessen aller Anspruchsgruppen bei ihren Entscheidungen berücksichtigen (Social Responsiveness)“ (Thommen 2018).

### 2.2 Eingrenzung und Identifizierung der relevanten Stakeholder

In dem Projektteil des IZNE richtet sich das Hauptaugenmerk auf die gesellschaftswissenschaftlichen Prozesse, d.h. auf die beteiligten Personen bzw. Personengruppen. Die natürliche Umwelt und somit die Naturschutzgebiete werden durch verschiedene Interessengruppen und deren nachweisliche Legitimität vertreten (Starik 1995).

Eine weiterführende Eingrenzung des Begriffes „Stakeholder“ ist an dieser Stelle notwendig, da die zu erwartenden Interessengruppen in dem Gesamt-DINA-Projekt zu heterogen sind.

Die folgenden Klassifizierungen werden gewählt:

### Interne und externe Stakeholder

Im Projekt wird zwischen internen und externen Stakeholdern unterschieden. Die internen, im engsten Kreis befindlichen Stakeholder sind ausschließlich die beteiligten Projektpartner des Gesamtprojekts DINA sowie der Fördermittelgeber (Bundesforschungsministerium (BMBF) und der Projektträger (VDI / VDE Innovation + Technik GmbH).

Der Fokus des Projektteils liegt auf dem Verständnis der Belange der Stakeholder in den Naturschutzgebieten. Ein ergebnisoffener Dialog mit relevanten Stakeholdern wird angestrebt. So bleiben die internen Stakeholder unberücksichtigt.

Die Gruppe der externen Stakeholder umfasst alle übrigen Interessent:innen. Es ist davon auszugehen, dass die Motivation der Gruppenmitglieder höchst unterschiedlich ist. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit, die externe Stakeholder-Gruppe weiter in direkt und indirekt betroffene Stakeholder aufzuteilen.

### Direkte und indirekte Stakeholder

Zur Klassifizierung der direkt und indirekt betroffenen externen Anspruchsgruppen müssen die 21 deutschlandweit ausgewählten Projektgebiete detailliert betrachtet werden.

Direkt betroffene Anspruchsgruppen wie die teilnehmenden Landwirte haben ein berechtigtes Interesse am Fortgang des Gesamtprojekts.

Für Anspruchsgruppen, die indirekt durch das Gesamtprojekt betroffen sind – wie zum Beispiel der Tourismus bieten sich multiple Kriterien an wie sich diese – auch unter dem Aspekt möglicher Änderungen von Ansprüchen während der Projektlaufzeit – kategorisieren lassen.

Bezüglich der Frage „Wer könnte Interesse an dem Gesamt-DINA-Projekt haben?“ ergeben sich die folgenden 10 Oberkategorien (Tab. 1:). Eine grafische Darstellung der Einordnung der Stakeholder des Gesamtprojekts und des hier berücksichtigten Teilaspektes.

Tab. 1: Stakeholder-Gruppen – Oberkategorien

<b>Öffentliche Verwaltung / Behörden (Exekutive)</b>	<b>Interessenvertretungen (Verbände, Vereine, Nichtregierungsorganisationen, Parteien etc.)</b>
Gesetzgeber (Legislative)	Initiativen
Industrie (auch Agrar-Business)	Touristen
Wirtschaft	Öffentlichkeit / Presse / Medien
Institutionen (Schulen, Universitäten, Forschungseinrichtungen etc.)	Bevölkerung / Anwohner

Zusammenfassend zeigt Abb. 2 alle identifizierten Stakeholdergruppen.

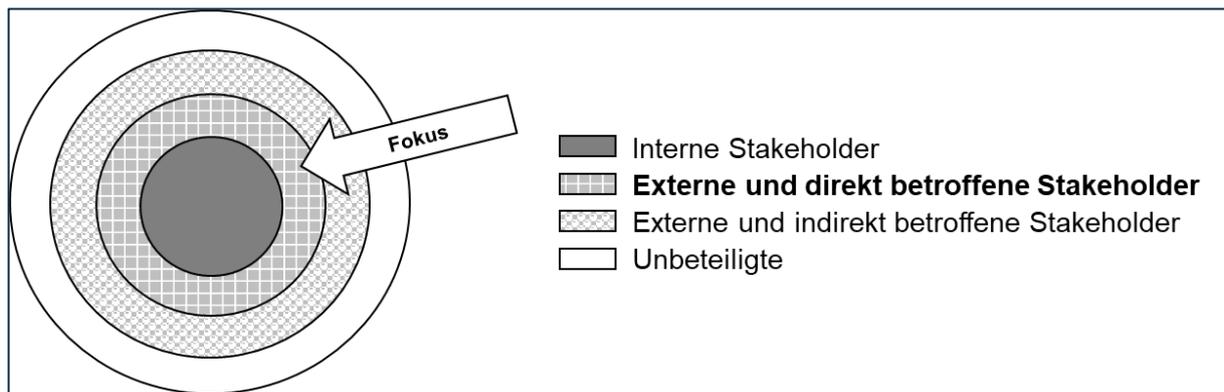


Abb. 1: Übersicht der Stakeholder-Gruppierung, Gesamtprojekt und hier berücksichtigter Teilaspekte (nach Harrison, J.S. und John, C.H.St. (1998). In: Freeman et al. (2010), S.105. Primärquelle nur mit sehr hohem Aufwand beschaffbar)

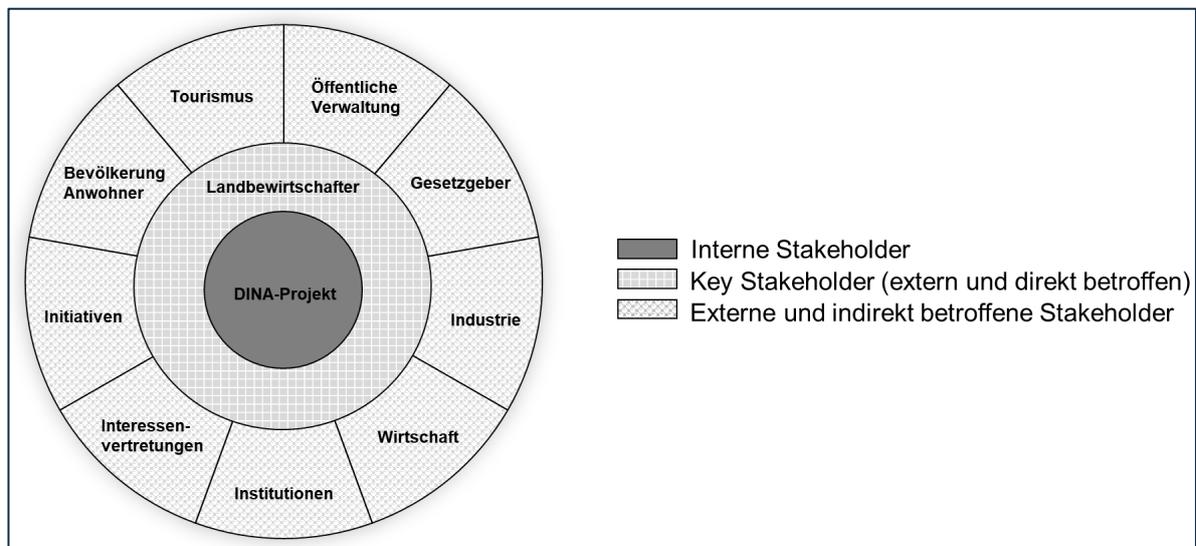


Abb. 2: Gruppierung der Stakeholder im DINA-Projekt (Eigene Darstellung)

### 3 Landbewirtschaftler (Landwirte) im Blick

Vor dem Hintergrund des Projektstartes im Sommer 2019 und der Protestaktionen der Landwirte im Herbst desselben Jahres in vielen deutschen Städten ist die Akteursgruppe der Landwirt:innen besonders stark in den Blick gerückt. Landwirt:innen reagieren gereizt auf die Politik, die Auflagen und Verbote, die u.a. im Rahmen des von der Bundesregierung vorgelegten Agrarpakets mitsamt dem Insektenschutzprogramm und der Düngemittel begrenzenden Vorschriften. Aber auch die andauernden Diskussionen um die Nitratmessstellen und die „verspürten“ Nachteile des Mercosur-Abkommens führen zu anhaltenden Auseinandersetzungen. Darüber hinaus fühlen sich die Landwirt:innen von der Gesellschaft nicht wertgeschätzt, sogar zunehmend bedroht (Schmitt 2022), denn die Verbraucher fordern „ökologische“ Lebensmittel, sind jedoch teilweise nicht bereit, dafür den entsprechenden Preis zu zahlen (Terlau und Hirsch 2015). Mithilfe der Stakeholderanalyse wurden die Landwirt:innen im DINA-Projekt als

„Key Stakeholder“ (externe und direkt betroffen), also als Gruppe der Hauptakteure, identifiziert.

## 4 Qualitative Untersuchung

Mit Hilfe einer qualitativen Studie, zielgerichtet auf die Landwirte:innen in den ausgewählten 21 DINA-Projektgebieten, konnten 33 Landwirt:innen befragt werden. Ziel war es, die Landwirt:innen explizit in das Projekt einzubinden, um Daten (Auskünfte und Informationen) zu diesen ausgewählten Standorten (auch für die Projektpartner) zu gewinnen. Gleichzeitig sollte damit auch die bei den Protesten eingeforderte Wertschätzung deutlich signalisiert werden.

### 4.1 Methodik

Die Herangehensweise mittels eines anonymisierten, semi-strukturierten Fragebogens beginnt mit einer qualitativen Aufnahme der Herausforderungen, die die Landwirt:innen in Naturschutzgebieten zu bewältigen haben. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse über die Belange der Landwirt:innen sollen nachfolgend in einer quantitativen Studie ausgewertet werden. Die Verknüpfung aller erhobenen Informationen bewirkt eine praxisorientierte Wissensgenerierung der Anliegen der Landwirt:innen in und neben Naturschutzgebieten.

Der verwendete Methodenansatz des Mixed-Method-Designs zur Untersuchung der vielschichtigen Herausforderungen der Landwirt:innen in und um Naturschutzgebiete erfordert eine solche pragmatische Vorgehensweise. Der gewählte Methodenansatz stößt zunehmend auf positive Resonanz, da er quantitative und qualitative Betrachtungsweisen komplementär zulässt (Baumgarth et al. 2009, Becker et al. 2019).

Die aktive Einbindung der unmittelbar betroffenen Stakeholder, nämlich der Landwirt:innen in den ausgewählten Projektgebieten, ist in dem Gesamtprojekt ein wesentlicher Gesichtspunkt. In Kooperation mit den Landwirt:innen werden Basisinformationen zu der Bewirtschaftung vor Ort und mögliche Handlungsspielräume erhoben. Die Fragebogenstruktur mit einem Wechsel von geschlossenen und offenen Fragen bietet zwei Vorteile: zum einen lässt sich zu einem späteren Zeitpunkt in einer bundesweiten, quantitativen Befragung eine umfangreiche Datenmenge generieren (Becker et al. 2019) und zum anderen signalisiert sie dem:der Befragten Wertschätzung in dem Gesamtprojekt (Wlodarek 2019) – ein hoch zu bewertender psychologischer Effekt für die individuelle Wertschöpfung bzw. Motivation (Porst 2014).

### 4.2 Ergebnisse der qualitativen Untersuchung

Die Auswertung macht deutlich, dass im landwirtschaftlichen Produktionsprozess direkte und indirekte Einflussfaktoren (Treiber) existieren, die Landwirt:innen ständig vor komplexe Entscheidungssituationen stellen.

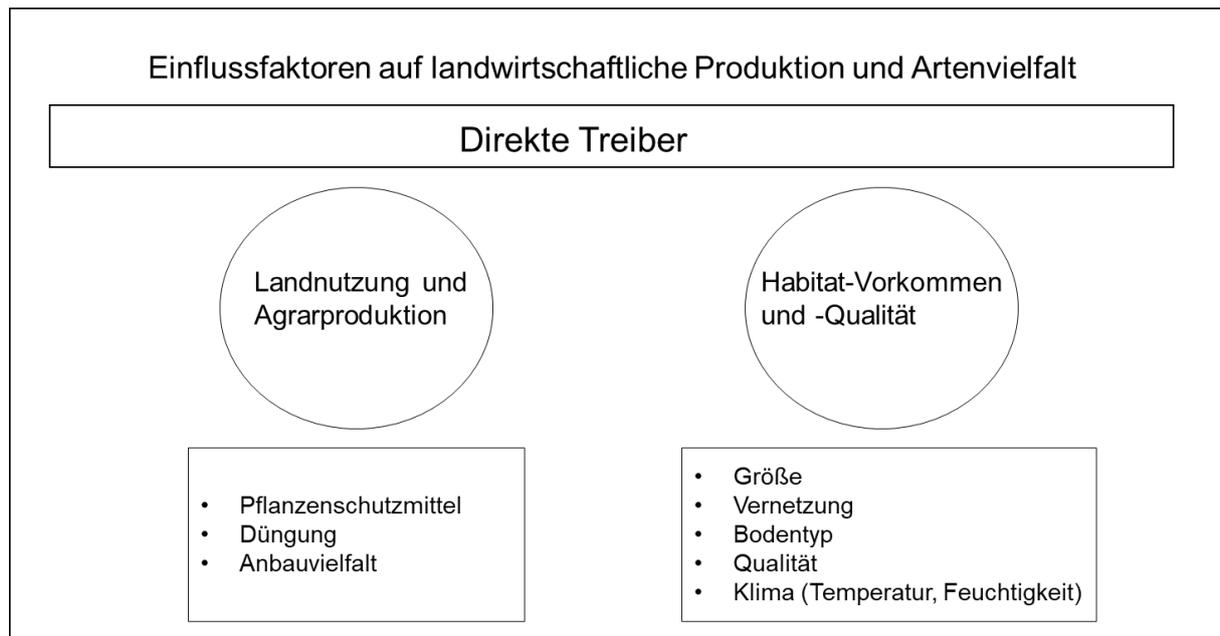


Abb. 3: Direkte Treiber für die landwirtschaftliche Produktion (nach Mupepele et al. (2019), S. 343)

Abb. 3 zeigt, dass einer der direkten Treiber die abgestimmte Landnutzung mit adäquater Agrarproduktion mit Pflanzenschutzmittel, Düngung und Anbauvielfalt ist. Habitatvorkommen und -qualität sind in Abhängigkeit vom Standort andere direkte Treiber, die für sämtliche Entscheidungen der Landwirt:innen von Bedeutung sind. Die Herausforderung der Landwirt:innen besteht darin, zwischen diesen direkten Treibern ein Gleichgewicht zu finden und sehr genau zu verstehen, auf welcher Fläche die Bewirtschaftung in welcher Art und Weise zielführend umzusetzen ist.

Daneben sind die indirekten Treiber (Abb. 4)) ausschlaggebend für die Entscheidungen, die in einem landwirtschaftlichen Betrieb getroffen werden. Diese indirekten Treiber ergeben sich aus den ökonomischen, politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, innerhalb welcher die Landwirt:innen wirtschaften und entziehen sich der unmittelbaren Kontrolle der Landwirt:innen (Anton et al. 2018): wirtschaftliche Notwendigkeiten, Naturschutz, politische Vorgaben, Agrarpolitik (ob in der EU oder deutschlandweit), genauso wie das Verhalten, die Wertschätzung und die Meinung der Gesellschaft beeinflussen die jeweiligen Entscheidungen des Betriebs.

Weitere wirtschaftliche Rahmenbedingungen für den Betrieb zählen zu den sektoralen Besonderheiten: dazu gehören die hohe Kapitalintensität (z.B. Flächendruck) und die Notwendigkeit der Entwicklung hin zu einer stärkeren Marktorientierung und unternehmerischen Ausrichtung auf die auf lange Sicht regulierten Agrarmärkte (Canenbley et al. 2004). Hinzu kommt die zunehmende Regulierungsdichte der politischen Rahmenbedingungen (Michel 2022, Bockholt 2022).

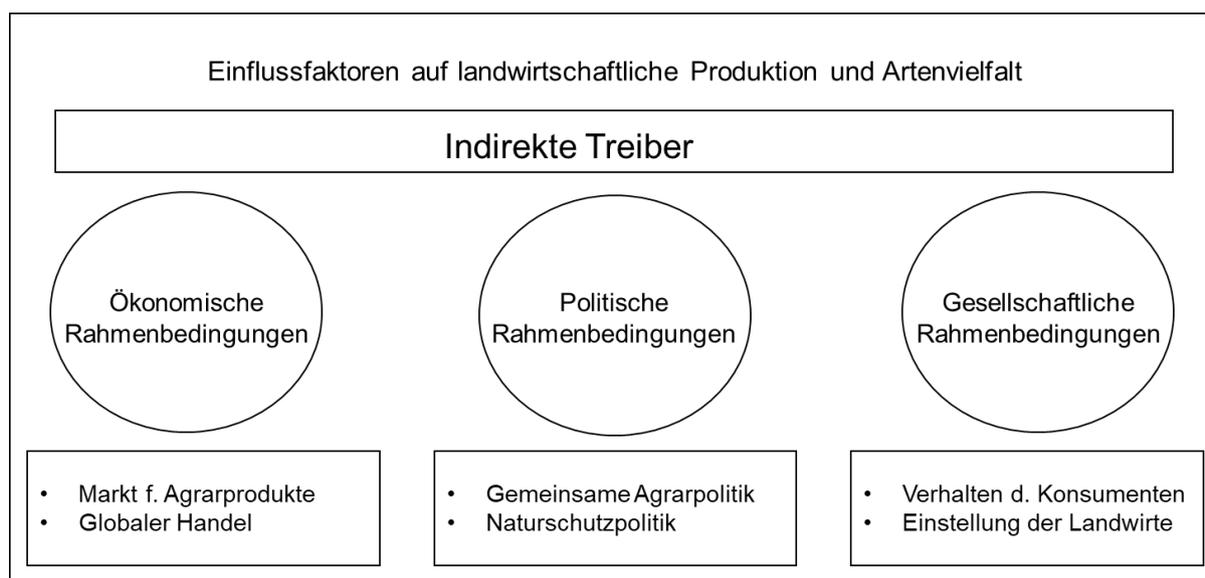


Abb. 4: Indirekte Treiber für die landwirtschaftliche Produktion (nach Mupepele et al. (2019), S. 343)

Für die Umfeldanalyse von Regulierungen, Auflagen und Veröffentlichungen ist insbesondere die Vielzahl von teilweise für die Landwirt:innen nicht nachvollziehbaren Vorgaben als erschwerend zu nennen. Verstärkt wird dies durch das Phänomen des *Attitude-Behaviour Gaps*, das eine Diskrepanz zwischen Einstellung und Verhalten der Konsumenten identifiziert. So sind beispielsweise die Verbraucher:innen nur teilweise gewillt, siehe oben, ihre selbst gestellten Forderungen nach mehr Tierwohl auch bezahlen zu wollen (Terlau und Hirsch 2015).

Zusammengefasst handelt es sich also um ein sehr komplexes System von Wirkströmen und Interdependenzen, das zumeist mit vielfältigen Herausforderungen für die Landwirt:innen verbunden ist.

### 4.3 Schlussfolgerung

Um den multiplen Herausforderungen zu begegnen, müssen eingefahrene Verhaltensweisen, Normen und Arbeitsweisen überdacht werden: dies betrifft die Gesellschaft (Landwirte inklusive), die politischen Entscheidungsträger und das Regulierungssystem.

Den bereichsübergreifenden Herausforderungen – im Zusammenhang mit den Bewirtschaftungspraktiken der Landwirt:innen innerhalb und in der Umgebung von Naturschutzgebieten (Brühl et al. 2021) – muss deshalb zukünftig erheblich mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, wenn eine Erhöhung der biologischen Vielfalt erreicht werden soll. Um den Verlust der biologischen Vielfalt zu stoppen oder gar umzukehren, ist folglich menschliches Handeln mit umweltbewussten Maßnahmen dringend erforderlich.

## 5 Quantitative Studie

Die Kombination von qualitativen und quantitativen Methoden unterstützt die Generierung aussagekräftiger Daten (Becker et al. 2019, Kuckartz 2014). Für den hier genutzten Ansatz des *Mixed-Method-Designs* stellt die vorherige qualitative Erhebung den Ausgangspunkt dar. Es schließt sich nun die quantitative Studie an, die die zuvor gewonnenen Einblicke nutzt, um die Aussagen der Befragten zu konkretisieren und zu vertiefen. Dazu wurde die Studie in 100 Na-

turschutzgebieten durchgeführt und die dort tätigen Landwirt:innen befragt. 97 Landwirt:innen nahmen an der Studie teil. Die Befragungen führte das Meinungsforschungsinstitut dimap (www.dimap.de) im Auftrag des IZNE durch.

Ziel dieser quantitativen Studie ist es, demoskopische Erkenntnisse zu gewinnen, um die Höhe der benötigten finanziellen Unterstützung für die bisher unentgeltlich erbrachten Gemeinwohldienstleistungen der Landwirtschaft festzustellen. Solche Fördermittel können die Landwirt:innen (bedarfsweise) zur Veränderung ihrer landwirtschaftlichen Praxis im Sinne des Erhalts und der Erhöhung der biologischen Vielfalt auf Ackerflächen innerhalb der Naturschutzgebiete motivieren und zum Handeln befähigen.

Die gewählte 2-stufige Herangehensweise umfasst eine quantitative Umfrage in Form von Telefoninterviews, genannt CATI (Computer Assisted Telephone Interviews), gefolgt von einer Online-Fokusgruppenstudie. Diese ist wiederum eine qualitative Untersuchung, die die Aussagen der Landwirt:innen aus der CATI-Studie verifiziert und konkretisiert. Diese zweite Stufe ist ein geeignetes Zusatzmodul, um die Repräsentativität der quantitativen Studie mit den vorgegebenen 100 Naturschutzgebieten sicherzustellen und ausgewählte Aspekte vertiefend zu prüfen<sup>9</sup>.

## 5.1 Vorstellung ausgewählter Ergebnisse

Die Einstiegsfrage, die die Grundlage für alles Weitere bildet und von jedem:jeder Teilnehmer:in positiv beantwortet wurde, lautet: „Bewirtschaften Sie Flächen mit Acker, Wein oder Obstbau im Naturschutzgebiet?“

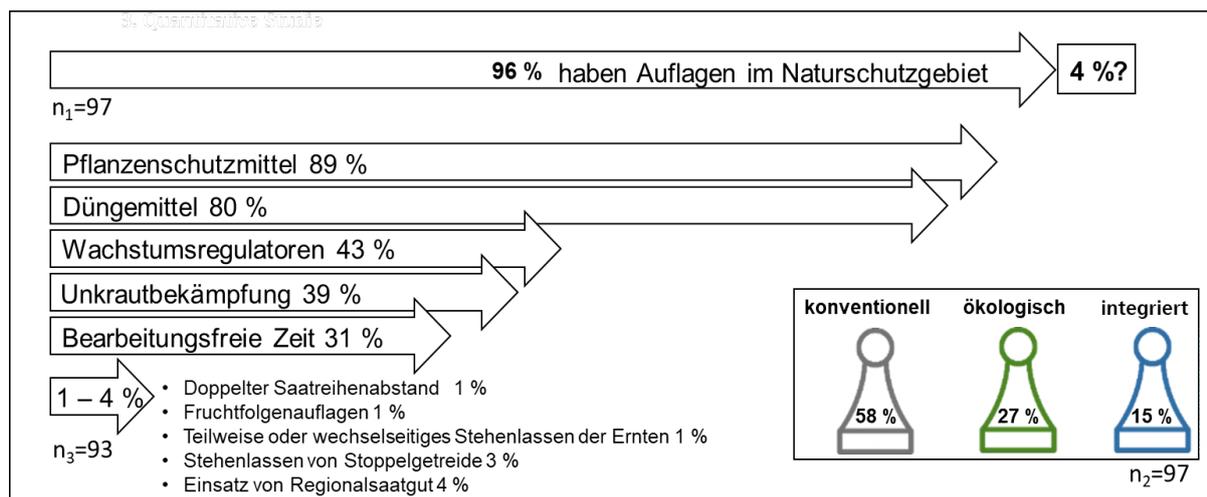


Abb. 5: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: Bestehende Auflagen der Befragten im Naturschutzgebiet. Angaben in relativen Häufigkeiten (n<sub>1,2</sub>=97, n<sub>3</sub>=93) (Eigene Darstellung)

<sup>9</sup> Kurzvorstellung der CATI-Studie: Die Grundgesamtheit der Studie umfasste Landwirte, die Ackerflächen beziehungsweise Wein oder Obst in Naturschutzgebieten anbauen. Die Stichprobe erfolgte durch eine Vorauswahl der Gebiete durch die DINA-Projektpartner. Von den 100 in Frage kommenden – im DINA-Projekt interessierenden – Naturschutzgebieten konnten 97 Landwirte interviewt werden. Die Dauer eines Interviews betrug circa 20 Minuten und der Erhebungszeitraum erstreckte sich vom 27.12.2021 bis zum 2.2.2022.

Abb. 5 zeigt, dass 96 % der befragten Landwirt:innen Auflagen auf diesen Flächen haben. 4 % der Befragten haben offensichtlich keine bestehenden Auflagen.

Die Frage nach der Art der Auflagen wurde als offene Frage gestellt. Die meisten Auflagen im Naturschutzgebiet sind bei Pflanzenschutzmitteln wie Insektiziden, Herbiziden, Rodentiziden zu finden, gefolgt von Auflagen zu Düngemitteln. Mit Abstand folgen Auflagen zum Verzicht auf den Einsatz von Wachstumsregulatoren und Unkrautbekämpfungsmitteln. Auch die Auflage einer bearbeitungsfreien Zeit (Brache) wurde von 31 % der Befragten thematisiert.

Tab. 2: Wie viel Hektar umfasst die gesamte selbstbewirtschaftete Fläche in Ihrem Betrieb? (n = 97) (Eigene Darstellung)

< 5 ha	5 - 10 ha	10 - 20 ha	20 - 50 ha	50 - 100 ha	100 - 200 ha	≥ 200 ha	Weiß nicht
3	0	6	13	15	22	38	0
<b>3,1 %</b>	<b>0 %</b>	<b>6,2 %</b>	<b>13,4 %</b>	<b>15,5 %</b>	<b>22,7 %</b>	<b>39,1 %</b>	<b>0 %</b>

Tab. 3: Wie viel Hektar bewirtschaften Sie im Naturschutzgebiet? (n = 97) (Eigene Darstellung)

< 10 ha	10 - 20 ha	20 - 50 ha	50 - 100 ha	≥ 100 ha	Weiß nicht
36	12	20	13	15	1
<b>37,1 %</b>	<b>12,4 %</b>	<b>20,6 %</b>	<b>13,4 %</b>	<b>15,5 %</b>	<b>1 %</b>

Tab. 4: Wie viele bewirtschaftete Schläge / Teilschläge haben Sie im Naturschutzgebiet? (n = 97) (Eigene Darstellung)

1	2	3	≥ 4	Weiß nicht
12	14	12	57	2
<b>12,4 %</b>	<b>14,4 %</b>	<b>12,4 %</b>	<b>58, %</b>	<b>2 %</b>

Selten genannte, individuell empfundene Auflagen hingegen sind: Stehenlassen von Stoppel-Getreide, Einhaltung eines doppelten Saatreihen-Abstandes und von Fruchtfolgen, Einsatz von Regionalsaatgut sowie Beachtung von Ernte-Wartezeiten, wie das teilweise oder wechselnde Stehenlassen von Ernten.

Überdies zeigt Tab- 4, dass die befragten Landwirt:innen zu 58 % konventionell, zu 15 % integriert und zu 27 % ökologisch arbeiten.

Mit dem Ziel, die Verteilung der bewirtschafteten Fläche der Landwirt:innen und deren Verhältnismäßigkeit zu ermitteln, wurden die Angaben zur Gesamtfläche, der Fläche im Naturschutzgebiet sowie deren Verteilung auf Schläge in den Fokus der Betrachtung genommen.

Tab. 2, Tab. 3 und Tab. 4 verdeutlichen, dass überwiegend kleine, einzeln zu bewirtschaftende Flächen in den Naturschutzgebieten vorzufinden sind. Sie bringt zudem die Verhältnismäßigkeit der Flächengegebenheiten und den für den: die Landwirt:in zu erwartenden erhöhten Aufwand zum Ausdruck.

Im Anschluss an die Frage, ob für die teilnehmenden Landwirt:innen Auflagen auf den Flächen in den Naturschutzgebieten bestehen, wurde nach Entschädigungszahlungen für Einschränkungen in der Bewirtschaftung dieser Flächen gefragt. Insgesamt erhalten demnach 58,8 % der Befragten keine Entschädigungszahlungen, während 40,2 % der Befragten welche erhalten (Tab. 5).

Tab. 5: Erhalten Sie für Ihre Flächen im Naturschutzgebiet Entschädigungen? (n = 97) (Eigene Darstellung)

Ja	Nein	Weiß nicht
39	57	1
<b>40,2 %</b>	<b>58,8 %</b>	<b>1,0 %</b>

Tab. 6: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: Höhe der Zahlungen. Angaben in absoluten und relativen Häufigkeiten (n=39) (Eigene Darstellung)

< 100 €	2 (5,1 %)	250 € - 299 €	5 (12,8 %)	500 € - 599 €	2 (5,1 %)
100 € - 149 €	2 (5,1 %)	300 € - 349 €	4 (10,3 %)	600 € - 699 €	4 (10,3 %)
150 € - 199 €	4 (10,3 %)	350 - 399 €	1 (2,6 %)	≥ 700 €	7 (18,0 %)
200 € - 249 €	4 (10,3 %)	400 € - 499 €	3 (7,6 %)	Weiß nicht	1 (2,6 %)

Die Entschädigungszahlungen fallen sehr unterschiedlich hoch aus wie Tab. 6 zeigt. Der Durchschnitt liegt hier bei 450 € pro ha, der Median bei 300 €, der Minimalwert bei 40 €, der Maximalwert bei 1.600 € pro ha und die Standardabweichung bei 369 €, eine breite Range.

Sodann wurden die Landwirt:innen nach den Bodenpunkten (Ackerwertzahl), also der messbaren Qualität ihrer Flächen im Naturschutzgebiet, gefragt Je höher der Wert, desto höher ist auch die Ertragsfähigkeit der Ackerfläche (BMEL 2019).

Mit Blick auf die direkten Einflussfaktoren, also die direkten Treiber, die auf die landwirtschaftliche Produktion und Artenvielfalt einwirken, steht der landwirtschaftliche Produktionsprozess im Mittelpunkt. Die Standortbedingungen, d.h. die Möglichkeiten vor Ort, sind ausschlaggebend für die Entscheidungen des:der Landwirts:Landwirtin und so ist auch die Ertragskraft des Bodens ein wichtiges Kriterium für die Einkommensgenerierung. Bei den befragten Landwirten liegen die Bodenpunkte zu über zwei Drittel zwischen 20 und 60 von maximal zu erreichenden 100 Bodenpunkten. Die Böden weisen demnach eine mittlere bis gute Bodenqualität auf, d.h. es handelt sich um materiell relevante Flächen (vgl. Abb. 6).

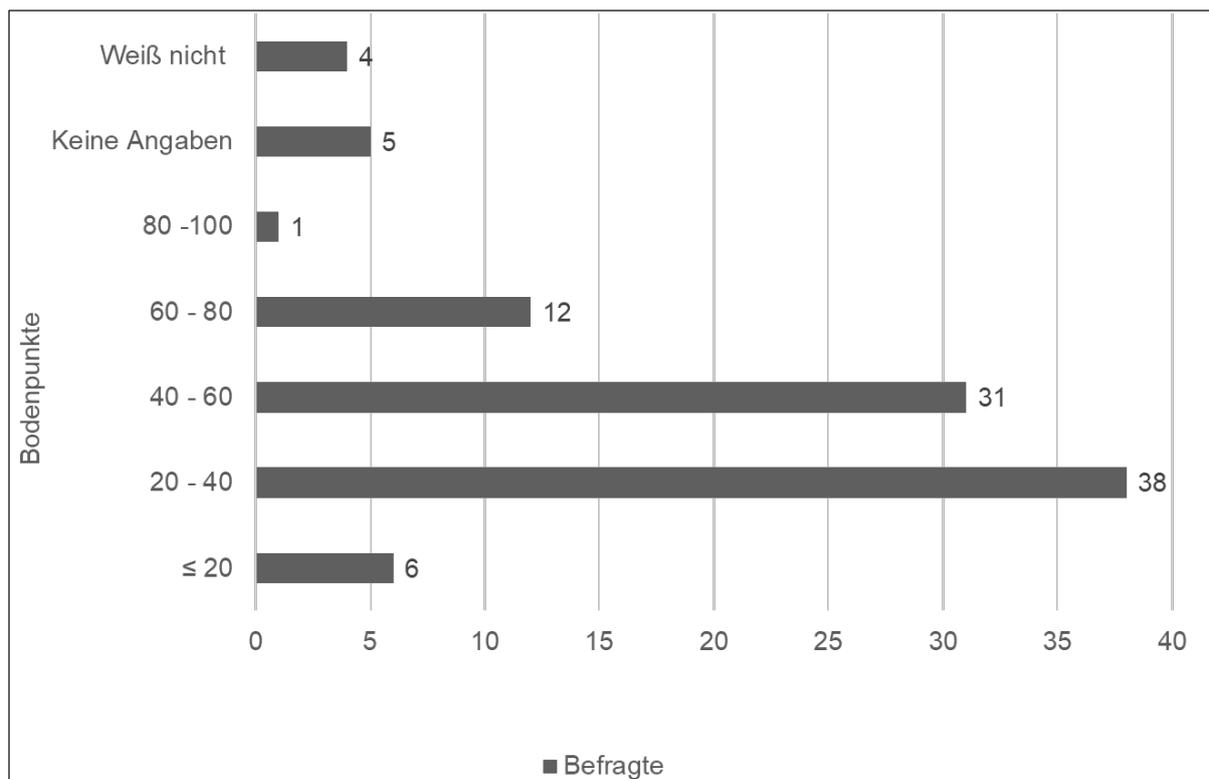


Abb. 6: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: Bodenpunkte der Flächen im Naturschutzgebiet der Befragten. Angaben in absoluten Häufigkeiten (n=97) (Eigene Darstellung)

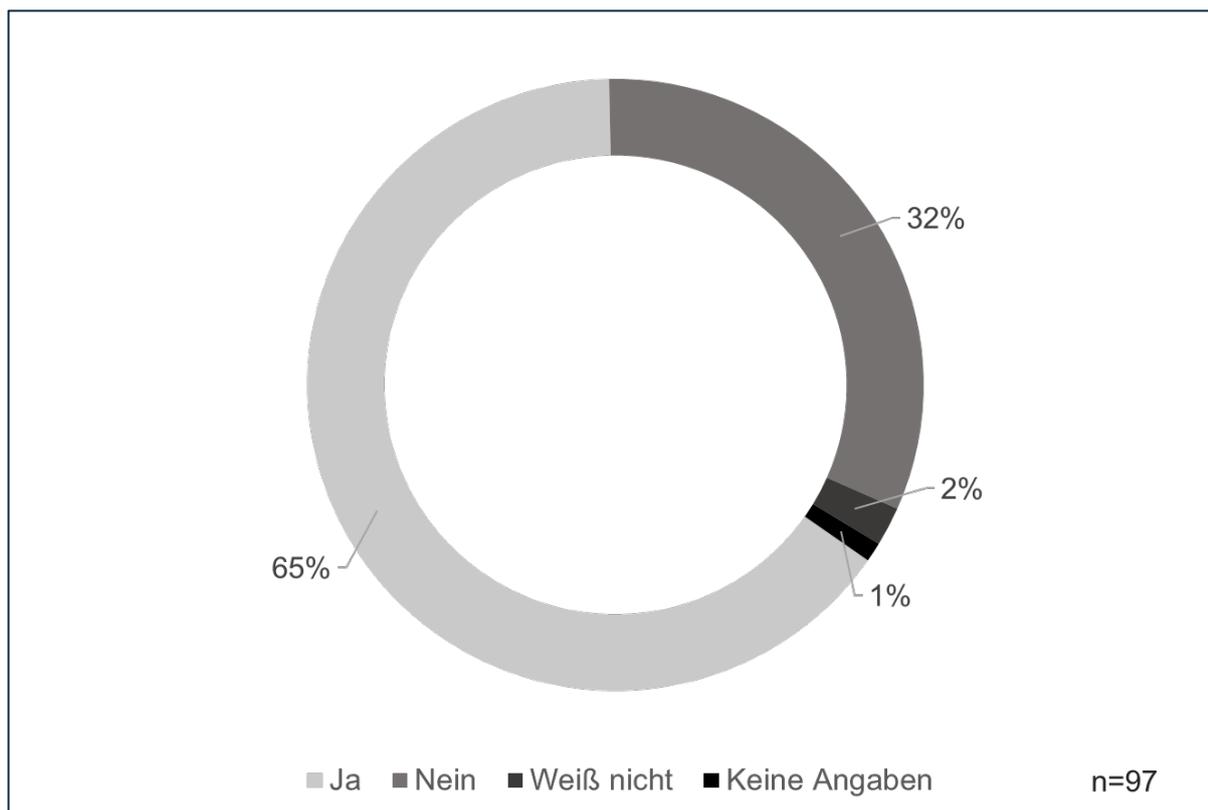
Moderne Bedürfnisse – hier die in Naturschutzgebieten wirtschaftenden Landwirt:innen – sind existenziell. So wurden die Landwirt:innen nach ihrer Einschätzung zu entgangenen Gewinnen bzw. nach ihren Einbußen aufgrund von empfundenen Nutzungseinschränkungen befragt (Tab. 7). Die Frage zielt auf die subjektiv verspürte Minderung der Erwerbchance durch bestehende Nutzungsaufgaben im Naturschutzgebiet. Insgesamt beklagten über vier Fünftel der Teilnehmer:innen einen entgangenen Gewinn.

Tab. 7: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: Nutzungseinschränkungen und wahrgenommene Einbußen und Einschätzung des monetären Verlustes pro Hektar und Wirtschaftsjahr der Befragten. Angaben in absoluten und relativen Häufigkeiten (n=49) – Eigene Darstellung

<b>&lt; 200 €</b>	<b>6 (12,2 %)</b>	<b>400 € - 499 €</b>	<b>7 (14,3 %)</b>	<b>≥ 3000 €</b>	<b>4 (8,2 %)</b>
200 € - 299 €	7 (14,3 %)	500 € - 999 €	10 (20,4 %)	Weiß nicht	3 (6,1 %)
300 € - 399 €	7 (14,3 %)	1000 € - 2999 €	5 (10,2 %)		

Der empfundene durchschnittliche entgangene Gewinn liegt bei 895 € pro ha, der Median bei 400 €, bei einer Spannweite von 100 € bis 8.000 € pro ha (eigene Berechnung). Die Frage, ob die Landwirt:innen sich vorstellen können, dass Biodiversität absolute Priorität in ihrer Bewirtschaftung der Flächen hat, sofern sie eine monetäre Entschädigung erhalten, wurde, wie Abb. 7 zeigt, von etwa zwei Drittel der teilnehmenden Landwirt:innen positiv beantwortet.

Abb. 7: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: „Sofern ein monetärer Ausgleich, hat Biodiversität Priorität“. Angaben in relativen Häufigkeiten (n=97) – Eigene Darstellung



Wie Tab. 8 zeigt, beziffern die Landwirt:innen ihre monetäre Wunschvorstellung – die notwendige finanzielle Anreizkomponente für eine biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung – mit Beträgen von 300 € bis zu 7500 € pro ha und Wirtschaftsjahr. Bemerkenswert ist hier, dass über ein Viertel der Befragten keine Angaben machen konnten oder wollten.

Tab. 8: Ausgewählte CATI-Ergebnisse: Wunschvorstellung der monetären Anreize pro Hektar für Priorisierung der Biodiversität. Angaben in absoluten und relativen Häufigkeiten (n=97) – Eigene Darstellung

≤ 500 €	9 (9,3 %)	2000 € - 2999 €	5 (5,2 %)	Weiße nicht	16 (16,5 %)
500 € - 999 €	26 (26,8 %)	≥ 3000 €	5 (5,2 %)	Keine Angaben	12 (12,4 %)
1000 € - 1999 €	24 (24,7 %)				

Die Auswertung der Antworten ist diffizil, weil keine zusätzlichen betriebswirtschaftlichen Größen vorliegen. Individuelle Faktoren wurden nicht erfasst. Eine Berechnung von Deckungsbeiträgen, Vollkosten- oder Teilkosten-Kalkulationen ist somit nicht möglich. Inwieweit die Landwirt:innen bei ihren Antworten z.B. anteilige Fixkosten für Gebäude und Maschinen oder Lohnkosten mit „eingepreist“ haben, ist ebenso wenig Aufgabe dieser Studie zu ermitteln. Bezweifelt wird überdies die Bereitschaft der Landwirt:innen, ihre Kalkulation transparent zu

machen. Dass gut ein Viertel der Landwirt:innen dieser Frage auswichen bzw. nicht beantwortet haben, nährt diesen Aspekt.

Der Vollständigkeit halber sei hier aufgeführt, dass weitere Fragen der Telefonstudie Sachverhalte zu Stundenlöhnen, zum zeitlichen Arbeitseinsatz in Naturschutzgebieten sowie die Einschätzung der Landwirt:innen zu ihrem Aufwand für die Biodiversitätsmaßnahmen „am Schreibtisch“ umfassten. Die Frage, ob sich die Landwirte eine zusätzliche Zahlung vorstellen könnten, die nicht nur ihr Handeln in einem Zeitfenster, sondern auch ihren Erfolg honoriert, bejahten etwa 75 %. Um die Option einer Erfolgshonorierung näher zu betrachten, ist beabsichtigt, im weiteren Verlauf, Online-Fokusgruppeninterviews (zweite Stufe der Studie) auszuwerten.

## 5.2 Fazit

Die Idee einer monetären Honorierung, die über eine finanzielle Entschädigung hinausgeht, ist für jeden einzelnen Betrieb unterschiedlich, zumal auch die Maßnahmen an jedem Standort anders ausfallen – in Umfang und Aufwand. Die Wünsche, die indirekten Treiber in ihrem Sinne zu beeinflussen, artikulieren die Landwirt:innen ebenfalls. Sie sind bereit für Neues. Es sollte jedoch wirtschaftsorientiert, verbindlich und wertschätzend sein. Finanzielle Anreize, gepaart mit einer neutralen Beratung, dem Standort angepasst, in der Eigenverantwortung der Landwirt:innen und auf Basis betriebswirtschaftlicher Erfolgsfaktoren können offensichtlich die Bereitschaft erhöhen, einen aktiven Beitrag zum Erhalt und zur Erhöhung der Artenvielfalt auf den Ackerflächen in Schutzgebieten zu leisten.

In dem 2-stufigen Konzept der Studie des IZNE gilt es im weiteren Verlauf des Projektes, die themenvertiefenden Online-Fokusgruppen auszuwerten und in die Gesamtbewertung der Studie einfließen zu lassen.

Für das Gesamt-DINA-Projekt steht in den kommenden Monaten bis Ende April 2023 die Zusammenführung der Erkenntnisse der einzelnen Arbeitsgruppen aller Projektpartner:innen an, um so aus den Teilaspekten ein ganzes Paket zu schnüren. Ziel ist es, gemeinsame Handlungsempfehlungen für die Politik zu generieren.

Aufgrund der derzeitigen Schnelligkeit der wissenschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Entwicklungen ist die zielorientierte Wissensgenerierung unabdingbar. Durch die globalen Entwicklungen wie die COVID-19 Pandemie und die Rahmenbedingungen der Europäischen Union (EU) und damit auch innerhalb Deutschlands, sind Themen wie Gemeinsame Agrarpolitik (GAP), European Green Deal, Düngeverordnung, Agrarpaket (Aktionsprogramm Insektenschutz, Tierwohlkennzeichen, Umschichtungen der Direktzahlungen usw.) einer Dynamik ausgeliefert, die ein adaptiertes Handeln erfordern, wie die hier diskutierte Untersuchung zeigt.

## Literaturverzeichnis

- Anton, C., Mupepele, A., Steinicke, H. (2018): Artenrückgang in der Agrarlandschaft. Was wissen wir und was können wir tun?. Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, Union der deutschen Akademien der Wissenschaften. 1. Auflage. Druckhaus Köthen GmbH & Co. KG. Halle (Saale), S. 15.
- Baumgarth, C., Eisend, M., Evanschitzky, H. (2009): Empirische Mastertechniken. Eine anwendungsorientierte Einführung für die Marketing- und Managementforschung. Gabler Verlag. Wiesbaden, S. 459.
- Becker, W. et al. (2019): Digitale Arbeitswelten im Mittelstand. Veränderungen und Herausforderungen. Springer Fachmedien. Wiesbaden: S. 116.
- Billgren, C., Holmen, H. (2008): Approaching reality: Comparing stakeholder analysis and cultural theory in the context of natural resource management. *Land Use Policy* 25 (4): 550-562. Science Direct. Online Open Access.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.) (2019): 100er Boden – bestbewerteter Boden in Deutschland. <https://www.bmel.de/DE/themen/landwirtschaft/pflanzenbau/bodenschutz/boden100er.html> (letzter Zugriff 04.08.2022).
- Bockholt, K. (2022): Düngeverordnung: So lang ist die Liste an Bußgeldern bei Verstößen. *agrarheute News Release*. [https://www.agrarheute.com/pflanze/getreide/duengeverordnung-so-lang-liste-bussgeldern-verstoessen-577544?utm\\_campaign=ah-mo-fr-nl&utm\\_source=ah-nl&utm\\_medium=newsletter-link&utm\\_term=2022-01-28](https://www.agrarheute.com/pflanze/getreide/duengeverordnung-so-lang-liste-bussgeldern-verstoessen-577544?utm_campaign=ah-mo-fr-nl&utm_source=ah-nl&utm_medium=newsletter-link&utm_term=2022-01-28) (letzter Zugriff 04.08.2022).
- Brühl, C.A. et al. (2021): Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. *scientific reports* 11: 24144: 6.
- Canenbley, C. et al. (2004): Landwirtschaft zwischen Politik, Umwelt, Gesellschaft und Markt. *BIOGUM-Research Paper* 10: 40.
- Dudenredaktion (2020): „intern“ auf Duden online. <https://www.duden.de/rechtschreibung/intern> (letzter Zugriff 04.08.2022).
- Eichler, L. et al. (2022): Raumanalyse der ackerbaulichen Flächennutzung in Naturschutz- und FFH-Gebieten in Deutschland. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 54: 30-36.
- Fischer-Korp, C. (2021): Das Gelingen von Anpassungsprozessen an den Klimawandel. Instrumente, Strategien und mediative Methoden der Prozessbegleitung im öffentlichen Bereich. Springer Gabler. Wiesbaden: S. 99.
- Freeman, R.E. (1984): *Strategic Management: A stakeholder approach*. Boston: Pitman Publishing: 54
- Harrison, J.S., John, C.H.St. (1998): *Strategic Management of Organizations and Stakeholders: Concepts and Cases*. In: Freeman, R.E. et al. (2010): *Stakeholder Theory*. Cincinnati, OH Southwestern College Publishing: 105, Abb. 4.2.
- Kuckartz, U. (2014): *Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren*. Springer VS. Wiesbaden: S. 33.
- Lehmann, G.U.C. et al. (2021): Diversity of Insects in Nature protected Areas (DINA): an interdisciplinary German research project. *Biodivers Conserv* 30 (8-9): 2605-2614.
- Michel, J. (2022): Landwirte protestieren in Schwerin gegen verschärfte Düngeverordnung. *Rote Gebiete. agrarheute*. [https://www.agrarheute.com/politik/landwirte-protestieren-schwerin-gegen-verschaerfte-duengeverordnung-589802?utm\\_campaign=ah-mo-fr-nl&utm\\_source=ah-](https://www.agrarheute.com/politik/landwirte-protestieren-schwerin-gegen-verschaerfte-duengeverordnung-589802?utm_campaign=ah-mo-fr-nl&utm_source=ah-) (letzter Zugriff: 04.08.2022).
- Mupepele A.-C. et al. (2019): Insect conservation in agricultural landscapes. An outlook for policy-relevant research. *GAIA – Ecological Perspectives on Science and Society* 28 (4): 342-347.

- Porst, Rolf (2014): Fragebogen. Ein Arbeitsbuch. 4., erw. Auflage. Springer VS (Lehrbuch). Wiesbaden: S. 31.
- Reed, S. et al. (2009): Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management* 90: 1933-1949.
- Schmitt, L. (2022): Praxisleitfaden: Bauernbashing im Netz aktiv bekämpfen. Anleitung zum Vorgehen gegen Hassrede im Internet. Bauernverband Schleswig-Holstein e.V. Rendsburg: S. 3.
- Starik, M. (1995): Should Trees Have Managerial Standing? Toward Stakeholder Status for Non-Human Nature. *Journal of Business Ethics* 14: 207-217.
- statista (Hrsg. 2021): Landwirtschaftliche Nutzfläche in Deutschland in den Jahren 1949 bis 2020. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/206250/umfrage/landwirtschaftliche-nutzflaeche-in-deutschland/> (letzter Zugriff 04.08.2022).
- Terlau, W., Hirsch, D. (2015): Sustainable consumption and the attitude-behaviour-gap phenomenon - causes and measurements towards a sustainable development. *Journal on food system dynamics* 6 (3): 159-174.
- Thommen, J.-P. (2018): Anspruchsgruppen. *Gabler Wirtschaftslexikon*. <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/anspruchsgruppen-27010/version-250673> (letzter Zugriff 04.08.2022).
- Wlodarek, Eva (2019): Die Kraft der Wertschätzung. Sich selbst und anderen positiv begegnen. Originalausgabe (dtv premium). München: S. 15.

#### **Kontaktdaten der Autorinnen:**

Angela Turck und Wiltrud Terlau  
Hochschule Bonn-Rhein-Sieg  
Internationales Zentrum für Nachhaltige Entwicklung  
Grantham-Allee 20, 53757 Sankt Augustin  
E-Mail: [angela.turck@h-brs.de](mailto:angela.turck@h-brs.de)  
[wiltrud.terlau@h-brs.de](mailto:wiltrud.terlau@h-brs.de)  
Website: <https://www.h-brs.de/de>



## Insektensterben: Ein Einblick in Muster und mögliche Ursachen aus den Biodiversitäts-Explorationen

Michael Staab, Rafael Achury, Wolfgang W. Weisser und Nico Blüthgen

### Zusammenfassung

Insektenpopulationen und Insektenvielfalt sind vielerorts zurückgegangen. Während die Datenlage für Deutschland lange unklar gewesen ist, dokumentieren inzwischen viele Studien ein drastisches „Insektensterben“. Die Ursachen sind komplex und hängen sehr wahrscheinlich mit menschlicher Landnutzung und deren Änderung oder Intensivierung zusammen. Das Insektensterben wurde insbesondere auch in den Biodiversitäts-Explorationen untersucht. Dieses Großprojekt erforscht seit 2008 den Zusammenhang zwischen Landnutzung und Biodiversität in den drei Regionen Schwäbische Alb, Hainich-Dün und Schorfheide-Chorin auf insgesamt 300 Untersuchungsflächen (je 50 in Wald und Grünland pro Region), wovon ein Teil in verschiedenen Schutzgebieten liegt. Insektenartenzahlen sind hier nicht nur im Grünland, wo die Verluste an Individuen und Biomasse am stärksten waren, sondern auch im Wald um ca. ein Drittel zurückgegangen. Diese zeitlichen Verluste waren weitestgehend unabhängig von der Form und Intensität der Landnutzung und hingen im Grünland mit der umgebenden Landschaft zusammen. Ein höherer Anteil an Ackerflächen führte zu stärkeren Rückgängen, was einen Einfluss der Ackerbewirtschaftung auf das Insektensterben in angrenzenden Flächen nahelegt. Auf den Untersuchungsflächen selbst ist im Grünland insbesondere eine häufige Mahd negativ für Insekten, während die Zusammenhänge im Wald weniger eindeutig sind. Insektenartenzahlen gingen innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten ähnlich stark zurück. Dies ist ein weiterer Beleg dafür, dass die Ursachen des Insektensterbens auf größerer Skala wirken. Einzelne isolierte Maßnahmen in Schutzgebieten sind daher sehr wahrscheinlich nicht geeignet, um eine Trendumkehr des Insektensterbens zu erzielen. Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten sollten auch die Umgebung der Schutzgebiete umfassen und werden nur in Koordination mit sämtlichen Interessenvertretern erfolgversprechend sein.

## 1 Einleitung

Insekten sind die artenreichste Organismengruppe. Von den über 2 Millionen Arten, welche bisher wissenschaftlich beschrieben wurden, gehören über 1 Million zur Klasse der Insekten (IUCN 2022), wovon etwas mehr als 33.000 Insektenarten auch in Deutschland nachgewiesen sind (Völkl et al. 2004). Dabei ist die überwiegende Zahl der Insektenarten sogar unbekannt, insbesondere in tropischen Regenwäldern (Stork 2018). In sämtlichen eisfreien terrestrischen Ökosystemen sind Insekten für das Funktionieren der Ökosysteme unabdingbar (Weisser & Siemann 2004), beispielsweise als Räuber, Herbivore, Destruenten oder Bestäuber. Diese und weitere von Insekten erbrachten Ökosystemfunktionen sind auch für den Menschen wichtig, wie die umfangreiche Forschung zur Rolle der Bestäubung durch Insekten für die menschliche Ernährung veranschaulicht (Klein et al. 2007, IPBES 2016). Eine größere lokale Insektenvielfalt bedingt dabei oft aber nicht immer eine erhöhte Funktionalität (Letourneau et al. 2009, Garibaldi et al. 2013). Durch ihren großen Anteil an der tierischen Biomasse (Bar-On et al. 2018) haben Insekten weiterhin eine zentrale Position in Nahrungsnetzen.

In den letzten Jahren wurde deutlich, dass Insektenpopulationen und Insektenvielfalt vielerorts zurückgegangen sind und vermutlich weiterhin zurückgehen (Hallmann et al. 2017, Seibold et al. 2019, van Klink et al. 2020, Wagner 2020). Die Konsequenzen für die betroffenen

Ökosysteme und für die gesamte Biosphäre sind langfristig verheerend und werden, sofern keine Trendumkehr (wie dies bei Süßwasserinsekten erfolgt ist, van Klink et al. 2020), erst in Zukunft vollständig sichtbar werden. Wichtige Forschungsfragen sind daher, welche Arten von einem Rückgang betroffen sind, welche Ursachen die Rückgänge haben und ob es Möglichkeiten zur Stabilisierung oder Trendumkehr gibt. Obwohl das ‚Insektensterben‘ inzwischen Bestandteil gesellschaftlicher und politischer Agenden ist, war die Datenlage in Deutschland lange unklar und die Debatte von subjektiven Kriterien dominiert, wie etwa den viel zitierten weniger verschmutzten Scheiben an Fahrzeugen im Sommer. Erst die vielbeachtete „Krefeld Studie“ (Hallmann et al. 2017), welche einen dramatischen Rückgang von Insektenbiomasse um ca. 75 % zwischen 1989 und 2016 berichtet hat, brachte durch die große mediale Aufmerksamkeit das „Insektensterben“ in das Bewusstsein der Öffentlichkeit. Dies ist insofern verwunderlich, da es bereits zuvor robuste Daten gab, welche zumindest in Nachbarländern einen deutlichen Rückgang an Insektenarten und Populationen gezeigt haben (Biesmeijer et al. 2006, Dirzo et al. 2014). Für Deutschland war der großflächige Verlust von Insekten nicht zuletzt durch die Tendenzen in den Roten Listen (Bundesamt für Naturschutz 2021) oder den Rückgang von insektenfressenden Vögeln, insbesondere im landwirtschaftlich genutzten Offenland (Gedeon et al. 2014), sehr wahrscheinlich.

## 2 Forschungsstand zum Insektensterben in Deutschland

Neben Hallmann et al. (2017) haben inzwischen weitere Studien einen zumindest lokalen Rückgang an Insekten in Deutschland dokumentiert (siehe Tab. 1). Hierbei waren insbesondere Analysen von Datensätzen bedeutsam, in denen die gleichen Standorte über mehrere Jahre hinweg standardisiert mit derselben Methodik beprobt wurden (Didham et al. 2020). Rückgänge waren nicht auf eine Insektengruppe beschränkt, sondern fanden in vielen verschiedenen Gruppen statt. So sind beispielsweise die Individuen- und Artenzahlen von Laufkäfern am Kaiserstuhl in Baden-Württemberg (Skarbek et al. 2021) und in der Lüneburger Heide in Niedersachsen (Homburg et al. 2019) deutlich zurückgegangen. Die am besten untersuchte Insektengruppe sind in dieser Hinsicht sicher Schmetterlinge. Hier zeigen mehrere Studien, dass lokal über die Zeit die Individuen- und Artenzahlen sowohl von Tagfaltern (z.B. Habel et al. 2016, 2019) als auch von Nachtfaltern (Roth et al. 2021) abgenommen haben. Trotz der sich verbessernden Datenlage bleiben einige Unsicherheiten bestehen. Viele der vorhandenen Zeitreihendaten, die wissenschaftlichen Ansprüchen hinsichtlich Methodik und Standardisierung genügen, sind relativ kurz und können somit die historische Entwicklung nicht oder nur unvollständig abbilden, wodurch es zu einem verzerrten und nicht repräsentativen Bild des Ausgangszustandes kommt (Cardinale et al. 2018, Didham et al. 2020). So verdichten sich die Hinweise, dass Insekten bereits seit Beginn der Industrialisierung im 19. Jahrhundert zurückgegangen sind und sich dieser Rückgang in den Jahren nach dem zweiten Weltkrieg noch beschleunigt hat (Habel et al. 2016, Habel et al. 2019). Daher ist es möglich, dass die meisten der verfügbaren Zeitreihen bereits auf einem niedrigen Niveau beginnen, und nur noch das Ende einer bereits länger andauernden negativen Entwicklung dokumentieren.

Während der Rückgang an Insekten kaum mehr in Frage gestellt wird, ist die eindeutige wissenschaftliche Beweisführung hinsichtlich der zu Grunde liegenden Ursachen weiterhin eine Herausforderung. Fast allen Zeitreihendaten fehlen detaillierte und zeitlich hochaufgelöste Informationen zu den stattgefundenen Veränderungen der Umweltbedingungen, wodurch die Etablierung von Kausalitäten schwierig ist. Ein bedeutender Kandidat einer Ursache des Insek-

tensterbens ist die menschliche Landnutzung und insbesondere die Änderung und Intensivierung der Landnutzung (Jaureguiberry et al. 2022, Outhwaite et al. 2022), wodurch sich zeitgleich viele Parameter in einem Habitat verändern, was jeweils zu Änderungen in den Lebensbedingungen und damit den Populationen von Insekten führt. So werden in modernen Agrarlandschaften oft Pestizide zur Kontrolle von Schadorganismen eingesetzt und gleichzeitig sind die Landschaften ausgeräumt, da Randstrukturen wie Hecken verloren gegangen sind. Beide, Pestizideinsatz (Ewald et al. 2015) und weniger Randstrukturen (Tscharntke et al. 2005), sind negativ für Insekten und können, sowohl kurz- als auch langfristig, den lokalen Rückgang von Insektenpopulationen bedingen. Durch die Korrelation vieler möglicher Ursachen (Komplexursachen), ist der relative Beitrag einzelner Ursachen meist nicht zweifelsfrei quantifizierbar. Neben Experimenten, die einzelne Ursachen wie die Intensität der Landnutzung gezielt manipulieren, können insbesondere auch räumliche Daten entlang von Habitatgradienten Rückschlüsse auf das Insektensterben erlauben (Blüthgen et al. 2022). Dabei müssen einzelne Ursachen an sich jeweils keine große negative Wirkung auf Insekten haben, da sich verschiedene Ursachen aufaddieren und gegenseitig verstärken können, wozu die Metapher des „Todes durch tausend Schnitte“ („Death by a thousand cuts“, Wagner et al. 2021) geprägt wurde. Hier können insbesondere weitere Einflüsse wie Neobiota, Lichtverschmutzung oder Klimaveränderungen, jeweils in Interaktionen mit Landnutzung, eine Rolle spielen.

Überregional bedeutend zum Verständnis des Insektensterbens sind die Ergebnisse von Seibold et al. (2019). Mit annähernd 300 Untersuchungsflächen in drei Regionen konnte diese bisher am größten angelegte Studie zum Insektensterben in Deutschland eine Verbindung zwischen dem Ausmaß des Insektenrückgangs und den Untersuchungsflächen der umgebenden Landschaft nachweisen, da die Rückgänge im Grünland stärker waren, wenn die Landschaft einen größeren Anteil an Ackerfläche hatte. Diese Ergebnisse wurden im Rahmen des Großprojektes Biodiversitäts-Explorationen erzielt.

### **3 Die Biodiversitäts-Explorationen**

#### **3.1 Untersuchungsgebiete und Methodik**

Die „Explorationen zur funktionellen Biodiversitätsforschung“ – kurz Biodiversitäts-Explorationen – sind ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft als Infrastruktur-Schwerpunktprogramm SPP 1374 gefördertes Langzeitforschungsprojekt (<https://www.biodiversity-explorations.de>). Zu diesem haben seit der Einrichtung im Jahr 2006 mehrere hundert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler verschiedenster Fachdisziplinen aus fast 80 Institutionen beigetragen. Zentrale Leitfragen der Forschung sind die Auswirkungen unterschiedlicher Formen und Intensitäten der Landnutzung auf Biodiversität und Ökosystemprozesse. Weitere Forschungsschwerpunkte sind Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Komponenten der Biodiversität (z.B. zwischen Pflanzenvielfalt und Insektenvielfalt) und der Einfluss der Biodiversität auf Ökosystemprozesse. Dazu wurden im Jahr 2008 in drei Regionen, der Schwäbischen Alb, der Region Hainich-Dün und dem Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin je 50 permanente Untersuchungsflächen in Wald und Grünland (insgesamt 300) etabliert (Abb. 1) (Fischer et al. 2010). Die drei untersuchten Regionen unterscheiden sich in Klima, Bodeneigenschaften und Topografie, und sind repräsentativ für wichtige großräumige Landschaftstypen in Deutschland. Die Untersuchungsflächen auf der Schwäbischen Alb im Südwesten Deutschlands liegen auf einer Höhe zwischen 460-860 m ü. NN. und haben eine mittlere Jahrestemperatur von 6-7 °C bei einem jährlichen Niederschlagsmittel von 700-1000 mm. Die Region

Hainich-Dün befindet sich im geographischen Zentrum Deutschlands auf 285-550 m ü. NN. mit 6.5-8 °C und einem jährlichen Niederschlagsmittel von 500-800 mm. Schorfheide-Chorin ist im nordostdeutschen Tiefland auf 3-140 m ü. NN., und mit 8-8.5 °C und 500-600 mm Jahresniederschlag die wärmste und trockenste der drei Regionen.

Die je 150 Untersuchungsflächen in Grünland und Wald wurden entlang von Gradienten der Landnutzung ausgewählt. Im Grünland haben alle Flächen eine Größe von 50 m x 50 m (0.25 ha). Der Landnutzungsgradient umfasst extensiv genutzte, i.e. ungedüngte und wenig beweidete oder einmalig gemähte Flächen bis hin zu stark gedüngten und intensiv beweideten oder mehrfach gemähten Flächen. Die Intensität der jeweiligen Düngung (in kg N pro ha und Jahr), Beweidung (in Großvieheinheiten pro ha und Jahr) und Mahd (Anzahl Schnitte pro Jahr) wird jährlich in strukturierten Befragungen der die Flächen bewirtschaftenden Landwirtinnen und Landwirte erhoben (Vogt et al. 2019), wodurch ein quantitativer Index der Landnutzung ermittelt werden kann (Blüthgen et al. 2012). Sämtliche Untersuchungsflächen im Wald sind 1 ha groß (100 m x 100 m) und lassen sich grob in drei Nutzungsklassen einteilen: unbewirtschaftete Laubwälder (einschließlich Bannwälder, Prozessschutzflächen und Flächen im Nationalpark Hainich), bewirtschaftete Laubwälder und bewirtschaftete Nadelwälder. Die natürlicherweise dominierende Baumart in den Untersuchungsregionen ist die Buche (*Fagus sylvatica*). Nadelwälder bestehen vornehmlich aus Fichte (*Picea abies*) und Kiefer (*Pinus sylvestris*), welche unter natürlichen Bedingungen nicht oder nur in Einzelbäumen auf den Untersuchungsflächen vorkommen würden. Die Landnutzungsintensität im Wald wird durch die proportionale Entnahme an Holzvolumen, den Anteil an Totholz mit Sägeschnitten und den Anteil standortfremder Baumarten, jeweils auf Basis forstlicher Inventuren, erfasst (Kahl & Bauhus 2014).

In allen 3 Regionen liegt ein Teil der Untersuchungsflächen innerhalb der jeweiligen Großschutzgebiete (Biosphärengebiet Schwäbische Alb, Nationalpark Hainich, Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin). Weiterhin befinden sich einige Untersuchungsflächen in kleineren Schutzgebieten. Da die räumliche Auswahl der Flächen anhand der Landnutzung und nicht anhand des Schutzstatus durchgeführt wurde, gibt es große Unterschiede zwischen den einzelnen Regionen. Auf der Schwäbischen Alb ist die Mehrzahl der Flächen innerhalb des Biosphärengebietes, jedoch befinden sich nur wenige Flächen in Kern- oder Entwicklungszonen, insbesondere im Wald. In der Region Hainich-Dün sind insgesamt 13 Waldflächen in der Kernzone des Nationalparks. Ebenso befinden sich vier Grünlandflächen in der Naturdynamikzone. Weitere 35 Wald- und 12 Grünlandflächen sind ebenfalls in unterschiedlichen Schutzgebieten wie FFH oder Landschaftsschutzgebieten. Im Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin sind alle Untersuchungsflächen im Biosphärenreservat, davon elf Waldflächen und zehn Grünlandflächen in der Pflegezone (keine in der Kernzone). Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Biodiversitäts-Exploratorien sind Beobachter, welche keinerlei Einfluss auf den Status der Untersuchungsflächen und die Form und Intensität der Landnutzung nehmen. Diese wird alleine durch die jeweiligen Eigentümerinnen und Eigentümer beziehungsweise Bewirtschafterinnen und Bewirtschafter festgelegt. Alle Untersuchungsflächen sind jeweils in größere Bewirtschaftungseinheiten eingebettet, um mögliche Randeffekte zu minimieren.

Seit 2008 werden auf allen Untersuchungsflächen standardisierte und jährlich wiederholte Langzeitbeprobungen der Insektenfauna durchgeführt (Abb. 2) (Gossner 2013). Dazu wird im Grünland zweimal pro Sommer (Juni, August) ein Transekt von insgesamt 150 m Länge entlang von drei virtuellen Flächengrenzen mit der Kescherschlagmethode mit insgesamt 60 Doppel-

schlägen beprobt (Keschernfang). Sämtliche gesammelten Individuen werden von studentischen Hilfskräften auf Ordnungsniveau sortiert und die adulten Heuschrecken, Käfer, Spinnen, Wanzen und Zikaden von taxonomischen Experten auf Artniveau determiniert (Spinnen sind natürlich keine Insekten, werden hier der Einfachheit wegen aber gemeinsam mit Insekten betrachtet). Im Wald werden fliegende Insekten mit drei Kreuzfensterfallen aus transparentem Kunststoff (Fangfläche 60 cm x 40 cm, Knuff et al. 2019) von März bis Oktober gefangen. Die Fallen werden monatlich geleert, die Fänge analog zum Grünland sortiert und alle Käfer und Wanzen auf Artniveau bestimmt. Weitere Artengruppen wie beispielsweise saproxyliche Käfer (Gossner et al. 2016b), Nachtfalter (Mangels et al. 2017) oder Blütenbesucher (Weiner et al. 2014) wurden ebenfalls in manchen Jahren erfasst. Durch diesen immensen Aufwand konnte ein einmaliger Datensatz zusammengetragen werden. Allein die standardisierten Langzeitbeprobungen umfassen (Stand Sommer 2022) über 9 Millionen sortierte Individuen. Davon wurden fast 2 Millionen Individuen taxonomisch bearbeitet, wodurch mehr als 4500 Arten nachgewiesen werden konnten. Die Wiedergabe aller Ergebnisse würde den Rahmen dieses Beitrages deutlich übersteigen, weshalb wir uns auf zentrale Erkenntnisse mit direkter Relevanz zu Insektensterben und Insektenschutz beschränken.

### 3.2 Rückschlüsse zum Insektensterben anhand der Biodiversitäts-Exploratorien

Ein zentrales Ergebnis der Langzeituntersuchungen in den Biodiversitäts-Exploratorien ist der Nachweis eines konsistenten und überregionalen Verlusts an Insektenarten, Individuen und Biomasse (Tab. 1, Abb. 1, Seibold et al. 2019). Während sich vorherige Studien entweder auf Insektenbiomasse beschränken (so auch Hallmann et al. 2017) oder nur einzelne Arten oder Artengruppen abdeckten, erbrachten Seibold et al. (2019) erstmals den Nachweis, dass tatsächlich ein Großteil der Insektengruppen betroffen ist. Weiterhin konnte hier erstmals für Deutschland gezeigt werden, dass Insekten nicht nur im Grünland, wo die Verluste an Individuen und Biomasse am stärksten waren, sondern auch im Wald zurückgegangen sind. Insgesamt sind pro Untersuchungsfläche im Mittel über einen Zeitraum von nur 10 Jahren (2008-2017) über ein Drittel weniger Insektenarten nachgewiesen worden (Abb. 2; Seibold et al. 2019). Diese dramatischen Rückgänge waren weitestgehend unabhängig von der Form und Intensität der Landnutzung und statistisch für unterschiedliche klimatische Bedingungen zwischen den Jahren korrigiert (milde Winter führten zu weniger Insekten im darauffolgenden Jahr). Sowohl extensive Schafweiden als auch intensive Mähwiesen mit bis zu vier Schnitten pro Jahr waren betroffen. Im Wald gab es sowohl Rückgänge in forstlich bewirtschafteten Monokulturen von Nadelbäumen als auch in ungenutzten Laubwäldern innerhalb von Schutzgebieten (Seibold et al. 2019). Deutlich war dagegen der Einfluss der die Untersuchungsflächen umgebenden Landschaftsmatrix im Grünland: je höher der Anteil von Ackerfläche in der Umgebung (gemessen in einem Radius von 1000 m) war, desto stärker war der Rückgang der Insekten. Die Stärke des Rückgangs hing weiterhin mit der Mobilität der Arten zusammen. Je geringer die Fähigkeit zur Ausbreitung, desto negativer war der Trend, insbesondere in Landschaften mit hohem Ackeranteil. Da sich über den Untersuchungszeitraum der Anteil der Ackerfläche nicht geändert hat, legen diese Ergebnisse nahe, dass die Art und Weise der Ackerbewirtschaftung einen bedeutenden Einfluss auf das Insektensterben hat (Seibold et al. 2019). Möglicherweise spielen hier der Einsatz von Pestiziden, geänderte Fruchtfolgen, oder der verstärkte Anbau von Energiemais eine Rolle. Dies konnte aufgrund fehlender Daten nicht auf Kausalität getestet werden. Auch ist es in diesem Zusammenhang wahrscheinlich, dass nicht ein einzelner, sondern ein komplexes Zusammenspiel vieler Faktoren (Komplexursa-

chen, sensu Wagner et al. 2021) den Rückgang bedingt hat. Biologisch deutet der starke Einfluss der umgebenden Landschaft möglicherweise an, dass durch landwirtschaftliche Nutzung die Etablierung von Metapopulationen und die Dynamiken zwischen Teilpopulationen und Trittsteinbiotopen beeinträchtigt wird (Hanski 1999). Die Ergebnisse zum Insektensterben fügen sich ins Gesamtbild früherer Studien aus den Grünländern der Biodiversitäts-Explorationen. Es wurde gezeigt, dass eine Intensivierung der Landwirtschaft zu einer Homogenisierung von Artengemeinschaften führt (Gossner et al. 2016a), da auf intensiv genutzten Flächen überall die gleichen Arten vorkamen. Diese Homogenisierung hatte eine Vereinheitlichung der funktionellen Eigenschaften zur Folge (Simons et al. 2016), welche zum Verlust von Ökosystemfunktionen unter hoher Landnutzungsintensität beiträgt (Allan et al. 2015).

Tab. 1: Auswahl an Studien, welche einen Rückgang an Insekten in Deutschland nachgewiesen haben

Studie	Insektengruppe	Zeitraum	Flächen	Lokalität	Habitat	Methode	Hauptergebnis
Baranov et al. 2020	Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Steinfliegen	1969-2010	1	Breitenbach, nahe Fulda, Hessen	Waldbach	aquatische Emergenzfalle	Artenzahl +9 % Abundanz -82 %
Bowler et al. 2021	Libellen	1980-2016	-	Deutschland (gesamt)	-	Datenbank	Artenzahl gestiegen; 45 % Arten zunehmend, 29 % abnehmend
Habel et al. 2016	Tagfalter	1840-2013	3	nahe Regensburg, Bayern	Kalkmagerasen	regionale Nachweise	Artenzahl -39 %; abnehmend, Generalisten zunehmend
Habel et al. 2019	Tagfalter	1750-2018	-	Baden-Württemberg (gesamt)	-	Datenbank	Artenzahl / Abundanz abnehmend; Spezialisten stärker betroffen
Hallmann et al. 2017	Fluginsekten	1989-2016	63	Nordrhein-Westfalen (57), Rheinland-Pfalz (1), Brandenburg (5)	Grünland	Malaisefalle	Biomasse -76 %
Hallmann et al. 2021	Schwebfliegen	1989, 2014	6	Wahnbachtal, nahe Bonn, Nordrhein-Westfalen	Wiesen	Malaisefalle	Artenzahl -23 % Abundanz -89 %
Homburg et al. 2019	Laufkäfer	1994-2017	1	Lüneburger Heide, nahe Schneverdingen, Niedersachsen	Wald	Bodenfalle	Artenzahl -25 % Abundanz / Biomasse konstant
Lausmann et al. 2021	Schmetterlinge	1863-2019	-	Wuppertal und Bergisches Land, Nordrhein-Westfalen	-	regionale Nachweise	27 % Arten abnehmend, 15 % zunehmend
Roth et al. 2020	aquatische Käfer	1991-2018	33	Umgebung von Nürnberg, Bayern	Stillgewässer	Siebfang	Artenzahl -46 % Abundanz -51 %
Roth et al. 2021	Nachtfalter	1978-2018	531	Bayern (gesamt)	Wald	Lichtfang	Artenzahl -38 % Abundanz -53 %, Biomasse -57 % Spezialisten stärker betroffen

Studie	Insektengruppe	Zeitraum	Flächen	Lokalität	Habitat	Methode	Hauptergebnis
Schuch et al. 2012	Zikaden	1963-1967 2008-2010	26	Brandenburg (9), Thüringen (8), Sachsen (8), Sachsen-Anhalt (1)	Trocken-ra- sen	Kescherfang	Artenzahl konstant, Abundanz -63 % Spezialisten stärker betroffen
Seibold et al. 2019	Heuschrecken, Käfer, Spinnen, Wanzen, Zikaden	2008-2017	150	Hainich-Dün (Thüringen), Schorfheide-Chorin (Branden- burg), Schwäbische Alb (Baden- Württemberg)	Grünland	Kescherfang	Artenzahl -34 % Abundanz -78 % Biomasse -67 %
Seibold et al. 2019	Käfer, Wanzen	2008-2016	30		Wald	Kreuzfens- terfalle	Artenzahl -36 %, Abundanz konstant Biomasse -41 %
Skarbek et al. 2021	Laufkäfer	1979-2011	1	Kaiserstuhl, Baden-Württem- berg	Weinbergs- böschung	Bodenfalle	Artenzahl -32 % Abundanz -60 %

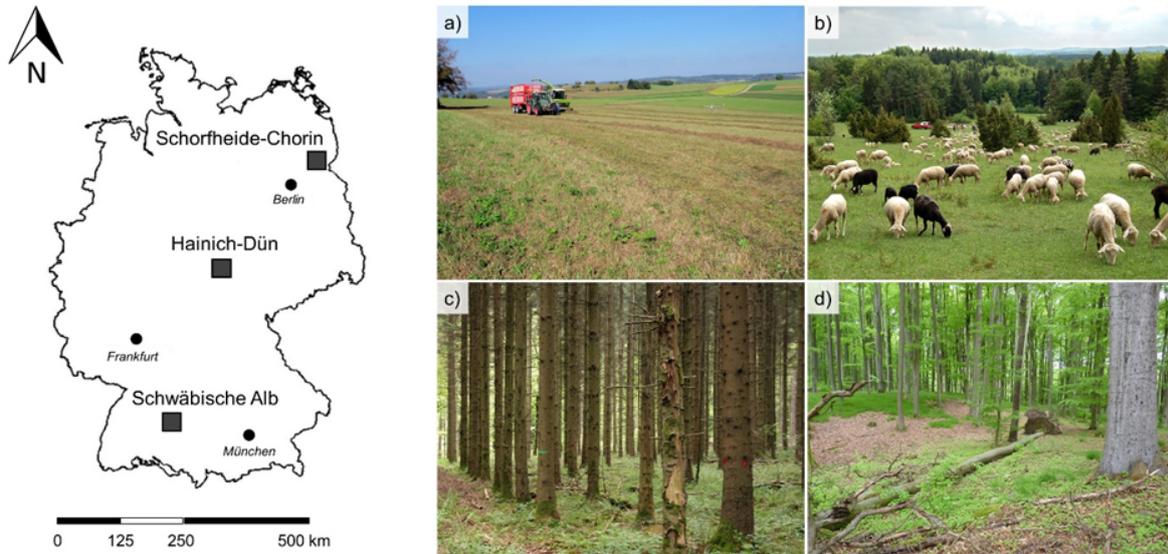


Abb. 1: Übersicht über die Untersuchungsflächen. Landnutzungsintensität im Grünland umfasst a) intensive Mähwiesen bis hin zu extensiven b) Schafweiden. Im Wald sind die intensivsten Flächen c) Monokulturen von Nadelbäumen, während das andere Ende des Spektrums d) ungenutzte Laubwälder sind. (Bilder: a, b, c J. Hailer; d M. Staab)

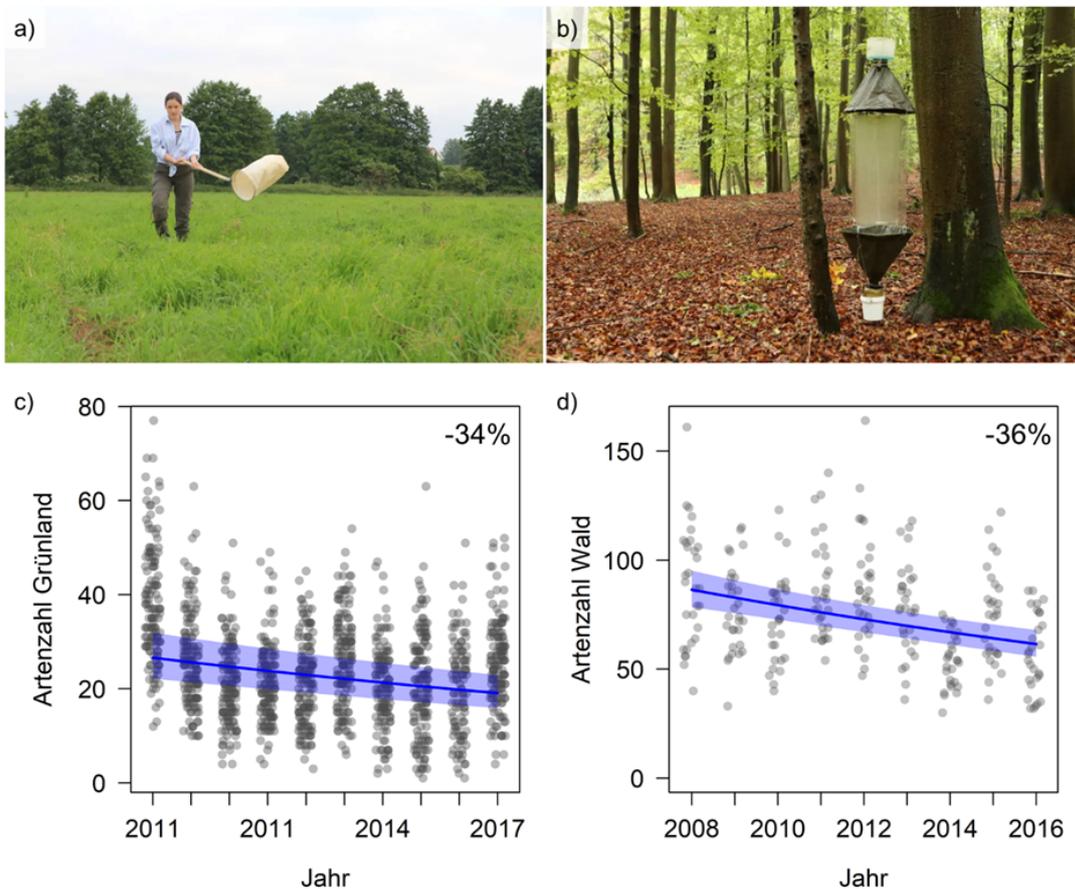


Abb. 2: Die Insektenfauna der Untersuchungsflächen wird jährlich a) im Grünland mit Kescherfängen und b) im Wald mit Kreuzfensterfallen erfasst. Im Grünland ist die Insektenartenzahl c) von 2008 bis 2017 im Mittel um 34 % zurückgegangen, im Wald betrug der Rückgang d) von 2008 bis 2016 36 % (Daten aus Seibold et al. 2019). (Bilder: a Ilka Mai; b Sebastian Seibold)

Wie bei jeder wissenschaftlichen Studie, so gibt es auch bei Seibold et al. (2019) hinsichtlich der Methodik und der Daten eine Reihe von Einschränkungen. Zum einen ist die Zeitreihe mit nur 10 Jahren (bzw. 9 Jahren im Wald) relativ kurz, wodurch ein statistischer Einfluss des Startjahres nicht auszuschließen ist. Zum anderen beginnt die Zeitreihe erst im Jahr 2008, weshalb es nicht möglich ist, längerfristige Entwicklungen abzubilden. Beispielsweise ist ab 2008 die prämiengesteuerte Stilllegung von Ackerflächen zunächst ausgesetzt und anschließend abgeschafft worden. Es ist daher plausibel, dass ab 2008 in der Umgebung der Untersuchungsflächen weniger Ackerbrachen als Habitate und Trittsteinbiotope für Insekten vorhanden waren. Die hohen Insektenzahlen im Jahr 2008 könnten daher noch ein Vermächtnis der vorherigen größeren Habitatverfügbarkeit auf Landschaftsebene sein. Ein früherer Beginn der Datenerhebung hätte hier wertvolle Einblicke ermöglicht.

### 3.3 Weitere Ergebnisse mit Relevanz für das Insektensterben

Seit der Veröffentlichung der Ergebnisse zum Insektensterben in 2019 (Seibold et al. 2019) haben Wissenschaftler:innen des Arthropoden Teams der Biodiversitäts-Exploratorien weitere Analysen durchgeführt, die zusätzliche Einblicke in Muster und mögliche Ursachen geben. Blüthgen et al. (2022) zeigen, dass im Grünland der Zusammenhang zwischen der Insektenartenzahl und dem Anteil der Ackerfläche in der Umgebung in jedem einzelnen Jahr zwischen 2008 und 2017 negativ ist. Dies bedeutet, dass Ursachen des Insektensterbens im Raum nachweisbar sind, da fortdauernde negative Einflüsse wie der Anteil an Ackerfläche, sich nicht ändern müssen, um einen längerfristigen Rückgang zu erklären. Konzeptionell können also durch räumliche Studien durchaus die Ursachen des Insektensterbens auch ohne lange und aufwändige Zeitreihen erforscht werden. Während die bisherigen Betrachtungen (z.B. Seibold et al. 2019) vornehmlich die gesamte Insektengemeinschaft umfassten und die Muster des Rückgangs offenlegten, wird auf der Ebene einzelner Insektenarten deutlich, dass die Mehrzahl der Arten zurückgegangen ist. Im Grünland waren sowohl häufige als auch seltene Arten betroffen, wobei die Rückgänge bei gemeinen Arten mit weiter Verbreitung am stärksten waren. Beispiele hierfür sind die Ackerwanderzirpe (*Macrosteles laevis*) oder die Weichwanze *Notostira erratica*, welche jeweils um mehr als 90 % zurückgegangen sind. Im Wald scheinen vor allem große Arten und häufige Arten betroffen zu sein, wobei herbivore Arten im Mittel keinen Trend zeigen, während Arten aus allen anderen trophischen Gruppen (Räuber, Omnivore, Myceto-Detritivore) zurückgehen (Staab et al. 2023).

Laut Seibold et al. (2019) gab es keinen starken Zusammenhang zwischen Ausmaß des Insektensterbens und der Landnutzungsintensität der Untersuchungsflächen. Dennoch zeigen weitere Analysen auf Ebene einzelner Arten die Auswirkungen der Landnutzung auf Insekten auf. Von den insgesamt 1.309 Arten im Grünland mit ausreichender Datenbasis sind mehr als doppelt so viele Arten (217) Verlierer einer intensiven Landnutzung im Vergleich zu Arten (85), die bei Landnutzung gewinnen und folglich in ihrer Individuenzahl zunehmen (unveröffentlichte Ergebnisse auf Basis der Daten aus Seibold et al. 2019). Gewinner und Verlierer wurden hier über das abundanz-gewichtete mittlere Vorkommen einer Art entlang des Landnutzungsgradienten berechnet. Mit diesem Verfahren wird sowohl das Nischenoptimum als auch die Nischenbreite einer Art in Relation zur Landnutzung im Vergleich zum Zufall (Nullmodell) berücksichtigt (methodische Details in Chisté et al. 2016). Die deutlich größere Zahl an Verlieren deckt sich mit früheren Untersuchungen zu einzelnen Insektengruppen. Bei Heuschrecken auf den gleichen Untersuchungsflächen waren von 29 nachgewiesenen Arten insgesamt 15 Arten

Verlierer der Landnutzung, darunter alle vier Arten der Dornschröcken (*Tetrix*). Im starken Gegensatz waren nur zwei Arten Gewinner (Chisté et al. 2016). Ähnliche, wenn auch nicht ganz so extreme Unterschiede im Anteil der Verlierer und Gewinner wurden für andere Insektengruppen nachgewiesen, beispielsweise 34 % Verlierer vs. 6 % Gewinner bei Zikaden (Chisté et al. 2018) und 28 % Verlierer vs. 14 % Gewinner bei Nachtfaltern (Mangels et al. 2017), wobei jeweils die Verlierer meist spezialisierte Arten und die Gewinner meist generalistische Arten waren. Diese Ergebnisse deuten an, dass zumindest auf Ebene der einzelnen Art, intensive Landnutzung problematisch für viele Arten ist. Wenn diese Arten folglich lokal zurückgehen oder ganz verschwinden, kann dies zum Insektensterben beitragen. Separate Analysen der Landnutzungsbestandteile Mahd, Beweidung und Düngung zeigten jeweils, dass insbesondere die häufige Mahd einen negativen Einfluss auf die Häufigkeit vieler Insektenarten hat (Zeitpunkt und Art der Mahd wurde in den Analysen nicht getestet). Wenn man alle untersuchten Insektengruppen zusammenfasst, so rufen Mahd und Düngung mehr als doppelt so viele Verlierer im Vergleich zu Gewinnern hervor. Hierbei ist zu beachten, dass Mahd und Düngung deutlich miteinander korrelieren (Blüthgen et al. 2012), da gedüngte Flächen mit entsprechend hoher Produktivität häufiger gemäht werden. Im Gegensatz dazu scheint Beweidung weniger negative Einflüsse auf Insektenpopulationen zu haben, weil in etwa gleich viele Arten gewinnen wie verlieren. Der negative Einfluss der Mahd ist wenig überraschend (van de Poel und Zehm 2014). Ein einzelner Schnitt mit einem üblichen Kreiselmäher tötet über 25 % der Insekten, mit noch deutlich höherer Mortalität beim Einsatz von Aufbereitern oder beim Pressen von Heu in Ballen (Humbert et al. 2009, 2010). Angepasste Mahdtechniken wie etwa mit Balkenmähern und technische Neuerungen wie beispielsweise „insektenfreundliche“ Mahdgeräte (Steidle et al. 2022) können zwar die Mortalität verringern, jedoch ist nach unserer Auffassung das partielle Aussetzen der Mahd auf einem jährlich alternierenden Teil der Fläche am vielversprechendsten (Frenzel et al. 2021, Wintergerst et al. 2021). Aus diesen ungemähten Bereichen kann nach einer Mahd eine Wiederbesiedlung der gemähten Wiesen stattfinden und Individuen, die eine Mahd überlebt haben, finden dort Nahrung und Schutz. Der Einfluss einer reduzierten Landnutzung (inklusive Mahd) wird in den Biodiversitäts-Exploratorien seit 2020 experimentell untersucht. Erste Ergebnisse deuten an, dass teilweise reduzierte Landnutzung, insbesondere eine Aussetzung der Mahd auf einem Teil der Fläche, eine vielversprechende Option zur Förderung von Insekten ist (Weisser et al. 2023).

Im Wald sind die Zusammenhänge zwischen der Intensität der Landnutzung und den Trends der Insektenpopulationen weniger klar als im Grünland. Forstliche Eingriffe und somit unnatürliche Störungen in Wäldern finden alle paar Jahrzehnte statt, während das Grünland jedes Jahr gemäht, beweidet und gedüngt wird. Auf den Untersuchungsflächen der Biodiversitäts-Exploratorien sind Insekten, insbesondere in Wäldern, mit hohem Anteil standortfremder Nadelbäume und mit hoher Ernteintensität rückläufig (Staab et al. 2023). Die Offenlegung der zu Grunde liegenden Mechanismen bedarf jedoch noch weiterer Forschung. Um den Einfluss von Licht und Totholz, zwei durch forstliche Maßnahmen steuerbaren Umweltvariablen im Wald, zu untersuchen, wird in den Biodiversitäts-Exploratorien gegenwärtig ein großflächiges Experiment durchgeführt (Staab et al. 2022). Dieses wird in Zukunft wertvolle Informationen zum Einfluss von Waldbewirtschaftung auf die Trends von Insektenpopulationen liefern.

## 4 Schlussfolgerungen für Großschutzgebiete

Die Frage, ob und in welcher Form Schutzgebiete den Rückgang der Insekten in Deutschland stoppen und möglicherweise lokal umkehren können, ist für den Naturschutz sehr wichtig. Die

vorhandenen Daten legen nahe, dass auch in Schutzgebieten ein Insektensterben stattgefunden hat. Sämtliche in der Krefeld Studie (Hallmann et al. 2017) untersuchten Standorte lagen in, wenn auch kleinen, Schutzgebieten (z.B. Landschaftsschutzgebiete). Ebenso befindet sich ein Teil der Untersuchungsflächen der Biodiversitäts-Exploratorien in Schutzgebieten und die dort gefundenen Ergebnisse können zumindest indirekt Implikationen für Insektenschutzmaßnahmen und die Potenziale derartiger Maßnahmen in Großschutzgebieten haben. Im Grünland wurden innerhalb von Schutzgebieten (exklusive Landschaftsschutzgebiete und Gebiete im Biosphärengebiet / -reservat ohne besonderen Status) mehr Arten pro Fläche nachgewiesen, was vermutlich mit geringerer Mahdhäufigkeit und weniger Düngereinsatz im Vergleich zu Untersuchungsflächen außerhalb von Schutzgebieten zusammenhängt (unveröffentlichte Ergebnisse). Nichtsdestotrotz gingen die Artenzahlen innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten ähnlich stark zurück. Im Wald unterschieden sich Artenzahlen nicht zwischen Flächen mit und ohne besonderen Schutzstatus. Auch wenn in Schutzgebieten weniger Holzentnahme durchgeführt worden war und der Anteil an standortfremden Nadelbäumen geringer war, gab es keine Unterschiede in den Trends der Artenzahlen. Diese waren im Mittel negativ, wie im Grünland. Eine mögliche Ausnahme ist der Nationalpark Hainich. Für dieses größte zusammenhängende Gebiet ohne jegliche menschliche Landnutzung innerhalb der Biodiversitäts-Exploratorien deuten erste Analysen an, dass es auf den Untersuchungsflächen innerhalb des Nationalparks von 2008 bis 2018 zu einer Zunahme der Insektenartenzahl gekommen ist. Dieses ermutigende Ergebnis ist jedoch vorläufig und bedarf weiterer Analysen und Validierungen.

Die Ergebnisse zum Insektensterben aus den Biodiversitäts-Exploratorien belegen, dass die Ursachen des Insektensterbens auf größerer Skala zu suchen sind. Dies wurde durch die gefundene Assoziation zwischen der Stärke des Insektenrückgangs und dem Anteil an Ackerfläche in der Umgebung der Untersuchungsflächen im Grünland nachgewiesen (Seibold et al. 2019). Möglicherweise tragen weitere Einflussfaktoren, die nicht nur lokal begrenzt wirken, zu den Rückgängen bei, was den insgesamt recht schwachen Einfluss der Landnutzungsintensität der betroffenen Untersuchungsflächen auf den Gesamtrückgang erklären könnte. Die Liste der meist wenig erforschten möglichen weiteren Einflussfaktoren, die auch größere Schutzgebiete betreffen und die sehr wahrscheinlich miteinander interagieren und sich gegenseitig verstärken können (Wagner et al. 2021), ist lang. Nächtliche Beleuchtung und somit die Verschmutzung durch Licht hat auch in und um Schutzgebiete zugenommen (LaRoe et al. 2022). Künstliches Licht beeinflusst Insektengemeinschaften, stört Interaktionen zwischen Arten und kann insbesondere zum Rückgang nachtaktiver Insekten beitragen (Grubisic & van Grunsven 2021). Pestizide können aus den umgebenden Flächen auch in Schutzgebiete eingetragen werden, in denen selbst keine Pestizide eingesetzt werden (Brühl et al. 2021). Teilweise werden Pestizide sogar gezielt zur Kontrolle einzelner Schadorganismen in Schutzgebieten eingesetzt, was Kollateralschäden an anderen Arten verursacht. Ein Beispiel hierfür ist die Bekämpfung von Stechmücken durch Bti (*Bacillus thuringiensis var. israelensis*), welche gravierende negative Auswirkungen auf die gesamte aquatische Insektenfauna hat (Theissinger et al. 2019). Einige Einflussfaktoren betreffen alle Ökosysteme und können auch durch Schutzgebiete nicht abgemildert werden. Die erhöhte CO<sub>2</sub> Konzentration in der Atmosphäre kann die Entwicklung von Insekten stören (Tocco et al. 2021), steigende Temperaturen verschieben die Verbreitungsgebiete von Arten einschließlich Insekten (Engelhardt et al. 2022), mit noch nicht genau untersuchten Beiträgen zum Insektensterben. Weiterhin findet auch in Schutzgebieten oft eine mehr oder minder extensive Landnutzung statt. Für manche Insektengruppen kann selbst eine wenig intensive Form der Landnutzung zu Rückgängen führen. Beispielsweise

werden Weidetiere auch in Schutzgebieten prophylaktisch mit Veterinärarzneimitteln gegen Endoparasiten behandelt, was zumindest für die auf Dung angewiesene Insektenfauna sehr schädlich ist (Rosenkranz et al. 2004, Vidaurre et al. 2017).

All diese Einflussfaktoren führen zur Schlussfolgerung, dass Insektenschutzmaßnahmen in Großschutzgebieten nur in Koordination mit sämtlichen Interessenvertretern einschließlich der Landwirtschaft erfolgversprechend sind. Weil bedeutende Einflussfaktoren zum Insektensterben auf großer Skala wirken, sollten Maßnahmen auch die Umgebung der Schutzgebiete umfassen, damit eine positive Entwicklung der Insektenpopulationen wahrscheinlich wird. Separate Initiativen und einzelne, voneinander isolierte Fördermaßnahmen sind sehr wahrscheinlich nicht geeignet, um den Rückgang zu stoppen und eine Umkehr der bislang negativen Trends einzuleiten. Da hierzu Anstrengungen auf großer Ebene nötig sein werden, können gerade Großschutzgebiete eine zentrale Rolle als Modelllandschaften einnehmen. Auch wenn die Herausforderungen groß erscheinen, so können durch gezieltes und koordiniertes Handeln Erfolge für Insekten erzielt werden, was nicht zuletzt die positiven Entwicklungen der aquatischen Lebensgemeinschaften in Europa (van Klink et al. 2020) als Folge einer verbesserten Wasserqualität belegen.

## 5 Danksagung

Ein Projekt von der Größe der Biodiversitäts-Exploratorien ist nur durch die Hilfe vieler Personen zu realisieren. Wir danken Marco Lutz, Jasmin Bartzeko, Petra Freynhagen, Iris Gallenberger, Manfred Türke, Marcus Lange, Tiemo Kahl, Esther Palasic, Ellen Sperr und allen Studierenden für die Hilfe bei der Feldarbeit und beim Sortieren der Insektenproben, welche durch Roland Achtziger, Eric Anton, Theo Blick, Boris Büche, Michael-Andreas Fritze, Martin Gossner, Ralf Heckmann, Anne Kästner, Frank Köhler, Günter Köhler, Torben Kölkebeck, Carsten Morkel, Franz Schmolke, Thomas Wagner und Oliver Wiche taxonomisch bearbeitet wurden.

Landschaftsdaten wurden von Claudia Seilwinder und Rebekka Honecker aufbereitet. Wir danken den Managern der drei Exploratorien (Sonja Gockel, Martin Gorke, Andreas Hemp, Katrin Lorenzen, Kirsten Reichel-Jung, Swen Renner, Miriam Teuscher, Juliane Vogt, Kerstin Wiesner, Konstans Wells) für den Erhalt der Untersuchungsflächen und Projektinfrastruktur, Christiane Fischer, Maren Gleisberg, Jule Mangels und Simone Pfeiffer für die logistische Unterstützung durch das zentrale Koordinationsbüro, und Jens Nieschulze, Andreas Ostrowski und Michael Owonibi für die Pflege der zentralen Datenbank. Die Biodiversitäts-Exploratorien wurden ursprünglich von Markus Fischer, Karl Eduard Linsenmair, Dominik Hessenmöller, Daniel Prati, Ingo Schöning, François Buscot, Ernst-Detlef Schulze und der verstorbenen Elisabeth Kalko etabliert. Wir danken dem Nationalpark Hainich, dem UNESCO Biosphärenreservat Schwäbische Alb, dem UNESCO Biosphärenreservat Schorfheide-Chorin und allen Landbesitzern für die exzellente Kooperation. Die Forschung wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft als Infrastruktur-Schwerpunktprogramm SPP 1374 „Biodiversitäts-Exploratorien“ gefördert. Sämtliche nötigen Genehmigungen wurden von den entsprechenden Behörden von Baden-Württemberg, Thüringen, und Brandenburg ausgestellt.

## Literaturverzeichnis

- Allan, E., Manning, P., Alt, F., Binkenstein, J., Blaser, S., Blüthgen, N., Böhm, S., Grassein, F., Hölzel, N., Klaus, V.H., Kleinebecker, T., Morris, E.K., Oelmann, Y., Prati, D., Renner, S.C., Rillig, M.C., Schaefer, M., Schloter, M., Schmitt, B., Schöning, I., Schruppf, M., Solly, E., Sorkau, E., Steckel, J., Steffen-Dewenter, I., Stempfhuber, B., Tschapka, M., Weiner, C.N., Weisser, W.W., Werner, M., Westphal, C., Wilcke, W., Fischer, M. (2015): Land use intensification alters ecosystem multifunctionality via loss of biodiversity and changes to functional composition. *Ecology Letters* 18: 834-843.
- Baranov, V., Jourdan, J., Pilotto, F., Wagner, R., Haase, P. (2020): Complex and nonlinear climate-driven changes in freshwater insect communities over 42 years. *Conservation Biology* 34: 1241-1251.
- Bar-On, Y.M., Phillips, R., Milo, R. (2018): The biomass distribution on Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115: 6506-6511.
- Biesmeijer, J.C., Roberts, S.P.M., Reemer, M., Ohlemueller, R., Edwards, M., Peeters, T., Schaffers, A.P., Potts, S.G., Kleukers, R., Thomas, C.D., Settele, J., Kunin, W.E. (2006): Parallel declines in pollinators and insect-pollinated plants in Britain and the Netherlands. *Science* 313: 351-354.
- Blüthgen, N., Dormann, C.F., Prati, D., Klaus, V.H., Kleinebecker, T., Hölzel, N., Alt, F., Boch, S., Gockel, S., Hemp, A., Müller, J., Nieschulze, J., Renner, S.C., Schöning, I., Schumacher, U., Socher, S.A., Wells, K., Birkhofer, K., Buscot, F., Oelmann, Y., Rothenwohrer, C., Scherber, C., Tschardt, T., Weiner, C.N., Fischer, M., Kalko, E.K.V., Linsenmair, K.E., Schulze, E.D., Weisser, W.W. (2012): A quantitative index of land-use intensity in grasslands: Integrating mowing, grazing and fertilization. *Basic and Applied Ecology* 13: 207-220.
- Blüthgen, N., Staab, M., Achury, R., Weisser, W.W. (2022): Unravelling insect declines: can space replace time? *Biology Letters* 18: 20210666.
- Bowler, D.E., Eichenberg, D., Conze, K.J., Suhling, F., Baumann, K., Benken, T., Bönsel, A., Bittner, T., Drews, A., Günther, A., Isaac, N.J.B., Petzold, F., Seyring, M., Spengler, T., Trockur, B., Willigalla, C., Bruelheide, H., Jansen, F., Bonn, A. (2021): Winners and losers over 35 years of dragonfly and damselfly distributional change in Germany. *Diversity and Distributions* 27: 1353-1366.
- Brühl, C.A., Bakanov, N., Köthe, S., Eichler, L., Sorg, M., Hörren, T., Mühlethaler, R., Meinel, G., Lehmann, G.U.C. (2021): Direct pesticide exposure of insects in nature conservation areas in Germany. *Scientific Reports* 11: 24144.
- Bundesamt für Naturschutz (2021): Die Roten Listen der Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Bundesamt für Naturschutz, Bonn, <https://www.bfn.de/rote-listen-tiere-pflanzen-und-pilze> (letzter Zugriff 12.02.2024).
- Cardinale, B.J., Gonzalez, A., Allington, G.R.H., Loreau, M. (2018): Is local biodiversity declining or not? A summary of the debate over analysis of species richness time trends. *Biological Conservation* 219: 175-183.
- Chisté, M.N., Mody, K., Gossner, M.M., Simons, N.K., Köhler, G., Weisser, W.W., Blüthgen, N. (2016): Losers, winners, and opportunists: How grassland land-use intensity affects orthopteran communities. *Ecosphere* 7: e01545.
- Chisté, M.N., Mody, K., Kunz, G., Gunczy, J., Blüthgen, N. (2018): Intensive land use drives small-scale homogenization of plant- and leafhopper communities and promotes generalists. *Oecologia* 186: 529-540.
- Didham, R.K., Basset, Y., Collins, C.M., Leather, S.R., Littlewood, N.A., Menz, M.H.M., Müller, J., Packer, L., Saunders, M.E., Schonrogge, K., Stewart, A.J.A., Yanoviak, S.P., Hassall, C. (2020): Interpreting insect declines: seven challenges and a way forward. *Insect Conservation and Diversity* 13: 103-114.

- Dirzo, R., Young, H.S., Galetti, M., Ceballos, G., Isaac, N.J.B., Collen, B. (2014): Defaunation in the Anthropocene. *Science* 345: 401-406.
- Engelhardt, E.K., Biber, M.F., Dolek, M., Fartmann, T., Hochkirch, A., Leidinger, J., Löffler, F., Pinkert, S., Poniatowski, D., Voith, J., Winterholler, M., Zeuss, D., Bowler, D.E., Hof, C. (2022): Consistent signals of a warming climate in occupancy changes of three insect taxa over 40 years in central Europe. *Global Change Biology* 28: 3998-4012.
- Ewald, J.A., Wheatley, C.J., Aebischer, N.J., Moreby, S.J., Duffield, S.J., Crick, H.Q.P., Morecroft, M.B. (2015): Influences of extreme weather, climate and pesticide use on invertebrates in cereal fields over 42 years. *Global Change Biology* 21: 3931-3950.
- Fischer, M., Bossdorf, O., Gockel, S., Hansel, F., Hemp, A., Hessenmöller, D., Korte, G., Nieschulze, J., Pfeiffer, S., Prati, D., Renner, S., Schöning, I., Schumacher, U., Wells, K., Buscot, F., Kalko, E.K.V., Linsenmair, K.E., Schulze, E.-D., Weisser, W.W. (2010): Implementing large-scale and long-term functional biodiversity research: The Biodiversity Exploratories. *Basic and Applied Ecology* 11: 473-485.
- Frenzel, T., Worsdorfer, A., Khedhiri, S., di Giulio, M., Leus, F., Lipperts, M.J., Martin, D., Fischer, K. (2021): Grassland fallows as key for successful insect conservation. *Insect Conservation and Diversity* 14: 837-850.
- Garibaldi, L.A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M.A., Bommarco, R., Cunningham, S.A., Kremen, C., Carvalheiro, L.G., Harder, L.D., Afik, O., Bartomeus, I., Benjamin, F., Boreux, V., Cariveau, D., Chacoff, N.P., Dudenhoefler, J.H., Freitas, B.M., Ghazoul, J., Greenleaf, S., Hipolito, J., Holzschuh, A., Howlett, B., Isaacs, R., Javorek, S.K., Kennedy, C.M., Krewenka, K.M., Krishnan, S., Mandelik, Y., Mayfield, M.M., Motzke, I., Munyuli, T., Nault, B.A., Otieno, M., Petersen, J., Pisanty, G., Potts, S.G., Rader, R., Ricketts, T.H., Rundlof, M., Seymour, C.L., Schuepp, C., Szentgyoergyi, H., Taki, H., Tscharrntke, T., Vergara, C.H., Viana, B.F., Wanger, T.C., Westphal, C., Williams, N., Klein, A.M. (2013): Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science* 339: 1608-1611.
- Gedeon, K., Grüneberg, C., Mitschke, A., Sudfeldt, C., Eikhorst, W., Fischer, S., Flade, M., Frick, S., Geiersberger, I., Koop, B., Kramer, M., Krüger, T., Roth, N., Ryslavy, T., Schlotmann, F., Stübing, S., Sudmann, S.R., Steffens, R., Vökler, F., Witt, K. (2014): Atlas Deutscher Brutvogelarten. Dachverband Deutscher Avifaunisten, Münster, 800 S.
- Gossner, M.M. (2013): Die Bedeutung von großskaligen Biodiversitätsstudien an Arthropoden am Beispiel der Biodiversitätsexploratorien. *Entomologie heute* 25: 31-46.
- Gossner, M.M., Lewinsohn, T.M., Kahl, T., Grassein, F., Boch, S., Prati, D., Birkhofer, K., Renner, S.C., Sikorski, J., Wubet, T., Arndt, H., Baumgartner, V., Blaser, S., Bluthgen, N., Borschig, C., Buscot, F., Diekotter, T., Jorge, L.R., Jung, K., Keyel, A.C., Klein, A.M., Klemmer, S., Krauss, J., Lange, M., Müller, J., Overmann, J., Pasalic, E., Penone, C., Perovic, D.J., Purschke, O., Schall, P., Socher, S.A., Sonnemann, I., Tschapka, M., Tscharrntke, T., Turke, M., Venter, P.C., Weiner, C.N., Werner, M., Wolters, V., Wurst, S., Westphal, C., Fischer, M., Weisser, W.W., Allan, E. (2016a): Landuse intensification causes multitrophic homogenization of grass-land communities. *Nature* 540: 266-269.
- Gossner, M.M., Wende, B., Levick, S., Schall, P., Floren, A., Linsenmair, K.E., Steffan-Dewenter, I., Schulze, E.D., Weisser, W.W. (2016b): Deadwood enrichment in European forests – Which tree species should be used to promote saproxylic beetle diversity? *Biological Conservation* 201: 92-102.
- Grubisic, M., R. Grunsven (2021): Artificial light at night disrupts species interactions and changes insect communities. *Current Opinion in Insect Science* 47: 136-141.
- Habel, J.C., Segerer, A., Ulrich, W., Torchyk, O., Weisser, W.W., Schmitt, T. (2016): Butterfly community shifts over two centuries. *Conservation Biology* 30: 754-762.

- Habel, J.C., Trusch, R., Schmitt, T., Ochse, M. & Ulrich, W. (2019): Long-term large-scale decline in relative abundances of butterfly and burnet moth species across south-western Germany. *Scientific Reports* 9: 14921.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörren, T., Goulson, D., de Kroon, H. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE* 12: e0185809.
- Hallmann, C.A., Ssymank, A., Sorg, M., de Kroon, H., Jongejans, E. (2021): Insect biomass decline scaled to species diversity: General patterns derived from a hoverfly community. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118: e2002554117.
- Hanski, I. (1999) *Metapopulation Ecology*. Oxford University Press, Oxford, 328 S.
- Homburg, K., Drees, C., Boutaud, E., Nolte, D., Schuett, W., Zumstein, P., Ruschkowski, E. von, Assmann, T. (2019): Where have all the beetles gone? Long-term study reveals carabid species decline in a nature reserve in Northern Germany. *Insect Conservation and Diversity* 12: 268-277.
- Humbert, J.Y., Ghazoul, J., Walter, T. (2009): Meadow harvesting techniques and their impacts on field fauna. *Agriculture Ecosystems & Environment* 130: 1-8.
- Humbert, J.Y., Ghazoul, J., Richner, N., Walter, T. (2010): Hay harvesting causes high orthopter-an mortality. *Agriculture Ecosystems & Environment* 139: 522-527.
- IPBES (2016): The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V.L. Imperatriz-Fonseca, H.T. Ngo (Eds.). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, 552 S.
- IUCN (2022): The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. <https://www.iucnredlist.org>. Aufgerufen am 23 Oktober 2022.
- Jaureguiberry, P., Titeux, N., Wiemers, M., Bowler, D.E., Coscieme, L., Golden, A.S., Guerra, C.A., Jacob, U., Takahashi, Y., Settele, J., Díaz, S., Molnár, Z., Purvis, A. (2022) The direct drivers of recent global anthropogenic biodiversity loss. *Science Advances* 8: eabm9982.
- Kahl, T., Bauhus, J. (2014): An index of forest management intensity based on assessment of harvested tree volume, tree species composition and dead wood origin. *Nature Conservation* 7: 15-27.
- Klein, A.-M., Vaissiere, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007): Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 274: 303-313.
- Knuff, A.K., Winiger, N., Klein, A.-M., Segelbacher, G., Staab, M. (2019): Optimizing sampling of flying insects using a modified window trap. *Methods in Ecology and Evolution* 10: 1820-1825.
- LaRoe, J., Holmes, C.M., Schad, T. (2022): Nightlight intensity change surrounding nature reserves: a case study in Orbroicher Bruch nature reserve, Germany. *Remote Sensing* 14: 3876.
- Laussmann, T., Dahl, A., Radtke, A. (2021): Lost and found: 160 years of Lepidoptera observations in Wuppertal (Germany). *Journal of Insect Conservation* 25: 273-285.
- Letourneau, D.K., Jedlicka, J.A., Bothwell, S.G., Moreno, C.R. (2009): Effects of natural enemy biodiversity on the suppression of arthropod herbivores in terrestrial ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 40: 573-592.
- Mangels, J., Fiedler, K., Schneider, F.D., Blüthgen, N. (2017): Diversity and trait composition of moths respond to land-use intensification in grasslands: generalists replace specialists. *Biodiversity and Conservation* 26: 3385-3405.

- Outhwaite, C.L., McCann, P. & Newbold, T. (2022): Agriculture and climate change are reshaping insect biodiversity worldwide. *Nature* 605: 97-102.
- Rosenkranz, B., Günther, J., Lehmann, S., Matern, A., Persigehl, M., Aßmann, T. (2004): Die Bedeutung koprobionter Lebensgemeinschaften in Weidelandschaften und der Einfluss von Parasitiziden. *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 78: 415-427.
- Roth, N., Zoder, S., Zaman, A.A., Thorn, S., Schmidl, J. (2020): Long-term monitoring reveals decreasing water beetle diversity, loss of specialists and community shifts over the past 28 years. *Insect Conservation and Diversity* 13: 140-150.
- Roth, N., Hacker, H.H., Heidrich, L., Friess, N., Garcia-Barros, E., Habel, J.C., Thorn, S., Müller, J. (2021): Host specificity and species colouration mediate the regional decline of nocturnal moths in central European forests. *Ecography* 44: 941-952.
- Schuch, S., Wesche, K., Schaefer, M. (2012): Long-term decline in the abundance of leafhoppers and planthoppers (Auchenorrhyncha) in Central European protected dry grasslands. *Biological Conservation* 149: 75-83.
- Seibold, S., Gossner, M.M., Simons, N.K., Blüthgen, N., Müller, J., Ambarli, D., Ammer, C., Bauhus, J., Fischer, M., Habel, J.C., Linsenmair, K.E., Nauss, T., Penone, C., Prati, D., Schall, P., Schulze, E.-D., Vogt, J., Wöllauer, S. & Weisser, W.W. (2019): Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature* 574: 671-674.
- Simons, N.K., Weisser, W.W. & Gossner, M.M. (2016): Multi-taxa approach shows consistent shifts in arthropod functional traits along grassland land-use intensity gradient. *Ecology* 97: 754-764.
- Skarbak, C.J., Kobel-Lamparski, A., Dormann, C.F. (2021): Trends in monthly abundance and species richness of carabids over 33 years at the Kaiserstuhl, southwest Germany. *Basic and Applied Ecology* 50: 107-118.
- Staab, M., Achury, R., Ammer, C., Ehbrecht, M., Irmischer, V., Mohr, H., Schall, P., Weisser, W.W., Blüthgen, N. (2022): Negative effects of forest gaps on dung removal in a full-factorial experiment. *Journal of Animal Ecology* 91: 2113-2124.
- Staab, M., Gossner, M.M., Simons, N.K., Achury, R., Ambarli, D., Bae, S., Schall, P., Weisser, W.W., Blüthgen, N. (2023): Insect decline in forests depends on species' traits and may be mitigated by management. *Communications Biology* 6: 338.
- Steidle, J.L.M., Kimmich, T., Csader, M., Betz, O. (2022): Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with 'arthropod-friendly' mowing technique. *Journal of Applied Entomology* 146: 465-472.
- Stork, N.E. (2018): How many species of insects and other terrestrial arthropods are there on Earth? *Annual Review of Entomology* 63: 31-45.
- Theissinger, K., Röder, N., Allgeier, S., Beermann, A.J., Brühl, C.A., Friedrich, A., Michiels, S., Schwenk, K. (2019): Mosquito control actions affect chironomid diversity in temporary wetlands of the Upper Rhine Valley. *Molecular Ecology* 28: 4300-4316.
- Tocco, C., Foster, J., Venter, N., Cowie, B., Marlin, D., Byrne, M. (2021): Elevated atmospheric CO<sub>2</sub> adversely affects a dung beetle's development: Another Potential driver of decline in insect numbers? *Global Change Biology* 27: 4592-4600.
- Tscharntke, T., Klein, A.M., Kruess, A., Steffan-Dewenter, I., Thies, C. (2005): Landscape perspectives on agricultural intensification and biodiversity - ecosystem service management. *Ecology Letters* 8: 857-874.
- van de Poel, D., Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen - Eine Literaturauswertung für den Naturschutz. *ANLIEGEN NATUR* 36: 36-51.

- van Klink, R., Bowler, D.E., Gongalsky, K.B., Swengel, A.B., Gentile, A., Chase, J.M. (2020): Meta-analysis reveals declines in terrestrial but increases in freshwater insect abundances. *Science* 368: 417-420.
- Vidaurre, R., Lukat, E., Steinhoff-Wagner, J., Ilg, Y., Petersen, B., Hannappel, S., Möller, K. (2016) Konzepte zur Minderung von Arzneimittelrückständen aus der landwirtschaftlichen Tierhaltung in die Umwelt. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 220 S.
- Vogt, J., Klaus, V.H., Both, S., Fürstenau, C., Gockel, S., Gossner, M.M., Heinze, J., Hemp, A., Hölzel, N., Jung, K., Kleinebecker, T., Lauterbach, R., Lorenzen, K., Ostrowski, A., Otto, N., Prati, D., Renner, S., Schumacher, U., Seibold, S., Simons, N., Steitz, I., Teuscher, M., Thiele, J., Weithmann, S., Wells, K., Wiesner, K., Ayasse, M., Blüthgen, N., Fischer, M., Weisser, W.W. (2019): Eleven years' data of grassland management in Germany. *Biodiversity Data Journal* 7: e36387.
- Völkl, W., Blick, T., Kornacker, P.M. & Martens, H. (2004): Quantitativer Überblick über die rezenten Fauna von Deutschland. *Natur und Landschaft* 78: 293-295.
- Wagner, D.L. (2020): Insect declines in the Anthropocene. *Annual Review of Entomology* 65: 457-480.
- Wagner, D.L., Grames, E.M., Forister, M.L., Berenbaum, M.R., Stopak, D. (2021): Insect decline in the Anthropocene: Death by a thousand cuts. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 118: e2023989118.
- Weiner, C.N., Werner, M., Linsenmair, K.E., Blüthgen, N. (2014): Land-use impacts on plant-pollinator networks: interaction strength and specialization predict pollinator declines. *Ecology* 95: 466-474.
- Weisser, W.W., Siemann, E. (2004): *Insects and ecosystem function*. Springer, Heidelberg, 415 S.
- Weisser, W.W., Blüthgen, N., Staab, M., Achury, R., Müller, J. (2023): Experiments are needed to quantify the main causes of insect decline. *Biology Letters* 19: 20220500.
- Wintergerst, J., Kästner, T., Bartel, M., Schmidt, C., Nuss, M. (2021): Partial mowing of urban lawns supports higher abundances and diversities of insects. *Journal of Insect Conservation* 25: 797-808.

#### Kontaktinformationen der Autoren:

Michael Staab  
Technische Universität Darmstadt  
Schnittspahnstraße 3, 64287 Darmstadt  
E-Mail: [michael.staab1@tu-darmstadt.de](mailto:michael.staab1@tu-darmstadt.de)  
Website: <https://www.tu-darmstadt.de/>

Rafael Achury und Wolfgang W. Weisser  
Technische Universität München  
Hans-Carl-von-Carlowitz-Platz 2, 85350 Freising-Weihenstephan  
E-Mail: [rafael.achury@tum.de](mailto:rafael.achury@tum.de)  
[wolfgang.weisser@tum.de](mailto:wolfgang.weisser@tum.de)  
Website: <https://www.tum.de/>

Nico Blüthgen  
Technische Universität Darmstadt  
Schnittspahnstraße 3, 64287 Darmstadt  
E-Mail: [bluethgen@bio.tu-darmstadt.de](mailto:bluethgen@bio.tu-darmstadt.de)  
Website: <https://www.tu-darmstadt.de/>

## Biotopvernetzung und die Auswirkungen auf die Insektenentwicklung

Olaf Anderßen

### Zusammenfassung

In dem fünfjährigen Projekt „Biotopverbund Elbtal Amt Neuhaus (BENE) – unter besonderer Berücksichtigung des Blühaspektes“ wurden beispielhaft Maßnahmen zur Förderung der Bestäuber-Insekten umgesetzt. Dabei wurden Weg- und Straßenseitenräumen, sowie Gewässerränder durch eine veränderte Pflege qualitativ aufgewertet. Diese Linienstrukturen sind ein wichtiger Teil des Biotopverbunds in der Elbtalaue. Zusätzlich wurden durch Aussaat und Mahdgutübertragung blühende Flächen geschaffen.

Es konnte über ein dreijähriges Insekten-Monitoring nachgewiesen werden, dass schon kleine Strukturverbesserungen, die zu mehr Blütenpflanzen in der Landschaft führen, für mobile Bestäuber-Insekten sofortige Effekte bringen und sich die Artenzahlen innerhalb eines Jahres z.T. verdoppeln.

Es wurde aber auch die Hindernisse aufgedeckt, die mit einer Umsetzung von naturschutzmaßnahmen auf Fremdfächen einhergehen. Viele Akteure mit ganz unterschiedlichen Zielen tragen nicht gerade zum Erfolg von Maßnahmen bei oder behindern diese aufgrund der eigenen entgegenlaufenden Interessen.

Handlungsempfehlungen und wissenschaftliche Erkenntnisse zur ökologischen Aufwertung von Flächen sind bereits in großem Umfang vorhanden. Es mangelt aber meist an der konkreten Umsetzung in der Landschaft. Es braucht eine dauerhafte fachliche Betreuung, eine gute Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren und eine stabile finanzielle Ausstattung, damit Maßnahmen umgesetzt und eine ökologische Pflege in der Normallandschaft dauerhaft etabliert werden. Gesetze und Verordnungen, die derzeit eine qualitative Aufwertung dieser Lebensräume behindern, müssen angepasst werden, damit sie einen Beitrag gegen das Insektensterben leisten können.

## 1 Einleitung

Die Bundesregierung forciert seit vielen Jahren die Umsetzung eines länderübergreifenden Biotopverbunds. Im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) §20 heißt es: „Es wird ein Netz verbundener Biotopverbünde (Biotopverbund) geschaffen, das mindestens 10 % der Fläche eines jeden Landes umfassen soll.“

Im Aktionsprogramm Insektenschutz wird dieser als essenziell beschrieben, um zusätzliche und vernetzte Lebensräume auch für Insekten zu schaffen (BMU 2019). Auch die Niedersächsische Landesregierung hat mit ihrem „Aktionsprogramm Insektenvielfalt“ den Biotopverbund als einen zentralen Punkt in den Vordergrund ihrer Naturschutzbemühungen gerückt (MU 2020). Schließlich wurde im Niedersächsischen Weg beschlossen, bis 2023 einen landesweiten Biotopverbund auf 15 % der Landesfläche bzw. 10 % der Offenlandfläche aufzubauen (ML, 2020). Aus naturschutzfachlicher Sicht reicht es allerdings nicht, Flächen für den Biotopverbund zu benennen, entscheidend ist auch die Qualität der Flächen bezogen auf die Ansprüche der Insekten (Fartmann et al. 2021). Eine kleinräumige reich gegliederte Kulturlandschaft ist anzustreben (Jedicke 1994).

In unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft gibt es immer weniger Flächen, die für die heimische Tier- und Pflanzenwelt zur Verfügung steht (Fartmann 2021). Aus diesem Grund liegt der Fokus zum Erhalt naturnaher Flächen in der Normallandschaft auf den sogenannten Eh da-Flächen. Eh da-Flächen sind Flächen, die ohnehin vorhanden sind. Dabei handelt es sich um Offenlandflächen in Agrarlandschaften und im Siedlungsbereich, die weder einer wirtschaftlichen Nutzung noch einer naturschutzfachlichen Pflege unterliegen und die zur ökologischen Aufwertung herangezogen werden können (Künast 2019). Nach Künast (2019) liegt das Flächenpotenzial der Eh da-Flächen im Bereich von 2-6 % der Gesamtlandschaft in Deutschland.

63 % dieser Eh da-Flächen liegen an Straßen und Wegen und werden in Deutschland flächendeckend gemulcht, was in kürzester Zeit zu einer Artenverarmung auf diesen Flächen geführt hat (LANUV 2017). Mit einer angepassten Pflege und Wiederansiedlung heimischer Arten (z.B. Mahdgutübertragung, Regio-Saat) können solche Flächen aufgewertet und für den Biotopverbund, besonders für blütenbesuchende Insekten, nutzbar gemacht werden.

Insbesondere für blütenbesuchende Insekten, die im Projekt „Biotopverbund Elbtal Amt Neuhaus (BENE) – unter besonderer Berücksichtigung des Blühaspektes“ im besonderen Fokus stehen, ist ein reiches Angebot an heimischen Blütenpflanzen in der Landschaft notwendig. Im fünfjährigen BENE-Projekt wurden daher verschiedene Maßnahmen für mehr Blütenpflanzen in der Landschaft beispielhaft umgesetzt. Das Projekt sollte Methoden und Konzepte erarbeiten und Empfehlungen abgeben, wie in der „Normallandschaft“ Naturschutzmaßnahmen umgesetzt werden können, die nachhaltig und wirtschaftlich zugleich sind (Landkreis Lüneburg 2017).



Abb. 1: Birnenallee im Amt Neuhaus (Quelle: Landkreis Lüneburg)

## 2 Projekt „Biotopverbund Elbtal Amt Neuhaus (BENe) – unter besonderer Berücksichtigung des Blühaspektes“

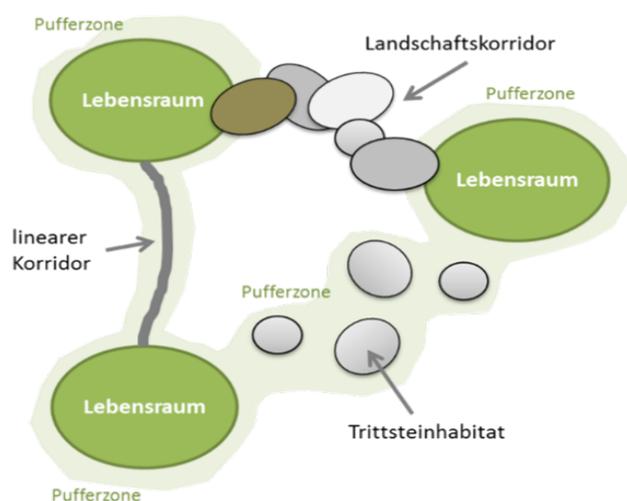
Im Jahr 2017 hat der Landkreis Lüneburg das Biotopverbundprojekt auf den Weg gebracht. Ziel des Projektes ist die Förderung der biologischen Vielfalt, insbesondere der blütenbesuchenden Insekten. Dazu wird im Projektgebiet, der Gemeinde Amt Neuhaus und dem rechtselbischen Teil der Stadt Bleckede, ein Biotopverbundsystem auf Basis vorhandener Strukturen geschaffen bzw. qualitativ aufgewertet. Das Projektgebiet im Osten des Landkreises Lüneburg liegt vollständig im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue.

Von Beginn an haben sich 12 Institutionen bereit erklärt, das Projekt als Kooperationspartner zu unterstützen. Ein weiteres Ziel ist somit der Aufbau eines Netzwerkes, welches die erarbeiteten Maßnahmen auch über das Projektende hinaus unterstützen und betreuen kann.

Das Projekt ist gefördert über die Richtlinie „Landschaftspflege und Gebietsmanagement (LaGe)“ der Europäischen Union und des Landes Niedersachsen und wird darüber hinaus vom Landkreis Lüneburg finanziert. Für spezielle Teilprojekte wurden Fördergelder weiterer Träger z.B. der Niedersächsischen Bingo-Umweltstiftung, der Lokalen Aktionsgruppe LEADER Elbtalaue oder der Richtlinie „Landschaftswerte“ eingeworben.

Für die Zielerreichung wurden verschiedene Handlungsfelder definiert, die zum einen die Linienstrukturen und Trittsteine wie Gewässer und Gewässerrandstreifen, Deiche, Wege- und Straßenränder, Obstalleen, Hecken und Solitär bäume und zum anderen – die Dorf- und Sonderstrukturen wie Streuobstwiesen, Gärten, öffentliche Wege und Plätze, Ruderalflächen und Magerrasen näher beleuchten. In jedem dieser Handlungsfelder sollten beispielhaft Maßnahmen umgesetzt werden.

## 3 Ausgewählte Maßnahmen im BENe-Projekt



Nach viereinhalb Jahren sind die Maßnahmen nun annähernd umgesetzt. Es konnten viele Erfahrungen bei der Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen in der Normallandschaft gesammelt werden. Insbesondere wurden die Grenzen bei der Umsetzung der Maßnahmen auf Fremdflächen sichtbar.

Zwei Maßnahmen, die im Rahmen des BENe-Projektes durchgeführt wurden, sollen im Folgenden näher beschrieben werden.

Abb. 2: System verschiedener Strukturen im Biotopverbund (Quelle: Landkreis Lüneburg)

### 3.1 Gewässer und Gewässerrandstreifen

Gewässer und Gewässerrandstreifen sind in der Flussmarsch der Elbe wichtige Vernetzungselemente für feuchteliebende Arten. Im Rahmen des BENE-Projektes konnte am Haar-Banratzer Graben ein bis zu 28 Meter breiter und gut 700 m langer Grünstreifen erworben werden. Durch die UNB Lüneburg konnte auf einem dritten Teilgrundstück eine Ausgleichsmaßnahme angesetzt werden, wo ein mehrjähriger Blühstreifen eingesät wurde. Die so entstandene gut 1,2 km lange zusammenhängende Fläche beginnt an der Ortslage Haar und schließt im Norden an den Fluss Krainke an. Somit wird der Lückenschluss für einen gut 5 km langen Biotopverbundkorridor von der Ortschaft Haar bis zum Hauptort Neuhaus erreicht.

Für den Grünstreifen am Haar-Banratzer Graben wurde ein Pflege- und Entwicklungskonzept erstellt und erste Maßnahmen umgesetzt. Im Frühjahr 2021 entstanden zwei Grabenaufwendungen (vgl. Abb. 3), die für ruhige Flachwasserzonen sorgen und deren flache Hänge mit Regio-Saatgut für feuchte Standorte eingesät wurden.

Weitere Maßnahmen waren das Pflanzen von drei Solitäreichen, die für die Elbmarsch typisch sind, sowie einzelne Strauchgruppen aus dornenbewehrten Pflanzen und Weidenarten. Ein Pflegeplan für das Grünland soll den Blütenreichtum fördern und den Korridor für blütenbesuchende Insekten interessant machen. Ziel der Gesamtmaßnahmen ist das Vorkommen des Braunkehlchens, aber auch weiteren Arten wie Schafstelze und Neuntöter bei den Vögeln, sowie Wildbienen und Libellen bei den Insekten zu fördern.



Abb. 3: System verschiedener Strukturen im Biotopverbund (Quelle: Landkreis Lüneburg)

### 3.2 Wegraine und Straßenseitenräume

Linienförmige Verbundstrukturen bilden auch die Randstreifen von Straßen und Wirtschaftswegen. Besonders die Wirtschaftswege mit ihren „krautigen“ Säumen haben ein sehr großes Potenzial für den Biotopverbund, da sie sich netzartig durch die Landschaft ziehen. Auch wenn

die Wege für einige Arten eine Barriere darstellen (Jedicke 1994), nutzen andere Arten die Flächen als Lebensraum (Wübbenhorst et al. 2021).

Im Rahmen der Flurneuordnung wurden im Projektgebiet viele Wirtschaftswege neu gebaut. Durch diesen Eingriff in Natur- und Landschaft wurden notwendigen Ausgleichsflächen direkt neben die Wege platziert. Hier sind breite Korridore entstanden, die zum Biotopverbund beitragen. In der Gemeinde Amt Neuhaus summieren sich diese grünen Raine zu einer Fläche von gut 188 Hektar auf (1,1 % der Gesamtgemeindefläche). Im rechtselbischen Teil der Stadt Bleckede sind es gut 23 ha (1,9 % der Gesamtfläche).

Leider weisen viele Randstrukturen nicht die notwendige Qualität insbesondere für blütenbesuchende Insekten auf. Durch die aktuell flächendeckende Mulchmahd auf den

nährstoffreichen Böden der Elbaue kommt es zu einer Nährstoffanreicherung, was insbesondere stark wachsende Gräser fördert. Um zu artenreichen Wegrainen zu kommen, ist eine zweischürige Mahd mit Abräumen des Mahdguts notwendig (Kirmer et al. 2019). Im besten Falle erfolgt eine Nutzung des Aufwuchses im Stoffkreislauf landwirtschaftlicher Betriebe.<sup>10</sup>

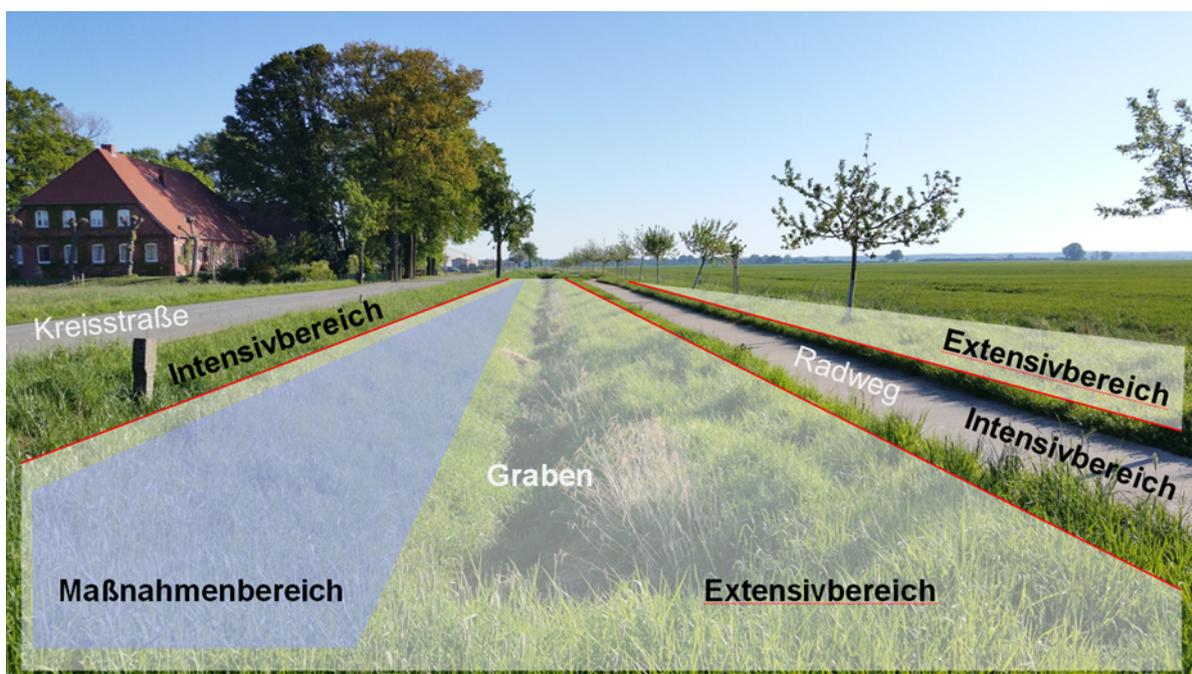


Abb. 4: Unterteilung der Seitenräume in Intensiv- und Extensivbereiche (Quelle: Landkreis Lüneburg)

Im Rahmen des Projektes sollte auch ein Konzept zur ökologischen Pflege der Grünstreifen der Kreisstraßen erarbeitet werden. Um die Wirksamkeit empfohlener Maßnahmen zu überprüfen, wurde eine Pilotfläche an der Kreisstraße 61 zwischen den Ortschaften Darchau und Haar im Projektgebiet ausgewählt. Der Seitenraum eignet sich besonders für den Biotopverbund, da in dem Teilabschnitt ein breiter Grünstreifen mit Graben zwischen Straße und begleitendem Radweg vorhanden ist.

<sup>10</sup> Eine Nutzung für Raufutterfressen, wie Schafe, Ziegen, Pferde oder in der Mutterkuhhaltung, sowie als Einstreu ist möglich. Rechtlich ist der Aufwuchs Abfall und unterliegt der Abfallordnung, da es sich bei diesen Arealen nicht um landwirtschaftliche Nutzflächen handelt.

Die ursprüngliche Pflege sah eine zweimalige Mulchmahd des gesamten Grünbereichs bis in die Grabensole vor. Blütenpflanzen waren fast nicht vorhanden oder kamen nicht zur Blüte und schon gar nicht zur Samenreife.

Der gesamte Seitenraum wurde im Rahmen des Projektes virtuell in Intensiv- und Extensivbereiche aufgeteilt (vgl. Abb.4). Zusätzlich gab es noch einen Maßnahmenbereich. Die Mahd der Extensivbereiche wurde reduziert. Nur die Intensivbereiche wurden wie bisher zur Verkehrssicherung mehrfach pro Jahr gemulcht. Im Maßnahmenbereich wurde ein gut einen Meter breiter Streifen flach (ca. 3cm tief) gefräst. In verschiedenen Teilabschnitten wurden Regio-Saatgutmischungen eingesät; Teilflächen der Selbstbegrünung überlassen und in einigen Teilen Mahdgut von artenreichen Flächen ausgebracht.

### Die Maßnahmen im Einzelnen:

#### 1. Fräsen eines ca. 1,20 m breiten Streifens. In Teilen Einsaat:

- mit Regio-Saatgut
- Selbstbegrünung
- Mahdgutübertragung

#### 2. Pflegeumstellung

- Reduzierung der Mahdhäufigkeit
- Gezielte Mahd mit handgeführtem Doppelmessermähgerät
- Abräumen des Mahdguts



Abb. 5: Blüteneinsaat-Maßnahme an der Kreisstraße 61 im zweiten Jahr nach der Aussaat (Quelle: Landkreis Lüneburg)

Die Teilbereiche ohne Regio-Saatausbringung weisen zwei Jahre nach Maßnahmenumsetzung immer noch kaum Blütenpflanzen auf. Das Samenpotenzial des Bodens scheint nach Jahren der intensiven Mulchmahd gering zu sein. In den Bereichen, wo die Regio-Saatgutmischungen

ausgebracht wurden, entstand ein sehr guter Blühaspekt (vgl. Abb. 5). Aussagen über den Effekt der Mahdgutübertragung können nicht eindeutig getroffen werden, da sich die Bereiche, mit denen der Regio-Saat überschneiden. Insgesamt ist der Grünstreifen aufgrund der reduzierten Mahd im Extensivbereich wesentlich strukturreicher geworden. Teilweise entwickeln sich bereits blühende Sträucher.

## 4 Ergebnisse des Insekten-Monitorings

Im zweiten Jahr des Projektes wurde ein Insekten-Monitoring installiert. Ziel sollte die Erfolgskontrolle der durchgeführten Maßnahmen sein und darüber hinaus die Datenerhebung zum grundsätzlichen Arteninventar der ausgewählten Gruppen im Gebiet. Denn Erhebungen zu Insekten sind auch im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalaue, in dem das Projektgebiet liegt, nicht flächendeckend vorhanden.

Im Insekten-Monitoring wurden vier Insektengruppen untersucht: Wildbienen, Schwebfliegen, Tagfalter und Heuschrecken. Insgesamt konnten 67 Wildbienenarten (19 % der in Niedersachsen vorkommenden Arten), 38 Schwebfliegenarten (11 % von 335), 29 Tagfalter (31 % von 93 Arten) und 19 Heuschreckenarten (22 % von 86 Arten) nachgewiesen werden.

Die Gefährdung einzelner Arten wird in Tab. 1 wiedergegeben. Besonders bezogen auf die Roten Listen Niedersachsen gelten 41 der nachgewiesenen Arten in Niedersachsen als gefährdet, dies gilt für 19 Arten der Roten Liste Deutschland.

Tab. 1: Artenzahlen und Gefährdung 2019 bis 2021

Artgruppe	Arten (%, Ni ges.)	Rote Liste D					Rote Liste Niedersachsen				
		0	1	2	3	V	0	1	2	3	V
Wildbienen	67 (19 %, 350)				6	6	3	5	8	4	
Schwebfliegen	38 (11 %, 335)			1	2	1		1		4	
Tagfalter	29 (31 %, 93)				1		2	1	2	4	
Heuschrecken	19 (22 %, 86)					1	1	3	2	1	

Die Untersuchungen wurden als Transektuntersuchung mit halbquantitativer Erfassung durchgeführt. Als Referenzfläche wurde ein Altdeich an der Elbe gewählt, der sehr strukturreich ist, allerdings bezogen auf die Pflege des Grünlands noch hinter seinem Potenzial zurückbleibt. In Teilen gibt es eine Intensivpflege durch die Anwohner, in anderen Teilen ist die Nutzung zu extensiv mit Ansätzen zur Verbrachung. Dennoch fanden sich im Transsekt am Altdeich in Konau / Popelau die größten Artvorkommen (Wübbenhorst et al. 2021). In Tab. 2 sind die gefundenen Artzahlen sowohl für den Haar-Banratzer Graben (Graben) in den Jahren 2019 und 2021, als auch die Werte für die Kreisstraße (K61) und des Altdeichs bei Konau / Popelau (Deich) wiedergegeben (vgl. Tab. 2).

Tab. 2: Entwicklung der Artenzahlen 2019 bis 2021

Artgruppe	2019			2020		2021		
	Graben	K61	Deich	K61	Deich	Graben	K61	Deich
Wildbienen	7	9	34	18	42	13	15	28
Schwebfliegen	2	7	15	13	18	8	15	10
Tagfalter	11	11	22	16	22	10	13	21
Heuschrecken	2	4	13	6	12	7	5	10

Die Untersuchungen an der K61 zeigen sehr eindrücklich, dass die Maßnahmen, welche 2019 durchgeführt wurden und einen großen Blühaspekt ein Jahr später (2020) zur Folge hatten, sofort eine Verdopplung der Artenzahlen bei Wildbienen, Schwebfliegen und Tagfaltern brachten. Lediglich bei den nicht so mobilen Arten der Heuschrecken sind keine sofortigen Effekte sichtbar. 2021 begannen die Untersuchungen aufgrund einer späten Beauftragung verzögert und zusätzlich war das Frühjahr sehr kühl, sodass einige Arten des Frühjahrespektes in den Untersuchungen fehlen.

Auch wenn es witterungsbedingte Schwankungen in den Artenzahlen gibt (siehe die Werte für den Deich-Transsekt), kann festgestellt werden, dass bereits kleine Maßnahmen wie eine verringerte Mahdhäufigkeit und mehr Blütenpflanzen aufgrund von Einsaat und Aufkommen von blühenden Sträuchern (z.B. Wildrosen) einen sofortigen Effekt bewirken und besonders die mobilen Arten sich auf solchen Flächen einfinden. Weniger mobile Arten, die auf barrierefreie Zugänge zu den Flächen angewiesen sind und die in benachbarten Flächen vorkommen, wie die untersuchten Heuschrecken, brauchen länger, um die Flächen zu besiedeln.

## 5 Herausforderungen bei Biotopverbundmaßnahmen auf Fremdf Flächen

Bei der Umsetzung von Biotopverbundmaßnahmen auf Fremdf Flächen ergeben sich einige Herausforderungen. Die wichtigsten Biotopverbundflächen in der Normallandschaft stellen die Wegraine, Straßen- und Gewässerränder dar. Wie bereits oben beschrieben, haben diese Strukturen in der Kulturlandschaft ein großes Flächenpotenzial, welche bei entsprechender Qualität einen wichtigen Beitrag zum Biotopverbund leisten können.

Diese Flächen unterliegen zwar keiner wirtschaftlichen Nutzung, aber die Zuständigkeiten verteilen sich auf viele verschiedene Grundeigentümer:innen bzw. Pächter:innen, was eine einheitliche und nachhaltige Entwicklung der Flächen erschwert.

## 5.1 Gewässerränder



Abb. 6: Stark eutrophierter Graben Ende April 2022  
(Quelle: Landkreis Lüneburg)

Im Rahmen des Niedersächsischen Weges, einer Vereinbarung zwischen Politik, Landwirtschaft und Naturschutz für mehr Artenvielfalt in Niedersachsen, werden Abstände zu Gewässern definiert, auf denen das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln und Dünger untersagt ist. Je nach Gewässergröße legt das Regelwerk Abstände von drei bis zehn Meter fest. Von diesen Regelungen ausgeschlossen sind Gewässer, die regelmäßig weniger als 6 Monate im Jahr wasserführend sind (ML 2020). Die Gewässerufer sind in der Regel schmaler und meist im Besitz der Kommunen.

Die Unterhaltung der Gewässer II. Ordnung (größere, das Jahr über wasserführende Gräben und kleine Fließgewässer) werden im BENE-Projektgebiet vom Neuhauser Deich- und Unterhaltungsverband gepflegt.

Neben den unterschiedlichen Grundeigentümern mit ganz unterschiedlichen Interessen sind viele verschiedene Pächter:innen der meist landwirtschaftlich genutzten Flächen entlang von Gewässern aktiv. Soll entlang von Gewässern ein Korridor für den Biotopverbund entstehen, dann muss mit vielen Beteiligten mit zum Teil konträren Interessen gesprochen werden. Hinzu kommt eine unterschiedliche Nutzung der angrenzenden Flächen z.B. als Acker, Grünland oder Gehölzbestand.

Gräben und kleine Fließgewässer, die durch intensiv genutzte Ackerflächen fließen, sind z.T. mit hohen Nährstofffrachten belastet. Besonders im Frühjahr, wenn noch wenig Pflanzenwachstum vorhanden ist, kommt es daher zur starken Algenblüte und u.U. zu Sauerstoffmangel im Gewässer. Eine Pflege der Gewässer im Winter mobilisiert darüber hinaus Nährstoffe aus dem Sediment innerhalb des Gewässers, aber auch am Uferstrand, wo der Grabenaushub abgelegt wird.

Das Pflegeregime des Unterhaltungsverbandes wurde in den letzten Jahren auf Betreiben der Biosphärenreservatsverwaltung Niedersächsisches Elbtal auf eine Zweidrittelräumung reduziert. So bleibt an vielen Gräben eine Grabenböschung und damit 1/3 des Gewässers ungeräumt, wobei die Räumseite im Folgejahr wechselt. Allerdings wird das Pflegeregime noch nicht flächendeckend angewendet.

Häufig fehlt der naturschutzfachliche Hintergrund bei den Unterhaltungspflichtigen und es herrscht immer noch der Grundgedanke, dass das Wasser möglichst schnell aus dem Gebiet herausbefördert werden muss. Ein Umdenken hin zu mehr Wasserhaltigkeit und einer möglichst naturverträglichen Pflege der Gewässerränder findet nur sehr langsam statt, trotz der Verpflichtung zu artenschutzrechtlichen Pflegekonzepten für die Gewässer in Niedersachsen. Auch die angrenzenden Auen der Gewässer müssen mehr einbezogen werden.

## 5.2 Wegraine und Straßenseitenräume

Auch bei den Straßen gibt es, je nach Straßengröße und Typ, unterschiedliche Zuständigkeiten. Von den Bundes- und Landesstraßen, über die Kreisstraßen bis hin zu den Gemeindestraßen und den Wirtschaftswegen sind unterschiedliche Straßenbaulastträger für die Pflege der Seitenräume zuständig.

Die Pflege der krautigen Seitenräume erfolgt in Deutschland flächendeckend als Mulch-mahd mit all seinen negativen Auswirkungen auf die Artenvielfalt von Pflanzen und Tieren (AG Wegraine 2020).

Die Entwicklung von artenreichen Grünlandflächen neben Wegen und Straßen bedeutet, je nach Bodentyp, eine zweischürige, insektenfreundliche Mahd mit Abräumen des Mähguts. Da es sich nicht um landwirtschaftliche Flächen handelt, fällt das Material unter das Abfallrecht und muss entsprechend behandelt werden, wenn es von der Fläche abtransportiert wird. Soll es wieder im Stoffkreislauf der Landwirtschaft verwendet werden, dann muss es aufwendig und kostenpflichtig auf Schadstoffe untersucht werden. Die Einstufung des Grünschnitts als Landschaftspflegematerial würde die Nutzung vereinfachen.

Viele Gesetze und Verordnungen verhindern die Verwertung in Biogasanlagen oder Kompostwerken und die Beprobung macht die Nutzung wirtschaftlich uninteressant. Dazu kommt eine Verdreifachung der Kosten, da neben der Mahd zwei weitere Bearbeitungsgänge für das Schwaden und Bergen hinzukommen. Durch neuere Technik und ein Verringern der Pflege auf das Notwendige können hier Geld und Ressourcen eingespart werden, wobei die Anschaffung der Technik viele Gemeinden überfordert. In Zeiten immer knapper werdender Flächenressourcen für die Landwirtschaft, wäre eine energetische Verwertung in Biogasanlagen, die gut in der Fläche verbreitet sind, sinnvoll. Auch die Wiedereinführung eines Landschaftspflegebonus, wenn Grünschnitt in Biogasanlagen genutzt würde, macht eine Verwertung wirtschaftlich attraktiv (AG Wegraine 2021).

Für kleinere, wenig befahrene Wirtschaftswege ist eine Futternutzung des Aufwuchses möglich. In Kooperationen mit örtlichen Landwirten können die Mehrkosten geringgehalten und die logistischen Herausforderungen gemeistert werden. Leider sind nicht mehr überall ausreichend breite Wegraine vorhanden oder es fehlt an entsprechender Technik. Entweder sind die Raine im Rahmen von Flurneuordnungen verschwunden oder durch landwirtschaftliche (Mit-) Nutzung angrenzender Ackerflächen immer schmaler geworden.

## 6 Fazit

Schon mit kleinen Maßnahmen, die für mehr Strukturen in der Landschaft sorgen, werden sofortige Effekte bei der Besiedelung durch mobile Insektengruppen erzielt, wobei weniger mobile Arten (z.B. Heuschrecken) länger brauchen. Das zeigt das Monitoring zu den Maßnahmen im BENE-Projekt.

Das Monitoring hat auch gezeigt, dass im Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtalau noch ein gutes Arteninventar besonders in den besser geschützten C-Gebieten vorhanden ist. Aber auch im Biosphärenreservat gibt es Verbesserungspotenzial (z.B. in den A- & B-Gebiete), sodass der Biotopverbund auch in diesen Arealen besser ausgebaut werden sollte. Biosphärenreservate sind Modellregionen nachhaltiger Entwicklung, in denen eine naturverträgliche Bewirtschaftung von Flächen entwickelt wird [2].

Die im BENE-Projekt durchgeführten Maßnahmen gehen in die richtige Richtung und sollten zukünftig weiter ausgebaut werden. Besonders nach Straßen- und Wegebaumaßnahmen kann mit magerem Oberboden und angepassten Saatgutmischungen bzw. Mahdgutübertragung von artenreichen Spenderflächen ein großer Effekt für mehr Blütenpflanzen in der Landschaft erzielt werden. Für den dauerhaften Erhalt solcher Flächen bedarf es dann auch einer angepassten ökologischen Pflege mit insektenschonender Technik und anschließendem Abräumen des Mahdguts. Auf diese Weise kann die Qualität von Biotopverbundstrukturen passend zu den einzelnen Insekten-Gruppen verbessert werden.

Damit die Wegraine, Straßen- und Gewässerränder als Teil des Biotopverbundsystems funktionieren, müssen sie anders behandelt werden. Um die Voraussetzungen für eine ökologische Pflege zu schaffen, müssen Anpassungen an bestehenden Gesetzen und Verordnungen vorgenommen werden. Zusätzlich sind eine finanzielle Ausstattung und eine naturschutzfachliche Betreuung unumgänglich.

Einmal mehr wird deutlich, dass es an Kontinuität im Naturschutz mangelt, wenn Projekte eine begrenzte Laufzeit haben. Es braucht eine lange Anlaufphase für die Akzeptanz in der Bevölkerung. Wenn diese dann erreicht ist, sind viele Projekte auch schon wieder beendet. Eine Verstetigung solcher Projekte muss langfristig das Ziel sein, inklusive der dauerhaften Installation von naturschutzfachlich versiertem Personal in den Gemeinden, die als Ansprechpartner und Initiatoren für mehr Naturschutz in allen Bereichen der Gemeindearbeit dienen.

### Literaturverzeichnis

- AG Wegraine Niedersachsen (Hrsg.) (2020): Niedersächsischer Wegrain-Appell.  
<http://www.lpv-goettingen.de/seite/403693/ag-wegraine-niedersachsen.html> (letzter Zugriff 04.10.2022)
- AG Wegraine Niedersachsen (Hrsg.) (2021): Positionspapier zur Biomasseverwertung.  
<http://www.lpv-goettingen.de/seite/403693/ag-wegraine-niedersachsen.html> ((letzter Zugriff 04.10.2022))
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (Hrsg.) (2019): Aktionsprogramm Insektenschutz. 1. Auflage, Berlin, 67 S.
- Fartmann, T., Jedicke, E., Streitberger, M., Stuhldreher, G. (2021): Insektensterben in Mitteleuropa. Ursachen und Gegenmaßnahmen. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart, 303 S.
- Jedicke, E. (1994): Biotopverbund: Grundlagen und Maßnahmen einer neuen Naturschutzstrategie. 2. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart, 287 S.
- Kirmer, A., Jeschke, D., Kiehl, K., Tischew, S. (2019): Praxisleitfaden zur Etablierung und Aufwertung von Säumen und Felddrainen. 2. Auflage, Hochschule Anhalt, Bernburg, 60 S.
- Künast, Chr., Deubert, M., Künast, R., Trapp, M. (2019): Mehr Platz für biologische Vielfalt in Kulturlandschaften. Die Eh da-Initiative. Biol. Unserer Zeit, 1/2019 (49). Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim: 28-38 S.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) (2017): Blühende Vielfalt am Wegesrand - Praxis-Leitfaden für artenreiche Weg- und Felddrainen. Info-39.
- Landkreis Lüneburg (2017): Projekt: Biotopverbund Elbtal Amt Neuhaus (BENE) – unter besonderer Berücksichtigung des Blühaspektes. Lüneburg (siehe Web-Links [1])
- Landkreis Lüneburg (2022): BENE Förderantrag. [https://www.landkreis-lueneburg.de/\\_Resources/Persistent/6/b/f/b/fbd2588119e35e5ae02c54f78b61a71e5ae313/Foerderantrag\\_Stand\\_22.02.2017\\_BENE.pdf](https://www.landkreis-lueneburg.de/_Resources/Persistent/6/b/f/b/fbd2588119e35e5ae02c54f78b61a71e5ae313/Foerderantrag_Stand_22.02.2017_BENE.pdf) (letzter Zugriff 17.10.2022)

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (ML) (Hrsg.) (2020): Der Niedersächsische Weg. Hannover, 14S.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (MU) (Hrsg.) (2020): Aktionsprogramm Insektenvielfalt Niedersachsen. Hannover, 52 S.

UNESCO (2021): Man and the Biosphere (MAB) Programme. <https://en.unesco.org/mab> (letzter Zugriff 17.10.2022)

Wübbenhorst, J., von der Heyde, L. (2021): Maßnahmen-Monitoring (Wildbienen, Schwebfliegen, Tagfalter, Heuschrecken) im BENE-Projekt. UNB Landkreis Lüneburg, unveröffentlicht.

#### **Kontaktdaten des Autors:**

Dr. Olaf Anderßon

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)

Landesverband Niedersachsen e.V.

Bahnhofstr. 10, 21407 Deutsch Evern

E-Mail: [andersson@bund-ilmenau.de](mailto:andersson@bund-ilmenau.de)

Website: <https://www.bund-niedersachsen.de/ueber-uns/bund-einrichtungen/oekologische-station-ilmenau/>

## Wirtschafts- und Naturwälder – Biodiversität und die unterschätzten Einflüsse der Borkenkäfer

Wolfgang Rohe

### Zusammenfassung

Durch Massenvermehrungen in oft standortsfremden Wirtschaftswäldern haben Borkenkäfer, hier insbesondere der Buchdrucker (*Ips typographus*) und der Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*), einen schlechten Ruf. Sie können dort in kurzer Zeit erhebliche Waldbestände zum Absterben bringen. Auch vitale Bäume erliegen dem Massenangriff. Dadurch werden Borkenkäfer zu Landschaftsgestaltern. Der Totholzanteil, sowohl liegend als auch stehend, wird erhöht und für lichtbedürftige und seltene Arten entstehen neue Lebensräume. Die Arten- und Strukturvielfalt nimmt zu. In naturnahen Wäldern nehmen sie ebenfalls eine Schlüsselrolle ein. Sie sind von zentraler Bedeutung für die ersten Schritte der Zersetzung von toten Gehölzen. Eine Vielzahl von Organismen lebt mit den Borkenkäfern zusammen. Zu nennen sind beispielhaft Vögel, Pilze, Nematoden, Milben und Insekten sowie Bakterien und Viren. Diese Organismen treten als Räuber auf (z. B. Spechte und viele Käfer-Arten), als Parasiten bzw. Parasitoide (z.B. Hautflügler, Nematoden, Milben), als Nutznießer (z.B. Milben) oder als Symbionten (z.B. Pilze, Nematoden). Borkenkäfer sind z.B. für einige Specht-Arten eine wichtige Nahrungsgrundlage im Winter.

Die 126 Borkenkäfer-Arten in Deutschland haben sehr unterschiedliche Lebensraumsprüche. Zum Erhalt der Borkenkäfer-Mannigfaltigkeit und der damit in Verbindung stehenden Biodiversität ist aufgrund der Schnelligkeit der Lebensraum-Änderungen sowohl ein integrativer als auch ein segretativer Naturschutz in unseren Wäldern erforderlich. Aufgrund der abiotischen (Klimawandel) und biotischen (Massenvermehrungen von Borkenkäfern und gleichzeitig Artensterben) Bedrohungen hat der Walderhalt oberste Priorität. Die Vermittlung dieser Botschaft in die Öffentlichkeit ist eine von vielen wichtigen Aufgaben der Schutzgebietsverwaltungen in Deutschland. Hochschulen und Schutzgebietsverwaltungen sollten gemeinsam die zukünftigen Herausforderungen angehen.

## 1 Einleitung

Die Wald-Wohlfahrtsfunktionen sind vielfältig sowohl für uns Menschen als auch für Tier- und Pflanzenarten. Schützen wir die Waldressourcen wie z. B. den Boden und das Wasser, so haben sowohl wir als Menschen davon Vorteile als auch die Natur. Die Waldnutzung kann in Verbindung mit kontinuierlichen und planvollen Schutzmaßnahmen auch die Biodiversität fördern (Gustafsson et al. 2013; Wagner et al. 2013; Winter et al. 2013).

Der Wald tritt in zahlreichen Ausprägungen auf. Nadel-, Eichen-, Misch- oder Moorwälder unterscheiden sich erheblich. Die Pflanzen-Artenvielfalt von einem Moorwald beispielsweise ist gering. Aber seine Arten sind einzigartig und kommen nur dort vor. Wir tragen deshalb für sie eine besondere Verantwortung. Würden wir den Moorwald trockenlegen, aufdüngen und mit Laubgehölzen bestocken, so hätten wir die lokale Artenanzahl erhöht. Verloren hätten wir aber die spezialisierten und gefährdeten Arten (Müller-Kroehling 2013). Deshalb sind geschützte Moore CO<sub>2</sub>-Senken und gleichzeitig Lebensraum für seltene Arten. Der Flächenanteil von Extremstandorten ist oft gering, ihr Artenbestand aber von übergeordneter Bedeutung. Der Erhalt von einer großen Anzahl an Sonderstandorten ist für die Biodiversität entscheidend.

Urwälder sind die artenreichsten Wälder; wir finden sie aber nicht mehr in Deutschland. In Deutschland kommen stattdessen Naturwälder und Wirtschaftswälder vor. Bewirtschaftete Wälder müssen nicht artenärmer als Schutzwälder sein (Müller und Leibl 2011). Auch gibt es widersprüchliche Befunde (Halme et al. 2010 und Paillet et al. 2010). Eine Verallgemeinerung ist kaum möglich (Duelli et al. 2005; Jacobsen et al. 2020). Insbesondere die Form der Bewirtschaftung hat erheblichen Einfluss auf die Biodiversität (Chaudhary et al. 2016; Winter et al. 2013). Eine Kombination aus Schutzwäldern (segregativer Naturschutz) und Wirtschaftswäldern mit integrierten Naturschutzmaßnahmen (integrativer Naturschutz) scheint aufgrund der Schnelligkeit der globalen Änderungen die beste Kombination zu sein (Dorow 2020 & 2021; Bollmann & Braunisch 2013).

Die Biodiversität oder auch Mannigfaltigkeit setzt sich aus der Arten-Diversität (Punkt-, Gradienten- und Landschafts-Diversität), der Struktur- oder auch Lebensraum-Diversität, der biochemischen Diversität (z. B. der Genetik) und der Verhaltensvielfalt zusammen (verändert nach Schaefer 2012). Nachfolgend werde ich auf die Arten- und Lebensraum-Diversität eingehen.

## 2 Biodiversität in Waldökosystemen

Die Vielfalt der Borkenkäfer und in noch stärkerem Maße die Mannigfaltigkeit der Käfer-Arten spiegelt die Vielfalt der Wald-Lebensraumtypen und Waldphasen wider. Je größer die Anzahl der Waldgesellschaften und je abwechslungsreicher das Mosaik aus verschiedenen Waldphasen, desto artenreicher ist die Käferfauna (Ammer & Schubert 1999). Fehlt ein Waldtyp wie z.B. der Auwald oder ist die Lichtphase im Wald nur kurzfristig vorhanden, so entfallen die entsprechend daran spezialisierten Arten.

### 2.1 Waldtypen

Ein Urwald ist ein i. d. R. großflächiges Waldökosystem, für das keine direkten menschlichen Eingriffe bekannt sind und die Zusammensetzung der natürlichen Lebensgemeinschaften und die waldtypischen Prozesse nicht erkennbar verändert wurden. Ein Urwald besteht aus standort- und biogeografisch-typischen Baum- und Straucharten in ihren verschiedenen Lebenszyklusstadien. Typisch ist viel Totholz in unterschiedlichen Qualitäten (stehend, liegend, jung, alt, et cetera) und Mengen sowie eine meist komplexe vertikale und horizontale Waldstruktur als Ergebnis ungestörter natürlicher Dynamik mit abiotischen und biotischen Störungen (Luick et al. 2021). Charakteristische Spezies dieses Lebensraums sind in Mitteleuropa Urwaldreliktarten. Diese speziell angepassten Arten mit enger ökologischer Amplitude (Stenotope) sind Bioindikatoren und weisen hohe Ansprüche an Flächengröße, Struktur- und Totholzreichtum, Biotoptradition und -kontinuität, natürlichen Lebensgemeinschaften und Prozesse auf. Man findet sie nur noch selten in unserer Landschaft (Müller 2005; Schmidl & Bußler 2004; Bußler 2008; Eckelt et al. 2017; Caspari o. J.).

Naturwälder gingen aus Naturverjüngung hervor und haben sich lange Zeit ohne Eingriffe des Menschen entwickelt. Im Gegensatz zu Urwäldern zeigen sie bis heute dokumentierbare Nutzungseinflüsse. Naturwälder weisen jene Gehölz-Arten auf, die in der natürlichen Pflanzengesellschaft am jeweiligen Standort vorkommen würden. Sie durchleben den natürlichen Entwicklungszyklus bis zur Zerfallsphase, haben aber, abhängig von der Länge der nutzungsfreien Periode, ein noch unvollständiges Inventar an urwald-typischen Strukturen und Entwicklungs-

stadien. Naturwälder können über lange Zeithorizonte Urwäldern sehr ähnlich werden; in störungsreichen Landschaften (etwa Auen) kann dieser Prozess auch relativ schnell verlaufen (Lück et al. 2021). Wirtschaftswälder entsprechen weder der einen noch der anderen vorherigen Definition.

## 2.2 Biodiversität der Borkenkäfer und ihres Waldökosystems

Die 126 Borkenkäfer-Arten Deutschlands gehören systematisch zu den Rüsselkäfern (Coleoptera, Curculionidae; Bleich et al. o. J.). Wir unterscheiden die echten Borkenkäfer (Borkenkäfer im engeren Sinne), die Bastkäfer und die Splintkäfer (Pfeffer 1995; Rohe in Vorbereitung). Von den Bast- und Borkenkäfer-Arten sind 17 und von den 11 Splintkäfer-Arten sind vier Arten auf der Roten Liste Deutschland zu finden (Bussler & Bense 2021).

Borkenkäfer sind Schlüsselarten für das Ökosystem Wald. Einige Arten können als landschaftsprägend eingestuft werden. Sie haben einen starken Einfluss auf die Biodiversität und nehmen eine zentrale Rolle im Nährstoffkreislauf ein. Störungen wie Waldbrände, ausge dehnte Trockenperioden, Massenvermehrungen von einzelnen Insektenarten, z. B. dem Buchdrucker (*Ips typographus*) und dem Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*), sowie Windwürfe nehmen zu. Die schlagartige Auflichtung des Kronendachs bewirkt mehrere Effekte (Müller & Hilmers 2020).

Tab. 1: Buchdrucker (*Ips typographus*) und Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*)

	<b>Buchdrucker (<i>Ips typographus</i>)</b>	<b>Kupferstecher (<i>Pityogenes chalcographus</i>)</b>
Körperlänge	4,1 – 6,3 mm	1,6–2,9 mm
Befall	Außerhalb von Massenvermehrungen in der Regel auf Einzelbäumen und kleineren Baumgruppen, meist nach Blitzschlag oder sonstigen Vorschädigungen. Durch die Brutbildanlage löst sich die Rinde vom Holzkörper stückweise und fällt ab. Der Vorgang wird meist durch nahrungssuchende Spechte beschleunigt („Spiegelschlag“). Dabei wird der helle Splint sichtbar. Ist auf dem Brutbaum kein Regenerations- oder Reifungsfraß mehr möglich, fliegen die Käfer oft auf kleinere Fichtenpflänzchen und fressen dort. In der Folge von größeren Windwürfen oder Schneedruckschäden nehmen die Buchdruckerpopulationen enorm zu. Massenvermehrungen dieser Borkenkäferart führen zum Befall von lebenden Bäumen (Stehendbefall) und damit zu großflächigen Kalamitäten. Der Käfer bevorzugt die dickere Stammrinde von Fichten im Baum-	Man findet ihn überwiegend im oberen Kronenbereich, vor allem aber in Stangenhölzern, Dickungen und in (bevorzugt frisch gepflanzten) Jungpflanzen in Kulturen sowie in Naturverjüngungen. Die ersten Merkmale (Rötung einzelner Äste, viele Harztröpfchen an den Einbohrlöchern und feiner brauner Bohrmehlauswurf) sind im Kronenbereich sichtbar. Die Nadelverbräunung im Kronenbereich kann mit Drohnen gut erkannt werden. Bei reichlichem Angebot an bruttauglichem Material, z. B. durch Sturmholz, nach Grundwassersenkung, nach Schneebruch oder Waldbränden aber auch nach Trockenheit, kommt es bei nachfolgenden günstigen Klimabedingungen (trockene und warme Sommer) zu raschen Massenvermehrungen und zum Übergreifen auf vitale Bäume. Am Boden liegender Schlagabraum und Aushiebsmaterial von Pflegeeingriffen in schwächeren Beständen können ebenfalls zur Massenvermehrung beitragen. In diesem Fall besiedelt der Kupferstecher auch ältere Bestände und alle

	<p>bis Altholzalter. Der Befall anstehenden Bäumen beginnt in der Regel unter dem Kronenansatz (bei Altlichten also in mehr als 15 Metern Höhe) und entwickelt sich von dort nach unten fort. Harzfluss im Bereich des Kronenansatzes kann, muss aber nicht durch den Borkenkäferbefall verursacht sein. Der Auswurf von braunem Bohrmehl ist oft in Spinnweben am Stammfuß gut und lange sichtbar.</p>	<p>Stammabschnitte. Dieser Primärbefall führt zum Absterben der Bäume. Der Kupferstecher ist in der Regel ein steter Begleiter des Buchdruckers.</p>
Brutbild	<p>Von der Rammelkammer gehen meist drei Muttergänge aus (Stimmgabel). Die Längsgänge (meist 7-8 cm) verlaufen parallel zur Faserrichtung. Nach Möglichkeit setzen die Weibchen nach vollzogener Eiablage den Muttergang zwecks Regenerationsfraß noch ein Stück fort („Witwengänge“), ehe sie den Stamm verlassen. Die Eini-schen sind regelmäßig verteilt auf beiden Seiten der Muttergänge. Die ausschlüpfenden Larven fressen nach beiden Seiten zeilenförmig (Name Buchdrucker) die leicht geschlängelten, 5–6 cm langen Larvengänge. Die Puppenwiegen sind oft als einziger Teil des Fraßbildes leicht in den Splint eingetieft. Haben die Jungkäfer eine mittelbraune Farbe erreicht, fressen sie von dort aus hirschgeweihartig verzweigte kurze Ernährungsfraßgänge (Reifungsfraß) in das Splintholz.</p>	<p>Die Rammelkammer ist nur bei dünnrindigem Brutmaterial sichtbar, sonst nur die 3–7 gleichmäßig sternförmig ausstrahlenden Muttergänge. Muttergänge ca. 6 cm lang und 1 mm breit. Senkrecht nach oben geht nie ein Muttergang. Die Ei-Nischen sind enggestellt. Häufig ist die Anzahl der Larvengänge zu beiden Seiten der Muttergänge sehr ungleich verteilt. Die Larvengänge sind ca. 2–4 cm lang.</p>
Wirtspflanzen	<p>Neben Fichten werden bei hohem Populationsdruck selten und mit geringerem Bruterfolg auch Kiefern, Lärchen und Douglasien befallen.</p>	<p>Bevorzugt an Fichten, seltener an Kiefer, Lärchen, Tannen und Douglasie. Kann in der Strobe / Weymouth-Kiefer (Pinus strobus) hohe Dichten erreichen.</p>
Verbreitung	<p>Im Fichtenareal von Mitteleuropa, Kaukasus, Sibirien, Bosnien, Serbien, Bulgarien, Nordeuropa.</p>	<p>Gleich dem Buchdrucker, aber auch in Korea und Japan.</p>
Generationen	<p>In Abhängigkeit von dem Temperaturverlauf im Jahr bis zu 3 Generationen.</p>	<p>In der Regel 1 – 2 Generationen.</p>

Beide Arten sind rindenbrütende Borkenkäfer in Nadelwäldern und konkurrieren um das Leitgewebe der Bäume. Der Buchdrucker ist dominant über dem Kupferstecher, benötigt aber relativ dicke Rinde, um sein Brutbild erfolgreich auszubilden. Deshalb findet man ihn nicht im höheren Stammbereich oder in den Starkästen. Der Kupferstecher unterliegt bei Anwesenheit

dem erheblich größeren Buchdrucker. Deshalb weicht er auf die dünnrindigen Bereiche des oberen Baumstamms und der Starkäste aus. Fehlt hingegen der Buchdrucker, so besiedelt der Kupferstecher den gesamten Baumstamm, also auch die dickrindigen Stammanteile. Beide Arten können bei Massenvermehrungen großflächig Nadelbaumbestände final nutzen. Dabei wird auch die Abwehr von vitalen Bäumen überwunden. Meist treten sie zusammen auf und beschleunigen dadurch das Ableben der Bäume. Außerhalb von Massenvermehrungen (Latente Phase) sind beide Arten unauffällig und besiedeln geschwächte und absterbende Baumindividuen. Sie beschleunigen den Absterbeprozess, verkürzen die Wasserentnahme des kranken Individuums und ermöglichen effektiv die Erstbesiedlung von Zersettern. So werden dem Wald die Nährstoffe schneller wieder zur Verfügung gestellt. Beide Borkenkäferarten nehmen wichtige ökologische Aufgaben wahr und sind demnach als Schlüsselarten zu bezeichnen. Wobei der Buchdrucker schneller arbeitet als der Kupferstecher. Durch die Nagetätigkeit der Käfer löst sich die Rinde vom Holzkörper und klafft. Darunter leben dann viele andere Arten (weitere Käferarten, Fliegenlarven, Tausendfüßler, Asseln, Ameisen, Wanzen, Spinnen, Weberknechte, Schnecken, ...), denen sonst der Lebensraum fehlen würde. Auch Fledermäuse nutzen diese Mikrohabitate als sommerliches Tagesquartier.

Zum ersten Effekt: Ist keine zweite Generation an Waldbäumen vorhanden (Vorausverjüngung), so gelangt nun das Sonnenlicht auf den Waldboden. Dies fördert eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten (Hilmers et al. 2018). Das Blütenangebot erhöht sich erheblich sowohl qualitativ als auch quantitativ. Davon profitiert ein breites Spektrum an Insektenarten. Insbesondere auch Hautflügler (Hymenoptera) nutzen das neue Pollen- und Nektarangebot. Unter diesen finden wir viele Borkenkäfer-Antagonisten. Dieses frühe Sukzessionsstadium tritt regelmäßig in unbewirtschafteten Waldbeständen auf. In vielen Wirtschaftswäldern dagegen fehlt diese naturnahe Waldentwicklungsphase aufgrund der Verjüngung unter Schirm und der gleichmäßig geplanten Durchforstung (Hilmers et al. 2018).

Ein zweiter wichtiger Effekt ist die Zunahme an Totholz. Diese Ressource wurde im Zuge der regelhaften Forstbewirtschaftung über Jahrhunderte immer seltener (Seibold et al. 2015). Entsprechend befinden sich inzwischen viele Totholzbewohner auf der Roten Liste (Grove 2002). Die letzte Bundeswaldinventur (Stichjahr 2012) zeigte, dass der Anstieg beim Totholz vor allem auf Nadelholz zurückzuführen ist. Häufig war es das Ergebnis unvollständiger Räumungen. Darüber hinaus führen Störungen meist zu sehr vielfältigen Totholzstrukturen, insbesondere dann, wenn betroffene Bäume zeitverzögert absterben, wie es in der Regel nach Waldbränden zu beobachten ist. Gerade die Totholzvielfalt ist der Schlüssel für eine hohe Insekten-Diversität (Beudert et al. 2014; Frei 2006; Seibold et al. 2016; Müller & Hilmers 2020).

Der dritte Effekt ist die Erhöhung der horizontalen Heterogenität. Der häufige Wechsel an lichten und dichten Waldphasen ist von allen Heterogenitätsgradienten eines mitteleuropäischen Waldes der wichtigste für hohe Artenvielfalt über alle taxonomischen Gruppen hinweg (Heidrich et al. 2020). Ein Vergleich befallener und intakter Fichtenbestände in Bayern ergab über fast 20 taxonomische Artengruppen hinweg einen Zugewinn an Artenvielfalt durch den Buchdrucker (*Ips typographus*) nicht nur bei Totholzbewohnern, sondern auch bei den Hautflüglern (Hymenoptera), Bienen und Wespen, Schwebfliegen sowie Spinnen. Die Baumpilze wiesen einen Artenverlust auf (Beudert et al. 2014). Es zeigte sich im Nationalpark Bayerischer Wald, dass der Buchdrucker eine Schlüsselart für die Schaffung artenreicher Wälder ist (Müller et al. 2008). Sowohl eine große Anzahl an Spezialisten für frühe Sukzessionsstadien als auch die Arten für geschlossene Bergwälder können bei ausreichender Dimensionierung des Waldes

(10.000 ha) zeitgleich auftreten (Lehnert et al. 2013). Die Veränderung der Wälder durch Buchdrucker-Befall besteht auch in einem größeren Höhlenangebot für Fledermäuse. Höhlen dienen als Schutz gegen Räuber oder schlechtes Wetter. In Polen (Białowieża) nutzten Mopsfledermäuse (*Barbastella barbastellus*) drei Jahre nach einer Buchdrucker-Massenvermehrung verstärkt die Höhlen in den abgestorbenen Bäumen als Wochenstuben (Rachwald et al. 2022).

### 2.3 Wechselwirkungen der Borkenkäfer mit anderen Arten

Borkenkäfer sind frühe Besiedler von absterbenden oder abgestorbenen Bäumen. Sie erschließen mit ihren Bohrlöchern und Brutbildern einer Vielzahl von Zersetzern das Substrat. Sie selbst verdauen Borke und Holz mit Hilfe von Mikroorganismen und Pilzen. Die Rinde löst sich vom Stamm und eröffnet die Ressource Holz für weitere Zersetzer. Aber auch die intensive Suchtätigkeit der Spechte durch Hacken nach Borkenkäfern vergrößert erheblich die Kontaktfläche für weitere Abbauprozesse. Splint- und Borkenkäfer leben mit Viren, Bakterien, Eizellern, Fadenwürmern (Nematoden), weiteren Insekten, Milben und Pilzen sowie vielen weiteren Organismen zusammen. Sie treten in Wechselwirkung mit ihnen und daraus ergeben sich neutrale, positive und negative Effekte.

Bei den Vogelarten können grundsätzlich alle Insektenfresser und während der Jungenaufzucht auch die meisten Körnerfresser einige Splint- und Borkenkäfer im Flug oder auf der Rindenoberfläche erbeuten. Unter den Waldvögeln sind die Stammabsucher oft erfolgreiche Splint- und Borkenkäfer-Jäger. Auf rauer Oberfläche sind das die Meisen, der Kleiber (*Sitta europaea*) sowie gelegentlich der Trauerschnäpper (*Ficedula hypoleuca*). Die Baumläufer (Certhiidae) stellen den Borkenkäfern auf glatter Rinde nach. Spechte können dank ihrer besonderen Zehenstellung und langen Krallen sowie steifen Schwanzfedern mit Stützfunktion und ihren spezialisierten Schnabelformen hervorragend die Stammschicht der Bäume inklusive der starken Äste im Kronenbereich absuchen (Hahn et al. 2005; Scherzinger 2011). Spechte können auch unter der Rinde lebende Splint- und Borkenkäfer sowie ihre Larven gut erreichen. Dazu befähigt sie ihr spezieller Schädelaufbau, der meiselartige Schnabel, die lange Zunge und die schon erwähnten kräftigen Stützfedern im Schwanzgefieder. Im Winter sind andere Nahrungsquellen wie Raupen oder Ameisen Mangelware oder schlecht zugänglich, sodass bei gewissen Specht-Arten Borkenkäfer bis zu 99 Prozent der Nahrung ausmachen können (Baldwin 1968). Spechte tragen auf direkte und indirekte Weise zur Mortalität von Borkenkäfern bei. Einerseits picken sie Käfer von der Rindenoberfläche und hacken Larven, Puppen und Jungkäfer aus der Baumrinde oder dem Holzkörper heraus. Andererseits hacken sie Rindenplatten ab. Bunt- (*Dendrocopos major*), Schwarz- (*Dryocopus martius*) und insbesondere der Dreizehenspecht (*Picoides tridactylus*) erbeuten dadurch Borkenkäfer-Larven. Beim Nahrungserwerb schlagen die Spechte wesentlich langsamer als bei den typischen Balztrommel-Wirbeln. Mit wenigen, fein dosierten Schlägen am Fichtenstamm wird die Borke gelöst. Dabei achtet der Specht darauf, dass die Borke nicht herabfällt, sondern noch lose am Stamm hängen bleibt. So kann er leicht mit dem Schnabel oder der Zunge die zahlreichen Larven, Puppen sowie Käfer der Rindenbrüter erbeuten (Zahner & Wimmer 2019). Von den kräftigen Hackspecht-Arten schlägt der Dreizehenspecht zunächst einzelne Schuppen der Fichtenborke ab, danach stemmt er sukzessive mehrere Zentimeter lange Borkenstücke bis auf das blanke Holz ab. Der Schwarzspecht entrindet befallene Fichtenstämme nahezu systematisch. Dabei häufen sich bis zu handtellergröße Borkenplatten am Stammfuß. Diese werden vom Schwarzspecht nicht weiter beachtet. Davon profitieren andere Spechtarten wie z. B. Bunt- und Drei-

zehenspecht, da sie ohne eigene Anstrengung die freigelegten Fraßgänge nach Larven absuchen können. Aber auch Meisen, Finken und Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) nutzen am Waldboden die abgeschlagenen Borkenplatten, da ein erheblicher Teil der Käferlarven in der Borke verbleibt. Weitere Nutznießer sind räuberische Insekten und Kleinsäuger. Ansonsten trocknet die Borkenkäfer-Brut am Boden aus (Wermelinger & Schneider Mathis 2021; Scherzinger 2011).

Mehr als 140 Gliederfüßler-Arten (Arthropoda) sind als Bewohner des Buchdrucker-Brutsystems bekannt (Weslien 1992).

Käfer und ihre Larven sind meist die wichtigsten Prädatoren von Borkenkäfern. Viele Räuber werden durch Käferduftstoffe oder Gemische aus Käfer- und Baumdüften angelockt (Kenis et al. 2004). Bisher wurden ca. 70 räuberische Käferarten bei Borkenkäfern beschrieben (Wermelinger & Schneider Mathis 2021).

Über 30 Fliegen-Arten sind Borkenkäfer-Prädatoren; meist in ihrer Larvalentwicklung (Entwicklung einer oder mehrerer Jugendstadien). Allerdings ist die Spezialisierung gering, d. h. auch andere Insektengruppen werden bejagt, wie z. B. Bockkäfer, andere Rüsselkäferfamilien sowie Zwei- und Hautflügler. Deshalb ist der Effekt auf die Borkenkäfer deutlich geringer als die zuvor genannte Einwirkung durch räuberische Käfer (Kenis et al. 2004).

Die Hautflügler (Hymenoptera) treten bei den Borkenkäfern als Räuber und als Parasiten auf. Waldameisen können auf dem Baum, der nahe zu ihrem Nesthügel liegt, erhebliche Mengen an Borkenkäfern erbeuten. Insgesamt ist aber der Einfluss der Parasiten auf die Borkenkäfer bedeutsamer. Die wichtigsten parasitischen Insekten sind die über 150 parasitoiden Wespenarten («Schlupfwespen» im weitesten Sinne). Sie töten während ihrer Larvalentwicklung ein Wirtstier. Die adulten Wespen nehmen als Nahrung nur Pollen, Nektar und Honigtau zu sich. Diese Energie erhöht ihre Eiproduktion und verlängert die Lebensdauer. Deshalb sind Blütensäume an Waldrändern wichtig für die biologische Schädlingsbekämpfung. Sowohl Eier, Larven, Puppen als auch adulte Borkenkäfer können spezialisierten Parasitoiden zum Opfer fallen. Ganz selten werden Eier parasitiert. Die Larven der meisten Parasitoiden leben dagegen ektoparasitisch, also außerhalb des Wirtes an den Larven oder Puppen der Borkenkäfer. Für die Eiablage stechen fast alle Arten ihren Ovipositor (Eiablagestachel) durch die Stammrinde. Damit sind die Parasitierungsmöglichkeiten durch die Länge des Ovipositors und die Rindendicke gegeben. Haben sie erfolgreich einen Wirt gefunden, lähmen sie ihn durch die Injektion eines Gifts und legen anschließend ein Ei auf seine Körperoberfläche. Einige wenige Arten schlüpfen aber auch durch die Einbohrlöcher der Borkenkäfer und parasitieren die Larven von den Muttergängen aus. Somit spielt die Rindendicke für sie keine Rolle. Nach dem Schlüpfen fressen die parasitischen Wespenlarven den Körperinhalt ihrer Wirte auf und lassen nur Haut und Kopfkapsel zurück. Zusätzlich gibt es noch Adultparasitoide. Sie überfallen sich einbohrende Borkenkäfer und injizieren ihnen ein Ei, indem sie ihren Ovipositor durch deren Halschild oder die Flügeldecken stechen. Die parasitierten Borkenkäfer bohren sich wie üblich ein und beginnen auch, Eier zu produzieren. Dies allerdings in geringerem Ausmaß, weil die parasitische Larve im Käfer während ihrer Entwicklung den Körperinhalt nach und nach auffrisst und der Borkenkäfer schließlich abstirbt. Die Larve verpuppt sich noch im Innern des Käfers und die Wespe verlässt diesen durch ein selbst genagtes Loch am Körperende des Käfers (im sog. Absturz). Durch ein Käferloch in der Rinde fliegt sie aus (Wermelinger & Schneider Mathis 2021).

Unter den Wanzen gibt es nur wenige Borkenkäfer-Jäger. Die sehr flache *Scoloposcelis pulchella* (Anthocoridae: Scolopini; Körperlänge: 2,9-3,6 mm) ist die bekannteste darunter (Wermelinger & Schneider Mathis 2021).

Mit Borkenkäfern assoziierte Milben haben im Allgemeinen ein oder mehrere Generationen je Saison. Die Lebensdauer kann wenige Wochen oder mehrere Jahre beinhalten. Milben können als Feinde (Antagonisten), als Gäste (Kommensalen) oder als Symbiose-Partner bei Borkenkäfer-Arten auftreten. Manche Milben-Arten transportieren Käfer-nützliche Pilze, andere Käfer-antagonistische Pilze. Sie übertragen Pilze, die die Baumabwehr gegen Borkenkäfer schwächen; aber auch entomopathogene Pilze wie z. B. *Beauveria bassiana* (Hofstetter et al. 2015). Allein bei Buchdrucker-Käfern fand man in Schweden 38 Milbenarten (Moser et al. 1989). Davon kommen 33 Arten auch in Deutschland vor (Moser & Bogenschütz 1984).

Fadenwürmer (Nematoda) kommen in großer Individuen- und Artenzahl in vielen Lebensräumen vor. Die mit den Splint- und Borkenkäfern zusammenlebenden Fadenwürmer können als Kommensalen, als Symbionten, als Halbschmarotzer und als Vollscharotzer (Endoparasiten) auftreten. Bei 57 Splint- und Borkenkäfer-Arten wurden 168 Nematoden-Arten und 5 Unterarten nachgewiesen (Rühm 1956). Die Borkenkäfer dienen als Vektor (Transportmittel) für Nematoden.

Pilze sind ein wesentlicher Bestandteil der Zersetzer von organischer Substanz im Waldökosystem. Sie können aber auch als Baumparasiten geschwächter Bäume auftreten. Sehr bekannt ist die Symbiose mit Gefäßpflanzen, die Mykorrhiza. Man versteht darunter eine enge Verbindung zwischen Pilzen und photoautotrophen Pflanzen im Bereich von deren unterirdischen, resorbierenden Organen (meist Wurzeln) zum gegenseitigen Vorteil. Eine Sonderstellung nehmen die Flechten ein. Als symbiotische Organismen, die sich aus einem Pilz und einer Alge zusammensetzen, haben sie eigene Körperformen und besondere Lebensstrategien entwickelt (Bresinsky 2021). Daneben gibt es räuberische und tierparasitische Pilz-Arten. Und sie selbst sind Nahrungsgrundlage für eine Vielzahl von Nematoden, Insekten, Milben und Mikroorganismen. Die Käfer können aber auch gezielt Pilze in Einstülpungen (Mycetangien) des Außenpanzers (Exoskelett) mitnehmen. Diese Pilze werden Ambrosia-Pilze (ein funktioneller und kein systematischer Begriff) genannt. Sie dienen der Ernährung von Holzbrütenden Borkenkäfern. Dazu werden Pilzgärten im Brutgangsystem angelegt, gepflegt und gefördert (Biedermann et al. 2011). Aber auch die Rindenbrüter unter den Borkenkäfern dienen als Pilz-Vektoren. Gut bekannt ist das Zusammenleben von Ulmensplintkäfern und die für die Ulmen tödlichen Pilze *Ophiostoma ulmi* und *O. novo-ulmi* (Faccoli und Battisti 1997). Die meisten mit den Borkenkäfern assoziierten Pilze töten nicht den Wirtsbaum. Bei an Nadelbäumen vorkommenden Borkenkäfern leben vergesellschaftet Bläuepilze. Diese verursachen eine blaue, graue bis ins schwarze reichende Verfärbung des Splintholzes ihrer Wirtsbäume. Die Verfärbung entsteht durch die Pilz-Hyphen, die in den Holzstrahlen des Splintholzes konzentriert sind. Sie verursachen keinen Abbau der Holzzellwand und damit keine Holzfäule (Schopf et al. 2019). Die sehr vielseitigen Lebensformen der Pilze mit weit über 10.000 Arten in Mitteleuropa (Bresinsky 2021) sind noch lange nicht hinreichend erforscht.

### **3 Naturschutzfachliches Leitbild und Ziele für Großschutzgebiete unter dem Blickwinkel des Insektenschutzes**

Zahlreiche Schlüsselfunktionen werden von Insekten in Ökosystemen besetzt. Sie bestäuben z. B. ca. 78 % aller Blütenpflanzen in den gemäßigten Breiten (Ollerton et al. 2011). Sie sind

aber auch eine sehr wichtige Nahrungsquelle für Fische, Fledermäuse und viele Vogelarten. Es wird vermutet, dass der Rückgang der Insekten eine der Hauptursachen für Bestandsverluste bei bestimmten Vogelarten ist (Guyot et al. 2018 sowie Knaus et al. 2018 nach Widmer et al. 2021). Geht die Vielfalt und Biomasse von Insekten zurück, dann nehmen auch die Ökosystemleistungen ab (Schowalter et al. 2018, Schowalter 2012). Die Konsequenzen für die Natur, die Gesellschaft und die Wirtschaft sind potenziell gravierend (Noriega et al. 2018). Waldameisen z. B. locken durch die vermehrte Honigtauproduktion eine Vielzahl von Insekten an und erhöhen dadurch die Biodiversität. Imker nutzen dieses Honigtau-Angebot zur Gewinnung von Waldhonig. Zusätzlich lockern die Waldameisen den Waldboden durch ihre umfangreiche Grabtätigkeit im unterirdischen Nestanteil (Bioturbation). Über die Jahre „wandert“ das Nest. Insofern ist diese Wohlfahrtsfunktion nicht nur punktuell gegeben. Des Weiteren verbreiten sie Pflanzensamen und sind als sehr effektive Prädatoren von unerwünschten Pflanzenfressern wichtig für die biologische Schädlingsbekämpfung. Auch sind sie Nahrungsbasis für Spechte. Vögel nutzen die Ameisensäure als Gefiederpflege gegen Ektoparasiten und Wildschweine zur Fellpflege.

Bei einigen wenigen Insektenarten werden aufgrund erfolgreicher Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität positive Trends beobachtet. Insgesamt aber überwiegen die negativen Entwicklungen, die den Druck auf Lebensräume und Arten zusätzlich erhöhen. Bei vielen Insekten sind die Bestände inzwischen auf einem bedenklichen Niveau angelangt (Hallmann et al. 2017). Besonders betroffen sind Insekten der Gewässer und Feuchtgebiete und der landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Wald sind die anspruchsvollen Insektenarten, welche auf Totholz mit großem Durchmesser angewiesen sind, gefährdet. Zudem sind die dominierenden Hochwälder zu dunkel für licht- und wärmeliebende Arten. Für den langfristigen Erhalt vielfältiger Insektenbestände müssen dringend neue Schutzkonzepte erarbeitet und zeitnah umgesetzt werden (Widmer et al. 2021, Harvey et al. 2020).

Der Insektenschutz in Waldökosystemen ist oft unzureichend in den Zielsetzungen von Großschutzgebieten verankert. Große Schmetterlinge sowie Bienen sind bekannt und als Sympathieträger in viele Schutzkonzepte integriert. Die wesentlich artenreicheren restlichen Hautflügler (Hymenopteren) und Käfer (Coleoptera) spielen dagegen kaum eine Rolle als Leitzielorganismen. Sie sind aufgrund ihrer Lebensraumsprüche und vielfältigen Spezialisierungen sehr gut geeignet zur Erarbeitung von Schutzmaßnahmen im Wald. Grundlegende Erfassungen der Großschutzgebiete (Biotope, Mikrohabitate, Vegetationskartierungen und gezielte faunistische Erhebungen) könnten in eine SWOT-Analyse, unter Berücksichtigung der Stärken und Schwächen sowie Chancen und Risiken, einfließen und zu Zieldefinitionen führen. Aus diesem qualifizierten Leitbild sind dann adäquate Strategien für die jeweiligen Großschutzgebiete abzuleiten. Deren nachgewiesene Artenausstattung erlaubt dann flächenbezogene Aussagen mit Prioritäten und Angaben zur Dauer der Maßnahmen. Neben dem Erhalt sollten auch die gezielte Förderung und Weiterentwicklung spezifischer Insektenbestände stehen. Das „Gießkannenprinzip“ ist dabei zu vermeiden. Durch bundesweite Initialveranstaltungen übergeordneter Naturschutzverwaltungen oder –fachbehörden könnte die gleichartige Qualität der Erhebungen garantiert und der notwendige Austausch in Netzwerke (Schutzgebietsverwaltungen und wissenschaftliche Einrichtungen) gestärkt werden. Zwecks Erfolgskontrolle wäre die Einrichtung eines gleichartigen Monitorings der Hauptgruppen der Insekten sinnvoll. Diese Daten sollten regelmäßig publiziert und für den Erfahrungsaustausch genutzt werden.

Die zukünftigen Herausforderungen durch den Klimawandel sowie dem Insektensterben sind nur in Kombination mit der nutzungsorientierten Forstwirtschaft und den Schutzgebieten mit

naturschutzfachlicher Zielsetzung (segretativer Naturschutz) zu erreichen. In die traditionelle Forstwirtschaft sind Naturschutzziele zu integrieren (=integrativer Naturschutz) (Doerfler 2018; Frei 2006; Lauterbach et al. 2021; Rumpel et al. 2021). Das angestrebte gemeinsame Ziel muss der Walderhalt sein. Für Außenstehende ist der dafür notwendige finanzielle Aufwand im Vergleich zu den vielfältigen und auch monetären Wohlfahrtsfunktionen des Waldes darzustellen.

Andererseits benötigen wir große unzerschnittene Lebensräume mit natürlich verteilten, ungleichgroßen Sukzessionsstadien. Es muss ein Kontinuum von Alt- und Totholz in spezifischer Qualität und in hoher Dichte zur Verfügung stehen (Lachat et al. 2019). In naturbelassenen Wäldern kann diese Phase bis zu 50 % der Waldfläche umfassen (Meyer & Schmidt 2008; Komposch et al. 2021). Dies ist nur durch segregativen Naturschutz möglich.

### Segretativer Naturschutz in Wäldern

- Große Wälder mit ausreichender Dimensionierung der Bestände.
- In oder in unmittelbarer Nähe von bekannten Zentren der Arten-Vielfalt (Hotspots; Arealausweitung / Wiederbesiedlung). Weitere Insekten-Hotspots identifizieren.
- Forschung ganzflächig intensivieren und verstetigen über lange Zeiträume. Kooperationen mit Großschutzgebieten und wissenschaftlichen Einrichtungen stärken. Monitoring und Erfolgskontrollen installieren, vereinheitlichen und ausbauen. Die Ergebnisse in wissenschaftlichen, aber auch allgemeinverständlichen Publikationen verbreiten. Gemeinsame Tagungen von Großschutzgebietsverwaltungen und Wissenschaftlern.
- Artenkenntnisse fördern und ökologisch orientierte Handlungskompetenzen stärken. Citizen science-Projekte mit Sozialwissenschaftlern erarbeiten.
- Gezielte Artenförderungsmaßnahmen umsetzen. Keine Kadaverbeseitigung.
- Invasive gebietsfremde Arten bekämpfen und möglichst eradizieren.
- Kein Einsatz von Pestiziden oder unspezifischen Pheromonfallen. In sogenannten Buchdruckerfallen werden viele Nichtzielorganismen gefangen.
- Keine Fragmentierung von Wäldern. Vorhandene Barrieren für Wildtiere und Insekten überbrücken. Keine Feriensiedlungen in Wäldern (Evakuierungsproblematik im Brandfall).
- Freizeitnutzung nur in funktionell randlichen Bereichen. Stationen von Internetspielen in den sensiblen Schutzgebietsteilen unterbinden. Angrenzende Lichtverschmutzung deutlich reduzieren.
- Alle Waldgesellschaften über verschiedene Höhenstufen (vertikale Verschiebung durch Klimawandel). Auch Extremstandorte.
- Für Extremstandorte benötigen wir einen effektiven Schutz, Wiederherstellung und Vernetzung der ursprünglichen Lebensräume mit naturnaher Dynamik, wie z. B. Moor-, Sumpf, Au-, Schlucht-, Block-, Dünen- und Felswälder.

verändert nach Dorow, W. (2020 & 2021); Müller-Kroehling (2013); Widmer et al. 2021; Harvey et al. 2020

Folgende Hauptthemengebiete sind im segregativen Naturschutz im Blickwinkel des Insektenschutzes zu behandeln:

**A. Waldsukzession**

- Von der lichten Primärsukzession (Verjüngungsphase) bis zur Alters- und Zerfallsphase.
- Ein dichtes Netzwerk ausstehendem und liegendem Totholz verschiedener Stärken sowie Altbäumen.
- Park-, Spielplatz- und Wegerückbau.
- Bei erforderlichen Verkehrssicherungsmaßnahmen ist der Eingriff zu minimieren. Eine vollständige Baumentfernung sollte immer vermieden werden.
- Duldung offener Bereiche. Regelmäßige Entkuselung von Brachflächen.

**B. Zulassen von Dynamik**

- Naturnahe Gliedertier- und Wild-Einflüsse dulden.
- Windwürfe nicht aufarbeiten. Temporäre Kleinstgewässer unter Wurzeltellern erhalten (Habitat für Wasserkäfer, Bouget & Duelli 2004). Störungen durch Schnee, Eis / Frost sowie Lawinen (soweit möglich) zulassen. Falls in Randbereichen Borkenkäferholz aufzuarbeiten ist, dann Rinden nur ritzen aber nicht schälen.
- Überschwemmungen fördern und dadurch wieder Auen-Dynamik ermöglichen.
- Es gibt keine natürlichen Waldbrände in unseren Breiten. Die Brandlast steigt aber durch die zunehmende Trocknis des Klimawandels. Auch Brandstiftung ist ansteigend. Deshalb sind länderübergreifende Vorkehrungen und Hilfestellungen zur Unterbindung von Feuern zu treffen. Ausreichende Wasserentnahmestellen vorhalten. Brandschutzstreifen anlegen und unterhalten. Waldumbau von harzhaltigen Nadelbäumen (z. B. Kiefer, Fichte) zu Mischwäldern mit hohem Laubholzanteil.
- Waldgewässer
- Gewässerrückbau gemäß der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL). Auch Quellfassungen entfernen. Wiederherstellung von Altgewässern. Duldung von Totholz in Gewässern.
- Reduktion des Nährstoffeintrags (insbesondere Stickstoff- und Phosphorverbindungen) auch auf Fließstrecken außerhalb des Waldes. Unterbindung und Kontrolle von illegalen Einleitungen.
- Wiedervernässung von Grünland, Auen und Mooren. Entfernung von standortsuntypischen Gehölzen in Mooren.
- Lebensraumverträgliche Wasserentnahme.
- Revitalisierung von Gewässern durch Entschlammung und Rücknahme von nitrophilem Pflanzenbewuchs.
- Bekämpfung von ausbreitungsstarken invasiven Pflanzenarten, z. B. Riesenherkulesstaude (*Heracleum mantegazzianum*).
- Mitwirkung bei der Verbesserung der Wasserqualität auch außerhalb des Schutzgebietes.

- Steigerung der Akzeptanz durch Aufklärung der Bevölkerung über die ökologischen Funktionen von Bibervorkommen (z. B. Wasserrückhaltung, Erhöhung der Biodiversität von Wasserinsekten).
- C. Waldrandbereich, Waldinnen- und außenränder
  - Blütenreiche naturnahe (regionaltypische) Säume.
  - Wiederansiedlung von Waldameisen (Schutz vor Straßenstäuben).
  - Extensivierung angrenzender Nutzungen. Förderung von Streuobst mit heimischen Sorten und Beweidung mit regionalen Rassen.

## 4 Fazit

Segretativer und integrativer Naturschutz müssen sich ergänzen (Kraus & Krumm 2013). Das anthropogen stark beschleunigte Artensterben lässt nicht genug Zeit für eine natürliche Neuentstehung der ökologisch erforderlichen Strukturen. Dies muss der Mensch temporär übernehmen. Maßnahmen in der Forstwirtschaft müssen auch Lichtwald-Arten dienen (Eckerter et al. 2022; Frei 2006) sowie totholzreiche Alters- und Zerfallsphasen erlauben, um die Zeit zu überbrücken, bis die natürliche Sukzession in den Schutzwäldern ausreichend vorangeschritten ist und adäquate sowie ausreichende Mosaikstrukturen entstanden sind (Doerfler 2018; Hjältén 2006; Lauterbach et al. 2021; Müller & Bussler 2008; Rumpel et al. 2021; Ssymank 1994; Winter et al. 2013). Zwei bis drei Altholzinseln pro Quadratkilometer Wald mit einer Minimalfläche von einem Hektar sowie 5 bis 10 Habitatbäume pro Hektar sollten erhalten werden. Habitatbäume können als Einzelbäume regelmäßig verteilt sein oder – vorzugsweise – in Gruppen stehen.

Letzteres stellt bei forstlichen Arbeiten eine geringere Gefahr dar (Lachat et al. 2019). Als Totholz-Schwellenwerte für eine weitgehend naturnahe Artenausstattung an Vögeln, Insekten, Schnecken und Pilze wurden für Buchen-Eichenwälder im mitteleuropäischen Flachland 20 bis 50 m<sup>3</sup>/ha, für Bergmischwälder 20 - 30 m<sup>3</sup>/ha und für boreale Nadelwälder 30 - 40 m<sup>3</sup>/ha herausgearbeitet (Müller & Bütler 2010).

Zusätzlich sind verschiedenste Nutzungen wie z. B. Nieder- und Mittelwälder aber auch moderne Waldweiden (Rupp et al. 2022), mit vielfältigen Baumarten (Kienlein et al. 2022) und Umtriebszeiten anzudenken. Die vollständige Entrindung der Holzstämmen bei der Ernte raubt den zahlreichen Rindenkäfer-Arten den Lebensraum (Weiss & Köhler 2005). Die Abschöpfung von Schadinsekten durch Pheromonfallen wird trotz großer Fangmengen häufig überschätzt. Der Falleneinsatz hat keinen nachweisbaren Einfluss auf den Borkenkäferschadholzanfall. Die Borkenkäferfalle ist kein Fangautomat, der Forstschutzmaßnahmen ersetzen kann. Der Beifang von natürlichen Antagonisten stört die natürliche Dynamik und kann sogar die Massenvermehrung von Borkenkäfern verstärken.

Wir erleben z. Z. einen sehr starken und besorgniserregenden Rückgang bewaldeter Flächen. Aufgrund der raschen Klimaveränderungen (Temperatur, Dürre während der Vegetationsperiode, explosive Vermehrung von baumbewohnenden Insekten, ...) stoßen viele heimische Baumarten (wie Fichte, Buche) an die Grenzen ihrer physiologischen Möglichkeiten. Auf diese besondere und bisher einzigartige Gefährdung unserer landschaftsprägenden Wälder ist die

Öffentlichkeit deutlich hinzuweisen. Global als auch lokal ist eine gesellschaftliche Transformation zu einer nachhaltigen und biodiversitätsfördernden Lebensweise erforderlich. Hier sind auch die Schutzgebiets-Mitarbeiter gefragt.



Abb. 1: Der Buchdrucker (*Ips typographus*) in Seitenansicht (Bild: W. Rohe)



Abb. 2: Der Kupferstecher (*Pityogenes chalcographus*) in Seitenansicht (Bild: W. Rohe)

## Literaturverzeichnis

- Ammer, U., Schubert, H. (1999): Arten-, Prozeß- und Ressourcenschutz vor dem Hintergrund faunistischer Untersuchungen im Kronenraum des Waldes. Forstw. Cbl. 118: 70-87.
- Baldwin, P.H. (1968): Predator-prey relationships of birds and spruce beetles. Proc. North Central Branch E.S.A. 23: 90-99.
- Beudert, B., Bässler, C., Thorn, S., Noss, R., Schröder, B., Dieffenbach-Fries, H., Foullois, N., Müller, J. (2014): Bark beetles increase biodiversity while maintaining drinking water quality. Conservation Letters 8: 272–281.
- Biedermann, P. H.W., Peer, K., Taborsky, M. (2011): Female dispersal and reproduction in the ambrosia beetle *Xyleborinus saxesenii* Ratzeburg (Coleoptera; Scolytinae). Mitt. Dtsch. G Halle (Saale) 2011 es. allg. angew. Ent. 18: 1-5.
- Bleich, O., Gürlich, S., Köhler, F. (o. J.): Entomofauna Germanica. Verzeichnis der Käfer Deutschlands. Scolytinae. <http://www.colkat.de/de/fhl/?w=1600&h=700> (letzter Zugriff 10.09.2023)
- Bollmann, K. & V. Braunisch (2013): Integration oder Segregation: der Spagat zwischen der Produktion von Rohstoffen und dem Schutz der Biodiversität in europäischen Wäldern. S. 18-32. Aus: Kraus D. & F. Krumm (Hrsg.) (2013): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute. 300 S.
- Bouget, C. & P. Duelli (2004): The effects of windthrow on forest insect communities: a literature review. Biological Conservation 118: 281–299
- Bresinsky, A. (2021): Pilze und Flechten – Morphologie, Systematik, Bestimmung – Erkennung von Gattungen samt ihrer typischen, häufigen oder auffälligen Arten. Springer-Verlag, Berlin. 1123 S.
- Brunet, J., Fritz Ö. & G. Richnau (2010): Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecological Bulletins 53: 77–94.
- Bußler, H. (2008): Reliktarten: Fenster in die Vergangenheit. LWF aktuell 63: 8–9.
- Bussler, H. & U. Bense (2021): Borkenkäfer, Kernkäfer und Breitrüssler (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae, Anthribidae). Rote-Liste-Zentrum. <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Borkenkafer-Kernkafer-und-Breitruessler-Coleoptera-Scolytidae-Platypodidae-Anthribidae-2068.html> (letzter Zugriff 06.04.2023)
- Caspari, S. (o. J.): Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. DLR Projektträger. Umwelt und Nachhaltigkeit. Rote-Liste-Zentrum. Wirbellose Tiere. <https://www.rote-liste-zentrum.de/de/Wirbellose-Tiere-1698.html> (letzter Zugriff 10.09.2023)
- Chaudhary, A., Burivalova, Z., Koh, L.P. & S. Hellweg (2016): Impact of Forest Management on Species Richness: Global Meta-Analysis and Economic Trade-Offs. Scientific Reports | 6:23954 | DOI: 10.1038/srep23954
- Doerfler, I., Gossner, M.M., Müller, J., Seibold, S. & W.W. Weisser (2018): Deadwood enrichment combining integrative and segregative conservation elements enhances biodiversity of multiple taxa in managed forests. Biological Conservation 228: 70-78.
- Dorow, W. (2020): Artenschutz im Wirtschaftswald. Was leisten Naturwald und Forstwirtschaft? AFZ/DerWALD 13: 14-19.
- Dorow, W. (2021): Artenschutz im Wirtschaftswald (Teil II). Was leisten Naturwald und Forstwirtschaft? Forstliche Mitteilungen 1: 10-13.
- Duelli, P., Chumak, V., Obrist, M. K. & P. Wirz (2005): The biodiversity values of European virgin forests. For. Snow. Landsc. Res. 79 (1), S.91–99.

- Eckelt, A., Müller, J., Bense, U., Brustel, H., Bußler, H., Chittaro, Y., Cizek, L., Frei, A., Holzer, E., Kadej, M., Kahlen, M., Köhler, F., Möller, G., Mühle, H., Sanchez, A., Schaffrath, U., Schmidl, J., Smolis, A., Szallies, A., Németh, T., Wurst, C., Thorn, S., Christensen, R.H.B & S. Seibold (2017): Primeval forest relict beetles” of Central Europe: a set of 168 umbrella species for the protection of primeval forest remnants. *Journal of Insect Conservation*. <https://doi.org/10.1007/s10841-017-0028-6>
- Eckerter, T., Braunisch, V., Pufal, G. & A.M. Klein (2022): Small clear-cuts in managed forests support trap-nesting bees, wasps and their parasitoids. *Forest Ecology and Management* 509. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120076>
- Faccoli, M. & A. Battisti (1997): Observations on the transmission of *Ophiostoma ulmi* by the smaller elm bark beetles (*Scolytus* spp). In: Gregoire JC, Liebhold AM, Stephen FM, Day KR, Salom SM (Hrsg.), *Interacting cultural tactics into the management of bark beetle reforestation pests*. Forest Service General Technical Report NE-236. Radnor, PA: USDA.: 172–176.
- Frei, A. (2006): Licht und Totholz – Das Paradies für holzbewohnende Käfer. *Zürcher Wald* 5: 17-19.
- Grove, S.J. (2002): Saproxylic insect ecology and the sustainable management of forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 33: S. 1–23.
- Gustafsson, L., Bauhus, J., Kouki, J., Löhmus, A. & A. Sverdrup-Thygeson (2013): „Retention Forestry“ – die praktische Umsetzung eines ganzheitlichen Ansatzes. S. 76-84. Aus: Kraus D. & F. Krumm (Hrsg.) (2013): *Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern*. European Forest Institute. 300 S.
- Hahn, P., Heynen, D., Indermühle, M., Mollet, P. & S. Birrer (2005): *Holznutzung und Naturschutz. Praxishilfe mit waldbaulichen Merkblättern*. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft und Schweizerische Vogelwarte Sempach. 113 S.
- Hallmann, C.A., Sorg, M., Jongejans, E., Siepel, H., Hofland, N., Schwan, H., Stenmans, W., Müller, A., Sumser, H., Hörrn, T., Goulson, D. & H. de Kroon (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12: e0185809.
- Halme, P., Toivanen, T., Honkanen, M., Kotiaho, J. S., Mönkkönen, M. & J. Timonen (2010): Flawed meta-analysis of Biodiversity effects of forest management. *Conservation Biology* 24 (4), S.1154–1156.
- Harvey et al. (2020): International scientists formulate a roadmap for insect conservation and recovery. *Nature Ecology & Evolution* 4: 174–176.
- Heidrich, L., Levick, S., Bae, S.; Magdon, P., Serebryanyk, A., Wöllauer, S., Schall, P., Ammer, C., Naus, T., Krzystek, P., Gossner, M.M., Fischer, M., Jung, K., Kreft, H., Heurich, M.; Doerfler, I., Schulze, E.-D., Hothorn, T., Bäessler, C., Seibold, S., Weisser, W., Thorn, S., Bauhus, J. & J. Müller (2020): Revisiting MacArthur’s habitat-heterogeneity hypothesis on forest species diversity using airborne laser scanning. *Nature Ecology & Evolution* 36: 531.
- Hilmers, T., Friess, N., Bäessler, C., Heurich, M., Brandl, R., Pretzsch, H., Seidl, R. & J. Müller (2018): Biodiversity along temperate forest succession. *Journal of Applied Ecology* 55: S. 2756–2766.
- Hjältén, J., Johansson, T., O. Alinvi, O., Danell, K., Ball, J.P., Pettersson, R., Gibb, H. & J. Hilszczanski (2007): The importance of substrate type, shading and scorching for the attractiveness of dead wood to saproxylic beetles. *Basic and Applied Ecology* 8: 364–376.
- Hofstetter, R.W., Dikins-Bookwalter, J., Davis, T.D. & K.D. Klepzig (2015): Symbiotic associations of bark beetles. In *Bark Beetles: Biology and Ecology of Native and Invasive Species*; Vega, F.E. & R.W. Hofstetter (Hrsg.); Elsevier/Academic Press: London, S. 209–245.
- Jacobsen, R.M., Burner, R.C., Olsen, S.L., Skarpaas, O. & A. Sverdrup-Thygeson (2020): Near-natural forests harbor richer saproxylic beetle communities than those in intensively managed forests. *Forest Ecology and Management* 466. DOI: 10.1016/j.foreco.2020.118124

- Kenis, M., Wermelinger, B. & J.-C. Grégoire (2004): Research on Parasitoids and Predators of Scolytidae – a review. Aus Lieutier et al. (Hrsg.) Bark and Wood Boring Insects in Living Trees in Europe, a synthesis. 237-290. Kluwer Academic Publishers, Niederlande.
- Kienlein, S., Leidinger, J., Fischer, A., Mosandl, R. & W.W. Weisser (2022): Vielseitige Wälder für mehr Artenvielfalt. LWF aktuell 3: 4-7.
- Komposch C., Aurenhammer S., Holzinger W. E., Paill W., Friess, T., Vol kmer J., Kreiner D., Maringer A. & H. Komposch (2021): Biodiversität im Nationalpark Gesäuse – Eine taxaübergreifende zoologische Analyse. – Entomologica Austriaca 28: 57–105.
- Kraus D. & F. Krumm (Hrsg.) (2013): Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern. European Forest Institute. 300 S.
- Lachat, T., Brang, P., Bolliger, M., Bollmann, K., Brändli, U.-B., Bütler, R., Herrmann, S., Schneider, O. & B. Wermelinger (2019): Totholz im Wald. Entstehung, Bedeutung und Förderung. 2. überarbeitete Auflage. Merkblatt für die Praxis 52: 12 S.
- Lauterbach, M., Schreiber, K. & H. Löffler (2021): Waldnaturschutz in Natura 2000-Gebieten – und darüber hinaus ... Die Handlungsschwerpunkte im Waldnaturschutz sind identifiziert. LWF aktuell 3: 6–10.
- Lehnert, L.W., Bässler, C., Brandl, R., Burton, P.J. & J. Müller (2013): Conservation value of forests attacked by bark beetles: Highest number of indicator species is found in the early successional stages after bark beetle attack. Journal for Nature Conservation 21: 97–104.
- Luick, R., Hennenberg, K., Leuschner, C., Grossmann, M., Jedicke, E., Schoof, N. & T. Waldenspuhl (2021): Urwälder, Natur- und Wirtschaftswälder im Kontext von Biodiversitäts- und Klimaschutz. Teil 1: Funktionen für die biologische Vielfalt und als Kohlenstoffspeicher. DOI: 10.1399/NuL.2021.12.01
- Meyer, P. & M. Schmidt (2008): Aspekte der Biodiversität von Buchenwäldern – Konsequenzen für eine naturnahe Bewirtschaftung. Beiträge aus der NW-FVA, Band 3:159–192.
- Moser, J.C. & H. Bogenschütz (1984): A key to the mites associated with flying *Ips typographus* in South Germany. – Zeitschrift für Angewandte Entomologie, 97:437-450.
- Moser, J.C., Eidmann, H.H. & J.R. Regnander (1989): The mites associated with *Ips typographus* in Sweden. Annales Entomologici Fennici 55: 23-27.
- Müller, J. (2005): Wie beeinflusst Forstwirtschaft die Biodiversität in Wäldern? Eine Analyse anhand der xylobionten Käfer. Beiträge zur bayerischen Entomologie 7: 1-8.
- Müller, J. & R. Bütler (2010): A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. Eur J Forest Res 129: 981-992.
- Müller, J. & H. Bussler (2008): Key factors and critical thresholds at stand scale for saproxylic beetles in a beech dominated forest, southern Germany. In: Revue d'Écologie (La Terre et La Vie), supplément n°10, 2008. 4ème colloque sur la conservation des coléoptères saproxyliques, tenu à Vivoin (Sarthe – France) du 27 au 29 juin 2006/ Proceedings of the 4th symposium and workshop on the conservation of Saproxylic beetles, held in vivoin, sarthe department – France 27–29 June 2006. S. 81-90.
- Müller, J., Bußler, H., Goßner, M., Rettelbach, T. & P. Duelli (2008): The European spruce bark beetle *Ips typographus* in a national park: from pest to keystone species. Biodivers Conserv 17: 2979–3001.
- Müller, J. & F. Leibl (2011): Unbewirtschaftete Wälder sind europaweit artenreicher. AFZ/DerWALD 20: 20–21.

- Müller, J., Noss, R., Bussler, H. & R. Brandl (2010): Learning from a »benign neglect strategy« in a national park: Response of saproxylic beetles to dead wood accumulation. *Biological Conservation* 143: 2559–2569.
- Müller, J. & T. Hilmers (2020): Katastrophen für den Menschen – Segen für die Biodiversität. *LWF aktuell* 4: 13-15.
- Müller-Kroehling, S. (2013): Biodiversitätskriterien für Nachhaltigkeit im Wald. *LWF Wissen* 72 „Wald und Nachhaltigkeit“: 59-71.
- Noriega, J.A., Hortal, J., Azcárate, F.M., Berg, M.P., Bonada, N., Briones, M.J.I., Del Toro, I., Goulson, D., Ibanez, S., Landis, D.A., Moretti, M., Potts, S.G., Slade, E.M., Stout, J.C., Ulyshen, M.D., Wackers, F.L., Woodcock, B.A. & A.M.C. Santos (2018): Research trends in ecosystem services provided by insects. *Basic and Applied Ecology* 26: 8–23.
- Ollerton, J., Winfree, R. & S. Tarrant (2011): How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* 120: 321–326.
- Paillet, Y., Berges, L., Hjalten, J., Odor, P., Avon, C., Bernhardt-Romermann, M., Bijlsma, R.J., De Bruyn, L., Fuhr, M., Kanka, R., Lundin, L., Luque, S., Magura, T. et al. (2010): Compromises in Data Selection in a Meta-Analysis of Biodiversity in Managed and Unmanaged Forests: Response to Halme et al. *Conservation Biology* 24 (4): 1157-1160.
- Pfeffer, A. (1995): Zentral- und westpaläarktische Borken- und Kernkäfer (Coleoptera: Scolytidae, Platypodidae). *Pro Entomologica*, c/o Naturhistorisches Museum Basel. 310 S.
- Rachwald, A., Apoznanski, G., Thor, K., Wiecek, M. & A. Zapart (2022): Nursery Roosts Used by *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) (Chiroptera: Vespertilionidae) in European Lowland Mixed Forest Transformed by Spruce Bark Beetle, *Ips typographus* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Curculionidae). *Forest* 13: 1073.
- Rohe, W. (2023): Die Brutbilder der wichtigsten Forstinsekten. Feldbestimmungsschlüssel für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim. 224 S.
- Rohe, W. (in Vorbereitung): Die Borken-, Splint- und Eichenkernholzkäfer in Deutschland, Österreich und der Schweiz. *Biologie – Ökologie – Systematik*. Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- Rühm, W. (1956): Die Nematoden der Ipiden. *Parasitologische Schriftenreihe* 6. Gustav Fischer Verlag, Jena. 437 S.
- Rumpel, A., Binner, V., Gindele, M. & J. Müller (2021): Neue Impulse für den Waldnaturschutz. Förderung für Privat- und Kommunalwaldbesitzer wird weiter flexibilisiert und an den waldökologischen Erkenntnissen ausgerichtet. *LWF aktuell* 3: 26-28.
- Rupp, M., Franke, A., Wevell von Krüger, A. & N. Siegel (2022): Moderne Waldweide als Instrument im Waldnaturschutz – Konzept für Baden-Württemberg. *FVA Baden-Württemberg*, 76 S.
- Schaefer, M. (2012): *Wörterbuch der Ökologie*. 5. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. 379 S.
- Scherzinger, W. (2011): Der Wald als Lebensraum der Vogelwelt. Aus Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) *Wald – Biotop und Mythos*. Wien, Grüne Reihe Bd. 23: 27-154.
- Schmidl, J. & H. Bußler (2004): Ökologische Gilden xylobionter Käfer Deutschlands. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 36(7): 202-217.
- Schopf, A., Schebeck, M. & T. Kirisits (2019): *Biologie des Buchdruckers*. In (Hrsg.: Hoch, G., Schopf, A. & G. Weizer) *Der Buchdrucker*. Biologie, Ökologie, Management. Bundesforschungszentrum für Wald, Wien. S. 9-56.

- Schowalter, T.D. (2012): Insect herbivore effects on forest ecosystem services. *Journal of Sustainable Forestry* 31 (6): 518-536.
- Schowalter, T.D., Noriega, J.A. & T. Tschardt (2018): Insects effects on ecosystem services – introduction. *Basic and Applied Ecology* 26: 1–7.
- Seibold, S., Brandl, R., Buse, J., Hothorn, T., Schmidl, J., Thorn, S. & J. Müller (2015): Association of the extinction risk of saproxylic beetles and the ecological degradation of forests in Europe. *Conservation Biology* 29: S. 382–390.
- Seibold, S., Bässler, C., Brandl, R., Büche, B., Szallies, A., Thorn, S., Ulyhen, M. & J. Müller (2016): Microclimate and habitat heterogeneity as the major drivers of beetle diversity in dead wood. *Journal of Applied Ecology* 53: S. 934–943.
- Ssymank, A. (1994): Indikatorarten der Fauna für historisch alte Wälder. *NNA-Berichte* 3/94: 134-141.
- Wagner, S., Huth, F., Mohren, F. & I. Herrmann (2013): Waldbausysteme und Mehrfachleistungs-Forstwirtschaft. S. 66-75. Aus: Kraus D. & F. Krumm (Hrsg.) (2013): *Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern*. European Forest Institute. 300 S.
- Weiss, J. & F. Köhler (2005): Erfolgskontrolle von Maßnahmen des Totholzschutzes im Wald. Einzelbaumschutz oder Baumgruppenerhaltung? *LÖBF-Mitteilungen* 3: 26-29.
- Wermelinger, B. & D. Schneider Mathis (2021): Natürliche Feinde von Borkenkäfern. *WSL. Merkblatt für die Praxis* 67: 12 S.
- Weslien, J. (1992): The arthropod complex associated with *Ips typographus* (L.) (Coleoptera, Scolytidae): species composition, phenology, and impact on bark beetle productivity. *Entomologica Fennica* 3: 205-213.
- Widmer, I., Mühletaler, R., Baur, B., Gonseth, Y., Guntern, J., Klaus, G., Knop, E., Lachat, T., Moretti, M., Pauli, D., Pellissier, L., Sattler, t. & F. Altermatt (2021): Insektenvielfalt in der Schweiz: Bedeutung, Trends, Handlungsoptionen. *Swiss Academies Reports* 16 (9): 108 S.
- Winter, S., Vrška, T., Begehold, H. (2013): Naturnähe von Wäldern als Schlüssel zum Erhalt biologischer Vielfalt. S. 54-63. Aus: Kraus D. & F. Krumm (Hrsg.) (2013): *Integrative Ansätze als Chance für die Erhaltung der Artenvielfalt in Wäldern*. European Forest Institute. 300 S.
- Zahner, V., Wimmer, N. (2019): *Spechte & Co. Sympathische Hüter heimischer Wälder*. AULA-Verlag Wiebelsheim. S. 165.

#### **Kontaktdaten des Autors:**

Prof. Dr. Wolfgang Rohe  
HAWK  
Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim / Holzminden /  
Göttingen  
Fakultät Ressourcenmanagement  
Postanschrift: Büsgenweg 1a, 37077 Göttingen  
E-Mail: wolfgang.rohe@hwk.de  
Website: <https://www.hawk.de/de>

## Insektenschutz an Gewässern: Potenziale der Gewässerunterhaltung am Beispiel einer FFH-Libellenart

Isabelle Idilbi

### Zusammenfassung

Ökologisch wertvolle Lebensräume sind essenziell für die Artenvielfalt. Die Erhaltung und der Schutz solcher Lebensräume haben deshalb einen großen Stellenwert. Dazu gehören auch kleine Fließgewässer, die durch ihre wasserwirtschaftlichen Anforderungen einen Spagat zwischen ordnungsgemäßigem Durchfluss und dem Schutz der Biodiversität und des Lebensraumes meistern müssen.



Abb. 1: Kleines Fließgewässer im Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord (Bild: I. Idilbi)

Der Insektenschutz an kleinen Fließgewässern hat in (Groß)Schutzgebieten ein größeres Potenzial als in der Restlandschaft. Angepasste Maßnahmen an den Gewässern hinsichtlich der Auswahl der Geräte oder des Zeitpunktes können abgestimmt und bei guter Planung unkompliziert umgesetzt werden. Relevant sind dabei vor allem die Einbindung aller Beteiligten und gute Absprachen über Zeitpunkt und Art der Maßnahmen. Die ökologischen Ansprüche bestimmter Arten müssen dabei genauso berücksichtigt werden wie der ordnungsgemäße Durchfluss. Wassergebundene Insektenarten wie beispielsweise die Libellenart Helm-Azurjungfer nutzen Gewässer als Larvalhabitat. Die Larven der Helm-Azurjungfer halten sich an Wasserpflanzen auf (Buchwald 1994) und sind damit von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen durch das Entfernen der Pflanzen direkt betroffen. Bei weniger intensiver Gewässerunterhaltung, d.h. zum Beispiel durch weniger großflächige Entfernung von Wasserpflanzen, kann es zu einer Verbesserung der Habitatqualität kommen.

Artspezifische Ansprüche müssen deshalb bei der Gewässerunterhaltung berücksichtigt werden und können damit zum Schutz der Biodiversität an kleinen Fließgewässern beitragen.

### 1 Einleitung: Die Bedeutung kleiner Fließgewässer

Kleine Fließgewässer (Abb. 1) sind wichtige Lebensräume für viele Arten im und am Gewässer, u.a. Bachmuschel (*Unio crassus*), Schlammpeitzger (*Missgurnus fossilis*), Ringelnatter (*Natrix natrix*) oder die Helm-Azurjungfer (*Coenagrion mercuriale*). Darunter sind viele Arten, die im europaweiten Schutzgebietsnetz Natura 2000 geschützt sind. Kleine Fließgewässer können

zum FFH-Lebensraumtyp 3260 gehören und sind deshalb von herausragender Bedeutung. Dabei weisen sie unterschiedliche Habitate mit verschiedenen Strömungsgeschwindigkeiten und Substraten auf, sodass sie von einer großen Anzahl an Arten besiedelt werden können (Ssymank et al. 2021).

Das Fließgewässernetz in Deutschland ist sehr umfangreich, sodass eine Vielzahl des Lebensraumes „kleines Fließgewässer“ von Großschutzgebieten (GSG) abgedeckt ist. Unter letztere fallen Naturparke, in welchen ein Großteil der Fläche Kulturlandschaften sind, in denen „historische Kulturlandschaftselemente geschützt werden“ müssen (<https://www.bfn.de/naturparke>, zuletzt abgerufen am 27.02.2023). Historisch angelegte Wiesengräben zur Wiesenwässerung waren beispielsweise noch bis zur Mitte des letzten Jahrhunderts in Baden-Württemberg in Betrieb (Hassler et al. 1995). Diese Form der Bewirtschaftung kann und wird im Rahmen der historischen Kulturlandschaftsnutzung betrieben, wie beispielsweise in den Elzwiesen. Dadurch können kleine Fließgewässer neben der Bereitstellung von Lebensräumen für viele Arten auf großer Fläche auch einen Beitrag zum kulturellen Erbe leisten.

### Bedeutung kleiner Fließgewässer

Große Vielfalt, z.T. sehr seltene FFH-Arten wie Bachmuschel oder Helm-Azurjungfer

Biotopvernetzung

Hoher Flächenanteil in Deutschland und damit auch in den Großschutzgebieten

Kulturhistorisch wertvolle Elemente, wie bspw. Wiesengräben aus der Kulturlandschaft „Wiesenwässerung“

Wasserrückhalt in der Landschaft

Den Lebensraum „kleines Fließgewässer“ besiedelt unter anderem die europaweit geschützte Libellenart Helm-Azurjungfer (vgl. Abb. 2). Sie kommt dabei in Gießen sowie an Wiesenbächen und -gräben vor (Buchwald 1989). Ihr Primärhabitat sind Abflüsse von Kalkquellmooren, durch deren großflächige Zerstörung die bereits genannten Sekundärhabitats besiedelt wurden.

Die Helm-Azurjungfer ist an verschiedene habitatspezifische Faktoren gebunden. Dazu gehören die Quellnähe und / oder Grundwasserbeeinflussung, die Strömung, die Permanenz der Wasserführung und die Besonnung (Buchwald 1994). So weisen die Fließgewässer häufig eine vollständige Eisfreiheit im Winter sowie typische Vegetation des zuerst genannten Faktors auf, außerdem eine geringe bis mittlere Strömung für eine ausreichende Sauerstoffkonzentration (Buchwald 1994).



Abb. 2: Paarungsrund der Helm-Azurjungfer. Das blau-schwarz gefärbte Männchen weist auf dem zweiten Segment des Abdomens einen typischen „Merkur-Helm“ auf. (Bild: I. Idilbi)

## 2 Warum wird Gewässerunterhaltung durchgeführt?

Kleine Fließgewässer werden regelmäßig unterhalten, d.h. es werden Maßnahmen wie Entkrautung oder Böschungsmahd durchgeführt. Dadurch wird verhindert, dass die Gewässer zuwachsen und verlanden bzw. aus Gründen des Hochwasserschutzes. Der ordnungsgemäße Durchfluss muss dabei aus wasserwirtschaftlichen Ansprüchen gegeben sein.

## 3 Herausforderungen und Lösungsansätze bei der Gewässerunterhaltung

Die Gründe für die Gewässerunterhaltung bringen gleichzeitig Herausforderungen mit sich. Bisherige Gewässerpflegekonzepte beispielsweise von behördlicher Seite (u.a. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall 2010, Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz 2020) und Literatur zeigen diese Konflikte und ihre (ökologischen) Lösungsansätze auf.

### 3.1 Habitatverlust

Durch die Erhaltung des ordnungsgemäßen Durchflusses werden Wasserpflanzen aus dem Gewässer entfernt, die als Habitat für Arten im Wasser dienen, wie u.a. den Larven der Helm-Azurjungfer. Eine großflächige Entfernung der Wasserpflanzen führt damit zu großräumigen Habitatverlusten. Um dem zu entgegen, sollten nicht alle Wasserpflanzen großflächig entfernt werden, sondern beispielsweise in Abschnitten oder in einer sog. Mittelgasse gearbeitet werden. Das führt dazu, dass zu Teilen Uferstrukturen und wichtige Mikrohabitate an Gewässern erhalten bleiben. Während der Arbeiten ist außerdem darauf zu achten, entgegen der Fließrichtung zu arbeiten, um verdriftete Tiere nicht erneut den Maßnahmen auszusetzen.

### 3.2 Geräteinsatz

Ebenso wie der großflächige Habitatverlust ist die Nutzung intensiver Geräte wie des Mulchgerätes (u.a. Steidle et al. 2022) an der Böschung oder des Mähkorbes mit ungeschultem Einsatz oder ohne Abstandsanhalter zu vermeiden, da diese zu großen Artverlusten führen (u.a. Rasmussen et al. 2021, DVWK 1992) haben. Abb. 3 zeigt in Anlehnung an das Schema von van de Poel & Zehm (2014) den ökologischen Einfluss verschiedener Geräte bei Arbeiten in der Gewässersohle.

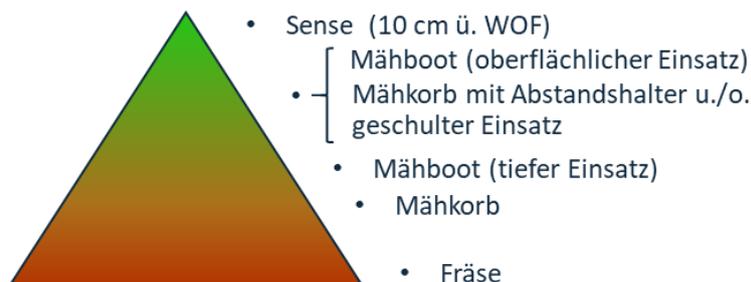


Abb. 3: Ökologischer Einfluss verschiedener Geräte bei Arbeiten in der Gewässersohle aus der Gewässerunterhaltung. Je grüner und zur Spitze der Pyramide hin, desto nach vorhandener Literatur ökologisch verträglicher das Gerät. Je röter und zur Basis der Pyramide hin, desto negativer ist der Einfluss auf die Ökologie (Rasmussen et al. (2021, DVWK 1992), in Anlehnung an das Schema von van de Poel & Zehm (2014)).

Insbesondere der Mähkorb (vgl. Abb. 4) ist wichtiger und häufiger Bestandteil bei Bauhöfen und Verbänden, die die Gewässerunterhaltung durchführen. Ausführende Personen sollten den Mähkorb nur mit Abstandshalter oder geschult durchführen. Letzteres birgt jedoch Hürden, da häufig die Sicht auf die Gewässer erschwert ist und Uferstrukturen unzureichend einzusehen sind. In der Folge kann es auch im geschulten Einsatz zu Erosionsflächen durch ungenügende Nutzungshöhe kommen. Eine Lösung ist deshalb der Abstandshalter, der Verzicht auf den Mähkorb oder neuartige Entwicklungen. Ein kleiner Mähkorb, der sich vollständig drehen lässt, auf kleiner Fläche in einer Mittelgasse des Gewässers arbeitet und damit Uferstrukturen nicht beschädigt, ist beispielsweise in Zusammenarbeit mit der DBU in den letzten Jahren entwickelt worden (Tschöpe 2020). Solche Ansätze sind für den Schutz der Biodiversität und vielfältigen Habitatstrukturen in kleinen Fließgewässern bedeutsam.



Abb. 4: Der Mähkorb ist ein häufig verwendetes Gerät bei der Gewässerunterhaltung. Dieser schneidet mit einem Messerbalken die Vegetation. (Bild: I. Idilbi)

### 3.3 Zeitpunkt

Eine weitere, nicht zu unterschätzende Herausforderung ist der Zeitpunkt. Häufig „muss“ die Gewässerunterhaltung dann durchgeführt werden, wenn ‚sie gerade in den zeitlichen Ablauf passt‘. Auch Managementpläne, die nicht eingehalten werden, kollidieren mit Fortpflanzungs- und Ruhezeiten von Arten. Der Zeitpunkt für die Gewässerunterhaltung sollte deshalb so ausgewählt werden, dass möglichst wenig Arten betroffen sind, wobei wenn möglich zwischen Böschungsmahd und Gewässermahd differenziert werden sollte. Für Maßnahmen im Gewässer eignen sich Spätsommer bis Herbst, sodass beispielsweise die Larven von Insekten wie der Helm-Azurjungfer etwas weniger vulnerabel sind als zu anderen Zeitpunkten (hier: einige Wochen nach der Eiablage und vor der Winterpause). Bei der Böschung sollte auf heterogene Schnittzeitpunkte auf höherer räumlicher Ebene geachtet werden (Schoof et al. 2019).

### 3.4 Verbleib des Mahdguts

Die Gewässerunterhaltung ist unmittelbar mit der Frage verbunden, wohin mit dem Mahdgut. Der Verbleib des Mahdguts auf der Böschungskante oder dem Gewässerrandstreifen führt zu einem Nährstoffüberschuss, der zurück in das Gewässer gelangt (Moeller & Zehnsdorf 2017). Der Abtransport ist jedoch finanziell aufwendig, insbesondere da dieser bestenfalls erst einige Tage nach der Gewässerunterhaltung in einem zweiten Schritt erfolgen soll, damit Tiere zurück in das Gewässer wandern können. Deshalb sollte das Mahdgut möglichst weiterverwendet werden. Die DVWK (1992) schlägt vor, das Material in urbanen Regionen zu kompostieren oder zu entsorgen, während es in ländlichen Regionen als Einstreu oder Dünger auf Feldern genutzt werden kann. Darüber hinaus kann das Material auch für Biogasanlagen genutzt werden. Das Kohlenstoff-Stickstoff-Verhältnis von Wasserpflanzen ist dabei mit Gemüseresten vergleichbar (Zehnsdorf et al. 2018). Allerdings muss bei Biogas u.a. auf die Verunreinigung mit Sediment geachtet werden (Röhl et al. 2019). Sowohl die Nutzung für Biogasanlagen als auch die anderweitige Nutzung beispielsweise als Felddünger ist jedoch nicht trivial: Wasserpflanzen können Schwermetalle akkumulieren (Ladislav et al. 2012). Dies ist insbesondere in solchen Regionen wichtig, die eine Schwermetallbelastung aufweisen. Das Mahdgut sollte deshalb vorher geprüft werden, bevor es weiter genutzt wird.

### 3.5 Berücksichtigung von ökologischen Ansprüchen

Wie bereits beim Zeitpunkt der Gewässerunterhaltung erwähnt, müssen ökologische Ansprüche von Arten beachtet werden. Die Auswahl von Gewässerunterhaltungsmaßnahmen kann jedoch, gut geplant, wasserwirtschaftliche und ökologische Ansprüche vereinbaren. Als Beispiel sei die Gehölzentwicklung genannt. Manche Arten wie beispielsweise die Helm-Azurjungfer bevorzugen besonnte Fließgewässer (Wildermuth & Martens 2019). Umfangreiche Beschattung durch Gehölze wirkt sich hier nachteilig auf die Habitatqualität für die Libelle aus. Gehölzentwicklung an Gewässern kann jedoch der Verdunstung entgegenwirken und weitere Habitate für beispielsweise Fledermäuse, Vögel oder xylobionte Insekten schaffen. Die Vereinbarkeit der wasserwirtschaftlichen und auch verschiedener ökologischer Ansprüche kann bei der Gehölzentwicklung darin liegen, abschnittsweise Gehölze zuzulassen und eine Besonnung durch eine Aufastung zu erreichen. Absprachen und gute Planung sind hier besonders relevant!

### 3.6 Gute Kommunikation

Wie zuletzt genannt, ist gute Kommunikation zwischen den relevanten Akteuren bei der Gewässerunterhaltung wesentlich. Dazu gehört die Wissensvermittlung über Vorkommen von Arten und Forschungsergebnissen sowie die planerische Umsetzung mit allen beteiligten Akteuren wie Unteren Naturschutzbehörden, Landschaftspflegeverbänden, Biolog:innen und ausführender Praxis wie den Bauhöfen und / oder Verbänden. Der Einbezug der ausführenden Personen ist darüber hinaus notwendig, um zu verhindern, dass Maßnahmen nicht verstanden und / oder nicht bzw. falsch umgesetzt werden.

Schließlich ist der Klimawandel eine Herausforderung, der es sich global zu stellen gilt und der insbesondere auch Gewässer betrifft. Kleine Fließgewässer trocknen aus oder ändern ihre Hydrologie, indem sie von Fließ- zu Stillgewässern werden. Dadurch gehen wertvolle Lebensräume verloren. Mit der Minimierung von zum Teil illegalen Wasserentnahmen und dem Wasserrückhalt durch Wasserpflanzen in der Fläche kann dem zu einem geringen Teil begegnet werden. Um den Lebensraum ‚kleines Fließgewässer‘ so gut wie möglich zu erhalten, müssen jedoch vor allem die Gewässerunterhaltungsmaßnahmen im Sinne des Schutzes der Biodiversität durchgeführt werden.

## 4 Fazit

Kleine Fließgewässer sind wertvolle Habitate, die in besonderem Maße schützenswert sind. Für viele Insekten im und am Gewässer bieten sie ein umfangreiches Refugien- und Nahrungsangebot, sind Fortpflanzungs- und Winterhabitat. Mit geringem Aufwand können Insektenschutzmaßnahmen an Gewässern effektiv und sinnvoll gestaltet werden. Aufgrund ihrer großen Anteilsfläche in Deutschland sind gerade Gewässer in Großschutzgebieten dafür prädestiniert, geschützt und erhalten zu werden.

Dazu sind u.a. die Auswahl der Geräte, der Zeitpunkt, das Schema und der Abtransport des Mahdguts in Einklang mit den ökologischen Ansprüchen von (Insekten-)Arten zu bringen. Auf intensiv arbeitende Geräte mit starken negativen ökologischen Auswirkungen sollte verzichtet werden bzw. diese nur unter bestimmten Voraussetzungen verwendet werden (Beispiel Mähkorb). Der Zeitpunkt für Maßnahmen im Gewässer selbst sollte zwischen Spätsommer und Herbst liegen, während Maßnahmen an der Böschung und dem Gewässerrandstreifen differenzierter betrachtet werden sollten. Schematisch ist zu empfehlen, nicht großflächig Wasserpflanzen zu entfernen und das Mahdgut nach einer kurzen Liegezeit abzutransportieren und sinnvoll zu verwerten.

Zusammenfassend gibt es ein großes Potenzial für Insektenschutzmaßnahmen an kleinen Fließgewässern – insbesondere in Großschutzgebieten.

### Literaturverzeichnis

- Buchwald, R. (1989) Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. *Phytocoenologia* 17 (3):307-448
- Buchwald, R. (1994) Zur Bedeutung der Artenzusammensetzung und Struktur von Fließgewässer-Vegetation für die Libellenart *Coenagrion mercuriale* mit Bemerkungen zur Untersuchungsmethodik. *Berichte der Reinhold-Tüxen-Gesellschaft* 6: 61-81
- Bundesamt für Naturschutz (2023) Naturparke. <https://www.bfn.de/naturparke> (letzter Zugriff 27.02.2023)

- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (2010) Neue Wege der Gewässerunterhaltung – Pflege und Entwicklung von Fließgewässern. DWA-Regelwerk: M 610. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Hennef (Sieg)
- Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (1992) Methoden und ökologische Auswirkungen der maschinellen Gewässerunterhaltung: DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft, No 224/1992. Parey, Hamburg
- Hassler D, Hassler M, Glaser K-H (Hg.) (1995) Wässerwiesen: Geschichte, Technik und Ökologie der bewässerten Wiesen, Bäche und Gräben in Kraichgau, Hardt und Bruhrain. Beihefte zu den Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege 87:1-432
- Ladislav S, El-Mufleh A, Gérente C, Chazarenc F, Andrès Y, Béchet B (2012) Potenzial of Aquatic Macrophytes as Bioindicators of Heavy Metal Pollution in Urban Stormwater Runoff. *Water, Air, & Soil Pollution* 223(2):877–888. <https://doi.org/10.1007/s11270-011-0909-3>
- Moeller L, Zehnsdorf A (2017) Wasserpflanzenmäh: aus der Sicht des Praktikers. In Moeller L, Zehnsdorf A (eds) Zum Thema. Wasserpflanzenmanagement: Projekt AquaMak. Helmholtz Zentrum für Umweltforschung, Leipzig, S. 40–42
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2020) Leitfaden Artenschutz – Gewässerunterhaltung. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 39(1):1-48
- Rasmussen JJ, Kallestrup H, Thieme K, Baisner Alnø A, Dalsgaard Henriksen L, Larsen SE, Baattrup-Pedersen A (2021) Effects of different weed cutting methods on physical and hydromorphological conditions in lowland streams. *Knowledge & Management of Aquatic Ecosystems* 422(10):1-12. <https://doi.org/10.1051/kmae/2021009>
- Röhl M, Roth S, Schütz W, Zehnsdorf A, Herbes C (2019) Biogas production from submerged macrophytes—a case study of regional biomass Potentials in Germany. *Energy, Sustainability and Society*, 9(21):1-12. <https://doi.org/10.1186/s13705-019-0204-5>
- Schoof N, Luick R, Beaufoy G, Jones G, Einarsson P, Ruiz J, Steanova V, Fuchs D, Windmaßer T, Hötter H, Jeromin H, Nickel H, Schumacher J, Ukhanova M (2019) Grünlandschutz in Deutschland- Treiber der Biodiversität, Einfluss von Agrar-Umwelt und Klimamaßnahmen, Ordnungsrecht, Molke- reiwirtschaft und Auswirkungen der Klima- und Energiepolitik. BfN-Skript 539: 256 S.
- Ssymank A, Ellwanger G, Ersfeld M, Ferner J, Lehrke S, Raths U, Röhling M, Vischer-Leopold M, Müller C (2021) Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000: BfN-Handbuch zur Umsetzung der Fauna-Flora-Habitatrichtlinie und der Vogelschutzrichtlinie: Band 2.1: Lebensraumtypen der Meere und Küsten, der Binnengewässer sowie der Heiden und Gebüsche, 2nd edn. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* 172 (2.1). Bundesamt für Naturschutz
- Steidle JLM, Kimmich T, Csader M, Betz O (2022) Negative impact of roadside mowing on arthropod fauna and its reduction with ‘arthropod-friendly’ mowing technique. *Journal of Applied Entomology* 00:1-8. <https://doi.org/10.1111/jen.12976>
- Tschöpe M (2020) Mehr Biodiversität in der Gewässerunterhaltung durch unterstützende Mähkorb- technik: Abflusssicherung und Eingriffsintensität ökologisch verträglich und wirtschaftlich durch- führbar machen. Abschlussbericht AZ 33977 Förderprojekt Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU). Hamburg
- Wildermuth H, Martens A (2019) Die Libellen Europas: Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt. Quelle & Meyer, Wiebelsheim
- van de Poel D, Zehm A (2014) Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen - Eine Literaturlaus- wertung für den Naturschutz. *ANLiegen Natur* 36(2):36-51

Zehnsdorf A, Moeller L, Stabenau N, Bauer A, Wedwitschka H, Gallegos D, Stinner W, Herbes C (2018)  
Biomass Potenzial analysis of aquatic biomass and challenges for its use as a nonconventional  
substrate in anaerobic digestion plants. Engineering in Life Sciences 18(7):492–497.  
<https://doi.org/10.1002/elsc.201800032>

**Kontakt Daten der Autorin:**

Isabelle Idilbi  
Bundesamt für Naturschutz  
FFH-Richtlinie / Natura 2000  
E-Mail: [isabelle.idilbi@bfn.de](mailto:isabelle.idilbi@bfn.de)  
Website: <http://www.bfn.de/www.bfn.de>

## Lichtverschmutzung – ganzheitliche Handlungsansätze am Beispiel des Sternepark Rhön

Sabine Frank

### Zusammenfassung

Künstliche nächtliche Beleuchtung erweist sich zunehmend als Problem für Tiere, Pflanzen, Ökosysteme, die menschliche Gesundheit, Energieverbrauch und die Sichtbarkeit des Sternenhimmels. Am Beispiel des Sternepark Rhön, sowie weiterer praxisrelevanter Ansätze zeigt der Beitrag, wie ein Entgegenwirken gelingen kann; z.B. durch verbindliche Vorgaben für umweltfreundliche Beleuchtung und Öffentlichkeitsarbeit. Dabei wird der Fokus auch auf das Thema Insekten und Lichtverschmutzung gelegt, weil dunkle Infrastruktur für diese elementar ist. Eine Musterleitlinie und zielgruppenspezifische Planungshilfen werden vorgestellt. Als wesentliche lichttechnische Aspekte gelten neben der grundsätzlichen Vermeidung die bedarfsangepasste und auf die Nutzflächen beschränkte Beleuchtung, moderate Lichtströme, geringe Lichtpunkthöhen, warmweiße Farbtemperaturen sowie Reduzierungen / Abschaltungen. Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Umsetzung in die Praxis ergeben sich über die Bauleitplanung, städtebauliche Verträge, das Bauordnungsrecht, Satzungen, Wettbewerbe, Ausschreibungen und Förderprogramme sowie Umweltbildung und Kooperationen. Dargestellt werden zudem strukturelle und rechtliche Hindernisse bei der Umsetzung, aus welchen abschließend ein Forderungskatalog abgeleitet wird.

## 1 Einleitung

Anders als für andere Umweltauswirkungen (vgl. § 3 (2) Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) wurde künstliches Licht bislang weitgehend als eine positive Errungenschaft angesehen und unterliegt einer Reihe von menschlichen Nutzungsinteressen. So bietet der Einsatz von Kunstlicht Komfort, Orientierung und eine Verlängerung der Arbeits- und Aufenthaltszeit in die Nacht hinein. Doch der Verlust der natürlich dunklen Nacht erweist sich zunehmend als ein Problem nicht nur für die buchstäblichen Motten, die ans Licht fliegen. Bereits in der fast 30 Jahre alten Broschüre "Überbelichtet" des NABU Landesverbandes Baden-Württemberg e.V. (Schanowski & Späth 1994) werden die massiven Beeinträchtigungen von Außenbeleuchtung auf die Insektenvielfalt beschrieben und wurden in nachfolgenden Untersuchungen im Wesentlichen immer wieder bestätigt (vgl. Hänel & Frank 2021). Die Erkenntnis über den nachgewiesenen rapiden Rückgang der Insektenarten und -biomasse der vergangenen Jahre (z.B. Hallmann / Sorg et al., 2017) hat den Gesetzgeber 2021 veranlasst, das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) zu überarbeiten. Mit dem Änderungsgesetz<sup>11</sup>, dem „Gesetz zum Schutz der Insektenvielfalt“ ist erstmals ausdrücklich die Lichtverschmutzung im Gesetzestext aufgenommen worden und der Schutz der Nacht zur Pflichtaufgabe geworden. Der Schutz ist indes nicht auf Insekten beschränkt, sondern nimmt allgemein die Beeinträchtigungen künstlichen Lichts auf Tiere, Pflanzen und Lebensräume in den Blick, die beispielsweise in Bezug auch auf Fledermäuse (Voigt et al. 2019) und Feldhamster (IUCN 2019) gut bekannt sind. Die

---

<sup>11</sup> Siehe [https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger\\_BGBl&jumpTo=bgbl121s3908.pdf#\\_\\_bgbl\\_\\_%2F%2F\\*%5B%40attr\\_id%3D%27bgbl121s3908.pdf%27%5D\\_\\_1681136099604](https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBl&jumpTo=bgbl121s3908.pdf#__bgbl__%2F%2F*%5B%40attr_id%3D%27bgbl121s3908.pdf%27%5D__1681136099604)

Änderungen betreffen ab 01.03.2022 Regelungen im allgemeinen Artenschutz und im besonderen Gebietsschutz, namentlich Naturschutzgebiete im Außenbereich, Nationalparke sowie Kern- und Pflegezonen von Biosphärenreservaten. Mit zeitverzögertem Eintritt der Rechtskraft durch den ebenfalls neu eingefügten § 41 a BNatSchG soll für die gesamte Landesfläche der Schutz von Tieren und Pflanzen vor nachteiligen Auswirkungen von Beleuchtungen erreicht werden (eingehend hier: Huggins et al. 2021). Die Stärkung durch die Gesetzgebung verdeutlicht die Dringlichkeit eines effektiven Schutzes der Dunkelheit. Dennoch wäre es vor dem Hintergrund der langen Standzeiten von Beleuchtungsanlagen falsch, davon auszugehen, bis zum Inkrafttreten des § 41 a BNatSchG keine Anstrengungen zu unternehmen. Denn bereits die bestehende Rechtslage<sup>12</sup> bietet neben den nachfolgend beschriebenen Strategien umfassende Möglichkeiten, der zunehmenden Ausweitung künstlicher Außenbeleuchtung wirksam entgegenzutreten.

## 2 Künstliche Außenbeleuchtung als Systembelastung und Stressfaktor

Längst nicht mehr auf den städtischen Raum beschränkt, führen auch im ländlichen Bereich unnötig und falsch installierte bzw. konstruierte Leuchten u.a. zur Blendung, ungewollten Ausleuchtung der Umgebung und erzeugen oft starke Fernwirkungen wie etwa die Aufhellung des Nachthimmels. Das nächtliche Orts- und Landschaftsbild wird durch künstliche, und insbesondere blendende Beleuchtung stark verändert. Durch Streuung des Lichts an Aerosolen und Reflektion an Wolken wird Kunstlicht über viele Kilometer in den Außenbereich transportiert – oft auch in Schutzgebiete hinein - und verursacht dort Abweichungen von den natürlichen Beleuchtungsstärken. Diese variieren von 120 000 Lux (lx) an einem wolkenlosen Tag bis zu maximal 0,25 lx in einer Vollmondnacht (Held et al. 2013) und wenige tausendstel (milli)Lux in mondlosen Nächten (Krieg, 2021).

---

<sup>12</sup> Wissenschaftlicher Dienst des Deutschen Bundestages, Sachstand: Lichtverschmutzung, WD 7-3000-009/19, abrufbar unter <https://www.bundestag.de/resource/blob/632966/7ba7c4cd1cfef87380d58376f1c2f165/WD-7-009-19-pdf-data.pdf> (zuletzt abgerufen am 10.04.2023); Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (Hrsg.), Lichtverschmutzung, TAB-Bericht Nr. 186, 2020, abrufbar unter <https://www.tab-beimbundestag.de/de/aktuelles/20200722.html> (zuletzt abgerufen am 10.04.2023);



Abb. 1: Über Streuung an Aerosolen und Reflektion an Wolken hellt Kunstlicht weit entfernt vom Entstehungsort die Nachtlandschaft künstlich auf und verändert die natürlichen Beleuchtungsstärken. (Bild: A. Hänel)

Bekannt ist schon lange, dass Lebewesen, der Mensch<sup>13</sup> eingeschlossen, über eine innere Uhr verfügen, die den chronobiologischen Rhythmus steuert. Die durch Tages-, Monats- und Jahreszyklen hervorgerufenen natürlichen Hell-Dunkel-Abfolgen sind daher von grundlegender Bedeutung und haben als Signalgeber im Laufe der Evolution zu vielfältigen Anpassungen der Organismen geführt (Hölker et al. 2021).

Durch den ansteigenden Einsatz von Kunstlicht verlieren diese natürlichen Zyklen ihre Ausprägungen, was sich auf allen Ebenen der biologischen Funktionsweisen auswirken kann (Gaston et al. 2020). Wildlebende Tiere, darunter insbesondere dämmerungs- und nachtaktive Insekten, können sich künstlicher Beleuchtung nicht entziehen, da die benötigten Dunkelräume und -korridore ebenso verschwinden wie der Sternenhimmel als Orientierungshilfe verblasst; Fragmentierung und Veränderung von Habitaten sind die Folgen. Forschungsergebnisse der letzten Jahre belegen, dass der zunehmende Verlust der Nacht mit starken Auswirkungen auf Naturflächen und damit erheblichen Lebensraumverlusten und veränderten Lebensweisen für die Arten einhergeht (Schröter-Schlaack et al. 2020).

Der deutlich überwiegende Teil der heimischen Arten ist dämmerungs- und nachtaktiv (vgl. u.a. Jenrich 2019, S. 5). Darunter befinden sich auch viele Arten, die in den letzten Jahren starke naturschutzfachliche, jedoch überwiegend tagzeitliche Aufmerksamkeit erhalten haben wie Fledermäuse, Biber, Feldhamster, Wildkatzen und Amphibien. Unter den Insektenarten nutzt ungefähr die Hälfte die Dunkelstunden für Aktivitäten (Held et al. 2013, S. 23). Auch

---

<sup>13</sup> Siehe Nobelpreis Medizin 2017; <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2017/press-release/>

tagaktive Tiere sind von Lichtverschmutzung betroffen, denn sie benötigen in der Nacht neben Ruhe auch Dunkelheit zur Erholung.

Konkret reichen die fatalen Folgen von Lichtverschmutzung also über das bekannte Phänomen des Anflugs bestimmter Insektenarten an Lichtquellen hinaus (Eisenbeis 2001; Krop-Benesch 2023):

- Fehlverhalten bei der Orientierung durch Störungen von Wanderungszügen, durch visuelle Blendung, permanente Punktorientierung („Fesseleffekt“) an Lichtquellen, Flugkollisionen mit großen beleuchteten Bauwerken, Vermeidungs- und Barriereeffekte aufgrund einzelner oder linearer angeordneter Leuchten.
- Störung der Fortpflanzung, u.a. durch fehlgeleitete Kommunikation der Geschlechter.
- Störung der Nahrungsbiologie durch Fehlverhalten bei der Nahrungssuche.
- Populationsverluste durch permanente Ausfälle an Individuen unmittelbar an den Leuchten oder in ihrem Umfeld (Staubsaugereffekt, aber auch Vermeidungseffekte).
- Störungen im Hormonhaushalt.
- Störungen in der Biorhythmik - im Tagesablauf und saisonal.
- In der Summe der Aus- und Wechselwirkungen Beeinträchtigungen ganzer Lebensgemeinschaften und Ökosysteme.

Auch Pflanzen reagieren auf künstliches Licht: mit verspätetem Blattabwurf, Knospenbildung zur Unzeit, Vergrößerung der Blattoberflächen und länger geöffneten Poren. Hierdurch werden sie anfälliger für Frost und Trockenheit. Insgesamt kann es bei Pflanzen zu zeitlichen Störungen von Blütenbildung und dem Auftreten der Bestäuber kommen (Hölker et al. 2021).



Abb. 2: Rund um die Lichtquelle der Laterne verzögert sich der Laubabwurf der Kastanien, was zu Frostschaden führen kann. (Bild: S. Frank)

Bislang wird der Natur- und Artenschutz v.a. räumlich gedacht und muss dringend auf allen Ebenen um die zeitliche Komponente der Dunkelstunden ergänzt werden. Zahlreiche Naturschutzbemühungen werden womöglich durch die Nichtberücksichtigung der Nacht bezüglich der ökologischen Funktionalität unwirksam oder erheblich geschmälert. Die Entwicklung und Implementierung dunkler Infrastruktur und dunkler Netzwerke für die biologische Vielfalt (Sordello 2020) ist als Bestandteil des Artenschutzes daher elementar.

### **3 Beleuchtungsrichtlinien für Sternenparks als Strategie für die Fläche**

Ein halbes Jahr nach dem Naturpark Westhavelland wurde im August 2014 die Rhön als International Dark Sky Reserve (Sternenpark) ausgezeichnet (DarkSky International 2015). Zum Zeitpunkt der Ausweisung der Rhön als UNESCO Biosphärenreservat (BR) spielte wie auch in anderen Großschutzgebieten weder die Vermeidung von Lichtverschmutzung eine Rolle noch war, ein Bewusstsein für dieses Umweltproblem vorhanden. Die deutlich reduzierte Sichtbarkeit des Sternenhimmels durch Kunstlicht fiel zunächst bei astronomischen Führungen auf und inspirierte Studierende des Fachbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften der Hochschule Fulda (darunter die Autorin) zur Idee der Realisierung eines Sternenparks in der Gebietskulisse des Biosphärenreservats Rhön nach den Kriterien der International Dark Sky Association (IDA). Der Antragstellung zum Sternenpark gingen umfangreiche Vorarbeiten voraus. Darunter gebietsumfassende Messungen der Himmelshelligkeit, Foto-Dokumentation der größten Lichtverursacher, eine breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit inkl. Vorträgen und Sternenführungen sowie die Erfassung der öffentlichen Beleuchtung in einem Leuchtenkataster. Kernelement ist jedoch die von der IDA geforderte Erstellung einer Beleuchtungsrichtlinie (Hänel et al. 2013). Diese wurde von 80 % der Kommunen nach Fläche und Einwohnerzahl der Gebietskulisse des Biosphärenreservats Rhön in einem zeitaufwändigen Prozess (siehe Punkt 4) durch die Kommunalparlamente akzeptiert.

Diese Beleuchtungsrichtlinien regeln Art und Umfang der öffentlichen Beleuchtung in den deutschen Sternenparks und können daher als die erste umfassende Strategie gegen Lichtverschmutzung auf großer Fläche betrachtet werden.



Abb. 3: Die früher wegen ihrer besseren Umweltverträglichkeit (geringer Blauanteil) flächendeckend eingesetzten Natriumdampfleuchten (oben) mit einer Farbtemperatur von ca. 1800 Kelvin wurden auf LED-Leuchten mit 2200 Kelvin umgerüstet. (Bild: M. Streit)

#### 4 Akzeptanz und Vermittlung der Beleuchtungsrichtlinien

Eine wesentliche Voraussetzung für die Akzeptanz und Umsetzbarkeit der Richtlinie war die frühzeitige Einbindung und Abstimmung mit den örtlichen Energieversorgern und Straßenbeleuchtungsplanern und die anschließende Vorstellung in den kommunalen Körperschaften. Die kommunalen Vertreter:innen kamen dadurch überwiegend zum ersten Mal mit der Problematik „Lichtverschmutzung“ in Kontakt. Es zeigten sich bei den Entscheidungsträgern technische und rechtliche Unsicherheiten und zum Teil falsche Annahmen im Umgang mit der Außenbeleuchtung.

Grundsätzlich besteht in Deutschland keine generelle Pflicht zur Beleuchtung im öffentlichen Raum. Die Straßenverkehrsordnung (StVO) legt lediglich für Fußgängerüberwege (§ 26 StVO)

und für Fahrzeugbeleuchtung (§ 17 StVO) Beleuchtungskriterien fest. In § 3 StVO wird die eigenverantwortliche Anpassung aller Verkehrsteilnehmer an Sicht- und Wetterbedingungen geregelt. Lediglich die Straßengesetze der Bundesländer Bayern, Berlin, Sachsen und Baden-Württemberg sehen je nach Erforderlichkeit oder finanzieller Zumutbarkeit eine innerörtliche Beleuchtung vor. Auch die von einer allgemeinen Beleuchtungspflicht unabhängige Verkehrssicherungspflicht setzt keine generelle, flächendeckende und dauerhafte Beleuchtung voraus. Schließlich müssen sich die Verkehrsteilnehmenden grundsätzlich den örtlichen Gegebenheiten und Umweltbedingungen anpassen. Eine kommunale Verkehrssicherungspflicht besteht nur im Einzelfall bei überraschend auftretenden Gefahrenquellen, auf die sich Verkehrsteilnehmende trotz Einhaltung der gebotenen Sorgfalt nicht einstellen können (vgl. Schroer et al. 2019, 56-57). Mögliche Gefahrenstellen können auch durch lichtunabhängige Alternativen wie bauliche Anpassungen, taktile (spürbare) Aufmerksamkeitsfelder (z.B. vor Kreuzungen), Markierungen etc. kenntlich gemacht werden. Für Nachtabschaltungen ist das dafür vorgesehene Verkehrszeichen 394 der Straßenverkehrsordnung (roter Laternenring) am Mast anzubringen. Immer wieder werden über Ansprüche an Komfort und Orientierung hinaus Sicherheitsaspekte als Argument für mehr Beleuchtung angeführt, ohne das genauere Quellen oder Untersuchungen benannt werden. Doch Zusammenhänge sind nicht belegt, wie umfangreiche Untersuchungen, die öffentliche Berichterstattung, Polizeistatistiken und die Erfahrungen in Kommunen, die nachts abschalten, aufzeigen.

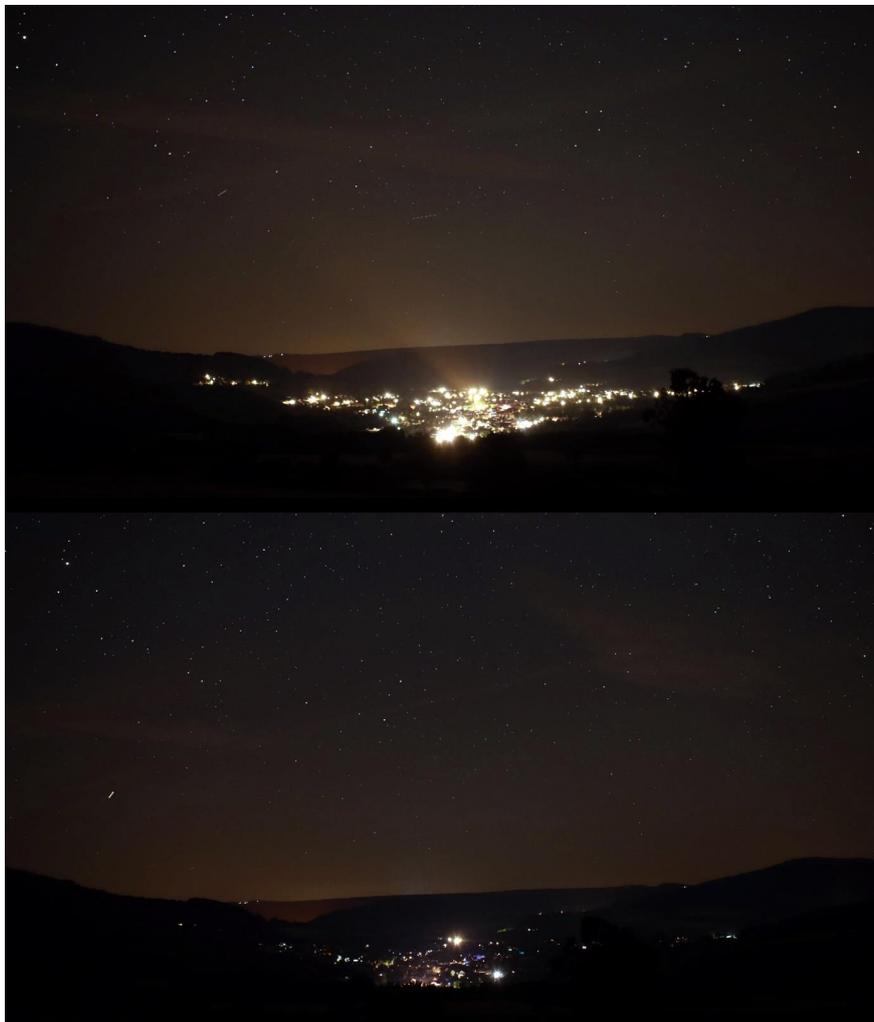


Abb. 4: Die Abschaltung der öffentlichen Beleuchtung in Tann (Rhön) in der Nacht sorgt für eine starke Reduzierung von Lichtimmissionen. (Bild: A. Hänel)

## 5 Weiterentwicklung der Beleuchtungsrichtlinie – Technische Planungshilfen für spezifische Anwendungsfälle

Durch den Preisverfall der energieeffizienten LED-Technik sind große Lichtmengen für jedermann leicht verfügbar und werden oft unnötig eingesetzt. Neue Anwendungsmöglichkeiten wie beispielsweise Solarleuchten zur Gartendekoration führen zudem zu einem veränderten Konsumverhalten und damit zu zusätzlicher Lichtverschmutzung. Diese Veränderungen wurden Anlass dafür, die Beleuchtungsrichtlinien zielgruppengerechter aufzubereiten. Ab 2017 wurden daher von der Fachstelle Sternenpark Rhön beim Landkreis Fulda in Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Dark Sky der Vereinigung für Sternfreunde fünf technische Planungshilfen und Infografiken für unterschiedliche Anwendungszwecke entwickelt und als Kooperationsprojekt des UNESCO-Biosphärenreservats Rhön und der fünf Rhön-Landkreise veröffentlicht (Biosphärenreservat Rhön 2019). Diese betreffen:

- Öffentliche Straßen, Wege und Parkplätze (Kommunen)
- Arbeitsstätten, Parkplätze und Werbeanlagen (Unternehmer und Kommunen)
- Haus und Garten (Privatleute)
- Sportanlagen (Kommunen und Betreiber)
- Kirchen und Denkmäler (Kommunen und Kirchen)

Die Planungshilfen konkretisieren die Beleuchtungsrichtlinie und können von Bauherren und Planern auch außerhalb des Sternenparks Rhön angewendet werden. Sie können auch zur Gestaltung von Förderprogrammen, Ausschreibungen oder Genehmigungen herangezogen werden. Weitere Hinweise zur umwelt- und naturschutzgerechten Gestaltung von Beleuchtung und zum Betrieb von Beleuchtungsanlagen finden sich u.a. in Schroer et al. (2019, S. 59f).

Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen konzentrieren sich demnach auf

- Dunkle Infrastruktur: Planung, Erhalt und Verbesserung dunkler Flächen, Räume und Korridore.
- Grundsätzliche Vermeidung sämtlicher Lichtimmissionen, die für den Anwendungszweck nicht begründet und belegbar erforderlich sind (Notwendigkeitsprüfung). Erwägung lichtunabhängiger Alternativen; z.B. Reflektoren, (taktile) Markierungen, bauliche Anpassungen, veränderte Wegführung.
- Einsatz möglichst geringer Lichtströme für niedrige Beleuchtungsstärken bzw. Leuchtdichten. Lichtlenkung nur auf die Nutzfläche zur Vermeidung von Fernwirkung sowie von Aufhellung angrenzender Lebensräume (z. B. Gewässer, Vegetation) durch Verwendung voll abgeschirmter Leuchten, die im installierten Zustand nur unterhalb der Horizontalen abstrahlen (0 % Upward Light Ratio), möglichst ohne rückwärtige Abstrahlung.
- Bedarfsorientierte Steuerung mit Reduzierung des Lichtstroms / Abschaltung bei geringer Nutzung.
- Verwendung geschlossener, staubdichter Leuchten und möglichst niedrige Lichtpunkthöhen.
- Künstliches Licht darf nur geringe Blauanteile enthalten, wie in warmweißen oder besser bernsteinfarbenen Lichtquellen mit äquivalenten Farbtemperaturen von max. 2200 bis 2700 Kelvin (K).

Zu beachten ist, dass obige Empfehlungen für die meisten Arten gelten, die einzelnen Arten jedoch durchaus unterschiedliche Reaktionen auf Faktoren wie die Lichtfarbe oder Helligkeit etc. zeigen und dies innerhalb der Arten sogar je nach ausgeübter Aktivität variieren kann, wie es z.B. für Fledermäuse nachgewiesen wurde (Voigt et al. 2021). Aktivitätsveränderungen zeigen sich auch bereits bei geringeren Beleuchtungsstärken als der des Vollmonds (ca. 0,25 Lux) und die für Insekten und ihre Prädatoren besonders bedeutsame Zeit nach Sonnenuntergang (höchste Flugaktivitäten) werden durch eine nächtliche Lichtabschaltung nicht geschont. „Insekten- oder fledermausfreundlich“ ist daher allein der Verzicht auf künstliches Licht, auch sog. umweltfreundliche Beleuchtung stellt lediglich einen Kompromiss dar. Es gilt Vermeidung und Abschaltung vor Reduzierung.



Abb. 5: Grafische Darstellung der grundsätzlichen Anforderungen an notwendige Beleuchtung. (Grafik: UNESCO Biosphärenreservat Rhön)

## 6 Umsetzung der technischen Planungshilfen – Best Practice Ansätze

### 6.1 Berücksichtigung der Vorgaben der technischen Planungshilfen im Bauleitplanungs- und Bauordnungsrecht

Mit Veröffentlichung der Planungshilfen erwuchs bei einigen Kommunen der Wunsch, die Vermeidung von Lichtimmissionen auf kommunaler Ebene verbindlicher zu gestalten. Unter anderem in Zusammenarbeit mit dem Fachdienst für Rechtsangelegenheiten des Landkreises Fulda und dem Institut für Umwelt- und Planungsrecht Münster wurde daher ein entsprechender Maßnahmenkatalog (Roth et al. 2020) erarbeitet. Der Maßnahmenkatalog beschreibt Möglichkeiten der Kommunen, der Landkreise und der Träger öffentlicher Belange (TÖB) zum Einbezug der technischen Vorgaben in die Beurteilungs-, Stellungnahmen- und Genehmigungspraxis. Insbesondere beinhaltet er rechtmäßige und rechtssichere Formulierungen für

Bauleitpläne und Baugenehmigungen und macht Vorschläge, wie über das Satzungsrecht, kommunale Grundstückskaufverträge, Ausschreibungen, Förderprogramme (z.B. Sportförderung) und Information der Bauträger frühzeitig auf die örtliche Lichtplanung eingewirkt werden kann. Vertiefend und mit Textbeispielen werden die kommunalen Handlungsmöglichkeiten zur Vermeidung unnötiger Lichtimmissionen sowohl im Schnellbrief als auch im Sonderdruck des Informationsdienst Umweltrecht e.V. (Huggins et al. 2021) beschrieben.

Festsetzungen in Bebauungsplänen sind demgemäß möglich für die in § 1 Abs. 6 BauGB genannten Belange und deren inhaltliche Rechtfertigung, die sich aus den gesetzlichen Schutzanforderungen gemäß §§ 13 ff., 44 BNatSchG sowie § 22 Abs. 1 BImSchG ergeben, sowie aus örtlichen Bauvorschriften (Gestaltung):

- § 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB (Festsetzungen von Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft);
- § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB (Bauliche und sonstige technische Vorkehrungen zum Schutz, zur Vermeidung oder Minderung schädlicher Umwelteinwirkungen nach BImSchG).

Darüberhinausgehende Regelungen können in städtebaulichen Verträgen gemäß § 11 BauGB getroffen werden. Zudem können örtliche Bauvorschriften wie insbesondere Gestaltungs- und Werbeanlagensatzungen erlassen werden. Auflagen in Baugenehmigungen erfolgen auf der Grundlage, dass die Einhaltung u.a. der generellen Vermeidungs- und Minimierungspflicht gem. § 22 Abs. 1 BImSchG sowie allgemein der naturschutzrechtlichen Verpflichtungen (u.a. § 44 Abs. 1 BNatSchG) sichergestellt sein muss. Zudem sind die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an Werbeanlagen sowie landesrechtliche Vorschriften (z.B. Art. 11a BayNatSchG, § 21 NatSchG BW) zu beachten.

## 6.2 Eine Lichtleitlinie für alle Kommunen

Unter anderem aufgrund aktueller Entwicklungen – z. B. durch die Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes oder zur Einsparung von Energie – suchen Kommunen nach Konzepten für einen nachhaltigen Umgang mit nächtlicher Beleuchtung.

Dafür wurde seit 2020 eine Muster-Lichtleitlinie entwickelt (Hänel et al. 2022), in die die technischen Vorgaben der Planungshilfen sowie weitere Bestimmungen zur Vermeidung von Lichtimmissionen einfließen und die allen Kommunen als Grundlage für eigene Beleuchtungskonzepte oder Lichtsatzungen zur Verfügung gestellt wird.

So griff die Gemeinde Biebergemünd die Muster-Lichtleitlinie auf und integrierte sie in Verbindung mit einem Maßnahmenkonzept in ein nachhaltiges Beleuchtungskonzept (Frank 2022), das sowohl als Leitlinie für die öffentliche Beleuchtung als auch als Handlungsempfehlung für den privaten und gewerblichen Bereich dienen soll. Es gilt für die öffentliche Beleuchtung selbstverpflichtend und die Vorgaben finden zudem Berücksichtigung in Festsetzungen von Bebauungsplänen und Baugenehmigungen; bspw. zu Aspekten wie Farbtemperatur, Lichtlenkung, Lichtpunkthöhe. Eine weitere darin aufgeführte Maßnahme besteht darin, dass sich z.B. Käufer:innen kommunaler Grundstücke über den Kaufvertrag zum rücksichtsvollen Umgang mit Kunstlicht im Sinne des Beleuchtungskonzepts verpflichten müssen.

### 6.3 Best Practice: Eine Strategie für die Verbesserung von Bestandsbeleuchtung – das IHK-Prädikat #Lichtbewusstsein

Während Bauleitverfahren und Beleuchtungskonzepte die zukünftige Beleuchtung adressieren, ist es gerade die Bestandsbeleuchtung, die erhebliche Lichtimmissionen verursacht. Diese kann durch optimierende Maßnahmen wie die Verbesserung der Abstrahlgeometrie und das Anbringen von Farbfilterfolie sowie durch bedarfsorientierte Steuerung und Abschaltung erheblich zur Reduzierung von Aufhellung und Fernwirkung beitragen. Insbesondere die gewerbliche Beleuchtung geht oftmals über das erforderliche Maß hinaus und wird nicht entsprechend der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2011) auf das erforderliche Maß und die Dauer der Arbeitsverrichtung begrenzt. Gem. Punkt 7.1 Abs. 1 der ASR A3.4 können zwecks Wahrung der Verhältnismäßigkeit auch ersetzende lichtunabhängige Maßnahmen die Sicherheit in vergleichbarer Weise erhöhen.



Abb. 63: Grafik zeigt Möglichkeiten zur Verbesserung der Abstrahlgeometrie einer Lichtquelle. (Grafik: UNESCO Biosphärenreservat Rhön)

Vorbildliche Unterstützung erfährt der Sternepark Rhön hier durch die Industrie- und Handelskammer Fulda (IHK Fulda), die den Sternepark Rhön als Mehrwert für die Region mit touristischem Wertschöpfungspotenzial und als Standortvorteil aufgrund höherer Lebensqualität durch weniger Lichtverschmutzung beurteilt. Mit dem Prädikat *#Lichtbewusstsein* zeichnet sie deshalb gemeinsam mit der Stadt und dem Landkreis Fulda Unternehmen aus, die beim Einsatz von Außenbeleuchtung den Schutz der Nacht berücksichtigen. Mit Hilfe einer eigens erstellten Webseite (IHK Fulda 2022), Infomaterialien und persönlicher Beratung werden die Bewerber an die Zertifizierungskriterien herangeführt und bei der Umsetzung unterstützt.



Abb. 74: Die Grafik zeigt die Urkunde, die teilnehmenden Firmen verliehen wird (Quelle: IHK und Landkreis Fulda).

## 7 Fazit

Der Beitrag soll aufzeigen, dass Arten- und insbesondere Insektenschutz ohne die Berücksichtigung der Anforderungen an den Nachtschutz, die Entwicklung und Umsetzung von dunkler Infrastruktur für die biologische Vielfalt (Sordello 2020) und die strategische Bekämpfung der Lichtverschmutzung, wie sie im Entwurf der Nationalen Biodiversitätsstrategie NBS 2030 vorgesehen ist, nicht möglich ist oder nicht ausreichend gelingen kann. Die Biodiversitätsstrategie NBS 2030 ist eingebettet in die Biodiversitätsstrategie der Europäischen Kommission (Europäisches Parlament 2021) und sieht vor, dass bis 2030 die Zunahme der künstlichen Beleuchtung gestoppt, der Verlust an biologischer Vielfalt durch künstliche Beleuchtung minimiert und 10 % der Landesfläche für natürlich dunkle Nachtschaften gesichert werden sollen (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) 2023). Gleichzeitig soll der Beitrag aufzeigen, wie Nachtschutz wirksam umgesetzt werden kann, wenn informierte und gewillte Akteure zusammenarbeiten. Die Maßnahmen zu einer reduzierten Lichtnutzung leisten gleichzeitig auch immer einen Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz und zur Verbesserung des Landschafts- und Ortsbildes und der Sichtbarkeit der Sterne. Dies ist für viele Menschen mit Lebensqualität verbunden. Die Maßnahmen der Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristig wirksame Maßnahmen (EnSi-kuMaV) von Herbst 2022 bis Frühjahr 2023 haben aufgezeigt, wie wir problemlos mit sehr viel weniger Kunstlicht in der Nacht auskommen.

Gleichwohl und aufgrund langjähriger Erfahrung ist der Autorin bewusst, wie gering das Problembewusstsein nach wie vor im (staatlichen) Naturschutz ausgeprägt ist. Ein Grund hierfür ist, dass der Naturschutz stets aus der Perspektive tagaktiver Lebewesen und Lebensräume ausgelegt wurde.

Abschließende Forderungen umfassen daher u.a.:

- Die breit angelegte Information und Sensibilisierung von Bevölkerung, Entscheidungsträgern, Industrie, Planern
- Anwendung aller naturschutzrechtlichen Verpflichtungen auch auf die Dunkelstunden
- Entwicklung und Implementierung von Netzwerken zu dunkler Infrastruktur sowie sofortige Maßnahmen zur Reduzierung
- Erstellung einer konsequenten, auf den ökologischen Erkenntnissen beruhenden Bundesverordnung zur Reduktion von Lichtverschmutzung entsprechend § 41 a BNatSchG
- Sofortige Einführung und Beachtung von verbindlichen Vorgaben zur Vermeidung von Lichtimmissionen auf allen Ebenen der Bauleitplanung und Bauordnung unter Anwendung der bereits geltenden Rechtslage
- Aufnahme von Vorgaben zur Vermeidung von Lichtemissionen in Ausschreibungen, Förderprogrammen, Gestaltungswettbewerben etc. Umsetzung und Förderung umweltfreundlicher Beleuchtung in der Praxis einschließlich Maßnahmen zur Reduzierung der bereits entstandenen Lichtverschmutzung

### Literaturverzeichnis

Biosphärenreservat Rhön (2014): Antrag auf Anerkennung als International Dark Sky Reserve UNESCO Biosphere Rhön. S. [https://www.darksky.org/wp-content/uploads/2015/01/Rhon\\_IDSR\\_App\\_Merged\\_Aug14.pdf](https://www.darksky.org/wp-content/uploads/2015/01/Rhon_IDSR_App_Merged_Aug14.pdf) (letzter Zugriff 07.04.2023)

Biosphärenreservat Rhön (2019): Planungshilfen für umweltverträgliche Außenbeleuchtung. S. <https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/natur/sternenpark-rhoen/ruecksichtsvolle-beleuchtung> (letzter Zugriff 07.04.2023)

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin– Arbeitsausschüsse beim BMAS (2011, zuletzt geändert 2022): Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4. S. ASR-A3-4.pdf (letzter Zugriff 08.04.2023)

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2023): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2030 – Diskussionsvorschläge des BMUV. Online verfügbar unter <https://dialog.bmu.de/bmu/de/home/file/field/810/name/Ziele-%20&%20Ma%C3%9Fnahmenkatalog%20zur%20NBS%202030.pdf> (letzter Zugriff 29.11.2023)

DarkSky International (2015): Rhön. Online verfügbar unter <https://darksky.org/places/rhon-dark-sky-reserve/> (letzter Zugriff 29.11.2023)

Eisenbeis, G (2001): Essay – Lichtverschmutzung und ihre fatalen Folgen für die Tiere. <https://www.spektrum.de/lexikon/biologie-kompakt/lichtverschmutzung-und-ihre-fatalen-folgen-fuer-tiere/7024> (letzter Zugriff 07.04.2023)

Frank, S. (2022): Beleuchtungskonzept der Gemeinde Biebergemünd. Online verfügbar unter [https://www.biebergemuend.de/eigene\\_dateien/aktuelles/2022/juli/beleuchtungskonzept-biebergemuend.pdf](https://www.biebergemuend.de/eigene_dateien/aktuelles/2022/juli/beleuchtungskonzept-biebergemuend.pdf) (letzter Zugriff 29.11.2023)

- Gemeinde Biebergemünd (2022): Beleuchtungskonzept der Gemeinde Biebergemünd. S. [https://www.biebergemuend.de/eigene\\_dateien/aktuelles/2022/juli/beleuchtungskonzept\\_biebergemuend.pdf](https://www.biebergemuend.de/eigene_dateien/aktuelles/2022/juli/beleuchtungskonzept_biebergemuend.pdf) (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Hänel, A.; Frank, S.; Huggins, B. (2022): Muster-Lichtleitlinie der Stadt Musterstadt. Online verfügbar unter [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/Sternenpark/Muster-Lichtleitlinie\\_09\\_2022.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/Sternenpark/Muster-Lichtleitlinie_09_2022.pdf) (letzter Zugriff 29.11.2023)
- Hänel A., Frank S. (2021): Auswertung – Was ist insektenfreundliche Beleuchtung? S. [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung\\_Licht\\_und\\_Insekten\\_2022.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/Auswertung_Licht_und_Insekten_2022.pdf) (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Hänel A. (2013): Sternenpark im Biosphärenreservat Rhön – Handreichung für Kommunen. [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/PDF/Beleuchtungsrichtlinien\\_Sternenpark\\_Rhoen.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/fotos/antje/Sternenpark/PDF/Beleuchtungsrichtlinien_Sternenpark_Rhoen.pdf) (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Hallmann C., Sorg M. (2017): More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0185809> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Held M., Hölker F., Jessel B. (Hrsg.) (2013): Schutz der Nacht – Lichtverschmutzung, Biodiversität und Nachtlandschaft. BfN-Skripten 336: 113 S.
- Hölker F., Bolliger T., Giavi S. (2021): Schneeglühfen. Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei. <https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/zu-helle-jahreszeit> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Hölker, Franz; Bolliger, Janine; Davies, Thomas W.; Giavi, Simone; Jechow, Andreas; Kalinkat, Gregor et al. (2021): 11 Pressing Research Questions on How Light Pollution Affects Biodiversity. In: *Front. Ecol. Evol.* 9, Artikel 767177. DOI: 10.3389/fevo.2021.767177.
- Huggins B., Gärtner S., Frank S., Hänel A. (2021): Der Schutz der Nacht als Pflichtaufgabe. S. <https://idur.de/wp-content/uploads/2022/01/2021-IDUR-Schnellbrief-229gesch1.pdf> und <https://idur.de/wp-content/uploads/2021/12/IDUR-Sonderdruck-Lichtverschmutzung-12.2021.pdf> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Industrie- und Handelskammer Fulda (2022): Prädikat #lichtbewusstsein. S. <https://www.ihk.de/fulda/servicemarken/ueber-uns/praedikate/lichtbewusstsein?shortUrl=%2Flichtbewusstsein#:~:text=Mit%20dem%20Pr%C3%A4dikat%20%23lichtbewusstsein%20werden,%C3%A4sthetischen%20Ortsbild%20und%20Nachtlandschaft%20leisten.> (letzter Zugriff 10.04.2023)
- International Union for Conservation of Nature (2019): Red List Common Hamster. S. <https://www.iucnredlist.org/species/5529/111875852> (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Jenrich J. (2019): Säugetiere und ihre Lebensräume im Biosphärenreservat Rhön. Verwaltungsstelle Biosphärenreservat Rhön. [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/publikationen/pdf/Saeugetiere\\_im\\_Biosphaerenreservat\\_Rhoen.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/publikationen/pdf/Saeugetiere_im_Biosphaerenreservat_Rhoen.pdf) (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Krieg J. (2021): Influence of moon and clouds on night illumination in two different spectral ranges. *Sci Rep* 11, 20642. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-98060-2>
- Krop-Bensch A. (2023): Außenbeleuchtung und Umweltaspekte. Deutsche Lichttechnischen Gesellschaft e. V. [https://www.litg.de/media/31374.Publ.49\\_Au%C3%9Fenbeleuchtung%20und%20Umweltaspekte](https://www.litg.de/media/31374.Publ.49_Au%C3%9Fenbeleuchtung%20und%20Umweltaspekte) (letzter Zugriff 07.04.2023)

- Roth B., Frank S., Hänel A., Huggins B. (2020): Vermeidung von Lichtimmissionen – Möglichkeiten der Kommunen, Landkreise und Träger öffentlicher Belange - Berücksichtigung und Einbeziehung der technischen Vorgaben zum Schutz der Nacht in die Beurteilungs-, Stellungnahme- und Genehmigungspraxis. S. [https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads/\\_PDF/Projekte/Beruecksichtigung\\_Planungshilfen\\_Licht\\_Bauleitplanverfahren\\_LKR\\_Fulda.pdf](https://www.biosphaerenreservat-rhoen.de/fileadmin/media/Downloads/_PDF/Projekte/Beruecksichtigung_Planungshilfen_Licht_Bauleitplanverfahren_LKR_Fulda.pdf) (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Sanders D., Frago E., Kehoe R., Patterson C., Gaston K. (2020): A meta-analysis of biological impacts of artificial light at night. *Nature Ecology & Evolution*. <https://www.nature.com/articles/s41559-020-01322-x> (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Schanowski A., Späth V. (1994).: Überbelichtet, ILN/Naturschutzbund Deutschland Landesverband Baden-Württemberg e.V. <https://www.ilnbuehl.de/app/download/5817695240/%C3%9Cberbelichtet.pdf> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Schröter-Schlaack C., Schulter-Römer., Revermann C. (2020): TAB-Arbeitsbericht Nr. 186: Ursachen, Ausmaß und Auswirkungen der Lichtverschmutzung, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. DOI: 10.5445/IR/(1000121964 <https://publikationen.bibliothek.kit.edu/1000121964> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Schroer S., Huggins B., Böttcher M., Hölker F., (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen - Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung, Bundesamt für Naturschutz BfN-Skripten S. [https://www.bfn.de/sites/default/files/2022-05/skript543\\_4\\_auf1.pdf](https://www.bfn.de/sites/default/files/2022-05/skript543_4_auf1.pdf) (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Stadt Berlin, Senatsverwaltung für Stadtentwicklung (2011). Stadtbild Berlin Lichtkonzept. S. [https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/lichtkonzept/download/Broschuere\\_Lichtkonzept.pdf](https://www.stadtentwicklung.berlin.de/staedtebau/baukultur/lichtkonzept/download/Broschuere_Lichtkonzept.pdf) (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Sordello R. (2020): A plea for a worldwide development of dark infrastructure for biodiversity. S. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104332> (letzter Zugriff 07.04.2023)
- Voigt C., Azam C., Dekker J., Ferguson J., Fritze M., Gazaryan S., Hölker F., Jones G., Leader N., Lewanzik D., Limpens H. J. G. A., Mathews F., Rydell J., Schofield H., Spoelstra K., Zagamajster M. (2019): EUROBATS - Leitfaden für die Berücksichtigung von Fledermäusen bei Beleuchtungsprojekten. S. [https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication\\_series/EUROBATS\\_PS08\\_DE\\_RL\\_web\\_neu.pdf](https://www.eurobats.org/sites/default/files/documents/publications/publication_series/EUROBATS_PS08_DE_RL_web_neu.pdf) (letzter Zugriff 08.04.2023)
- Voigt C., Dekker J., Fritze M., Gazaryan S., Hölker F., Jones G., Lewanzik D., Limpens H. J. G. A., Mathews F., Rydell J., Spoelstra K., Zagamajster M. (2021): The impact of light pollution on bats varies according to foraging guild and habitat context. *BioScience*, Volume 71, Issue 10, October 2021, Pages 1103–1109, DOI: 10.1093/biosci/biab087 DOI 10.19217/skrxxx

#### **Kontaktdaten der Autorin:**

Sabine Frank

Initiative Naturnacht Fulda Rhön

Sternenpark Rhön

E-Mail: [info@naturnacht-fulda-rhoen.de](mailto:info@naturnacht-fulda-rhoen.de)

Website: [www.sternenpark-rhoen.de](http://www.sternenpark-rhoen.de); [www.naturnacht-fulda-rhoen.de](http://www.naturnacht-fulda-rhoen.de)



Abb. 8: Kirchenanstrahlung im Biosphärenreservat Rhön (Bild: A. Mötzung)



Abb. 9: Nachtschwärmer (Bild: S. Haustein)

## Habitatsentwicklungskonzept für hochgradig gefährdete, waldbewohnende Tagfalter- und Widderchenarten im Biosphärengebiet Schwäbische Alb (Lichtwaldprojekt)

Hans Offenwanger

### Zusammenfassung

Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb hat im Rahmen des Lichtwald-Projekts für das gesamte Biosphärengebiet Suchräume für Flächen zur Erhaltung und Wiederausdehnung von Lichtwaldarten identifiziert. Die sogenannten „Lichtwaldarten“ sind einer der am stärksten gefährdeten Anspruchstypen der heimischen Fauna. Lebensstätten dieser Arten entstehen kaum noch durch natürliche Prozesse. Gleichzeitig sind Waldnutzungen, die für lange Zeiträume regelmäßig neue Habitats der Lichtwaldarten geschaffen haben, heute weitgehend eliminiert (Waldweide, Nieder- und Mittelwald, Streunutzung, schlagweise Waldbewirtschaftung). Ziel des Lichtwald-Projekts ist es, geeignete Flächen zur Aufwertung bestehender und zur Entwicklung neuer Habitats für ausgesuchte Zielarten zu konkretisieren. Im Fokus stehen die folgenden Landesarten des Zielartenkonzepts Baden-Württembergs mit landesweit höchster Schutz- und Maßnahmenpriorität: Schwarzer Apollofalter (*Parnassius mnemosyne*), Bergkronwicken-Widderchen (*Zygaena fausta suevica*), Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae elegans*), Berglaubsänger (*Phylloscopus bonellii*), Blauschwarzer Eisvogel (*Limenitis reducta*) und Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*).

Im Rahmen der Erstellung der Lichtwaldkonzeption wurden für das gesamte Biosphärengebiet 34 Maßnahmenvorschläge zusammengestellt. Dabei wurden die ursprünglichen Maßnahmenvorschläge teilweise in mehrfachen Abstimmungsrunden mit den beteiligten Akteuren modifiziert und an die jeweiligen Erfordernisse angepasst und anschließend umgesetzt.

Die Maßnahmen tragen in unterschiedlichem Maß zum Erhalt der Zielarten und der damit verbundenen Zielartenkollektive bei. Allerdings ist zur Etablierung stabiler Metapopulationen die Umsetzung weiterer Maßnahmen für die Zielarten notwendig.

## 1 Einführung

Das Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist seit 2009 offiziell durch die UNESCO als Biosphärenreservat anerkannt. Biosphärenreservate sind Modellregionen für eine nachhaltige Regionalentwicklung die Ökologie, Ökonomie und Soziales integrativ berücksichtigt.

Die Gebietskulisse des Biosphärenreservats liegt südlich von Stuttgart und erstreckt sich von Reutlingen bis Schelklingen und von Weilheim an der Teck bis Zwiefalten. Auf einer Fläche von ca. 85.300 ha leben rund 150.000 Menschen in 29 Städten und Gemeinden. Modellhaft werden hier Ideen entwickelt und erprobt, wie Mensch und Natur gleichberechtigt miteinander existieren können. Im Rahmen vieler nachhaltiger Projekte wird der Grundgedanke „Leben und Wirtschaften im Einklang mit der Natur“ in intensiver Zusammenarbeit mit Partnerinnen und Partnern sowie einer großen Anzahl weiterer Akteure im Biosphärengebiet Schwäbische Alb erfolgreich umgesetzt.

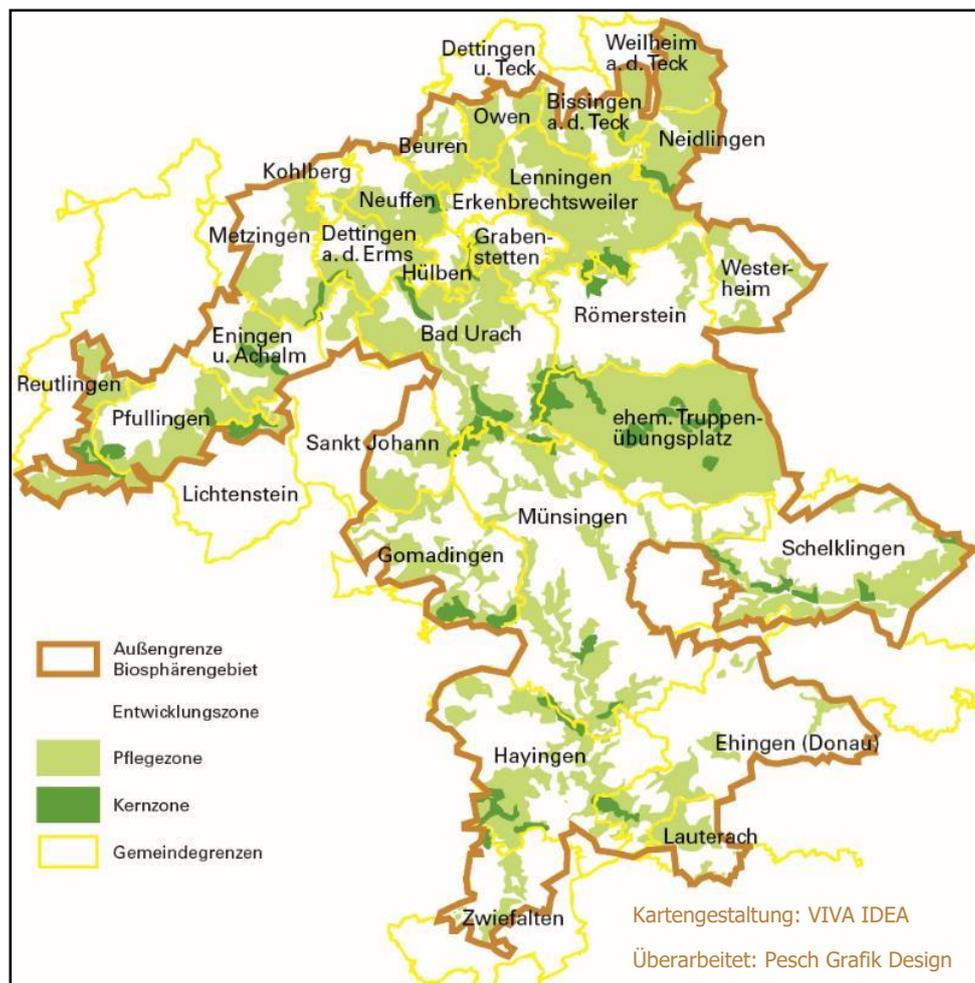


Abb. 1: Biosphärengebiet Schwäbische Alb mit Zonierung und Gemeindeflächen. (Quelle: Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb).

Für eine angemessene Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes bei Planungen, sowie als Baustein eines Monitoringkonzepts, ist die Erarbeitung von flächendeckenden Datengrundlagen zu Lebensräumen und Arten eine wesentliche Voraussetzung. Zur Schaffung dieser Grundlage wurden u.a. für alle Gemeinden mit Anteil am Biosphärengebiet sogenannte „Biodiversitäts-Checks für Gemeinden“ auf Grundlage des „Informationssystem Zielartenkonzept Baden-Württemberg“ (ZAK) durchgeführt (BDC).

Konkret wurde hierzu im Zeitraum 2013-2015 die Phase I des Biodiversitäts-Checks bearbeitet, auf deren Grundlage in Teilräumen vertiefende Untersuchungen (Phase II) zu konkreten Zielarten und Maßnahmen folgten. So wurden beispielsweise für die Anteile des Landkreises Esslingen im Biosphärengebiet im Jahr 2018 speziell für Zielarten der lichten Trockenwälder mit besonnten Felsstrukturen eine Konzeption erarbeitet und erste Maßnahmen im Jahr 2019 umgesetzt. Weitere Maßnahmen wurden dann in den Folgejahren durchgeführt. Auch für Teilräume der Albhochfläche liegen bereits Phase II-Untersuchungen zur Verbreitung vorrangiger Lichtwaldarten vor und entsprechende Maßnahmenumsetzungen laufen seit mehreren Jahren. Beispielsweise wurden im Mühlthal und im Buchtal (Alb-Donau-Kreis) erfolgreiche Maßnahmen für den Schwarzen Apollofalter (*Parnassius mnemosyne*) umgesetzt und im Rahmen

eines Monitorings fachlich begleitet. Der Schwarze Apollofalter ist eine der Bundesverantwortungsarten des BfN und Landesart Gruppe A des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg mit landesweit höchster Schutz- und Maßnahmenpriorität.

### Lichtwald – Name ist Programm!

Unter Lichtwald verstehen wir lichte Waldstrukturen (kleinräumiger Wechsel von Wald und Offenland sowie deren Ökotope), die durch natürliche Prozesse (z. B. große Felskomplexe, Bergrutsch) und / oder anthropogene Einflüsse (z. B. Waldweide, Kahlschlag) entstanden sind.

Im Biosphärengebiet Schwäbische Alb findet sich Lichtwald in folgenden Ausprägungen (Benennung nach Gradmann (1950)):

- „Steppenheide“ besonnter, trocken-warmer Fels- und Schuttstandorte
- „Kleebwald“ lichter, kühl-feuchter Standorte, z. T. mit Blockdeckung



Abb. 2: Lichtwaldstandorte im Biosphärengebiet Schwäbische Alb: „Steppenheide“ mit Bergkronwicke (linkes Bild) und „Kleebwald“ mit Lerchensporn (rechtes Bild) (Quelle: Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb).

## 2 Ziele des Lichtwald-Projekts

Die sogenannten „Lichtwaldarten“ sind einer der am stärksten gefährdeten Anspruchstypen der heimischen Fauna. Lebensstätten dieser Arten entstehen kaum noch durch natürliche Prozesse. Gleichzeitig sind Waldnutzungen, die für lange Zeiträume regelmäßig neue Habitate der Lichtwaldarten geschaffen haben, heute weitgehend eliminiert (Waldweide, Nieder- und Mittelwald, Streunutzung, schlagweise Waldbewirtschaftung). Ein Großteil der betreffenden Arten steht zwischenzeitlich auf den Roten Listen, viele davon sind stark gefährdet oder vom Aussterben bedroht (RL 2, RL 1) und bereits in weiten Teilen ihrer früheren Verbreitungsräume verschwunden. Entsprechend sind diese auch als «Landesarten» des Zielartenkonzepts Baden-Württembergs eingestuft mit landesweit höchster Schutz- und Maßnahmenpriorität. Die Schwäbische Alb zählt zu den wenigen Naturräumen im Land, in denen sich Reliktpopulationen der hochgradig gefährdeten Lichtwaldarten erhalten haben, was auch die Ergebnisse der vorliegenden Biodiversitäts-Checks bestätigen. Diese meist nur noch sehr kleinen und bereits

stark isolierten Restvorkommen sind fast ausnahmslos unmittelbar vom Aussterben bedroht. Nur wenn es gelingt, diese nachhaltig zu sichern und wieder zu intakten Metapopulationen mit mehreren Teilvorkommen im räumlichen Verbund auszudehnen, kann das Erlöschen verhindert werden.

Im Rahmen des Lichtwaldprojekts wurden für das gesamte Biosphärengebiet Schwäbische Alb Suchräume für Flächen zur Erhaltung und Wiederausdehnung von Lichtwaldarten identifiziert. Ziel dabei ist, geeignete Flächen zur Aufwertung bestehender und zur Entwicklung neuer Habitats für die Zielarten zu konkretisieren. Im Fokus stehen die folgenden Landesarten des Zielartenkonzepts Baden-Württemberg mit landesweit höchster Schutz- und Maßnahmenpriorität:

- Schwarzer Apollofalter (*Parnassius mnemosyne*)
- Bergkronwicken-Widderchen (*Zygaena fausta suevica*)
- Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae elegans*)
- Berggläubsänger (*Phylloscopus bonellii*)
- Blauschwarzer Eisvogel (*Limenitis reducta*)
- Platterbsen-Widderchen (*Zygaena osterodensis*)

Zahlreiche weitere gefährdete Zielarten der Lichtwälder, die in diesem Projektvorhaben nicht explizit untersucht werden, können unter dem „Schirm“ der obigen Arten von umgesetzten Maßnahmen profitieren. Dazu gehören u.a. Alpenbock (*Rosalia alpina*), Berliner Prachtkäfer (*Dicerca berlinensis*), Grüner Lindenbock (*Saperda octopunctata*), Großer Linden-Prachtkäfer (*Scintillatrix rutilans*), Silberfleck-Perlmutterfalter (*Boloria euphrosyne*), Feuriger Perlmutterfalter (*Fabriciana adippe*), Schlüsselblumen-Würfelfalter (*Hamearis lucina*), Graubindiger Mohrenfalter (*Erebia aethiops*), Wachtelweizen-Schreckenfalter (*Melitaea athalia*), Klee-Widderchen (*Zygaena lonicerae*), Wegerichbär (*Arctia plantaginis*), Lehmzellen-Mauerbiene (*Osmia xanthomelana*), Zottige Mauerbiene (*Osmia villosa*) und Gestreifte Puppenschnecke (*Pupilla sterrii*).

Aufbauend auf den Suchräumen sollen in Abstimmung mit den relevanten Naturschutz- und Forstbehörden und den Kommunen Umsetzungsbereiche priorisiert werden und dafür konkrete Maßnahmenkonzepte zur Wiederausdehnung der Vorkommen dieses Zielartenkollektivs erstellt und auch umgesetzt werden.

Zudem erfolgt bei der Auswahl der Maßnahmenflächen eine enge Abstimmung mit folgenden weiteren Akteuren, die Maßnahmen zum Schutz von Lichtwaldarten umsetzen:

- Forstliche Versuchsanstalt (FVA): Erhaltung und Wiederherstellung lichter Wälder in Baden-Württemberg im Rahmen der Umsetzung der Waldnaturschutzkonzeption des Landes Baden-Württemberg.
- Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR): Projekt „Habitatmanagement für Lichtwaldarten auf der Schwäbischen Alb“ im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg.

### 3 Projektumsetzung

Im Rahmen der Erstellung der Lichtwaldkonzeption, den flächendeckend vorliegenden Biodiversitätschecks der Phase I und den teilweise vorliegenden Biodiversitätschecks der Phase II wurden für das gesamte Biosphärengebiet 34 Maßnahmenvorschläge zusammengestellt.

Beispielhaft werden folgende zwei Projekte zum Schutz der Zielarten von Lichtwäldern beschrieben:

- „Schutz und Entwicklung von Lichtwaldflächen im Landkreis Esslingen“
- „Projekt „Schwarzer Apollo“ südöstlich Münsingen

#### 3.1 Schutz und Entwicklung von Lichtwaldflächen im Landkreis Esslingen

Das Projekt zum Schutz und zur Entwicklung von Lichtwaldflächen im Landkreis Esslingen wird durch Sondermittel der Fraktionen und das Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg mit einer Projektlaufzeit von 2017-2024 finanziert.

Ziel ist die Förderung stark gefährdeter Arten lichter Trockenwälder am Albtrauf (Bergkronwicken-Widderchen (*Zygaena fausta suevica*), Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae elegans*) und Berglaubsänger (*Phylloscopus bonellii*) durch Auflichtung geeigneter Waldbereiche.

Von 2019-2021 erfolgte die Umsetzung von Maßnahmen auf den drei Maßnahmenflächen Schlattstall / Äckerlesberg, Schlattstall / Stroheiler Steige, Donntal / Braike (gesamt ca. 5,6 ha; vgl. folgende Abb.).

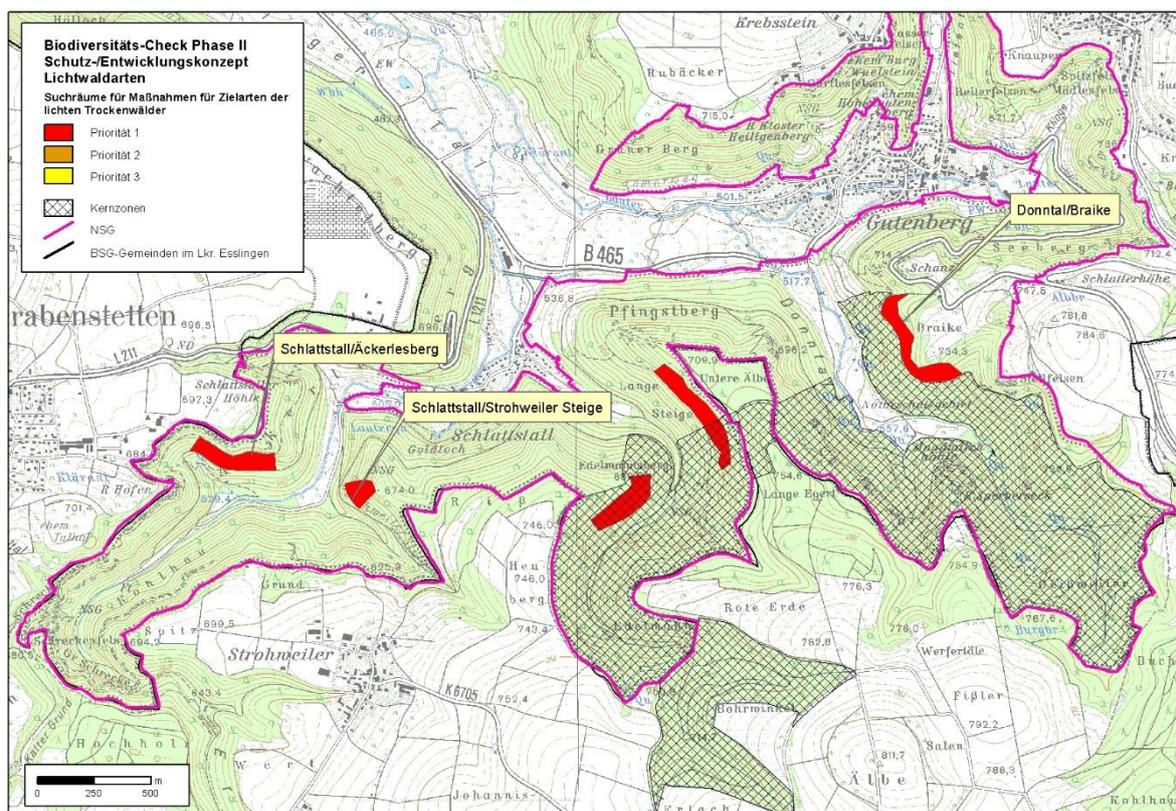


Abb. 3: Lichtwald-Maßnahmenflächen im Landkreis Esslingen (Quelle: Hermann & Geißler-Strobel 2017).

Die Art und Intensität der Maßnahmen wurde je nach Zielart, Standort und Akteursinteressen angepasst konzipiert und umgesetzt. Grundsatz ist dabei die Wiederherstellung eines kleinräumigen Standortmosaiks von voll besonnten Schuttflächen bis zu halboffenen Waldstadien mit maximal 40 % Deckung.

Die Herstellung dieses Standortmosaiks erfolgte über eine entsprechende Gehölzentnahme durch den Revierleiter mit seinem Waldarbeitertrupp oder über externe Forstdienstleister (siehe Bilder unten).



Abb. 4: Maßnahmenumsetzung auf den Maßnahmenflächen der Strohweiler Steige (Quelle: Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb).

Zentral für den langfristigen Erhalt der neu geschaffenen Habitatflächen ist eine regelmäßige Pflege mit der Entnahme aufkommender Gehölze. So erfolgt z. B. die Gehölzpflege auf den Maßnahmenflächen der Strohweiler Steige seit 2019 jährlich durch die Ranger des Biosphärengebiets mittels Wiedehopfhaue. Hierdurch konnte der Gehölzaufwuchs so stark reduziert werden, dass zukünftig ein zweijähriger Pflegeturnus getestet werden soll.

Für alle Maßnahmenflächen lässt wird ein vereinfachtes Monitoring mit Erhebung der Arten und der Raupenfutterpflanze Bergkronwicke durchgeführt. Ergebnisse zeigen, dass auf den Maßnahmenflächen der Strohweiler Steige die Bergkronwicke und das damit assoziierte Bergkronwicken-Widderchen bereits direkt nach Umsetzung der Gehölzentfernungsmaßnahmen profitierten (siehe Abb. 5).

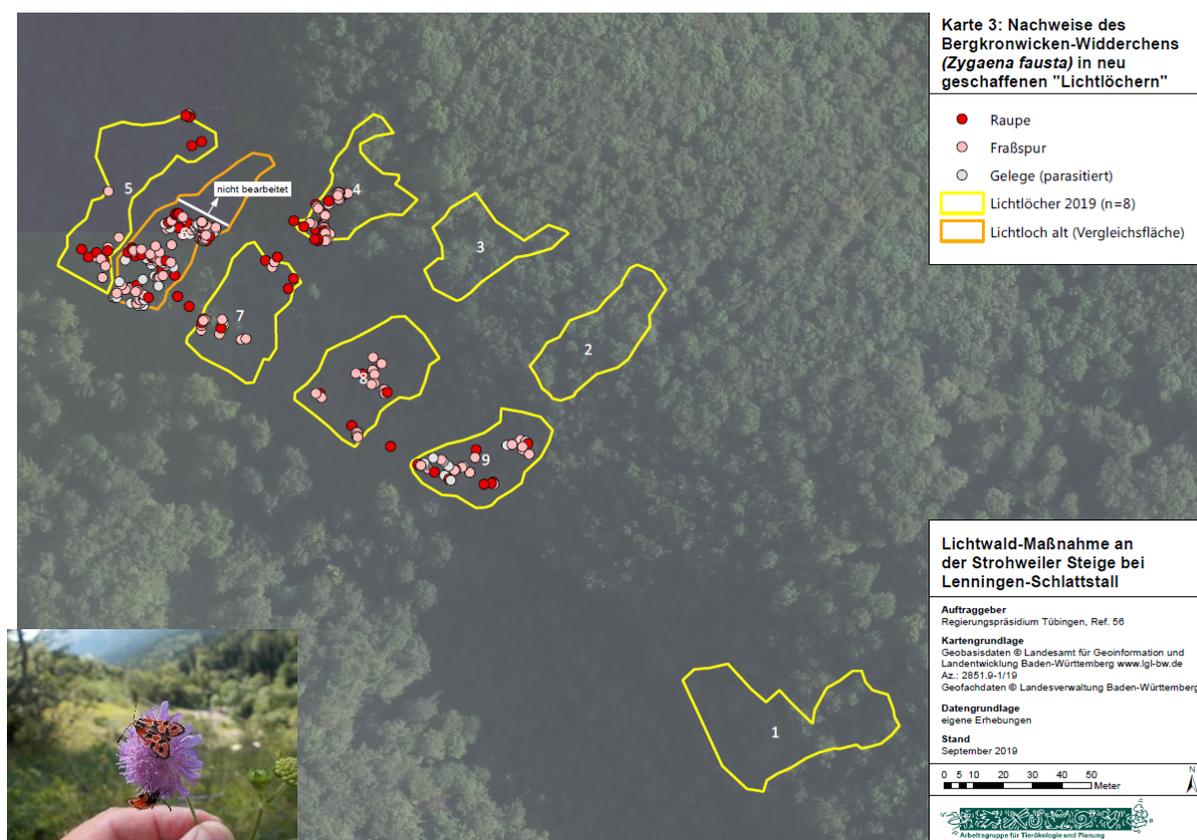


Abb. 5: Vorkommen des Bergkronwicken-Widderchens 2019 auf den Maßnahmenflächen der Strohwälder Steige (Quelle: Hermann 2020; Bild Bergkronwicken-Widderchen: Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb).

Die Populationen konnten im bisherigen Monitoring 2023 bestätigt werden (FVA, mündl. Mitteilung). Zudem wurde das Elegans-Widderchen durch den aktuellen Fund einer Raupe erstmals auf den Flächen nachgewiesen (2019 nicht nachgewiesen), was auf eine weiterhin positive Entwicklung der Maßnahmenflächen hinweist.

### 3.2 Projekt „Schwarzer Apollo“ südöstlich Münsingen

Das Projekt „Schwarzer Apollo“ südöstlich Münsingen wird durch die Geschäftsstelle, FORST BW, das Forstamt Reutlingen und die Gemeinden Schelklingen und Münsingen finanziert und wurde 2015 begonnen.

Ziel sind Sofortmaßnahmen zum Erhalt der isolierten Restpopulation des Schwarzen Apollofalters (*Parnassius mnemosyne*) auf der Mittleren Schwäbischen Alb.

Seit 2015 wurden Maßnahmen auf insgesamt 5 Maßnahmenflächen im oberen Schmiech-, Mühl- und Buchtal südöstlich Münsingen auf insgesamt ca. 2,95 ha umgesetzt.

Das Maßnahmenkonzept umfasste größere Auflichtungen / Kleinkahlhiebe (0,5-1,0 ha) im Kommunal- und Staatswald. Zentral ist die Freistellung großer Bestände des Lerchensporn (hier: Hohler Lerchensporn (*Corydalis cava*)), die der monophage Schwarze Apollo zur Eiablage benötigt. Dabei ist eine starke und mehrstündige Besonnung elementar zur Raupenentwicklung (Geißler-Strobel & Hermann 2014). Bestände im Waldesinneren sind für die Art nicht nutzbar.

Entsprechend war auch hier wieder die Entnahme der vorhandenen Gehölze in größerem Umfang ebenso notwendig wie eine konsequente, jährliche Gehölzpflege.

Durch die schrittweise Etablierung mehrerer geeigneter Habitatflächen in räumlichem Verbund konnte die Population des Schwarzen Apollos stabilisiert und über die Jahre vergrößert werden (siehe Abb. 6).

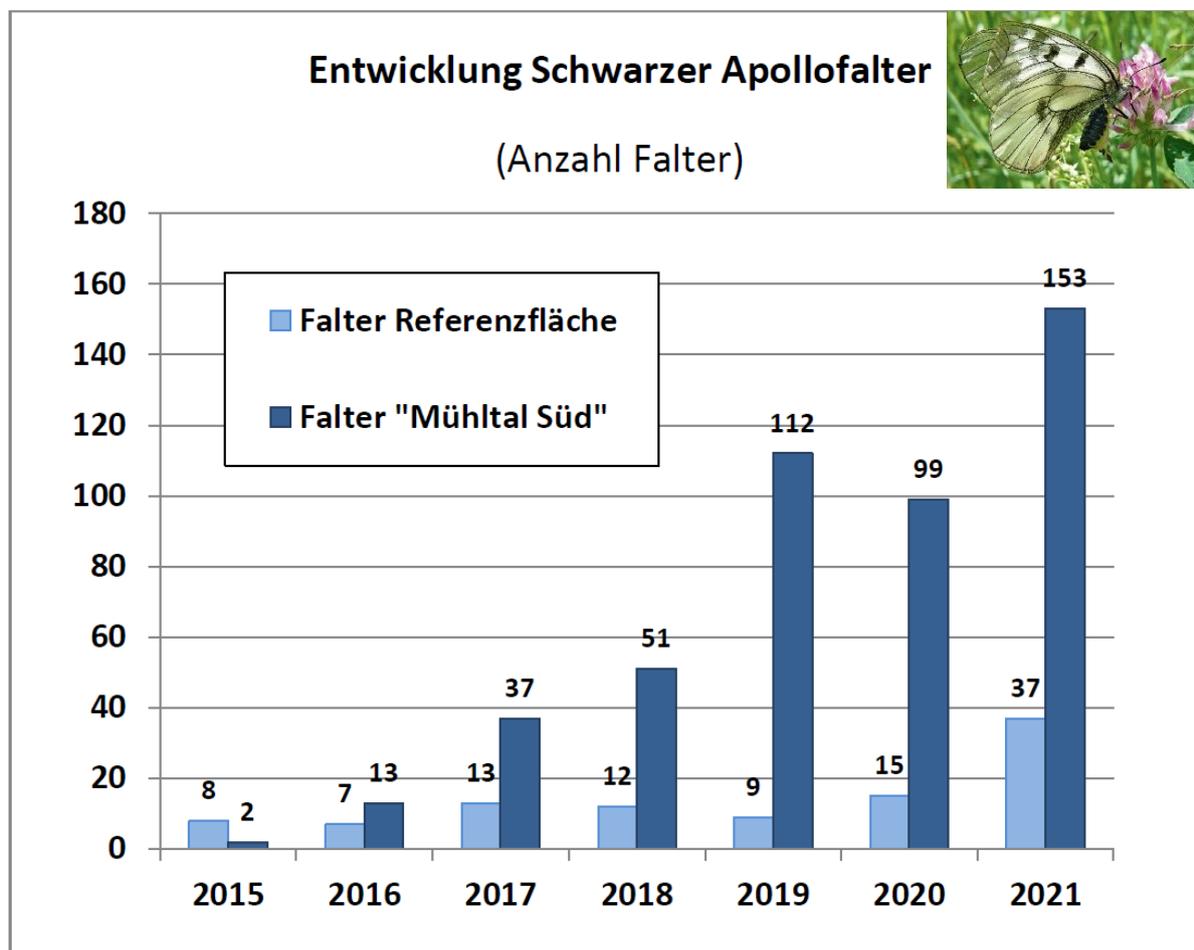


Abb. 6: Populationsentwicklung des Schwarzen Apollos auf der Maßnahmenfläche „Mühlal Süd“ im Vergleich zu einer Referenzfläche (Quelle Abb.: Geißler-Strobel & Hermann 2022; Quelle Bild Schwarzer Apollo: Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb).

Neben dem Schwarzen Apollo konnten auf der Maßnahmenfläche auch weitere naturschutzfachlich relevante Arten teilweise mit Reproduktion beobachtet werden wie z. B. der bundesweit vom Aussterben bedrohte Blauschwarze Eisvogel (*Limenitis reducta*).

Trotz der positiven Entwicklung seit 2015 ist davon auszugehen, dass die bislang umgesetzten Maßnahmen noch nicht genügen, um eine ausreichend große, langfristig überlebensfähige Metapopulation aus mehreren größeren Teilvorkommen und jährlich mindestens 500 gezählten Faltern zu entwickeln. Entsprechend sollen weitere Maßnahmen umgesetzt werden.

## 4 Übertragbarkeit und Ausblick

Die vorgestellte Herangehensweise des Biosphärengebiet Schwäbische Alb ist grundsätzlich sowohl auf weitere Flächen innerhalb des Biosphärengebiets als auch auf Gebiete außerhalb übertragbar. Konkret wäre eine Ausweitung auf den gesamten Jurazug denkbar, da hier dieselben Zielarten und naturräumlichen Voraussetzungen vorliegen.

Das Vorgehen entspricht dem Standard planerischen Vorgehens mit folgenden Arbeitsschritten:

- Auswahl der Zielarten
- Eingrenzung der Suchräume auf Basis fachlicher Kriterien
- Auswahl der Maßnahmenflächen in Abstimmung mit Forst- und Naturschutzverwaltung bzw. Kommunen
- Umsetzung der Maßnahmen
- Pflege und Monitoring der Flächen
- Bei Maßnahmen im Wald: Übernahme in der forstlichen Regelbetrieb (Waldeinrichtung)

Perspektivisch stellen zudem folgende Maßnahmenideen eine sinnvolle Ergänzung für die Umsetzung der Ziele des Lichtwald-Projekts und damit für einen langfristigen Erhalt der Zielarten im Raum dar:

- Direkte Einbeziehung der Revierleiter bei der Suche nach neuen Maßnahmenflächen. Ggf. niederschwellige Schulung der Revierleiter, so dass die Arten und ihre Lebensräume eigenständig erkannt werden können.
- Einbeziehung der Auswirkungen des Klimawandels durch eine ökologische Verbreiterung potenziell nutzbarer Habitatflächen.
- Umsetzung von Waldweideprojekten. Waldweide bietet durch die Entstehung halboffener Waldstandorte ein kleinflächiges Strukturmosaik unterschiedlich besonnter Lebensräume entlang verschiedener ökologischer Gradienten.
- Gezielte Ansaat von Raupenfutterpflanzen: Ansaat von z. B. der Bergkronwicke als Raupenfutterpflanze für Bergkronwicken-Widderchen und Elegans-Widderchen. Das Saatgut könnte durch Sammlung von Samen autochthoner Bestände und Vermehrung in Botanischen Gärten oder geeigneten Gärtnereien erzeugt werden.

## Literaturverzeichnis

- Gradmann, R. (1950): Das Pflanzenleben der Schwäbischen Alb. 4. Auflage. Schwäbischer Albverein, Stuttgart.
- Geißler-Strobel, S., Hermann, G. (2014): Apollo-Projektantrag im „Bundesprogramm Biologische Vielfalt“ – Vorstudie und Vorbereitung erster Maßnahmen zum Projektantrag für den Roten und Schwarzen Apollofalter im Biosphärengebiet Schwäbische Alb. – Im Auftrag der Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb am RP Tübingen; Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, Filderstadt.
- Geißler-Strobel, S., Hermann, G. (2022): Maßnahmenumsetzung Schwarzer Apollofalter, Jahresbericht 2022. Im Auftrag der Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb beim Regierungspräsidium Tübingen; Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung GmbH, Filderstadt.
- Hermann, G. (2020): Lichtwald-Maßnahme an der Strohweiler Steige bei Lenningen-Schlattstall. Erste Ergebnisse zur Bestandsentwicklung von Bergkronwicke (*Coronilla coronata*), Bergkronwicken-Widderchen (*Zygaena fausta suevica*) und Elegans-Widderchen (*Zygaena angelicae elegans*), Gutachten im Auftrag der Geschäftsstelle des Biosphärengebiets Schwäbische Alb; Arbeitsgruppe für Tierökologie und Planung, Filderstadt.
- Hermann, G., Geißler-Strobel, S. (2017): Biodiversitäts-Check im Biosphärengebiet Schwäbische Alb – Phase II. Kommunen im Landkreis Esslingen. Zielarten der lichten Trockenwälder mit besonnten Felsstrukturen. Im Auftrag der Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb beim Regierungspräsidium Tübingen; Filderstadt.

## Kontaktdaten des Autors:

Hans Offenwanger  
Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb  
Referat 58 – Regierungspräsidium Tübingen  
UNESCO-Biosphärenreservat  
Naturschutz und Koordination des Ranger-Teams  
E-Mail: [hans.offenwanger@rpt.bwl.de](mailto:hans.offenwanger@rpt.bwl.de)  
Website: [www.biosphaerengebiet-alb.de](http://www.biosphaerengebiet-alb.de)

## Biologische Vielfalt und Insektenschutz im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (UNESCO Global Geopark Bergstraße-Odenwald)

Roland Mayer

### Zusammenfassung

Der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald, zwischen Rhein, Main und Neckar gelegen, erstreckt sich über 3800 km<sup>2</sup> und beherbergt eine reichhaltige Landschaft mit vielfältiger Natur und Geologie. Im Jahr 1960 als Naturpark gegründet, hat er seine Ziele erweitert und betont nun Bildung für nachhaltige Entwicklung, sanften Tourismus, den Erhalt der biologischen Vielfalt, die Förderung der regionalen Wirtschaft und Klimaschutz. Als UNESCO Global Geopark unterstützt er die Umsetzung der 17 Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030, insbesondere das Ziel 15 "Leben an Land", das sich unter anderem auf den Schutz natürlicher Lebensräume und der Biodiversität konzentriert. Unter diesem Ziel verortet der Geo-Naturpark seine Maßnahmen zum Schutz der Insektenfauna. Beim Schutz der Biodiversität ist der Geo-Naturpark auf drei Ebenen aktiv: der genetischen Vielfalt innerhalb von Arten, der Vielfalt der Arten und der Vielfalt der Ökosysteme.

Unter der genetischen Vielfalt innerhalb von Arten wird das Programm "Obstsorte des Jahres" durchgeführt. Dieses zielt darauf ab, alte regionale Obstsorten zu erhalten, zu kultivieren und die Öffentlichkeit dafür zu sensibilisieren.

Mit Schmetterlings-Schutzprojekten für den Dukatenfalter und den Hellen und Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling fördert der Geo-Naturpark die Erhaltung gefährdeter Schmetterlingsarten. Die Maßnahmen beinhalten die Populationserfassung, das Erstellen von Schutzkonzepten und die Informationsbereitstellung.

Im Bereich der Vielfalt der Ökosysteme unterstützt der Geo-Naturpark die Pflege von Streuobstwiesen, schafft Insektennisthilfen und betont die Bedeutung des Bodens für die Biodiversität. Mit dem Programm "Vielfaltflächen" werden insektenfreundliche Lebensräume in den Mitgliedskommunen geschaffen.

Der Geo-Naturpark nutzt sein Netzwerk um mit Mitgliedskommunen und Kooperationspartnern einen wirksamen Schutz der Biodiversität, mit dem Schwerpunkt Insektenfauna, innerhalb seiner Region zu verwirklichen.

## 1 Einleitung

Zwischen den Flüssen Rhein, Main und Neckar erstreckt sich auf über 3800 km<sup>2</sup> eine weiträumige Landschaft mit vielfältiger und schützenswerter Natur und Geologie: das Gebiet des Geo-Naturparks Bergstraße-Odenwald e.V. (ausgezeichnetes UNESCO Global Geopark).

Wie alle UNESCO-Geoparks leistet der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung, der von der Weltgemeinschaft im Jahre 2015 verabschiedeten, 17 Nachhaltigkeitsziele der Agenda 2030. Dabei übersetzt er die Nachhaltigkeitsziele in konkrete Projekte vor Ort. Ausgelöst durch die schon seit längerem in Deutschland und auch weltweit zu beobachtende Abnahme sowohl der Häufigkeit der Insektenindividuen als auch der Artenvielfalt ([www.bfn.de/bestand-und-gefaehrdung](http://www.bfn.de/bestand-und-gefaehrdung)) entschied der Geo-Naturpark Maßnahmen zum Schutz der Insektenfauna zu ergreifen. Diese Aktivitäten unterstützen das Nachhaltig-

keitsziel 15 „Leben an Land“ bei dem unter anderem die Verschlechterung natürlicher Lebensräume und der Biodiversitätsverlust verringert werden sollen. Eingang fand dieser Ansatz im Managementplan ([geo-naturpark.net/bewahren/managementplan/](http://geo-naturpark.net/bewahren/managementplan/)) des Geo-Naturparks, der im Jahre 2020 erstellt wurde. Der Erhalt der biologischen Vielfalt mit dem Schwerpunkt Insektenschutz ist dort als eines der Leitprojekte definiert.



Abb. 1: Gebiet des Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald e.V.)

## 2 Charakterisierung des Geo-Naturparks

Der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald wurde 1960 als einer der ersten Naturparke in Deutschland gegründet und hat seitdem seine Ziele deutlich erweitert. Neben Naturschutz und Landschaftspflege steht heute Bildung für nachhaltige Entwicklung, nachhaltige Regionalentwicklung, sanfter Tourismus, Erhalt der biologischen Vielfalt, Stärkung der regionalen Wirtschaft und Klimaschutz im Fokus. Der Naturpark wurde 2002 zum Nationalen ([www.nationaler-geopark.de](http://www.nationaler-geopark.de)) und Europäischen Geopark ([europeangeoparks.org](http://europeangeoparks.org)) ernannt, 2004 als Globaler Geopark ausgezeichnet und in das „Weltnetz der Geoparke“ aufgenommen. Er widmet sich dem Schutz des reichen geologischen Erbes, Umweltbildung, regionaler Entwicklung und wissenschaftlicher Forschung. Seit 2015 trägt er die Auszeichnung „UNESCO Global Geopark“, ([www.unesco.org/en/igpp/geoparks/about](http://www.unesco.org/en/igpp/geoparks/about)). Die Erhaltung, die Vermittlung, die Weiterentwicklung sowie die Inwertsetzung dieser naturräumlichen und regionalen Gegebenheiten stellen die Hauptaufgaben des Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald dar.

Der Anteil an ausgewiesenen Schutzflächen wie Naturschutzgebiete, FFH-Gebiete, Vogelschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete variiert im Gebiet des Geo-Naturpark Berg-

straße-Odenwald stark in Abhängigkeit vom Bundesland. Am höchsten ist der Schutzgebietsanteil in Bayern. Hier beträgt er ca. 71 %. In Hessen sind deutlich weniger Schutzgebiete ausgewiesen. Sie entsprechen einem Anteil von ca. 28 %. Im Baden-Württembergischen Teil weisen ca. 35 % der Flächen einen entsprechenden Schutzstatus auf. In Summe ergibt dies einen Schutzgebietsanteil von ca. 36 % für die Gesamtfläche des Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (hellgrüne Flächen).

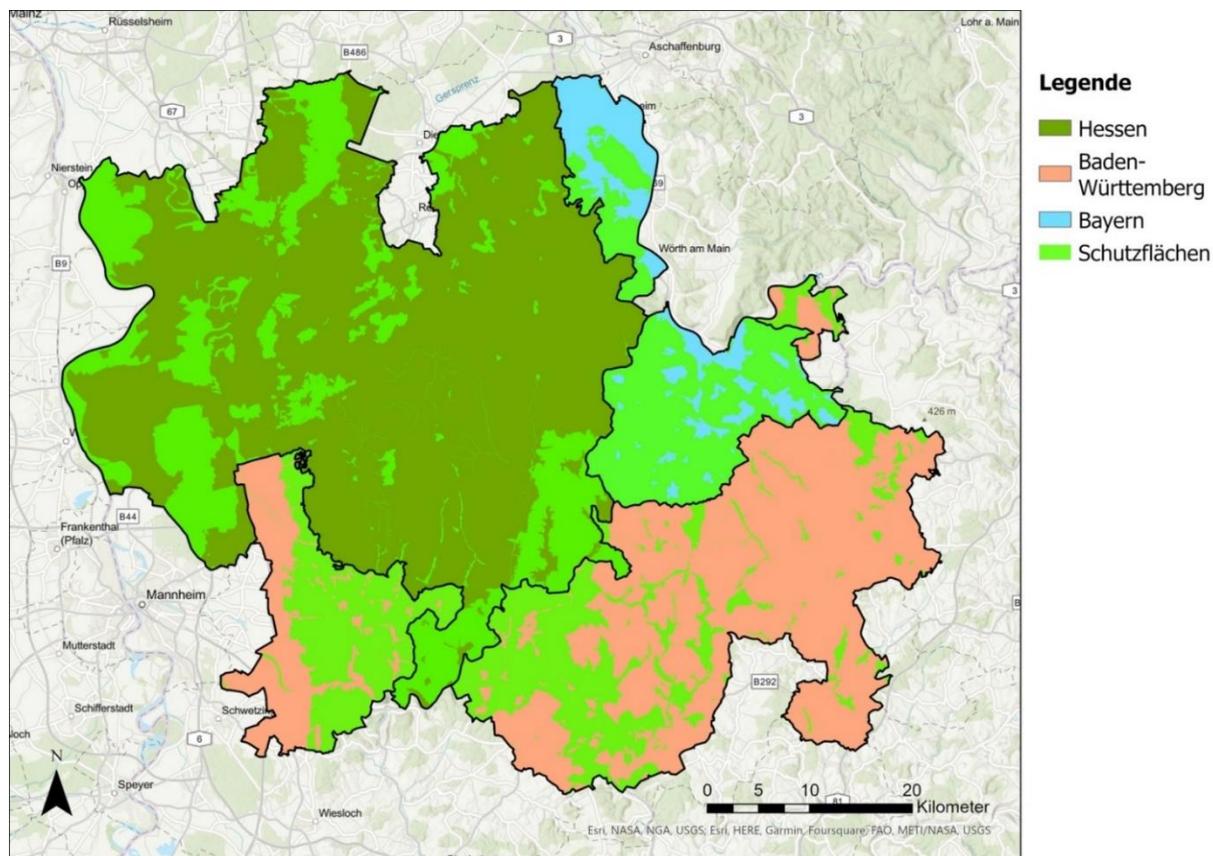


Abb. 2: Schutzflächen im Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald (Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald e.V.)

### 3 Schutz der Biodiversität

Dem Geo-Naturpark gehören insgesamt sieben Landkreise und 102 Kommunen (davon 2 kreisfreie Städte) an. Projekte, Maßnahmen und Aktivitäten zum Erhalt der Biodiversität verwirklicht der Geo-Naturpark gemeinsam mit seinen Mitgliedskommunen auf deren Flächen.

Bei den Schutzmaßnahmen zum Erhalt der Biodiversität richtet sich der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald an den drei Ebenen der zunehmenden Komplexität der Biodiversität aus.

- D. Die Genetische Vielfalt innerhalb der Art
- E. Die Vielfalt der Arten
- F. Die Vielfalt der Ökosysteme

Ein wesentlicher inhaltlicher Schwerpunkt dieser Maßnahmen liegt dabei auf dem Schutz und Erhalt der Insektenfauna. In den folgenden Kapiteln werden ausgewählte Maßnahmen in den drei Ebenen und ihre Beiträge zum Schutz der Insekten näher dargestellt.

### 3.1 Genetische Vielfalt innerhalb der Art schützen

Die Initiative „Obstsorte des Jahres“ ist ein wesentliches Projekt zum Erhalt der genetischen Vielfalt innerhalb der Arten, die auf Streuobstwiesen kultiviert werden. Streuobstwiesen sind prägende Landschaftstypen für die Geo-Naturpark-Region und stellen mit ihrer Vielfalt an unterschiedlichen Obstsorten einen bedeutenden Genpool dar. Um diese genetische Vielfalt zu erhalten und eine Sensibilisierung der Öffentlichkeit dafür zu erreichen, kürt der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald seit dem Jahr 2016 die „Obstsorte des Jahres“.



Abb. 3: Seckel-Löbs Birne Obstsorte des Jahres 2023 (Bilder: Geo-Naturpark)

Das Programm fokussiert sich auf alte regionaltypische Sorten, mit deren Vermehrung Baumschulen der Region beauftragt werden. Jeweils im Frühjahr werden im Rahmen einer öffentlichen Präsentation bei einer Pflanzaktion die aktuelle Sorte sowie das dazugehörige Informationsmaterial in Form von Faltblatt und Sortentafel vorgestellt. Die Mitgliedskommunen erhalten auf Wunsch einen kostenlosen Baum, der bei Bedarf von Mitarbeitern des Geo-Naturparks gepflanzt wird. Die Bäume gehen anschließend in das Eigentum der Kommunen über. Manche Mitgliedskommunen legen eigens eine geeignete Streuobstwiese für diese ausgewählten Sorten an und informieren mit Hilfe der Materialien des Geo-Naturparks über die Schutzwürdigkeit alter Sorten. Auf diese Weise werden jährlich durchschnittlich 80 Obstbäume alter regionaler Sorten gepflanzt, die neben dem Erhalt der genetischen Vielfalt auch zur Geschmacksvielfalt beitragen. Gleichzeitig stellen sie einen genetischen Pool dar, der zukünftig einen Beitrag zu Klimaanpassung sowie zu Allergiereduktion in Lebensmitteln leisten kann.

Bisher wurden folgende Sorten gekürt ([geo-naturpark.net/?s=Obstsorte+des+Jahres](https://geo-naturpark.net/?s=Obstsorte+des+Jahres)):

Spitzrabau (2016); Schweizer Wasserbirne (2017); Schwarzer Falter (2018); Kalbfleischapfel (2019); Mirabelle von Nancy (2020); Lützelsachser Frühzwetschge (2021); Odenwälder (2022); Seckel-Löbs Birne (2023).

## 3.2 Vielfalt der Arten schützen

### 3.2.1 Schutzprojekt Dukatenfalter (2014-2019)



Abb. 4: Dukatenfalter (Bilder: D. Sanetra)

Der zu den Feuerfaltern zählende Dukatenfalter (*Lycaena virgaureae*) ist deutschlandweit eine gefährdete Schmetterlingsart. Er gehört zu den sogenannten „Lichtwaldarten“, die magere und besonnte Waldlichtungen und Säume bewohnen. Die Falter fliegen von Ende Juni bis Mitte August.

Dabei erscheinen die recht unterschiedlich gefärbten Weibchen oft deutlich später als die Männchen. Während die Männchen auf der Flügeloberseite feurig rot gefärbt sind (Abb. 4), haben die Weibchen ein schlichteres Aussehen mit einem weniger kräftigen Orange und dunklen Flecken. Die Flügelunterseite weist bei beiden Geschlechtern charakteristische weiße Makeln auf (Abb. 4). Als Nahrungsquellen für die Falter sind Berufkraut, Rainfarn und Disteln besonders beliebt, die an den Rändern lichter Wälder wachsen. In den trockenen Sandkiefernwäldern fressen die Raupen des Dukatenfalters am Kleinen Sauerampfer. An feuchteren Standorten, wie beispielsweise in den Mittelgebirgen, wird auch der Große Sauerampfer als Nahrungspflanze genutzt. Die weißen, kugeligen Eier überdauern den Winter in der Bodenvegetation. Im Frühjahr schlüpft dann die Raupe und ernährt sich bis zur Verpuppung im Juni von den Blättern des Sauerampfers. Es wird nur eine Faltergeneration pro Jahr ausgebildet. Gefährdungsursachen, für diesen schönen Tagschmetterling sind die Aufforstung von Waldlichtungen und eine unangemessene Waldrandpflege, z.B. durch Mulchen der Waldwegränder mit Vernichtung der Nektarpflanzen.

Im Rahmen des, von 2014 - 2019 laufenden, Schutzprojektes „Dukatenfalter“ wurden umfassende Bestandsaufnahmen zur aktuellen Situation des Dukatenfalters auf dem Gebiet des Geo-Naturparks durchgeführt. Der Verbreitungsschwerpunkt der Restvorkommen des Dukatenfalters liegt im südlichen Odenwald in der Grenzregion der drei Bundesländer Hessen, Baden-Württemberg und Bayern. Durch das Projekt konnte erreicht werden, dass alle Populationen des Dukatenfalters im nordbadischen Teil des Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald in das Artenschutzprogramm „Schmetterlinge“ des Landes Baden-Württemberg eingegliedert wurden. Im bayerischen Teil des Geo-Naturparks wurden bisher noch unbekannte Dukatenfalter-Populationen gefunden, die zu den bedeutendsten im gesamten Gebiet gehören. Dadurch wurde ein zweijähriges Artenhilfsprogramm durch das Bayerische Landesamt für Umwelt angestoßen. Des Weiteren wurde in Aussicht gestellt, die hessischen Dukatenfalter-Populationen beim Programm „Schutzmaßnahmen für vom Klimawandel bedrohte Arten in Hessen“ zu berücksichtigen. Die Ranger des Geo-Naturparks Bergstraße-Odenwald wurden im

Rahmen einer Schulung mit der Lebensweise und der Schutzwürdigkeit dieser beeindruckenden Falterart vertraut gemacht, so dass Sie dieses Wissen an interessierte Besucher weitergeben können. In der Nähe eines Dukatenfalter-Standortes informiert eine Tafel die Öffentlichkeit über die Schutzwürdigkeit dieser Falterart.

Nach den positiven Erfahrungen aus dem Dukatenfalter-Projekt initiierte der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald ein weiteres mehrjähriges Schmetterlingsprojekt für den Hellen und Dunklen Wiesenknopf Ameisenbläuling.

### 3.2.2 Schutzprojekt Heller und Dunkler Wiesenknopf Ameisenbläuling (2020-2025)



Abb. 5: Paarung des Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings. (Bild: M. Sanetra)

Der Helle und der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius* und *P. nausithous*) sind deutschlandweit stark im Rückgang begriffen und nach der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie europarechtlich geschützt (sog. FFH-Arten). Dabei ist der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling die deutlich seltenere Art von beiden Wiesenknopf-Ameisenbläulingen. Die Wiesenknopf-Ameisenbläulinge fliegen meist von Anfang Juli bis Anfang August, wobei unter gleichen Bedingungen der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling etwas früher erscheint. Der Große Wiesenknopf ist die einzige Nahrungspflanze für die Raupen. Die Eiablage erfolgt typischerweise in Blütenständen mit noch grünen Knospen. Die von beiden Arten besiedelten Wiesenknopf-Standorte finden sich in mageren, mäßig feuchten bis feuchten Grünlandbrachen und verschiedenartigen ein- bis zweischürigen mageren Wiesen. Während der Helle Wiesenknopf-Ameisenbläuling weitgehend an flächig entwickelte Wirtspflanzen-Bestände gebunden ist, findet sich der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling auch verbreitet entlang von linearen Strukturen mit Wiesenknopf-Bewuchs, insbesondere Bächen und Gräben. Außergewöhnlich ist der Lebenszyklus der beiden Ameisenbläulinge, denn die Raupen lassen sich nach anfänglicher Entwicklung in den Blütenständen des Große Wiesenknopfes in die Nester von Roten Knotenameisen adoptieren. Dort fressen die Raupen Eier und Larven der Ameisen. Die Ameisen



Abb. 6: Insektennisthilfe (Bild: Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald)

können die Parasiten nicht als Nestfremdlinge erkennen, weil sie durch „Ameisenduft“ getarnt sind. Nach der Überwinterung verpuppen sich die Raupen und verlassen das Ameisennest schließlich als Schmetterling. Nur eine bestimmte Pflanzenart und bestimmte Ameisen dienen also der Entwicklung der Raupen der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge. Diese ökologische Spezialisierung bedeutet eine hohe Anforderung an den Lebensraum. Zum Schutz dieser Arten ist es unabdingbar, dass die Wiesen nur extensiv mit maximal zwei Schnitten im Jahr bewirtschaftet werden. Zudem muss eine Mahdruhe in den Sommermonaten (etwa 10.6.-10.9.) eingehalten werden.

Im Rahmen des Projekts werden die Vorkommen der Wiesenknopf-Ameisenbläulinge auf dem Gebiet des Geo-Naturparks Bergstraße-Odenwald mit ihren Bestandsdichten erfasst. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der selteneren Art, dem Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläuling. Für die Populationen werden die Lebensräume charakterisiert sowie Gefährdung und Bestandstrend beurteilt.

Die Erstellung eines vollständigen Verbreitungsbildes und das Anstoßen von Schutzmaßnahmen für die Ameisenbläulinge sind Gegenstand dieses Projekts. Dabei stehen Flächen im Fokus, die in kommunalem oder privatem Besitz sind und die bisher nicht naturschutzfachlich betreut werden. Es ist geplant die kommunalen und privaten Ansprechpartner für ein zielführendes Mahd-Management zu sensibilisieren und mit Vor-Ort-Begleitern und Rangern Aufklärungsarbeit zu leisten. Die Projektergebnisse der Erhebung stellt der Geo-Naturpark den Naturschutzbehörden zur Verfügung. Die Untere Naturschutzbehörde Bergstraße hat die bisherigen Ergebnisse bereits erhalten.

### 3.3 Vielfalt der Ökosysteme schützen

#### 3.3.1 Pflegemaßnahmen in Streuobstwiesen

Viele Streuobstwiesen in der Region des Geo-Naturparks befinden sich in einem schlechten Pflegezustand. Um diese enorm artenreichen Lebensräume zu erhalten, unterstützt der Geo-Naturpark seine Mitgliedskommunen finanziell bei der Durchführung von Pflegemaßnahmen für Streuobstwiesen. Die Pflegemaßnahmen umfassen beispielsweise Verjüngungsschnitte, das Entfernen von Mistelbefall und Beweidung der Streuobstflächen. Die Mitgliedskommunen haben die Möglichkeit einmal im Jahr, über ein vereinfachtes Verfahren, finanzielle Unterstützung beim Geo-Naturpark zu beantragen. Bei diesem Verfahren, das für alle Unterstützungsmaßnahmen gilt, die der Geo-Naturpark seinen Kommunen zukommen lässt, entscheidet ein Gremium, bestehend aus Vertretern der Landkreise, über die Vergabe der finanziellen Mittel.

Begleitet werden Streuobst-Maßnahmen regelmäßig durch Ranger-Aktionen mit Schulen, bei denen das Ökosystem Streuobstwiese intensiv erlebt werden kann.

#### 3.3.2 Insektennisthilfen

Im Bereich von Streuobstwiesen und anderen geeigneten Lebensräumen kommen die vom Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald selbst hergestellten Insektennisthilfen zum Einsatz. Bei

der Herstellung der Wildbienenhäuser greift der Geo-Naturpark auf alte Holz-Gestelle von eigenen Wandertafeln zurück.

Die Befüllung der Gestelle erfolgt mit Schilf- und Bambusrohr, Längshölzern aus Hartholz mit Bohrungen bis zu 9 mm und einem Maschendraht, der vor Vogelfraß schützt. Im Zentrum der Tafeln informiert eine Tafel im A3-Format über die Insekten, die die Behausung nutzen. So dient die Wildbienenhilfe neben dem Schutz verschiedener Wildbienenarten auch zur Erläuterung der ökologischen Zusammenhänge dieser Lebensräume sowie deren Arten.

### **3.3.3 Ökosystem Boden: Bodenprofil-Stelen**

Wie das Bayerische Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) in seinem Biodiversitätsprogramm 2030 betont, ist das Bewusstsein für die Notwendigkeit des Schutzes von Böden bislang noch nicht genug verbreitet (Quelle: Natur Vielfalt Bayern - Biodiversitätsprogramm Bayern 2030; Bayerische Staatsregierung Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Rosenkavalierplatz 2, 81925 München (StMUV)). Auch aus diesem Grund richtet der Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald sein Augenmerk auf das Ökosystem Boden. Neben den geologischen Aspekten der Bodenbildung steht für den Geo-Naturpark die Biodiversität der Böden im Mittelpunkt: Der Boden, auf dem wir uns alle bewegen birgt weltweit nach neuesten Schätzungen etwa 59 % aller Arten (Anthony et al. 2023). Darunter eine Vielzahl von Insekten wie Springschwänze, Ameisen, Käfer und verschiedenste Larvalstadien anderer Insekten.

Um die Bedeutung des Erhalts unserer Böden für die Biodiversität weiter hervorzuheben, hat der Geo-Naturpark in mehreren seiner Mitgliedskommunen jeweils eine Bodenprofil-Stele errichtet. Dazu werden originale Bodenprofile vor Ort entnommen, fixiert, präpariert und in durchsichtige Vitrinen integriert. Diese sind zusätzlich mit je zwei erläuternden Informationstafeln ausgestattet. Die Bodenprofil-Stelen Konstruktion beinhaltet ein eigens für Kinder installiertes Fenster, in dem Kunststoffexponate von Bodenlebewesen ausgestellt sind. Diese Art der Aufbereitung trifft auf sehr großes Interesse und wird vom Geo-Naturpark zukünftig an weiteren Orten umgesetzt. Auch hier wird die Sensibilisierung für dieses Ökosystem durch Ranger-Aktionen begleitet.



Abb. 7: Bodenprofil-Stele mit Bodenlebewesen-Guckloch für Kinder (Bild: Geo-Naturpark)

### 3.3.4 Vielfaltflächen

Eine besondere Stellung bei den Aktivitäten des Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald zum Erhalt der Biodiversität nimmt das dauerhafte Programm „Vielfaltflächen“ ein.

Es zielt darauf ab, insektenfreundliche Lebensräume in den Mitgliedskommunen zu schaffen. Durch eine gezielte Auswahl unscheinbarer, ungenutzter kommunaler Flächen werden Nist- und Nahrungshabitate für blütenbesuchende Insekten geschaffen. Dies geschieht in Zusammenarbeit mit der RLP AgroScience GmbH, einer gemeinnützigen GmbH im Besitz des Bundeslandes Rheinland-Pfalz. Die Zielgruppe für die Maßnahmen sind die 102 Mitgliedskommunen des Geo-Naturparks.

Der Prozess beginnt mit einer geodatenbasierten Erfassungsmethode, die Informationen aus Liegenschaftskatastern und Vegetationsdaten kombiniert, um potenzielle Flächen für ökologische Aufwertungen zu identifizieren. Basierend auf dieser Analyse werden farblich markierte Karten erstellt, um potenzielle Flächen aufzuzeigen. In Abstimmung mit den Gemeinden werden bei einer gemeinsamen Vor-Ort-Begehung bis zu 10 Standorte ausgewählt. Hierbei werden relevante Akteure wie Bürgermeister, Bauhofleiter, Landschaftsplaner, Biologen und Vertreter des Geo-Naturparks beteiligt.

Während dieser Begehungen, die normalerweise einen Tag dauern, wird die vorhandene Vegetation begutachtet, dokumentiert und fotografiert. Anschließend wird für die begutachteten Fläche ein detaillierter Maßnahmenkatalog erstellt. Dieser Katalog beinhaltet Informationen wie Standorteigenschaften, vorhandene Pflanzen, nummerierte Flächen mit detaillierten Aufwertungsmaßnahmen (z.B. unterschiedliche Mähzyklen, Anpflanzung von Blühflächen mit

spezifischen Saatmischungen, Anlage von Staudenbeeten mit ausgesuchten Pflanzen, Obstgehölze usw.), Umsetzungszeitpunkte, Materialien, Bezugsquellen, und Folgepflege. Es werden auch bebilderte Umsetzungsbeispiele und weiterführende Informationen bereitgestellt.

Nach der Erstellung des Maßnahmenkatalogs folgt eine Online-Schulung, bei der die Inhalte präsentiert und diskutiert werden. Hier nehmen regelmäßig Mitarbeiter der Bauhöfe teil, um sich zu informieren. Die Mitgliedskommunen entscheiden eigenständig über Umfang und Zeitpunkt der ökologischen Aufwertungen, wobei Dienstleister beauftragt werden können. Der Maßnahmenkatalog ermöglicht eine Umsetzung über mehrere Jahre und bietet langfristige finanzielle Unterstützung durch den Geo-Naturpark.

Seit dem Beginn des Pilotprojekts 2021 haben sechs Mitgliedskommunen am Programm teilgenommen. Gelobt wird von ihnen die Detailgenauigkeit und Zweckmäßigkeit des Maßnahmenkatalogs. Aufgrund fehlender Ressourcen und fehlendem Know-how tun sich einige Gemeinden bei der Umsetzung schwer. Als Reaktion darauf bietet der Geo-Naturpark seit Frühjahr 2023 Umsetzungsworkshops an, bei denen repräsentative Flächen gemeinsam bearbeitet werden.

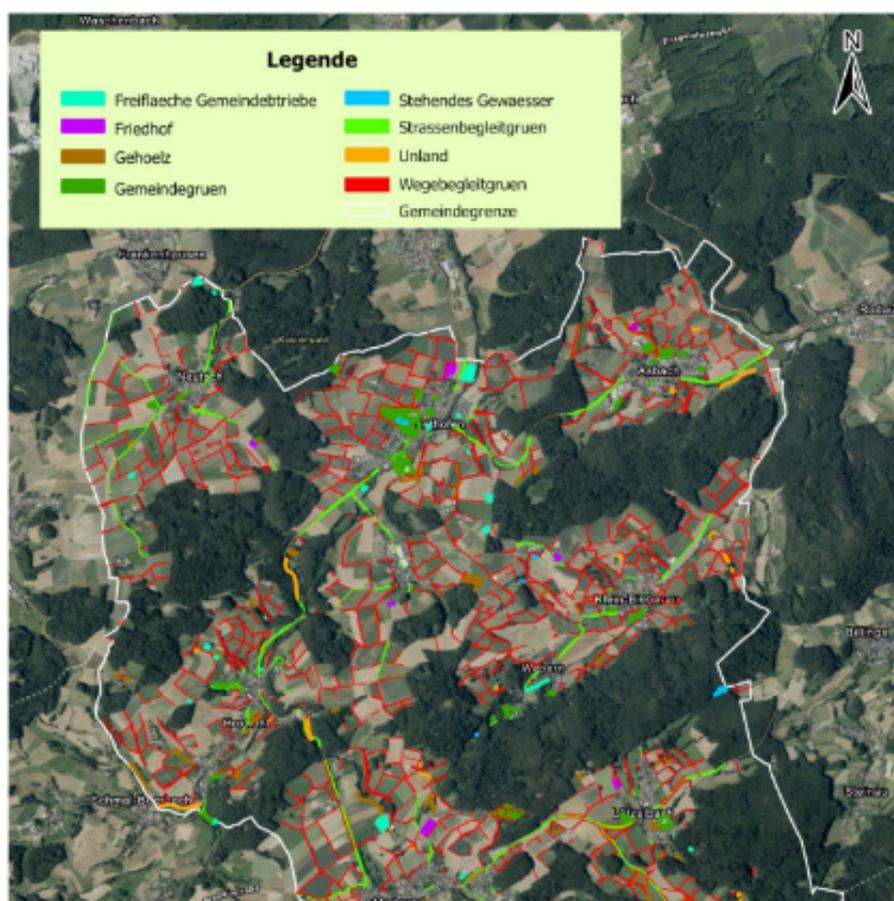


Abb. 8: Beispielhafte Darstellung potenzieller Aufwertungsflächen (Bild: RLP AgroScience GmbH)

Zukünftige Pläne umfassen die Integration des Vielfaltflächen-Programms in das Konzept zur Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). Dies beinhaltet die Erstellung von Informationsmaterialien und Mitmachaktionen vor Ort, um das Bewusstsein für die biologische Vielfalt zu fördern.

Mit dem Programm „Vielfaltflächen“ gelingt es dem Geo-Naturpark, den aktiven Schutz der Insektenfauna im direkten Lebensumfeld der Bewohner und Bewohnerinnen zu verankern und zu unterstützen.



Abb. 9: Umsetzungsvorschläge aus dem Maßnahmenkatalog (Bilder: RLP AgroScience GmbH)

#### 4 Fazit

Für das Großschutzgebiet Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald ist die Voraussetzung für wirksamen Schutz, Erhalt und Steigerung der Biodiversität die enge Zusammenarbeit mit den Mitgliedskommunen und Kooperationspartnern. Wie das Beispiel Obstsorte des Jahres zeigt, ermöglicht diese Zusammenarbeit den Erhalt und die Verbreitung der genetischen Vielfalt in der Region. Beim Schutz einzelner Schmetterlingsarten liefert der Geo-Naturpark die wissenschaftliche Grundlage, um weitreichende Schutzmaßnahmen abzuleiten. Für deren Umsetzung übernimmt der Geo-Naturpark die Schnittstellenfunktion zu den Flächeneigentümern und dem Vertragsnaturschutz, der idealerweise die Vorkommen in Schutzprogrammen verankert. Beim Insektenschutz in Ökosystemen kann der Geo-Naturpark als Großschutzgebiet die enge kommunale Zusammenarbeit voll zur Geltung bringen. Die hier umgesetzten Schutzmaßnahmen wie Streuobstpflanze, Insektenhilfen und Vielfaltflächen werden in den Kommunen direkt verwirklicht. Und daraus erwächst ein wesentlicher Vorteil dieser Großschutz-Kategorie – es wird mit den Aktionen eine hohe Akzeptanz und eine breite Öffentlichkeit erreicht.

### Literaturverzeichnis

Anthony M.A., Bender S.F., Van Der Heijden M.G.A. (2023): Enumerating soil biodiversity. Proc. Natl. Acad. Sci. 120

### Kontaktdaten des Autors:

Roland Mayer  
Projektleiter für Naturschutz und Landschaftspflege  
Geo-Naturpark Bergstraße-Odenwald  
UNESCO Global Geopark  
Nibelungenstraße 41, 64653 Lorsch  
E-Mail: [r.mayer@geo-naturpark.de](mailto:r.mayer@geo-naturpark.de)  
Website: [www.geo-naturpark.de](http://www.geo-naturpark.de)

## Erosion der Artenkenner:innen – Möglichkeiten zur Entwicklung regionaler Fachpartner:innen

Matthias Nuß

### Zusammenfassung

Artenkenntnisse werden benötigt, um Handlungsbedarfe im Naturschutz zu erkennen und die Wirkung von Naturschutzmaßnahmen zu evaluieren sowie um Empathie für unsere Mitgeschöpfe aufzubringen und sich für deren nachhaltige Bewahrung einzusetzen. Umgekehrt können unzureichende Artenkenntnisse und eine unzureichende Anzahl Artenkenner:innen vor Ort Qualität und Quantität von Naturschutzmaßnahmen beeinträchtigen. Es werden Beispiele aus Sachsen aufgezeigt, wie überregionale Defizite bei der Heranbildung von Artenkenner:innen regional zumindest teilweise kompensiert werden können. Für Kinder und Jugendliche besonders bewährt haben sich Naturschutzstationen, die einen festen und regelmäßigen Anlaufpunkt für die Wissensvermittlung vor Ort darstellen und somit zur langfristigen Heranbildung von Artenkenner:innen beitragen. Demgegenüber werden in Spezialistenlagern über kurze Zeiträume sehr intensiv Kenntnisse vermittelt. Für Erwachsene haben sich partizipative Formate in den Bereichen Citizen Science und Rewilding bewährt. In beiden Bereichen ist die Wissensvermittlung von großer Bedeutung für den Erfolg der Projekte. Verschiedene Citizen Science-Formate haben sich bei Insektenmonitorings bewährt. Bei geeigneten Formaten erwerben Mitmachende im Verlauf von einigen Jahren beachtliche Artenkenntnisse, wobei die Anzahl der bestimmbarer Insektenarten pro Person im oberen dreistelligen oder gar vierstelligen Bereich liegen kann. Im Bereich Rewilding können landesweit Maßnahmen in wenig sensiblen Bereichen mit hohem Wirkungsgrad umgesetzt werden. Moderne Methoden werden das Monitoring in naher Zukunft stark beeinflussen. So erlauben molekulargenetische Methoden die Bestimmung quantitativ sehr umfangreicherer Proben und somit die Entlastung von Artenkenner:innen. Der Wunsch nach nicht-invasiven und hochgradig standardisierten, quantitativen Erfassungsmethoden bringt zudem automatisierte Erfassungen mit KI-basierten Analysen hervor und die sich auch in Citizen Science-Projekten etablieren.

## 1 Einleitung

„Man kann nur schützen, was man kennt“ - mit diesem Leitsatz wird im Naturschutz oft dafür geworben, dass es Artenkenntnisse braucht, um Arten zu schützen. Auf den ersten Blick scheint dies plausibel. Betrachtet man aber die Artenvielfalt insgesamt, so werden allein in Deutschland mehr als 71.500 heimische Arten von Tieren, Pflanzen und Pilzen gezählt (BfN 2022). Fast die Hälfte davon, 33.466 Arten, sind Insekten (Klausnitzer 2003) und jüngste molekulargenetische Untersuchungen deuten darauf hin, dass darüber hinaus mehrere Tausend Arten der Zweiflügler (Diptera) und Hautflügler (Hymenoptera) in Deutschland vorkommen, die bislang noch nicht auf den Namenslisten erscheinen (Chimeno et al. 2022; Schmidt, schriftl. Mitteilung 2022). Ungeachtet dieser Artenfülle konzentrierte sich das Insektenmonitoring im Naturschutz bis vor wenigen Jahren sehr stark auf die Heuschrecken (N=85 Arten) (Maas et al., in Binot-Hafke et al. 2012), Laufkäfer (N=582) (Schmidt et al., in Gruttke et al. 2016), Libellen (N=79) (Ott et al., in Ries et al. 2022) und Tagfalter (N=189) (Reinhardt & Bolz, in Binot-Hafke et al. 2012). Diese vier Artengruppen stellen zusammen 935 Arten, das sind nur 2,8 % aller bislang aus Deutschland nachgewiesenen Insektenarten. In den zurückliegenden

Jahren publizierte Rote Listen zeigen, dass dennoch für zahlreiche Insektengruppen umfangreichere Datenbestände vorliegen, welche eine eingehende Beurteilung der Bestandssituation erlauben (Binot-Hafke et al. 2012; Gruttke et al. 2016; Ries et al. 2022). 2017 überraschten Hallmann et al. mit ihren Ergebnissen aus einem 27-jährigen Malaisfallenmonitoring in Schutzgebieten unterschiedlicher Kategorien. Sie zeigten, dass in diesem Zeitraum die Biomasse von Fluginsekten in Deutschland um 75% zurückgegangen war. Damit stießen sie eine gesellschaftliche Debatte über den Rückgang der Insekten an, den Insektenschutz, Fragen nach den Methoden eines Insektenmonitorings und der Gewinnung von Artenkenner:innen.

Ein Insektenmonitoring ist regional immer auch von den verfügbaren Expert:innen und den zur Verfügung stehenden Finanzen abhängig. Nun kann ein einzelner Mensch nicht all diese Arten kennen und es wird beklagt, dass Artenkenntnisse und die notwendige Ausbildung für Nachwuchs auf diesem Gebiet in Deutschland stark zurückgegangen sind (ANL & BN 2015; Frobél & Schlumprecht 2016; Deutscher Bundestag 2017). Deshalb soll der Frage nachgegangen werden, welche Möglichkeiten es gibt, regional Fachpartner zu gewinnen und zu entwickeln.

Braucht es überhaupt Artenkenner:innen vor Ort? Diese Frage ist unbedingt mit ja zu beantworten. Zum einen sind Artenkenntnisse eine Voraussetzung, um ein Monitoring durchzuführen. Dieses ist kein Selbstzweck, sondern Voraussetzung, um Handlungsbedarfe im Naturschutz zu erkennen und die Wirkung von Naturschutzmaßnahmen zu evaluieren. Ein Monitoring kann je nach Umfang und Zielstellung von wissenschaftlichen Institutionen, Planungsbüros oder Citizen Scientists durchgeführt werden. Zum anderen sind Artenkenntnisse eine Grundlage dafür, dass Menschen Empathie für unsere Mitgeschöpfe aufbringen und so eine intrinsische Motivation entwickeln, sich für deren nachhaltige Bewahrung einzusetzen oder auch nur Naturschutzmaßnahmen vor Ort zu akzeptieren.

## 2 Gewinnung von Artenkenner:innen

Artenkenntnisse werden in der Regel über einen langen Zeitraum, oft über mehrere Lebensabschnitte erworben. Nachfolgend werden einige Möglichkeiten zur Gewinnung von Artenkenner:innen sowie der Zeitrahmen, der nötig ist, diese Maßnahmen auf den Weg zu bringen, aufgezeigt (Tab. 1).

Tab. 1: Darstellung ausgewählter kurz-, mittel- und langfristiger Methoden zur Gewinnung von Artenkenner:innen.

Zeitrahmen	Möglichkeit der Gewinnung
langfristig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehrpläne an Schulen</li> <li>• Re-Integration in die Lehre an Hochschulen und Universitäten zur Ausbildung von Biolog:innen und Biologielehrer:innen</li> <li>• Ausbildung an außeruniversitären Forschungseinrichtungen</li> <li>• Schaffung beruflicher Perspektiven</li> </ul>
mittelfristig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• außerschulische Angebote (Naturschutzstationen, Spezialistenlager)</li> </ul>

Zeitraumen	Möglichkeit der Gewinnung
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbst Anlaufpunkt werden und Nachwuchs heranbilden</li> <li>• Weiterbildung</li> <li>• Förderung und Entlastung des Ehrenamtes</li> <li>• Citizen Science (verknüpfen mit Besucherlenkung, Wissenstransfer etc.)</li> </ul>
kurzfristig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vernetzung (Zusammenarbeit mit Fachgesellschaften sowie mit Universitäten, Hochschulen und außeruniversitären Einrichtungen)</li> <li>• Erarbeitung von Konzepten</li> <li>• Projektanträge</li> </ul>

## 2.1 Citizen Science als Phänomen des digitalen Zeitalters

Es gibt verschiedene Definitionen und Interpretationen für Citizen Science (z. B. Finke 2014; Bonn et al. 2016, 2022). Für die Entomologie in den letzten Jahren sind dabei vor allem folgende Eckpunkte von herausragender Bedeutung:

- das Internet ermöglicht eine breite, überregionale Partizipation in der Gesellschaft
- mobile Endgeräte ermöglichen Informationsbereitstellung und Dokumentation vor Ort
- die digitale Makrofotografie ermöglicht die Bestimmung vieler Insektenarten, wofür es zuvor eines Stereomikroskopes bedurfte.
- KI erlaubt zunehmend die automatische Artbestimmung

Mit der Beteiligung vieler Menschen wird es möglich, sehr viele Daten in der Fläche zu erhalten. Dies wurde in Sachsen in dem dreijährigen Citizen Science-Projekt „Wo tanzt das Glühwürmchen?“ eindrücklich demonstriert. Im Rahmen des Projektes wurde dazu aufgerufen, Beobachtungen der männlichen Glühwürmchen zu melden. Diese sind die einzigen Insekten in unserer Natur, die fliegen *und* leuchten können, so dass es auch für Laien keine Bestimmungsschwierigkeiten gibt.

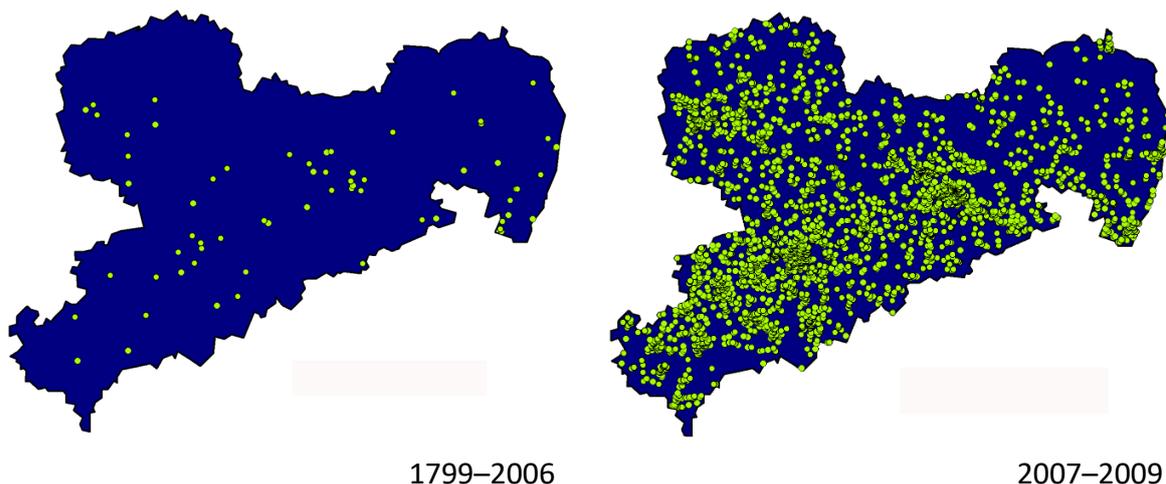


Abb. 1: Kenntnisstand zum Vorkommen des Glühwürmchens in Sachsen bis 2006 (links) sowie nach dem dreijährigen Citizen Science-Projekt „Wo tanzt das Glühwürmchen?“ (rechts). (Bild: Landesverein Sächsischer Heimatschutz e. V. [www.laternentanz.eu](http://www.laternentanz.eu))

Daraus wurde 2010 das Projekt „Insekten Sachsen“ entwickelt, in dem fortan Beobachtungen aller Insektenarten mitgeteilt werden können. Fotos, aber auch Videos und Audiodateien (Gesänge von Heuschrecken) dienen dabei als Belege, die von Artenkenner:innen geprüft werden. Auf diese Weise erfolgt nicht nur eine Qualitätsprüfung, sondern auch ein Feedback an die Melder:innen, die so ihre Artenkenntnisse erweitern können. Weitere Daten kommen von Entomologen, die diese aus ihren Datenbanken bereitstellen sowie über das Eingabetool ediCall, welches die Erfassung historischer Daten aus wissenschaftlichen Sammlungen, Publikationen und Tagebüchern ermöglicht. Die Ergebnisse stehen auf [www.insekten-sachsen.de](http://www.insekten-sachsen.de) in interaktiven Karten, Artsteckbriefen, einer Bestimmungshilfe und Diagnosen in der mobilen App zur Verfügung. Einen Überblick über die beiden sächsischen Projekte findet sich bei (Nuß 2019, 2021). Seither hat sich die Anzahl der Datensätze im Projekt „Insekten Sachsen“ auf über 416.000 für fast 7.800 Arten erhöht und für 5.270 Arten liegen 149.000 verifizierte Belegfotos vor. Wichtig ist, dass diese Projekte nicht nur Online stattfinden, sondern dass sich die Mitmachenden auch bei Workshops und Exkursionen treffen, austauschen und lernen können. Dabei ist zu beobachten, dass Mitmachende im Verlauf von einigen Jahren beachtliche Artenkenntnisse erwerben können und die Anzahl der bestimmten Insektenarten pro Kopf im oberen dreistelligen oder gar vierstelligen Bereich liegt. Das Durchschnittsalter der Mitmachenden beträgt 52 Jahre (Moczek et al. 2021).

Weitere herausragende Citizen-Science-Projekte im Bereich der Entomologie sind u.a.

- [kerbtier.de](http://kerbtier.de) (Artbestimmung von Käfern anhand von Digitalfotos)
- [lepiforum.de](http://lepiforum.de) (Artbestimmung von Schmetterlingen anhand von Digitalfotos)
- [mueckenatlas.de](http://mueckenatlas.de) (Artbestimmung von Stechmücken anhand von eingesendeten Belegtieren)
- [tagfalter-monitoring.de](http://tagfalter-monitoring.de) (Transektzählungen von Tagfaltern)

## 2.2 Rewilding

Eine andere Möglichkeit der Partizipation vor Ort ist die aktive Teilnahme bei der Pflege von Lebensräumen. Dies hat im ehrenamtlichen Naturschutz eine lange Tradition, fokussiert aber

sehr stark auf ausgewiesene Schutzgebiete, die oft viel zu klein und stark isoliert sind, um nachhaltig die Populationen vieler Arten zu bewahren. Der Schaffung von Lebensräumen im Siedlungsraum, in der Agrarlandschaft und in Forsten kommt deshalb eine große Bedeutung zu. Menschen dafür zu befähigen setzt voraus, ihnen ökologische Zusammenhänge zu erklären und Maßnahmen aufzuzeigen, die sie umsetzen können. Ein solcher Ansatz wurde 2015 mit dem Projekt „Puppenstuben gesucht – Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“ umgesetzt. Das Projekt fokussiert auf urbane Grünflächen, die intensiv „gepflegt“ werden. Für diese wird eine reduzierte Mahdhäufigkeit von maximal drei Mahdterminen pro Jahr *und* bei jedem Mahddurchgang das Belassen von etwa 30% ungemähter Fläche empfohlen. Eine quantitative Untersuchung ergab, dass auf solchen Flächen im Vergleich zu intensiv gemähten Grünflächen die Biomasse und die Artenzahl der Insekten um den Faktor 10 höher liegen. Gleiches gilt für die Larven, deren Nachweis ein guter Indikator dafür ist, dass die jeweilige Fläche ein Reproduktionshabitat für die gefundenen Arten ist (Wintergerst et al. 2021; Nuß & Lehmann 2022). Im September 2022 wurde die eintausendste Schmetterlingswiese im Projekt registriert. Das Projekt wird in der dritten Förderphase nun in erweitertem Umfang fortgeführt. Das bewährte Prinzip, durch eine angepasste Bewirtschaftung der Flächen Raum und Zeit für Insekten auf Grünflächen bzw. Wiesen zu schaffen, soll nun auf Bäume, Hecken, Gärten, Gebäudegrün und Gewässer ausgedehnt werden. „iNUVERSUMM – Raum und Zeit für Insekten“ wird im Frühjahr 2023 mit einer neuen Projekthomepage online gehen: [inuversumm.de](http://inuversumm.de).

### 2.3 Naturschutzstationen

Im Jahr 2019 trafen sich in Dresden sächsische Artenkenner:innen zu einem Workshop, um sich darüber auszutauschen, aus welchen Strukturen unsere heutigen Artenkenner:innen hervorgegangen sind, wie die Pädagog:innen und heutigen Artenkenner:innen darauf zurückblicken, welche Strukturen, Aktivitäten und Methoden es gegenwärtig zur Heranbildung von Artenkenner:innen gibt und wie wir zukünftig Artenkenner:innen ausbilden. Dazu waren Artenkenner:innen aus drei Generationen anwesend, die auch alle beruflich als Artenkenner:innen arbeit(et)en, sei als Pädagog:in an einer Naturschutzstation, als selbständige:r Biolog:in, als Wissenschaftler:in eines Institutes oder als Lehrstuhlinhaber:in an einer Universität.

Einen großen Raum nahmen die Naturschutzstationen ein. Schnell wurde deutlich, dass viele der gegenwärtig in Sachsen beruflich tätigen Artenkenner:innen an Naturschutzstationen ihre grundlegenden Kenntnisse über Arten und ökologische Zusammenhänge erlangten, sei es bei Vorträgen, auf Exkursionen oder bei Pflegeeinsätzen in der Natur. Dabei kristallisierten sich ein paar Punkte als besonders wichtig heraus: (1) ein:e leitende:r Pädagog:in, die / der das Vertrauen der Kinder und Jugendlichen genießt und Grundkenntnisse in verschiedenen Artengruppen vermitteln kann sowie (2) eine Naturschutzstation als fester Anlaufpunkt in der Region, zu dem man regelmäßig zu Veranstaltungen gehen bzw. sich auch außerhalb fester Termine treffen kann.

Ein zweites Format, das bei den Teilnehmer:innen großen Zuspruch fand ist die Durchführung von Spezialistenlagern, während derer in Vorträgen, Bestimmungskursen und auf Exkursionen intensiv Artenkenntnisse vermittelt werden. Diese Spezialistenlager werden in Sachsen von Biologielehrer:innen organisiert und sind zum Teil auch integraler Bestandteil der jährlichen Veranstaltungspläne von Naturschutzstationen. Die Ergebnisse des Workshops sind in einem Tagungsband zusammengefasst (Nuß 2019 a).

## 2.4 Moderne Monitoringmethoden

Mit den Ergebnissen von Hallmann et al. (2017) wurde deutlich, dass in Deutschland quantitative Methoden für ein Monitoring benötigt werden, welche die Vielfalt der Insekten besser abbilden. Schuch et al. (2020) stellten daraufhin eine Übersicht möglicher Monitoringmethoden vor. Entsprechend der bei Hallmann et al. (2017) verwendeten Methodik stehen die Malaisefallen gegenwärtig besonders im Fokus, haben aber den Nachteil, dass die großen Individuenzahlen mittels morphologischer Artbestimmung kaum zu bewältigen sind (Ssnyman et al. 2018). Deshalb wird versucht, die Fallenfänge molekulargenetisch mit Metabarcoding zu bestimmen, was jedoch Ungenauigkeiten bei der Ermittlung von Abundanzen mit sich bringt und so die Analyse verschiedener Biodiversitätsparameter einschränkt (Elbrecht et al. 2021). Andererseits stehen neue Technologien wie MinION von Oxford Nanopore zur Verfügung, die molekulargenetische Analysen je nach Fragestellung zu Hause auf dem Küchentisch oder sogar direkt im Feld ermöglichen (Srivathsan et al. 2021). Die genannte Technologie wird es zukünftig erlauben, molekulargenetische Untersuchungen aus dem Korsett wissenschaftlicher Institutionen oder entsprechender Serviceeinrichtungen zu befreien. Derzeit sind allein die Anforderungen an die bioinformatische Auswertung dafür noch ein limitierender Faktor. Auf den ersten Blick mag die Nutzung molekulargenetischer Methoden als ein zusätzlicher Aufwand bei ohnehin schon knapper Personaldecke angesehen werden. Es sollte aber nicht verkannt werden, dass an den Universitäten heute viele Menschen diese Fähigkeiten erwerben und man die Artenkenner:innen hier entlasten kann. Artenkenner:innen werden benötigt, wenn es um das Auffinden von Arten in der Natur geht, Monitoringprogramme zu konzipieren sind, die Ergebnisse aus dem Monitoring interpretiert und verifiziert werden müssen (letzteres setzt Methoden voraus, bei denen die Belegtiere erhalten bleiben). Die zeitaufwendige Arbeit der Artbestimmung aber kann an Molekulargenetiker:innen bzw. technische Assistent:innen abgegeben werden. Diese modernen Methoden kommen gegenwärtig zwar schon zum Einsatz, bedürfen aber noch der Weiterentwicklung und Optimierung.

Es sollte nicht darüber hinweggesehen werden, dass zunehmend der Wunsch besteht, nicht-invasive Methoden des Insektenmonitorings zum Einsatz zu bringen. Hier sind insbesondere automatisierte Erfassungen mittels Webcam und anschließender Analyse mit KI zu empfehlen, da solche Methoden eine quantitative Erfassung und einen sehr hohen Grad der Standardisierbarkeit erlauben (Bjerge et al. 2020; Hansen et al. 2020; Høye et al. 2021; Kirkeby et al. 2021). Zudem lassen sich KI-basierte Analysen mit Citizen Science kombinieren, wie beispielsweise die Anwendungen [floraincognita.de](https://www.floraincognita.de) (Mäder et al. 2021) oder [observation.org](https://www.observation.org) (Schermer & Hogeweg 2018).

## 3 Fazit

Die aufgezeigten Erfahrungen zeigen, dass es möglich ist, überregionale Defizite bei der Heranbildung von Artenkenner:innen regional durch außerschulische Bildungsangebote und Citizen Science-Projekte teilweise zu kompensieren. Durch partizipative Rewilding-Projekte können Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität umgesetzt werden, die regional deutlich positive Wirkungen entfalten. In naher Zukunft werden molekulargenetische und KI-basierte Anwendungen standardisierte Monitorings mit großen Datenmengen sowie einer hohen zeitlichen und räumlichen Auflösung ermöglichen.

## Danksagung

Ich danke Stefan Schmidt (Zoologische Staatssammlung München) für die Information zu den unbekanntem Hymenoptera-Arten in Deutschland.

## Literaturverzeichnis

- Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL) & BUND Naturschutz in Bayern e. V. (BN) 2015: Zukunft für neue Artenkenner! Resolution der Teilnehmer der Fachtagung „Erosion der Artenkenner“ am 16.10.2015 in Nürnberg. [https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder\\_und\\_Dokumente/Themen/Tiere\\_und\\_Pflanzen/Artenschutz/Zukunft-für-neue-Artenkenner.pdf](https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Tiere_und_Pflanzen/Artenschutz/Zukunft-für-neue-Artenkenner.pdf) (letzter Zugriff 20.02.2024)
- Binot-Hafke, M., S. Balzer, N. Becker, H. Gruttke, H. Haupt, N. Hofbauer, G. Ludwig, G. Matzke-Hajek & M. Strauch 2012 („2011“): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 3: Wirbellose Tiere (Teil 1). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (3), 716 S.
- Bjerge, K., M. V. Sepstrup, J. B. Nielsen, F. Helsing & T. T. Høye 2020: An automated light trap to monitor moths (Lepidoptera) using computer vision-based tracking and deep learning. <https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2020/10/31/2020.03.18.996447.full.pdf>
- Bonn, A., Richter, A., Vohland, K., Pettibone, L., Brandt, M., Feldmann, R., Goebel, C., Greife, C., Hecker, S., Hennen, L., Hofer, H., Kiefer, S., Klotz, S., Kluttig, T., Krause, J., Küssel, K., Liedtke, C., Mahla, A., Neumeier, V., Premke-Kraus, M., Rillig, M. C., Röller, O., Schäffler, L., Schmalzbauer, B., Schneidewind, U., Schumann, A., Settele, J., Tochtermann, K., Tockner, K., Vogel, J., Volkmann, W., von Unger, H., Walter, D., Weisskopf, M., Wirth, C., Witt, T., Wolst, D., Ziegler, D. 2016: Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv) Halle-Jena-Leipzig, Leipzig, Museum für Naturkunde Berlin, Leibniz-Institut für Evolutions- und Biodiversitätsforschung (MfN), Berlin-Brandenburgisches Institut für Biodiversitätsforschung (BBIB), Berlin. 39 S. [https://www.buergerschaftenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss-gruenbuch\\_citizen\\_science\\_strategie.pdf](https://www.buergerschaftenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/gewiss-gruenbuch_citizen_science_strategie.pdf) (letzter Zugriff 20.04.2022)
- Bonn, A., Brink, W., Hecker, S., Herrmann, T. M., Liedtke, C., Premke-Kraus, M., Voigt-Heucke S., von Gönner, J., Altmann, C., Bauhus, W., Bengtsson, L., Brandt, M., Bruckermann, T., Büermann, A., Dietrich, P., Dörler, D., Eich-Brod, R., Eichinger, M., Ferschinger, L., Freyberg, L., Grützner, A., Hammel, G., Heigl, F., Heyen, N. B., Hölker, F., Johannsen, C., Kiefer, S., Klan, F., Kluß, T., Kluttig, T., Knapp, V., Knobloch, J., Koop, M., Lorke, J., Munke, M., Mortega, K. G., Pathe, C., Richter, A., Schumann, A., Soßdorf, A., Stämpfli, T., Sturm, U., Thiel, C., Tönsmann, S., van den Bogaert, V., Valentin, A., Wagenknecht, K., Wegener, R., Woll, S. 2022: Weißbuch Citizen Science Strategie 2030 für Deutschland. – Helmholtz-Gemeinschaft, Leibniz-Gemeinschaft, Universitäten und außeruniversitäre Einrichtungen. Leipzig, Berlin. <https://doi.org/10.31235/osf.io/ew4uk>
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) 2022: Artenzahlen der Tiere, Pflanzen und Pilze in Deutschland und weltweit. URL: <https://www.bfn.de/daten-und-fakten/artenzahlen-der-tiere-pflanzen-und-pilze-deutschland-und-weltweit> (letzter Zugriff 22.04.2024)
- Chimeno, C., A. Hausmann, S. Schmidt, M. J. Raupach, D. Doczkal, V. Baranov, J. Hübner, A. Höcherl, R. Albrecht, M. Jaschhof, G. Haszprunar & Paul D. N. Hebert. 2022: Peering into the Darkness: DNA Barcoding Reveals Surprisingly High Diversity of Unknown Species of Diptera (Insecta) in Germany. – *Insects* 13 (1): 82. <https://doi.org/10.3390/insects13010082>
- Deutscher Bundestag 2017: Antrag der Fraktionen der CDU/CSU und SPD. Biodiversität schützen – Taxonomische Forschung ausbauen. – Drucksache 18/10971. <https://dserver.bundestag.de/btd/18/117/1811700.pdf> (letzter Zugriff 22.04.2024)

- Elbrecht, V., S. J. Bourlat, T. Hörren, A. Lindner, A. Mordente, N. W. Noll, L. Schäffler, M. Sorg & V. M. A. Zizka 2021: Pooling size sorted Malaise trap fractions to maximize taxon recovery with metabarcoding. – PeerJ 9: e12177. <https://doi.org/10.7717/peerj.12177> (letzter Zugriff 10.05.2024)
- Finke, P. 2014: Citizen Science: Das unterschätzte Wissen der Laien. – oekom verlag, München. 239 S.
- Frobel, K. & H. Schlumprecht 2016: Erosion der Artenkenner. Ergebnisse einer Befragung und notwendige Reaktionen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (4): 105–113. [https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder\\_und\\_Dokumente/Themen/Tiere\\_und\\_Pflanzen/Artenschutz/Erosion-der-Artenkenner.pdf](https://www.bund-naturschutz.de/fileadmin/Bilder_und_Dokumente/Themen/Tiere_und_Pflanzen/Artenschutz/Erosion-der-Artenkenner.pdf) (letzter Zugriff 10.05.2024)
- Gruttke, H., S. Balzer, M. Binot-Hafke, H. Haupt, N. Hofbauer, G. Ludwig, G. Matzke-Hajek & M. Ries 2016: Rote Liste der gefährdeten Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands. Band 4: Wirbellose Tiere (Teil 2). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (4), 598 S.
- Hallmann, C. A., M. Sorg, E. Jongejans, H. Siepel, N. Hofland, H. Schwan, W. Stenmans, A. Müller, H. Sumser, T. Hörren, D. Goulson & H. de Kroon 2017: More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. – PLOS ONE 12 (10): e0185809. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809>
- Hansen, O. L. P. et al. 2020: Species-level image classification with convolutional neural network enables insect identification from habitus images. – Ecology Evolution 10: 737–747. <https://doi.org/10.1002/ece3.5921>.
- Høye, T. T., J. Ärje, K. Bjerge, O. L. P. Hansen, A. Iosifidis, F. Leese, H. M. R. Mann, K. Meissner, C. Melvad & J. Raitoharju 2021: Deep learning and computer vision will transform entomology. – PNAS 118 (2) e2002545117. <https://doi.org/10.1073/pnas.2002545117>.
- Klausnitzer, B. 2003: Gesamtübersicht zur Insektenfauna Deutschlands. – Entomologische Nachrichten und Berichte 47 (2): 57–66. [https://www.zobodat.at/pdf/EntBer\\_47\\_0057-0066.pdf](https://www.zobodat.at/pdf/EntBer_47_0057-0066.pdf) (letzter Zugriff 22.04.2024)
- Kirkeby et al. 2021: Advances in automatic identification of flying insects using optical sensors and machine learning. – Nature Scientific Reports 11: 1555. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81005-0>.
- Mäder, P., D. Boho, M. Rzanny, M. Seeland, H. C. Wittich, A. Deggelmann & J. Wäldchen 2021: The Flora Incognita app – Interactive plant species identification. – Methods in Ecology and Evolution 12: 1335–1342. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13611>.
- Moczek, N., M. Nuss & J. K. Köhler 2021: Volunteering in the citizen science project “Insects of Saxony” – The larger the island of knowledge, the longer the bank of questions. – Insects 12: 262. <https://doi.org/10.3390/insects12030262>
- Nuß, M. 2019 a: Heranbildung von Artenkennern. Erfahrungen von drei Generationen. Workshop 22. März 2019. – Sächsische Landesstiftung für Natur und Umwelt & Senckenberg Museum für Tierkunde Dresden. 64 S. [https://www.lanu.de/media/tyfd12859-d0991eb6bc940de3615a14fe04a5ea0b/tagungsband\\_artenkenner\\_\\_webversion\\_\\_pdf\\_a\\_.pdf](https://www.lanu.de/media/tyfd12859-d0991eb6bc940de3615a14fe04a5ea0b/tagungsband_artenkenner__webversion__pdf_a_.pdf) (letzter Zugriff 15.03.2024)
- Nuß, M. 2019 b: Citizen Science – Eine Möglichkeit der Nachwuchsgewinnung in der Entomologie? Erfahrungen aus den Projekten „Wo tanzt das Glühwürmchen?“, „Insekten Sachsen“ und „Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“. S. 45–52. – In: M. Nuß, Heranbildung von Artenkennern. Erfahrungen von drei Generationen. Workshop 22. März 2019. – Sächsische Landesstiftung für Natur und Umwelt & Senckenberg Museum für Tierkunde Dresden.

- Nuß, M. 2021: Citizen Science – ein Grundpfeiler für die Erfassung von Biodiversitätsdaten. – In: H. Ludwig, R. Grunewald, A. Bernd & W. Züghart, Citizen Science und Insekten – Welchen Beitrag kann bürgerschaftliches Engagement für das Insektenmonitoring leisten? Dokumentation des gleichnamigen Workshops. – BfN-Skripten 578: 27–33. <https://doi.org/10.19217/skr578>
- Nuß, M., & D. Lehmann 2022: Fachliche Evaluierung des Mitmachprojektes „Puppenstuben gesucht – Blühende Wiesen für Sachsens Schmetterlinge“. – Naturschutzarbeit in Sachsen 63 (2021): 12–25. <https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/41054> (letzter Zugriff 08.05.2024)
- Ries, M., S. Balzer, H. Gruttke, H. Haupt, N. Hofbauer, G. Ludwig & G. Matzke-Hajek 2022 („2021“): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 5: Wirbellose Tiere (Teil 3). – Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 (5), 704 S.
- Schermer, M. & L. Hogeweg 2018: Supporting citizen scientists with automatic species identification using deep learning image recognition models. – Biodiversity Information Science and Standards 2: e25268. <https://doi.org/10.3897/biss.2.25268>.
- Schuch, S., H. Ludwig & K. Wesche 2020: Erfassungsmethoden für ein Insektenmonitoring. Eine Materialsammlung. – BfN-Skripten 565: 84 S. <https://doi.org/10.19217/skr565>
- Srivathsan, A., L. Lee, K. Katoh, E. Hartop, S. Narayanan Kutty, J. Wong, D. Yeo & R. Meier 2021: ONTbarcoder and MinION barcodes aid biodiversity discovery and identification by everyone, for everyone. – BMC Biology 19: 217. <https://doi.org/10.1186/s12915-021-01141-x>.
- Ssymank, A., M. Sorg, D. Doczkal, B. Rulik, G. Merkel-Wallner & M. Vischer-Leopold 2018: Praktische Hinweise und Empfehlungen zur Anwendung von Malaisefallen für Insekten in der Biodiversitätserfassung und im Monitoring. – Series Naturalis 1: 1–12. [http://www.entomologica.org/sn/naturalis2018\\_1.pdf](http://www.entomologica.org/sn/naturalis2018_1.pdf) (letzter Zugriff 08.05.2024)
- Wintergerst, J., T. Kästner, M. Bartel, C. Schmidt & M. Nuss 2021: Partial mowing of urban lawns supports higher abundances and diversities of insects. – Journal of Insect Conservation 25: 797–808. <https://doi.org/10.1007/s10841-021-00331-w>

#### **Kontaktdaten des Autors:**

Dr. Matthias Nuß  
Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung  
Senckenberganlage 25, 60325 Frankfurt  
E-Mail: [matthias.nuss@senckenberg.de](mailto:matthias.nuss@senckenberg.de)  
Website: <https://www.senckenberg.de>



## Blühende Naturparke Baden-Württemberg



Naturpark  
Neckartal-  
Odenwald



NATURPARK  
Stramberg Heuchelberg



NATURPARK  
SCHWÄBISCH-FRÄNKISCHER WALD



NATURPARK SCHWARZWALD  
MITTE/NORD



Naturpark  
Südschwarzwald



Naturpark  
Obere Donau



Naturpark  
Schönbuch

Julia Mack

### Zusammenfassung

Insekten sind sowohl für uns Menschen als auch als Basis vieler Nahrungsnetze von fundamentaler Bedeutung. Durch die intensive Nutzung, der fortschreitenden Ver- und Zersiedelung unserer Landschaften, nimmt die Artenvielfalt und Abundanz vieler Insektengruppen nach wie vor kontinuierlich ab.

Zentrale Ziele des Projekts „Blühende Naturparke“ sind daher der Ausbau notwendiger Habitate und die Sensibilisierung der Bevölkerung. Neben der Aufwertung von Grünflächen schulen die Naturparke die Projektteilnehmenden nicht nur zur Einsaat und Pflege der Projektflächen, sondern auch regelmäßig zu fachverwandten Themen. Die Ziele und Erfolge des Projekts werden auf verschiedenen Veranstaltungen vorgestellt und erreichen auch in den Medien eine gute Präsenz. Kindergärten und Schulen werden in die praktische Umsetzung auf den Flächen mit einbezogen, eine umweltpädagogische Aufarbeitung des Themas wird durch entsprechende Materialien (u.a. Blüh-, Insekten- und Bodenfibel) unterstützt. Um das Erreichen des Artenschutzziels zu quantifizieren, wird sowohl die pflanzliche als auch die Vielfalt der Hymenopteren auf den Flächen erhoben. Die Projektweiterentwicklungsziele in den Naturparken werden durch das Projekt unterstützt.

Seit dem Jahr 2018 wird das Insektenschutzprojekt „Blühende Naturparke“ über das Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg gefördert, die Federführung übernahm der Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord. Über die Förderung konnte das Projekt auch in den übrigen Naturparken Baden-Württembergs implementiert werden. In dem gesamten Förderzeitraum 2018 – 2022 wurden 420 Teilnehmende in das Projekt eingebunden und es wurden 1332 Flächen und somit rund 113 ha langfristig aufgewertet und extensiviert.

## 1 Einleitung

Insekten sind die artenreichste Klasse des gesamten Tierreichs. Allein in Mitteleuropa / Deutschland sind etwa 40.000 Insektenarten beschrieben. Viele der Insektenarten Deutschlands sind Bewohner artenreicher Wiesen: 80 Heuschrecken-, 10.000 Hautflügler-, 3.600 Schmetterlingsarten und viele mehr. Von den 107 weltweit am häufigsten angebauten Kulturpflanzen werden 91 durch Insekten bestäubt, sodass wir unmittelbar von der Bestäubungsleistung abhängig sind.

Trotz vieler Bemühungen vor allem in den letzten Jahren, beziffert eine aktuelle Metastudie aus Halle-Leipzig: knapp 9 Prozent weniger Insekten auf / nahe dem Boden und in der Luft pro Jahrzehnt [Van Klink et al., 2020]. Prof. Johannes Steidle, Leiter Chemischer Ökologie an der Universität Hohenheim fasst zusammen: „Die Verwendung der Begriffe ‚Insect Armageddon‘ oder ‚Insect Apocalypse‘ ist nach wie vor berechtigt“. Es muss weiterhin alles getan werden, um den Rückgang der Insekten zu beenden.

Diese Entwicklungen sind in hohem Maße besorgniserregend. Insektenschutz geht nur, indem Landschaften wieder naturnäher werden: Wälder, Wiesen, landwirtschaftliche genutzte Flächen, aber auch Flüsse und Seen. Studien belegen dies durch einen langsameren Insektenrückgang in Naturschutzgebieten. Die Naturparke Baden-Württembergs haben den Handlungsbedarf erkannt und möchten ihre Reichweite und Expertise dafür nutzen, flächen- und öffentlichkeitswirksam gegen den Insektenrückgang aktiv zu werden, indem Flächen wieder naturnäher werden und bleiben.

Alle sieben Naturparke Baden-Württembergs nehmen seit 2018 am Projekt „Blühende Naturparke“ teil. Gemeinsam decken sie 36 % des Landes ab. Die Federführung wird vom Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord übernommen. Die aktuelle Förderlaufzeit endet März 2023, eine Verlängerung bis 12 / 2024 ist beantragt. Das Projekt wird im Rahmen des Sonderprogramms des Landes zur Stärkung der biologischen Vielfalt mit Mitteln des Landes Baden-Württembergs gefördert.

## 2 Ziele und Maßnahmen

Zentrale Ziele des Projekts „Blühende Naturparke“ sind die Schaffung von Lebensräumen für Insekten durch Flächenaufwertung und die Sensibilisierung der Bevölkerung für den Insektenschutz. Dabei sollen auch für spezialisierte Insekten, beispielsweise viele Wildbienenarten, ausreichend Nektar- und Pollenquellen zur Verfügung stehen. Auch Brut- und Überwinterungsmöglichkeiten sollen nicht vernachlässigt werden. Um einen genetischen Austausch zu ermöglichen, ist es das Ziel der Naturparke möglichst viele – wenn auch kleine - Flächen aufzuwerten, um einen genetischen Austausch der Populationen zu ermöglichen. Die Ziele werden durch folgende Maßnahmen erreicht:

### Kriterien für die Projektteilnahme:

- Fläche muss in Naturparkkulisse liegen.
- Bei Neuansaat muss mehrjähriges, regionales, standortangepasstes und zertifiziertes Saatgut verwendet werden.
- Flächen sollen mehrere Jahre bestehen: nachhaltiges, extensives Pflegemanagement muss sichergestellt sein.

## 2.1 Flächenaufwertung:

In vielen Naturparken können zum Jahresbeginn und im Juni / Juli Flächen zur Projektteilnahme gemeldet werden. Gemeldete Flächen werden durch die Naturparkmitarbeitenden besichtigt und bewertet. Eine artenreiche Fläche kann durch eine extensive Pflege weiter gefördert werden. Artenarme Flächen können durch mehrmalige Flächenbearbeitung zur Schwarzbrache umgewandelt werden und anschließend neu eingesät werden. Bei Einsaaten wird ausschließlich als gebietsheimisch zertifiziertes Saatgut mehrjähriger Wiesengesellschaften verwendet, das auf die Fläche abgestimmt ist. Sowohl die Flächenvorbereitung als auch die Einsaat wird von der / dem Projektteilnehmenden eigenständig umgesetzt. Eine anschließende extensive Pflege sichert das Bestehen der Fläche als langjährige, heimische Blumenwiese. Zur Vermittlung der fachlich richtigen Flächenanlage und der Pflegehinweise organisiert der örtliche Naturpark jeweils mindestens ein Seminar pro Jahr. Bei Neueinsaaten werden, wenn mögliche örtliche Schulen und / oder Kindergärten mit einbezogen, siehe b) Umweltpädagogik.

### Zusammenfassung Flächenaufwertung (Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord (2019)):

- Flächenmeldung
- Flächenbesichtigung
- Flächenvorbereitung
- Anlageseminar
- Einsaat
- Pflegeseminar
- Extensive Pflege



Abb. 1: Einsaat einer Wildblumenwies. (Bild: Blühende Naturparke)

So konnten seit Projektstart 2018 knapp 113 Hektar Fläche aufgewertet werden. Diese Gesamtsumme setzt sich aus 1332 Einzelflächen zusammen. 420 Projektteilnehmende engagieren sich für das Projekt und pflegen aufgewertete Flächen langjährig.

## 2.2 Öffentlichkeitsarbeit

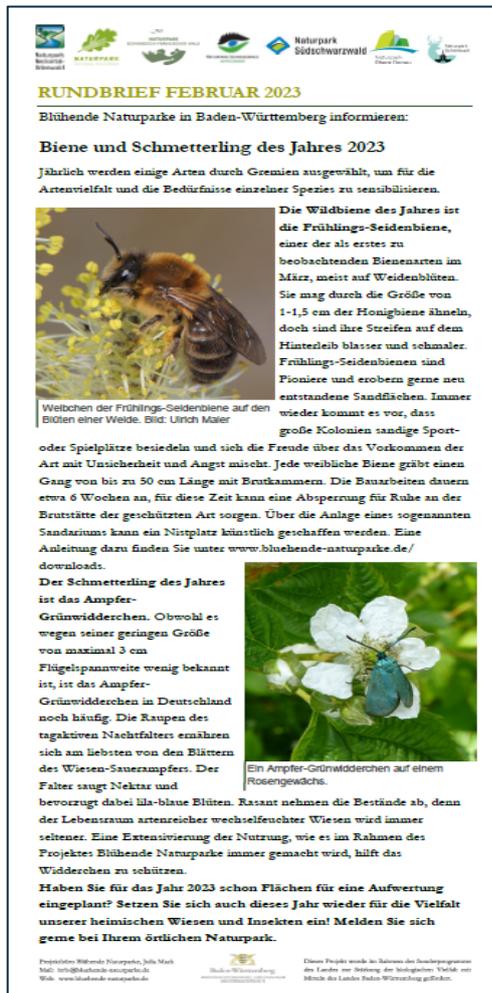


Abb. 2: Newsletter-Beispiel. (Bild: Blühende Naturparke)

Für die Bedürfnisse der Insekten zu sensibilisieren ist ein weiteres wichtiges Ziel des Projekts Blühende Naturparke:

Alle Naturparke machen regelmäßige Presse- und Social-Media-Arbeit, stellen das Projekt auf Veranstaltungen vor, führen Printmedien und pflegen eine Webseite mit relevanten Informationen für Interessierte. Hier werden die Methoden vermittelt und Fragen beantwortet, aber auch die Vernetzung der Projektteilnehmenden ist ein wichtiger Faktor. Viele Naturparke haben darüber hinaus Module entwickelt wie eine Wanderausstellung oder Bastelequipment.

Auch ein gemeinsamer Social-Media-Kanal wird betreut, genauso wie eine gemeinsame Webseite. Verschiedene Printmedien wie ein Projektflyer, ein Leitfaden und andere Informationsmaterialien wurden zentral entwickelt und stehen allen Naturparks zur Verfügung. Über die zentrale Stelle wird monatlich ein Newsletter versandt. Neben vielen Veranstaltungen in den Naturparks zu den Einzelprojekten, werden auch von zentraler Stelle etwa 10 kostenfreie Online-Seminare pro Jahr organisiert. Beispielhafte Seminarthemen: Unser Bodenleben, biodiversitätsfördernde Heckenpflege, bodennistende Wildbienen, Wildstauden und -gehölze. (Blühende Naturparke 2023)

## 2.3 Umweltpädagogik

Bei Einsaaten werden gerne örtliche Kindergärten und Schulen eingeladen. Kombiniert mit einer umweltpädagogischen Einheit werden mit der Einsaat als Mitmach-Aktion schon die Jüngsten sensibilisiert.

In den vergangenen Förderperioden zeigte sich ein großes Interesse an umweltpädagogischen Fortbildungsangeboten zu den Fachthemen des Projekts. Die zentrale Koordination organisiert daher jährlich vierteilige Fortbildungsreihen für pädagogisch Arbeitende. Das Fortbildungsangebot inkludiert ein Teilnehmenden-Zertifikat. Die Schulungen zielen auf eine Wissenssteigerung und Verhaltensänderungen ab. Zudem werden Multiplikatoren ausgebildet, die das Wissen und das Projekt in ihren Organisationen an Mitarbeitende, Kinder / Schüler oder auf Führungen weitergeben.

Für Kinder ab dem Kindergartenalter entstanden bisher drei Mitmach-Fibeln, weitere werden folgen:

- In der Blühfibel werden häufige und wichtige Blühpflanzen einer Wiese vorgestellt. Es wird dazu eingeladen ein Exemplar zu pflücken, zu pressen und die Blühfibel als Herbarium zu führen.
- In der Insektenfibel werden einige Insektengruppen mit Artbeispielen vorgestellt. Viele Mal-, Spiel- und Entdeckeraufträge ermuntern zum Mitmachen.
- Über die Bodenfibel kann ein Blatt bei der Zersetzung zu Humus begleitet werden. Dabei erscheinen viele Lebewesen, die wir vielleicht noch gar nicht gut kennen. Wieder laden viele Mitmachideen zum Aktivsein ein.



Abb 3: Bisher entstanden drei Fibeln für Kinder zum Entdecken. (Bild: Blühende Naturparke)

## 2.4 Evaluierung

Ein Kernziel des Projektes ist die Langfristigkeit. Flächen sollen mindestens fünf Jahre im Sinne der Projektziele gepflegt und nicht umgebrochen werden. Daher werden ausschließlich gebietsheimische Saatgutmischungen verwendet, die eine langjährige, stabile Pflanzengesellschaft bilden können. Projektflächen scheinen für unser Augen blütenreich, doch die Vielfalt

der (auch nicht blühenden) dikotylen Pflanzenarten kann nur durch eine detaillierte Untersuchung systematisch erfasst werden. Ebenso verhält es sich mit der Frage, ob Projektflächen tatsächlich attraktive Futterplätze für (auch seltene) Insekten sind. Als stellvertretende Gruppe widmen wir uns bei den Evaluierungsarbeiten den Bienen.

**Evaluation der pflanzlichen Vielfalt:** Um den Keimungserfolg auf den Flächen und die Entwicklung über die Jahre beurteilen zu können, findet seit 2019 jährlich stichprobenartig ein Monitoring der pflanzlichen Vielfalt auf den Flächen statt. Im Zuge der Pflanzenevaluierung werden die Artenanzahl der Dikotylen und die Pflanzendeckung mit und ohne Gräser bestimmt. Der aus den Daten ermittelte Shannon-Index gibt Aufschluss über die pflanzliche Vielfalt auf den Projektflächen. Flächenbesitzende der evaluierten Flächen bekommen eine ausführliche Ausarbeitung der Ergebnisse mit detaillierten Pflegeempfehlungen zur weiteren Aufwertung der Fläche(n). So kann die Artenvielfalt auf Projektflächen erfasst und durch flächenabhängige Empfehlungen weiter verbessert werden.



Abb. 4: Pflanzenevaluierung auf Projektfläche im Juni. (Bild: Blühende Naturparke)

## 2.5 Wildbienenmonitoring:

In Zusammenarbeit mit der Universität Freiburg wurden 2021 zwei Master-Abschlussarbeiten vergeben. Die Studierenden nahmen in den Monaten Mai bis August die Pflanzenvielfalt auf den Flächen auf, beobachteten welche Blüten welche Wildbienenarten anziehen und bestimmten die Blütenbesucher. In der Auswertung konnten Projektflächen mit Nicht-Projektflächen und Saatgutmischungen verglichen werden.



Abb. 5: Masterabschlussarbeit zur Abundanz und Vielfalt der Wildbienen auf Projektflächen

Vergleich von Projektflächen mit Nicht-Projektflächen: Auf den vier Projektflächen, eingesät mit Saatgut aus dem Feldanbau, konnten 58 Pflanzenarten bestimmt werden, während auf den Nicht-Projektflächen lediglich 36 Pflanzenarten zu finden waren. Von den 58 Wildbienenarten befanden sich 21 Arten auf Nicht-Projektflächen und 45 Arten auf Projektflächen. 7 der bestimmten Wildbienenarten gelten laut der Roten Liste als stark gefährdet, 13 Arten stehen auf der Vorwarnliste.

Vergleich von Saatgutmischungen: Ziel der Abschlussarbeit war es, Einsaaten mit Saatgut aus dem Feldanbau mit Wiesendruscheinsaat zu vergleichen. Insgesamt konnten 66 Wildbienenarten gefunden werden, wobei auf den Flächen mit Saatgut aus dem Feldanbau mit insgesamt 59 Arten deutlich mehr Wildbienenartvielfalt beobachtet wurde als auf den Flächen mit Wiesendrusch. Insgesamt wurde eine stark gefährdete, 9 gefährdete Wildbienenarten und 3 Arten der Vorwarnliste bestimmt.

In Zusammenarbeit mit dem Julius Kühn-Institut in Braunschweig werden Farbschalen für 24 Stunden auf Projektflächen aufgestellt und die Fänge bestimmt. Das Insektenmonitoring wird 2023 im dritten Jahr, 2024 im vierten Jahr umgesetzt. Die mehrjährige Erfassung ist notwendig, um wetterbedingte Schwankungen in der Auswertung und die Pflanzenentwicklung berücksichtigen zu können. Das Monitoring dient als Basis, um in Zukunft Veränderungen in den Bestandsgrößen (u.a. von Rote-Liste-Arten) erfassen zu können. Die Daten sollen auch dazu genutzt werden, Bienen-Vorkommen im Landschaftskontext zu untersuchen. Ergebnisse, die Verbesserungspotenzial im Hinblick auf Flächen-Management aufzeigen, werden als Teil der Projektweiterentwicklung bearbeitet. Im Hinblick auf Pflanzenevaluierungsergebnisse 2022 wird weiter intensiv dazu geraten, bei den Pflegearbeiten einen Altgrasstreifen zu belassen. Bei Beachtung wird ein positiver Trend der Hymenopterenabundanz erwartet. Erste Ergebnisse der Untersuchungen 2021 liegen vor und bestätigen bereits mehr Wildbienenindividuen und -arten auf Projektflächen, verglichen mit Kontrollflächen. Die Ergebnisse (Artenanzahl und Individuenzahl) inkl. der Nennung von Rote-Liste-Arten wurden und werden an die Projektverantwortlichen und Flächenbesitzenden versendet und für die Erstellung der Roten Liste des Landes Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt.



Abb. 6: Seit 2021 findet ein Farbschalenmonitoring auf einigen Projektflächen statt, um die Wildbienen Vielfalt auf Projektflächen systematisch zu erfassen. (Bild: Blühende Naturparke)

**Nisthilfenmonitoring:** Ergebnisse der Pflanzenevaluierung beschrieben oft dicht bewachsene Flächen mit einer Pflanzendeckung von 75-100 %. Da etwa 75 % der heimischen Wildbienen im Boden nisten, sind offene Bodenstellen notwendig. Im Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord wurden 2022 sechs Sandarien als zusätzliche Bodennisthilfe auf Projektflächen angelegt.

2022 wurde das Vorhandensein bodennistender Wildbienen und Nistaktivitäten an den Sandarien erstmalig durch eine Master-Abschlussarbeit an der Universität Freiburg untersucht. Im Jahr der Errichtung der künstlich angelegten Niststrukturen konnte noch keine Besiedlung durch Wildbienen nachgewiesen werden. Der Nutzen der Sandarien kann nach dem frühen Untersuchungszeitraum nicht abschließend beurteilt werden. Im Hinblick auf die Lage, den unterschiedlich geneigten und ausgerichteten Flächen und das sie umgebende Blütenangebot bieten die Sandarien insgesamt gute Voraussetzungen, um bodenbrütenden Wildbienen als Nistplatz zu dienen. Aufgrund verschiedener Studien, die künstliche Nisthilfen für bodenbrütende Wildbienen untersuchten, kann von einer Besiedelung in der nächsten Saison ausgegangen werden. Es sind weitere Forschungen erforderlich, um die Veränderungen in der Besiedelung und in den Artengemeinschaften über mehr als eine Vegetationsperiode hinweg zu erfassen.

### 3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die sieben Naturparke Baden-Württembergs nehmen über ein Drittel der Landesfläche ein. Das Projekt „Blühende Naturparke“ der AG Naturparke schafft zusammen mit den Städten und Gemeinden, Unternehmen, Landwirten und Privatleuten in den Naturparkregionen auf kommunalen Grünflächen im Übergang zum Offenland und entlang von Bächen und Gräben Lebensräume für Hummeln, Wildbienen und Tagfalter durch den Aufbau eines Netzes von



Abb. 7: Sechs Bodennisthilfen wurden im Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord angelegt.  
(Bild: Blühende Naturparke)

Blühflächen in allen sieben Naturparks des Landes. Sie entwickeln so großflächig Biodiversitätskeimzellen und fördern ein breites öffentliches Interesse.

Es wurden in der vergangenen Förderperiode über 420 Teilnehmer rund 113 Hektar Wildblumenwiese angelegt. Die Naturparke schulen und beraten nun die Projektteilnehmer fortlaufend, um eine ökologische Pflege der 1332 Flächen sicherzustellen und damit die Nachhaltigkeit des Projekts. Jährlich werden stichprobenartig Flächen hinsichtlich ihrer faunistischen und floristischen Vielfalt untersucht. Die Flächenevaluierung belegte einen hohen Keimungserfolg und eine insektenfreundliche Pflanzenvielfalt auf den Flächen. Die Wildbienen Vielfalt und -abundanz ist auf Projektflächen höher als auf Vergleichsflächen.

Das Projekt wird durch eine starke Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Ein Leitfaden, andere Printmaterialien und auch auf der Homepage [www.bluehende-naturparke.de](http://www.bluehende-naturparke.de) werden Interessierte zu allen Facetten des Projekts informiert. Vielfältige Bildungsmaterialien, sowie Fortbildungsangebote sind Teile der umweltpädagogischen Arbeit. Auch Private und beruflich Interessierte sind regelmäßig zu Schulungen und öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen eingeladen. Kontinuierlich begleiten außerdem die Presse und Social-Media die Fortschritte in Baden-Württemberg.

#### **4 Übertragungsmöglichkeiten, Lessons-learned für weitere Großschutzgebiete**

Das Projekt „Blühende Naturparke“ startete in allen Naturparks 2018, einige Naturparke waren schon vorher aktiv. Über die Laufzeit von aktuell fünf Jahren (2023), konnten in den sieben Naturparks viele Erfahrungen mit der Projektumsetzung gesammelt werden.

Der Ablauf und die Projektstruktur können dem dafür erstellten Leitfaden entnommen werden. Er ist auf der Webseite [www.bluehende-naturparke.de](http://www.bluehende-naturparke.de) unter „Downloads“ als PDF herunterladbar. Zur Übertragung in andere Bundesländer / auf andere Strukturen bedarf es einer fachkompetenten Kraft, die die aufzuwertende Fläche sowohl hinsichtlich ihrer aktuellen Artenvielfalt als auch den natürlichen Gegebenheiten einschätzen kann. Dies ist notwendig, um

für jede Fläche eine geeignete Vorgehensweise und wenn nötig Saatgutmischung zu bestimmen. Unabdingbar ist eine gute Flächenvorbereitung, Informationen hierzu sollten unbedingt beachtet werden. Essenziell für die Sinnhaftigkeit des Projektes ist außerdem eine nachhaltige, extensive Pflege – zu der Flächenbesitzende informiert und langfristig begleitet werden sollten.

Eine innerörtliche, extensiv gepflegte Fläche ist vielerorts ungewohnt und neu. Eine begleitende Öffentlichkeitsarbeit ist wichtig, um über den Nutzen zu informieren. Die Reichweite kann gut dazu genutzt werden, um auch Private und andere Zielgruppen zu aktivieren.

Eine wichtige Erkenntnis des Projekts „Blühende Naturparke“ ist die Notwendigkeit der steten Weiterentwicklung. Mit engagierten Projektteilnehmenden entstehen kontinuierlich neue Ideen, die das Projekt formen und bereichern können. So entstand innerhalb des Projektes „Blühende Naturparke“ in vielen Naturparks eine Unternehmensberatung mit einem ganz eigenen Portfolio. Auch die Projektweiterentwicklung „Blühende Gemeinden“ entstand, da sich Gemeinden über die reine Flächenaufwertung hinaus engagieren wollen. Doch auch kleinere Projektergänzungen, wie die Integration pflanzbarer Stauden oder Bodennisthilfen können das Projekt prägen.

Durch die Teilnahme von Schulen / Kindergärten an Einsaaten entstand ein großes Interesse an Themen des Projektes. Im Rahmen des Projektes entstanden die oben vorgestellten Fibel, kostenlose Online-Seminare für pädagogisch Arbeitende werden regelmäßig angeboten. Beides wird sehr gut angenommen.

Insgesamt ist das Projekt Blühende Naturparke sehr niederschwellig, denn jeder kann sich durch die Vielzahl der Maßnahmen in irgendeiner Form am Projekt beteiligen. Zudem stärkt es auch die Vernetzung und Zusammenarbeit der Mitglieder des Naturparks.

### Literaturverzeichnis

Naturpark Schwarzwald Mitte/Nord (Hrsg.) Gemeinsam für eine Blühende Vielfalt in Baden-Württemberg – Leitfaden des Projekts „blühende Naturparke“. [https://bluehende-naturparke.de/wp-content/uploads/2019/12/Leitfaden\\_Endversion.pdf](https://bluehende-naturparke.de/wp-content/uploads/2019/12/Leitfaden_Endversion.pdf), (letzter Zugriff 10.05.2024), 52 S.

Blühende Naturparke in Baden-Württemberg. <https://bluehende-naturparke.de/> (letzter Zugriff 18.12.2023).

### Kontaktinformationen der Autorin:

Julia Mack  
Naturpark Schwarzwald Mitte / Nord  
E-Mail: [info@bluehende-naturparke.de](mailto:info@bluehende-naturparke.de)  
Website: [www.bluehende-naturparke.de](http://www.bluehende-naturparke.de)

## **Insektenschutz in der Bildungsarbeit im Projekt INsektenSchutzAkademie INSA – Insektenschutz im eigenen Garten**

Beate Nicolai

### **Zusammenfassung**

Das Projekt INsektenSchutzAkademie INSA – Insektenschutz im eigenen Garten (INSA-Projekt) bietet vielfältige Bildungsmöglichkeiten für Kinder und Erwachsene zum Thema Insektenschutz.

Der Praxisbezug steht dabei im Vordergrund. Die Angebote sind vor Ort und teilweise online besuchbar und informieren und faszinieren zu der Vielfalt von Insekten und ihren Lebensräumen und wie man diese schaffen kann.

Auf dem Gelände des Regionalen Umweltbildungszentrum Hollen e.V. (RUZ Hollen) ist ein Insektenschutz-Schaugarten entstanden, der zur ständigen Besichtigung offensteht. Dieser ist auch als Online-Rundgang zu verschiedenen Jahreszeiten begehbar und gibt mit Stelltafeln und Pflanzsteckern vielfältige Informationen zu einer insektenfreundlichen Gartengestaltung.

Eine übersichtlich gestaltete Website mit vielen Informationen und Materialien zum Download rundet das Angebot ab.

## **1 Einleitung**

Der dramatische Rückgang von Insekten ist – besonders nach der Veröffentlichung der Krefelder Studie (Hallmann 2017), die auf Daten des Entomologischen Vereins Krefeld basiert – in aller Munde. Zeitgleich erfolgte vom Bundesamt für Naturschutz (BfN) im Rahmen des Aktionsprogramms Insektenschutz der Aufruf, Ideen für Projekte einzureichen, mit denen die Vielfalt der Insekten gefördert und geschützt werden kann. Vor diesem Hintergrund entstand die Idee für ein Insektenschutz-Projekt im Regionalen Umweltbildungszentrum Hollen e.V. (RUZ Hollen).

Zu Beginn des Projektes INsektenSchutzAkademie INSA – Insektenschutz im eigenen Garten (INSA-Projekt) war bundesweit kein Projekt bekannt, welches das Thema Insektenschutz in der Bildungsarbeit auch im Rahmen von Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) aufgreift. Ein Ziel des Projektes war es deshalb, einen Schulkurs für die Zielgruppe Grundschule zu entwickeln. Der Schulkurs „Faszination Insekt“ soll bei Schülerinnen und Schülern das Bewusstsein für den Schutz von Insekten stärken und das eigene Engagement auf der Basis von BNE fördern.

Die Fläche aller deutschen Gärten zusammengenommen entspricht in etwa der Fläche der Naturschutzgebiete in Deutschland (Lingenhöhl 2021). Damit kommt den Privatgärten in Deutschland eine bedeutende Rolle im Insektenschutz und zum Erhalt der Artenvielfalt zu. Ein weiteres Ziel des INSA-Projektes ist es deswegen zum Thema Insektenschutz im Garten, in Form von Bildungsangeboten und Materialien wie Pflanzlisten und Kurzanleitungen zur Umsetzung von insektenfreundlichen Elementen, zu informieren.

Ein breites Angebot aus Hybrid-Vorträgen und Workshops zu den Themen Insektenvielfalt, Insektenschutz und Insektenfreundliche Gartengestaltung informiert Interessierte vor Ort und Online. Mit den Bildungsveranstaltungen erhalten die Teilnehmenden praxisorientierte Informationen, damit der Insektenschutz im eigenen Garten, auf dem Balkon, oder im Gemeinschafts- oder Schulgarten gelingt.

Der Projektträger des INSA-Projektes ist das RUZ Hollen, welches ein anerkannter außerschulischer Lernort in Niedersachsen ist.

Ein Kernstück der regionalen Akademie ist der Insektenschutz-Schaugarten, der auf dem Gelände des RUZ Hollen liegt. Auf der Projekt-Website ist eine virtuelle Version des Schaugartens verfügbar sowie viele Informationen zur Umsetzung einer insektenfreundlichen Gartengestaltung. Alle Materialien um den Schulkurs „Faszination Insekt“, durchzuführen zu können, befinden sich zum Download ebenso auf der Projekt-Website.

## **2 Schulkurs „Faszination Insekt“**

Der Schulkurs „Faszination Insekt“ richtet sich an Grundschüler und -schülerinnen der Klassenstufen 2-4. Während des 3,5-stündigen Kurses lernen die Schülerinnen und Schüler, was ein Insekt ausmacht und was es zum Leben benötigt und was sie selbst zum Insektenschutz beitragen können.

Der Kurs ist nach dem BNE-Prinzip entwickelt worden, was bedeutet das den Teilnehmenden nicht nur Wissen vermittelt wird, sondern auch die Kompetenz, um das Wissen auf das eigene Handeln anzuwenden.

Der einleitende Teil des Kurses startet im Insektenschutz-Schaugarten. Die Schülerinnen und Schüler suchen im Schaugarten nach auf Holz gemalten Tieren und bekommen dabei einen ersten Eindruck von den verschiedenen Lebensräumen für Insekten. Danach werden die Tiere nach der Anzahl der Beine sortiert und die Gruppe der sechsbeinigen Insekten herausgearbeitet (Abb. 1).



Abb. 1: Die Holz-Tiere werden nach der Anzahl der Beine sortiert. (Bild: B. Nicolai)

Zur Stationenarbeit rotieren die Schülerinnen und Schüler in Kleingruppen an den folgenden Stationen: „Ein Insekt wächst auf“, „Eure Klasse geht einkaufen“, „Sehen wie ein Insekt“, „Körperbau eines Insekts“ und „Vergleich Mensch – Insekt“. Jede Station hat dabei eine Bearbeitungsdauer von ca. zwölf Minuten und jede Station spricht dabei mehrere Sinneswahrnehmungen an. An jeder Station erledigen die Schülerinnen und Schüler eine Aufgabe auf dem Arbeitsblatt.

Die Station „Ein Insekt wächst auf“ (Abb. 2) thematisiert die Entwicklungszyklen von vier holometabolen Insektenarten. Plastikmodelle von den verschiedenen Entwicklungsstadien von Honigbiene (*Apis mellifera*), Distelfalter (*Vanessa cardui*), Marienkäfer (*Coccinella septempunctata*) und einer Ameisenart (*Formica spec.*) sowie passende Wortkarten sortieren die Schülerinnen und Schüler an dieser Station richtig zu.

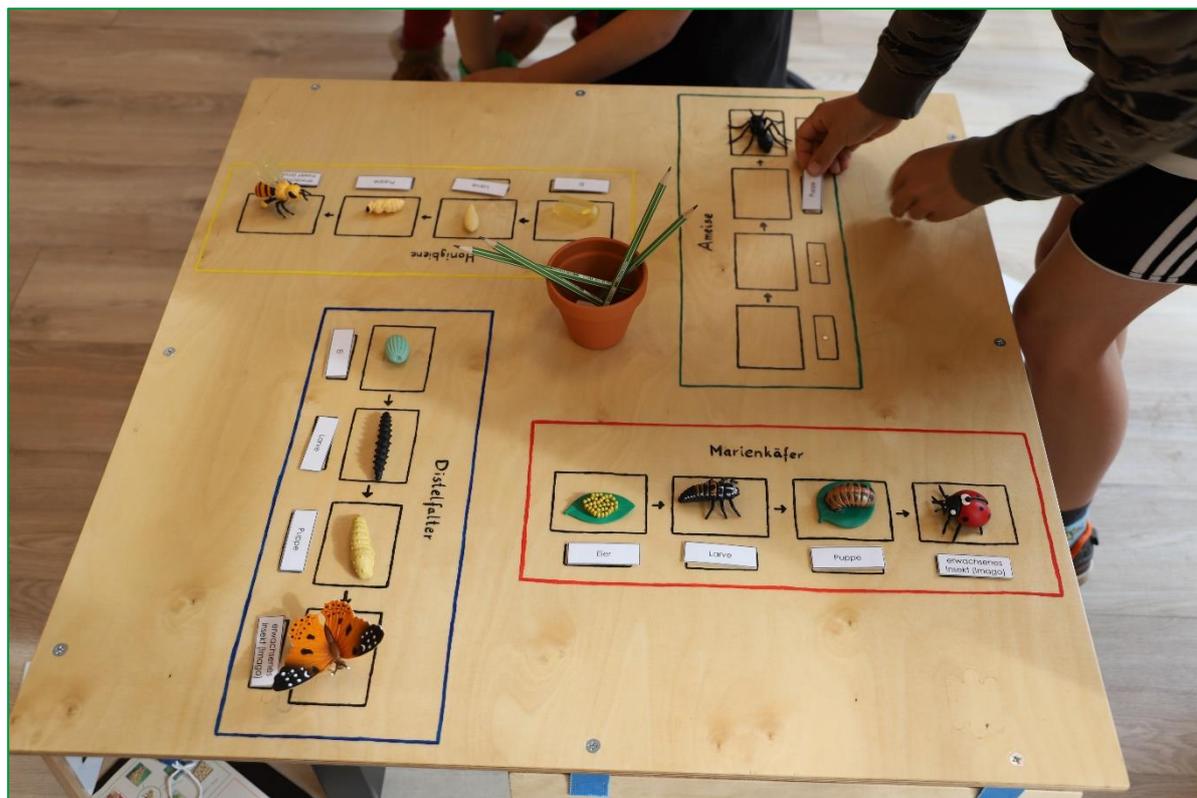


Abb. 2: Station "Ein Insekt wächst auf" (Bild: B. Nicolai)

An der Station „Eure Klasse geht einkaufen“ erläutert eine Audioaufnahme ein Plakat, das die Bestäubung durch Insekten und die Befruchtung von einer Kirschlösche zeigt. Die Schülerinnen und Schüler übertragen das Gehörte auf die Fragestellung: „Was kann man noch einkaufen, wenn es keine Insekten mehr gibt?“ Dafür steht ein kleiner Kaufmannsladen samt Einkaufskorb und Holzlebensmitteln zur Verfügung. Die Produkte sind zur Selbstkontrolle farblich markiert. Die Station „Eure Klasse geht einkaufen“ ist ein gelungenes Beispiel für BNE, da die Schülerinnen und Schüler das Gelernte sofort in ihrem Alltag anwenden können. Bei dem nächsten Besuch eines Supermarktes oder Lebensmittelgeschäftes wird ihnen direkt vor Augen geführt, welche Lebensmittel von der Existenz von Insekten abhängig sind.

Die Station „Sehen wie ein Insekt“ startet mit einem kurzen Film, der die Funktionsweise und den Aufbau eines Facettenauges erläutert. Mit Hilfe einer Stereolupe betrachten die Schülerinnen und Schüler anschließend das vergrößerte Facettenauge einer Großlibelle. Mit Hilfe der UV-Licht-Kiste sehen die Schülerinnen und Schüler eine Blumenwiese aus Menschen- und aus Insektenansicht. Im Gegensatz zum Menschen hat das Insektenauge einen UV-Licht-Rezeptor anstelle des Rotlicht-Rezeptors. Deshalb sieht eine Blumenwiese für Insekten und Menschen sehr unterschiedlich aus.

An der Station „Körperbau eines Insekts“ puzzeln die Schülerinnen und Schüler ein stilisiertes Insektenmodell (Abb. 3), welches aus Holz, Metall und Plexiglas gefertigt ist. Bei der Zusammensetzung des kindgerechten Modells begreifen die Schülerinnen und Schüler den dreiteiligen Körperaufbau eines Insekts.



Abb. 3: Stilisiertes Insektenmodell der Station „Körperbau eines Insekts“ (Bild: B. Nicolai)

Ein Legespiel aus Bild und Wortkarten, um die Lebensweise von Insekt und Mensch zu vergleichen, wird an der Station „Vergleich Mensch-Insekt“ verwendet. Für die Kategorien: „Was essen wir?“, „Wieviele Beine haben wir?“, „Wo sind wir zuhause?“, „Wer sind unsere Feinde?“ und weitere müssen jeweils Wortkarten für Mensch und Insekt richtig zugeordnet werden.

Der Kurs endet mit einem praktischen Teil, in dem die Schülerinnen und Schüler Samenkugeln aus torffreier Blumenerde, Tonerde (Tonpulver) und regionalem Saatgut selbst herstellen. Diese Samenkugeln nehmen die Klassen mit nach Hause. Die Schülerinnen und Schüler können zuhause, in der Schule oder auf öffentlichen Grünflächen ein Stück Blühwiese schaffen und aktiv Insektenschutz umsetzen.

Inhaltlich schließt der Kurs mit dem „Insekten-Retten-Spiel“. Mit der Figur eines Gartenzwerges treten die Schülerinnen und Schüler gemeinsam als Klasse an und zeigen, was sie in dem Kurs über Insekten und Insektenschutz im Garten gelernt haben. Das Spiel fragt erlerntes Wissen in Form von Ereigniskarten und Aktionskarten ab und fungiert damit in dem Kurs als eine Methode zur Wissenssicherung.

Im Rahmen der Projektevaluation wird der Kurs mit einem Fragebogen von den Schülerinnen und Schülern evaluiert (Abb. 4). Der Kurs wurde im ersten Jahr von 26 Schulklassen mit 490 teilnehmenden Schülerinnen und Schülern besucht von denen 60 % den Fragebogen ausgefüllt haben. 95 % der Teilnehmenden gaben an, dass Ihnen der Kurs gut gefallen hat und 89 % kreuzten an, dass sie im Kurs etwas Neues gelernt haben.




## FASZINATION INSEKTEN

**Schön, dass Du heute mitgemacht hast!  
Zum Abschluss haben wir noch ein paar Fragen an Dich.**

**1. Wie hat es Dir heute hier gefallen?**

Sehr gut <input type="checkbox"/>	😊	Ganz OK <input type="checkbox"/>	😐	Nicht gut <input type="checkbox"/>	☹️
-----------------------------------	---	----------------------------------	---	------------------------------------	----

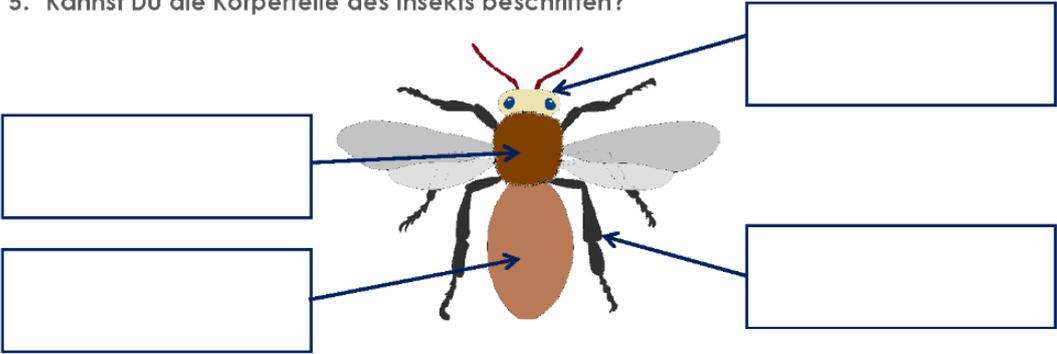
**2. Was hat Dir heute am Besten gefallen?**

**3. Was hat Dir heute gar nicht gefallen?**

**4. Hast Du heute etwas Neues gelernt?**

Ja, ganz viel <input type="checkbox"/>	Ja, ein bisschen <input type="checkbox"/>	Ja, aber nur ganz wenig <input type="checkbox"/>	Nein, gar nichts <input type="checkbox"/>
---	--	---	--

**5. Kannst Du die Körperteile des Insekts beschriften?**



**6. Nenne drei Lebensmittel, für die wir die Insekten brauchen.**

1.	2.	3.
----	----	----

**Zum Abschluss noch ein paar Fragen zu Dir:**

<b>Wie alt bist Du?</b>	Ich bin _____ Jahre alt.		
<b>Ich bin ein</b>	<input type="checkbox"/> Mädchen	<input type="checkbox"/> Junge	<input type="checkbox"/> Anderes
<b>Bist Du gerne draußen in der Natur, zum Beispiel im Wald oder auf dem Feld?</b>			
Ja, ganz viel <input type="checkbox"/>	Ja, ein bisschen <input type="checkbox"/>	Ja, aber nur ganz wenig <input type="checkbox"/>	Nein, gar nicht <input type="checkbox"/>

Gefördert im Bundesprogramm Biologische Vielfalt durch das Bundesamt für Naturschutz mit Mitteln des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, die Niedersächsische BINGO-Umweltstiftung sowie die Gemeinde Ganderkesee.






Abb. 4: Fragebogen für Schülerinnen und Schuler zum Kurs „Faszination Insekt“ (Inhalt / Gestaltung: INSA-Team / entera (2022)).

### 3 Bildungsangebote für Erwachsene

#### 3.1 Vortragsreihe „Insektenschutz im Garten“ und Workshops 2022

Im Rahmen des Projektes ist eine Vortrags- und Workshopreihe für die Zielgruppe Erwachsene entstanden. Aufgrund der pandemischen Lage werden die Vorträge als Hybridveranstaltungen durchgeführt und die Workshop-Unterlagen online veröffentlicht. Durch das Online-Angebot haben die Vorträge eine bundesweite Ausstrahlung erreicht. Insgesamt gab es 2022 sechs Veranstaltungen beispielweise zu den Themen: Lebensräume für Insekten schaffen, Artenvielfalt auf kleinem Raum – im Garten und auf dem Balkon, Klimawandel und Insekten sowie Wiesenanlage und Sensen-Workshop.

Alle Veranstaltungen, die durch das INSA-Projekt durchgeführt werden, werden evaluiert. Durch die Ergebnisse der Evaluation (Abb. 5) kann das Projekt-Team direkt Probleme und Schwächen erkennen und Verbesserungen während der Projektlaufzeit umsetzen. Der Vortrag „Einführung in die Insektenwelt“ wurde von den Teilnehmenden zu 98 % als gut eingestuft, 78 % gaben an, dass Ihnen durch den Vortrag die Relevanz der Biologischen Vielfalt deutlicher geworden ist und fast 80 % der Teilnehmenden fühlen sich durch die Veranstaltung dazu animiert sich für den Insektenschutz aktiv einzusetzen. 210 Teilnehmende haben insgesamt an den vier Vorträgen und zwei Workshops teilgenommen. 96 % bewerteten die Veranstaltungen als gut oder sehr gut (entera (in Druck)).

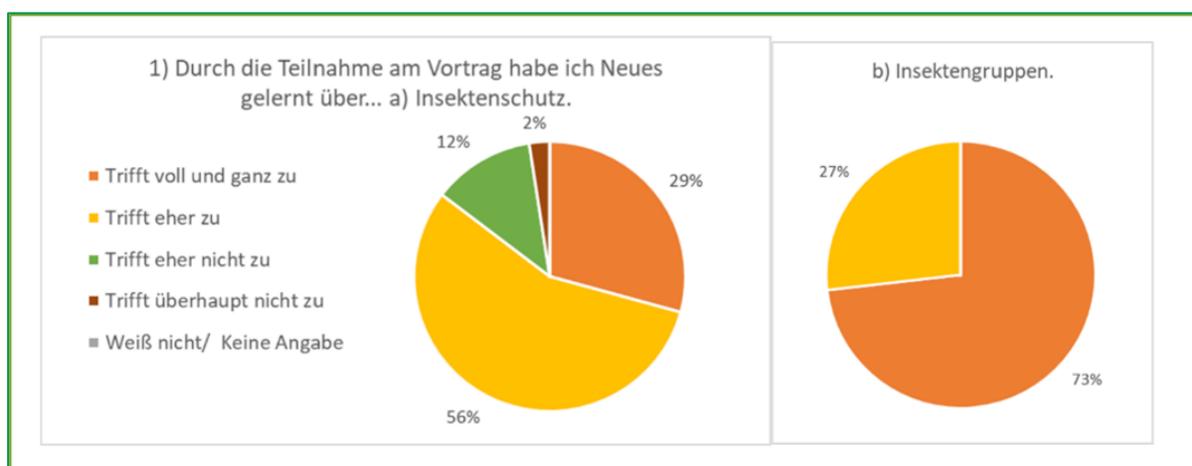


Abb. 5: Ergebnis der Befragung bezüglich des Vortrages „Einführung in die Insektenwelt“ im Rahmen der INSA-Vortragsreihe (entera (in Druck))

#### 3.2 Insektenschutz-Aktionstag

Der Insektenschutz-Aktionstag ist eine öffentliche Informations- und Unterhaltungsveranstaltung für die ganze Familie, die während der Projektlaufzeit jährlich auf dem Gelände des RUZ Hollen stattfindet. Das Programm besteht aus Vorträgen, Führungen durch den Insektenschutz-Schaugarten für Kinder und Erwachsene, Mitmachangeboten, Beratungen und Angeboten kooperierender Vereine wie z.B. der regionalen Nabu-Gruppe, dem Naturgartenverein und viele(n) weitere(n). Dabei wird das Thema Insektenschutz und insektenfreundliche Gartengestaltung niedrigschwellig und ansprechend aufbereitet.

### 3.3 Insektenschutz-Challenge

Für die Insektenschutz-Challenge konnten bisher 103 INSA-Gärten gewonnen werden, die bundesweit verbreitet sind. Die Gartenbesitzenden gestalten ihre Gärten mit sehr unterschiedlicher Ausgangslage -von Neuanlage bis zum ausgezeichneten Naturgarten insektenfreundlicher und dokumentieren das Insektenvorkommen in ihren Gärten. Dafür hat das INSA-Team Bestimmungsbögen erstellt. Drei Zählzeiträume im Jahr decken die Zeit von April bis September ab. Auf den Bestimmungsbögen werden für jeden Zählzeitraum bis zu zehn unterschiedliche Insektenarten vorgestellt.

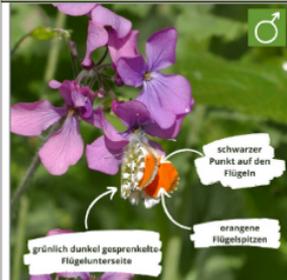
 <b>Bestimmungshilfe: Insekten-Zählung 01. April – 31. Mai</b>			
<b>1. Aurorafalter</b> <i>Anthocharis cardamines</i>		April bis Juni	Spw 35 bis 45 mm
 <p>♂</p> <p>schwarzer Punkt auf den Flügeln</p> <p>orangene Flügelspitzen</p> <p>grünlich dunkel gesprenkelte Flügelunterseite</p>	<p><b>Vorderflügel:</b> schwarze Flügelspitzen und mittig schwarzer Punkt, bei Männchen äußere Hälfte der Vorderflügel kräftig orange gefärbt</p> <p><b>Flügelunterseite:</b> grünlich, dunkel gesprenkelt</p> <p><b>Daran erkenne ich das Insekt sicher:</b> einzige Schmetterlingsart mit stark orange gefärbter äußerer Hälfte der Vorderflügel</p> <p><b>Verwechslungsart:</b> Weibchen können anhand ihrer Oberseite der Flügel mit Weißlingsarten verwechselt werden</p>	<p><b>Dort kann man das Insekt im Garten finden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>an Wiesenschaukraut und Knoblauchsrauke</li> </ul> <p><b>Nektarquelle für den Falter:</b> Weißdorn, Zaunwicke</p> <p><b>Futterpflanze für die Raupe:</b> Wiesenschaukraut, Hellerkraut, Winterkresse</p>	
<b>2. Rotpelzige Sandbiene</b> <i>Andrena fulva</i>		März bis Mai	Weibchen: L 12 bis 14 mm
 <p>rot-orange dicht behaarte Oberseite</p> <p>schwarze Unterseite</p>	<p>auffallend rot orange, dicht behaarte Sandbiene</p> <p><b>Daran erkenne ich das Insekt sicher:</b> Farbkontrast aus schwarzem Bauch und pelziger roter Oberseite</p> <p><b>Verwechslungsart:</b> keine</p>	<p><b>Dort kann man das Insekt im Garten finden:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>an Johannisbeeren und Weißdorn</li> </ul> <p>Sie nistet im Erdboden, auch in Gartenerde, an sonnigen bis halbschattigen Standorten</p>	

Abb. 6: Bestimmungshilfe für den 1. Zählzeitraum (Bild: INSA-Team (2021))

Die Zielarten für das Insektenmonitoring wurden nach drei Kriterien ausgewählt:

- Arten, die von menschengemachten Lebensräumen profitieren und in den Gärten Zuflucht vor dem Strukturverlust in der Landschaft suchen.
- Arten möglichst vieler verschiedener Insektenordnungen mit Abdeckung sowohl eher bekannterer als auch eher unbekannterer Arten.
- Arten, die anhand eindeutiger Merkmale für den Laien bestimmbar sind.

Auf dem Bestimmungsbogen (Abb. 6) werden die Zielarten ausführlich beschrieben sowie mit einem Bild und optisch eindeutig erkennbaren Kennzeichen vorgestellt. Außerdem gibt es Hinweise, wo und an welchen Strukturen die Tiere im eigenen Garten zu finden sind. Zur Förderung eines inhaltlichen Austausches finden regelmäßige INSA-Austauschtreffen online bzw. Hybridveranstaltungen statt.

Jährlich wird bei allen INSA-Gärten der Zustand des Gartens abgefragt. Zum Projektende erfolgt eine Gesamtauswertung bezüglich der insektenfreundlichen Gartengestaltung und des Insektenvorkommens in den Gärten.

#### 4 Öffentlich zugänglicher und digitalisierter Insektenschutz-Schaugarten mit Schautafeln

Der Insektenschutz-Schaugarten, der im Rahmen des INSA-Projektes auf einer ehemaligen Streuobstwiese entstanden ist, hat eine Größe von 2000 m<sup>2</sup> und ist öffentlich zugänglich. Der Schaugarten zeigt exemplarisch auf, wie eine insektenfreundliche Gartengestaltung gelingen kann. Die Bepflanzung des Schaugartens besteht überwiegend aus gebietsheimischen Pflanzen und die Aussaat erfolgt ausschließlich durch regio-zertifiziertes Saatgut.



Abb. 7. Eingangstafel des Insektenschutz-Schaugartens mit Lageplan (Bild / Konzept: Touristikservice Fett und INSA-Team (2021))

Die Beschilderung des Schaugartens (Abb. 7) ermöglicht eine Selbsterkundung des Gartens. Die Pultschilder stellen exemplarisch die Elemente Blühwiese, Wasserelemente, Totholzelemente, Steinelemente und das Sandarium vor. Menschen aller Altersgruppen und Körpergrößen können die Pultschilder gut betrachten. Für weiterführende Informationen können die QR-Codes auf den Schautafeln gescannt werden. Einseitige Infoblätter geben eine Kurzanleitung für die Realisierung der geschilderten insektenfreundlichen Elemente. Diese sind auch zum Download auf der Projektwebsite verfügbar.

Für die Vegetationszeiten Fröhsommer und Herbst gibt es bereits digitalisierte Rundgänge, die über die Projektwebsite des INSA-Projektes begehbar sind. Die Aufnahmen zeigen den Schaugarten zu unterschiedlichen Jahreszeiten und sind um Fotos und Kurzinformationen zu Pflanzenarten und Insektenarten ergänzt.

## 5 Vernetzung (mit Partnern)

Das INSA-Projekt kooperiert mit dem Projekt „Tausende Gärten - Tausende Arten (TGTA)“ in Bezug auf die Insektenschutz-Challenge und im Rahmen von Fortbildungsangeboten für Gärtner und Gartenbaubetriebe. Das INSA-Projekt hat die Zählunterlagen für das Insektenmonitoring und die Akquise von Privatgärten dem Projekt TGTA zur Nutzung zur Verfügung gestellt. Die Kooperation im Rahmen der Challenge ermöglicht den Gewinn von mehr Zählenden und die Maximierung von insektenfreundlichen gestalteten Gärten.

Die Materialien des Schulkurses „Faszination Insekt“ werden vier Umweltbildungszentren im Norden von Niedersachsen in Form einer Kiste zur Verfügung gestellt. Der Inhalt der Kiste ermöglicht eine leicht variierte Form der Durchführung des Kurses „Faszination Insekt“. Die kooperierenden Umweltbildungszentren führen den Kurs in ihren Einrichtungen durch, nachdem sie vom INSA-Team eine Einweisung erhalten haben.

### Fazit

Mit den verschiedenen Bildungsangeboten hat das INSA-Projekt in der ersten Hälfte der Projektlaufzeit bereits eine Vielzahl an Menschen erreicht. Die Bildungsangebote, die im RUZ Hollen für Erwachsene und Kinder stattfanden, wurden gut angenommen und gut bewertet.

Für das Jahr 2023 wird es im RUZ Hollen wieder ein breites Angebot an Veranstaltungen für Kinder und Erwachsene geben. Kooperierende Umweltbildungszentren werden den Schulkurs „Faszination Insekt“ in ihr Programm aufnehmen und durch die Verfügbarkeit der Kursmaterialien auf der Projektwebsite können zukünftig andere Bildungseinrichtungen wie z.B. auch Naturparkhäuser den Kurs umsetzen.

Die Insektenschutz-Challenge startet 2023 mit 103 teilnehmenden Gärten in das dritte Jahr. Inwieweit sich die Umgestaltung der teilnehmenden Gärten auf das Insektenvorkommen auswirkt, lässt sich erst nach Ende der Projektlaufzeit abschließend beurteilen. Sicher ist aber, dass bereits das Ziel erreicht worden ist, die Faszination für Insekten und ihre Bedürfnisse zu wecken.

Die Umgestaltung von einem Teil der Streuobstwiese auf dem Gelände des RUZ Hollen zum Insektenschutz-Schaugarten hat bereits zu einem größeren Insektenvorkommen geführt. Wo zuvor meist nur Schwebfliegen, Wespen und Feuerwanzen zu finden waren, tummeln sich jetzt mehrere Libellenarten am Teich, verschiedene Wildbienenarten im Staudenbeet und eine Dickkopffalterart ist auf der Wiese zu entdecken.

## Literaturverzeichnis

Bischoff S, Nicolai B, Warmuth K. Bestimmungshilfe: Insekten-Zählung 01.April – 15.Mai (1. Zählzeitraum) 2021.

entera Ingenieurgesellschaft für Planung und Informationstechnologie. Zwischenbericht für das Projekt „Insektenschutzakademie INSA – Insektenschutz im eigenen Garten“ (in Druck)

Hallmann CA et al. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. PLoS One. 2017 Oct 18;12(10).

Lingenhöhl D, Weniger Ordnungswut, mehr Wildnis wagen. Spektrum.de (2021).

## Kontaktdaten der Autorin:

Beate Nicolai

Regionales Umweltbildungszentrum Hollen e.V.

E-Mail: [b.nicolai@ruzhollen.de](mailto:b.nicolai@ruzhollen.de)

Website: [www.insektenschutzakademie.de](http://www.insektenschutzakademie.de)



## Insektenschutz in Kommunen

Corinna Hölzel

### Zusammenfassung

Bevölkerungszug und damit einen verstärkten Nutzungsdruck. Die Nachfrage nach Wohnraum, Gewerbefläche und Erholungsfläche steigt parallel. In den Zeiten des Klimawandels muss Stadtgrün erhalten und ausgebaut werden sowie unversiegelte Flächen für die Rückhaltung von Regenwasser geschaffen werden. Urbane Gebiete sind außerdem immer mehr Rückzugsräume für Tier- und Pflanzenarten, die in der ausgeräumten Agrarlandschaft keinen Lebensraum mehr finden. Damit sind die Anforderungen der Stadtentwicklung bezüglich Klimaschutz, Biodiversitätsschutz, Bildung, Erholung und Gesundheit gigantisch.

Viele Kommunen nehmen diese Herausforderung ernst. Ein wichtiger Schritt zur Bewältigung ist der Verzicht auf chemisch-synthetische Pestizide und der Schutz von Insektendiversität. Der Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND) bietet Kommunen die Möglichkeit zur Teilnahme am Projekt „pestizidfreie Kommunen“ an. Städte und Gemeinden können mit ihren Maßnahmen zum Pestizidverzicht oder zur Pestizidreduktion in eine interaktive Karte aufgenommen werden. Bereits 570 Kommunen sind dort dargestellt: [www.bund.net/pestizidfreie\\_kommune](http://www.bund.net/pestizidfreie_kommune)

Der BUND informiert innerhalb des Projektes über die Themen Pestizidreduktion und Insektenschutz, stellt Daten zur Auswirkung von Pestiziden und Maßnahmen zur pestizidfreien Flächenpflege zur Verfügung, hält Vorträge in Kommunen, veröffentlicht Broschüren und versucht, Kommunen zu vernetzen. In Zusammenarbeit mit dem UBA hat der BUND bereits fünf Fachtagungen für kommunale Mitarbeiter:innen und Politiker:innen durchgeführt.

## 1 Einleitung

Kommunen in Deutschland stehen unter großen Herausforderungen: Da ist die Energiekrise seit dem Angriffskrieg auf die Ukraine, der Klimawandel und auch Bevölkerungszug in den großen Städten. Gleichzeitig soll Stadtgrün erhalten und neu geschaffen werden. Und die Ressourcen Wasser, Luft und Boden sollen nachhaltig genutzt werden.

Viele Insektenarten finden in der ausgeräumten intensiv genutzten Agrarlandschaft keinen Lebensraum mehr. Städte und Gemeinden sind oft die letzten Rückzugsräume für bedrohte Arten. Kommunen haben damit eine große Verantwortung für den Artenschutz und gleichzeitig auch für die Bevölkerung für deren Gesundheit, Bildung und Erholung.

Städte und Gemeinden haben eine Vorbildfunktion für Bürger:innen. Wenn die Kommune auf repräsentative Kiesflächen setzt, ist es schwierig, den privaten Hausbesitzern Schottergärten zu verbieten. Wenn hingegen schöne Blühflächen angelegt werden und über die Bedeutung von Stadtnaturschutz aufgeklärt wird, erhalten Bürger:innen eher einen Anreiz, Insektenschutz auch in ihrem Umfeld umzusetzen.

Mittlerweile sind über 570 Städte und Gemeinden ganz oder teilweise pestizidfrei. Diese pestizidfreien Kommunen sind sehr heterogen. Je nach Historie, Situation, geografischer Lage und Art und Größe der jeweiligen Flächen bezieht sich der Pestizidverzicht auf Nichtkulturland und / oder Kulturland, auf landwirtschaftliche Pachtverträge, Kleingartenanlagen oder den Kommunalwald. Zum Teil gibt es Beschlüsse des Stadt- oder Gemeinderats, zum Teil wird

diese Praxis einfach angewendet. Einige Kommunen verzichten auf Glyphosat, andere auf mehrere Wirkstoffgruppen oder auf alle chemisch-synthetische Pestizide. In zahlreichen Kommunen gibt es Ausnahmen. Gründe für den Pestizideinsatz im Siedlungsbereich sind häufig das Auftreten invasiver Arten, Pilzerkrankungen von Rosen oder Sportrasen oder die Bekämpfung des Eichenprozessionsspinners.



Abb. 1: Pestizidfreie Kommune (Quelle: BUND Deutschland)

Die meisten Kommunen setzen insektenfreundliche Projekte um, um Biodiversität zu fördern. So werden Blühwiesen eingesät, Wildbienenpfade angelegt oder Nisthilfen angebracht.

Die Rolle des BUND ist dabei Information und Vernetzung. Kommunen, die ihren Pestizideinsatz reduzieren, können auf einer Karte dargestellt werden: [www.bund.net/pestizidfreie\\_kommune](http://www.bund.net/pestizidfreie_kommune)

Dafür gibt es keine festen Kriterien, keine Kontrolle und auch keine Vergabe eines Logos. Das Angebot ist bewusst so niederschwellig gewählt, damit es möglichst viele Kommunen zur Teilnahme motiviert und damit auch erste Schritte in der Pestizidreduktion dargestellt werden können.

Regelmäßig organisiert der BUND im Rahmen des Projekts in Zusammenarbeit mit dem UBA Fachtagungen für Kommunen. Dort haben kommunale Vertreter:innen und Kommunalpolitiker:innen die Möglichkeit, sich zu vernetzen, auszutauschen und Informationen zum Thema chemiefreie Flächenpflege und Biodiversitätsschutz in den Kommunen zu erhalten.

## 2 Flächenpflege ohne Pestizide

### 2.1 Empfehlungen des BUND

Ziel des Projektes ist es, Flächenpflege ohne Pestizide zu stärken und Biodiversität auf kommunalen Flächen zu fördern. Dafür wurden wichtige Handlungsfelder analysiert und kommunale Erfahrungen zusammengefasst. Zentrale Erkenntnisse vieler Kommunen bei der biodiversitätsfreundlichen Flächenpflege wurden mit einem Fragebogen abgefragt und in Einzelinterviews erfragt. Die wichtigsten Ergebnisse sind hier dargestellt:

- Zentral für die erfolgreiche chemiefreie Flächenpflege ist es, ein alternatives Schönheitsideal zu schaffen. Ein Wildkraut auf dem Weg sollte zukünftig von den Bürger:innen nicht mehr als Zeichen mangelnder Pflege wahrgenommen werden.

- Planungsprozesse sollten frühzeitig die Aspekte der Flächenpflege einbeziehen, z. B. Fragen der Materialien, Wegebreite, Fugen etc.
- Eine gute, frühzeitige Pflege ist wichtig. So sollten zum Beispiel Wildkrautbürsten schon früh im Jahr zum Einsatz kommen, um Beikräuter nicht zu groß werden zu lassen, da sie dann schwieriger zu entfernen sind.
- Eine alternative Bepflanzung ist in vielen Fällen eine win-win-Situation. Gerade mehrjährige Blühwiesen sind weniger pflegeintensiv als Wechselflorbepflanzungen oder Rasenflächen und bieten heimischen Insekten einen Lebensraum.
- Alternative Methoden zum Einsatz von Herbiziden sind zahlreich. So gibt es unterschiedliche Geräte für mechanische und thermische Beseitigung von Bewuchs. Die meisten Kommunen verwenden mechanische Geräte, die in der Regel etwas kostengünstiger und weniger energieintensiv sind.
- Letztlich ist der politische Wille, die Kommunikation mit allen Beteiligten und der Öffentlichkeit und die Partizipation ein wesentlicher Garant für das Gelingen.

## 2.2 Handlungsfelder für Insektenschutz – Erfahrungen in Kommunen

Im Laufe des Projekts wurden zahlreiche Handlungsfelder identifiziert, in denen Kommunen Insektenschutz realisieren können: Parks und Gärten, Straßenbegleitgrün, Spiel- und Sportplätze, Friedhöfe, Kleingartenanlagen, Friedhöfe, Dach- und Fassadenbegrünung, Parkplätze, Gewerbeflächen, landwirtschaftliche Pachtflächen, Renaturierung von Gewässern und der Kommunalwald. Der BUND hat im Rahmen des Projektes „Pestizidfreie Kommune“ eine Broschüre erstellt, die Tipps für eine insektenfreundliche Gestaltung dieser Flächen gibt: [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/naturschutz/naturschutz\\_kommunaler\\_insektenschutz.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/naturschutz/naturschutz_kommunaler_insektenschutz.pdf)



Abb. 2: Möglichkeiten des Insektenschutz in Kommunen, grafische Darstellung. (Quelle: BUND)

Viele Kommunen wollen auf Pestizide verzichten, um ihre Bevölkerung zu schützen und die Biodiversität zu fördern. Dennoch gibt es Bereiche, wo sie bisher keine geeigneten Maßnahmen kennen und chemisch-synthetische Pestizide einsetzen oder sich für den Notfall vorbehalten. Das sind invasive Arten wie Japan-Knöterich und Riesenbärenklau, Pilze an Rosen und im Sportrasen sowie Schadinsekten wie Eichenprozessionsspinner und Buchsbaumzünsler.

Mehr und mehr Kommunen haben in den letzten Jahren ihre Handlungsfelder erkannt und erweitert. Nicht nur die innerstädtischen Flächen eignen sich für Pestizidverzicht und Biodiversitätsmaßnahmen, sondern auch landwirtschaftliche Pachtflächen. Als Eigentümer können Kommunen Vorgaben für diese Flächen machen. Pestizidverzicht, -reduktion oder unterschiedliche Biodiversitätsmaßnahmen können als Klausel in die Pachtverträge aufgenommen werden. Empfehlenswert ist eine Kooperation und eine enge Kommunikation mit den Landwirt:innen, um gemeinsam eine gute Lösung zu finden. Im Gegenzug zum Pestizidverzicht kommen einige Kommunen den Landwirt:innen mit einer geringeren Pacht entgegen.

Der BUND hat im Jahr 2017 eine Umfrage unter Kommunen durchgeführt. Häufige Antworten auf die Frage nach den positiven Effekten einer pestizidfreien Pflege waren: Artenvielfalt, Wasserqualität, Kostensenkung, das Gefühl, das Richtige zu machen. Bei den negativen Effekten wurden genannt: erhöhte Kosten, fehlende Akzeptanz der veränderten Pflege, Probleme mit invasiven Arten / Schädlingen. Zur Höhe der Kosten gibt es keine Berechnung. Die Kosten variieren stark. Viele Faktoren wie Lage, Größe und Art der Flächen, Klima, Wahl der alternativen Gestaltung, Anspruch der Kommune an die Pflege beeinflussen die entstehenden Kosten.

### 3 Fazit

Das Thema Pestizideinsatz hat in den letzten Jahren in der Öffentlichkeit starke Bedeutung erlangt. Zahlreiche Kommunen haben sich mit Maßnahmen zum Pestizidverzicht und Arten-

schutz auf ihren Flächen beschäftigt. Das Interesse von kommunalen Mitarbeiter:innen, Bürgermeister:innen sowie Stadt- und Gemeinderät:innen an Information, Austausch und Unterstützung befindet sich nach wie vor im Wachsen. Die Vorteile für die Kommunen werden dabei zunehmend erkannt: Schutz der Artenvielfalt, Schutz der menschlichen Gesundheit, Schutz von Wasser, Böden und Luft, Vereinfachung der Flächenpflege durch Umgestaltung und touristische Attraktivität der Kommune.

Die Bevölkerung fordert zunehmend eine gesunde Wohn- und Arbeitsumgebung ein, die Ablehnung von chemischen Rückständen in Lebensmitteln und Alltagsprodukten wächst. Der Wunsch vieler Kommunen, sich auf den Weg zu machen und Biodiversität zu schützen, ist groß. Viele Kommunen sind sowohl im BUND-Projekt „Pestizidfreie Kommune“ als auch in anderen Projekten wie z.B. Kommunen für Biologische Vielfalt bereits aktiv. Die Entwicklung hin zur biodiversitätsfreundlichen Kommune ist ein längerer Prozess. Es besteht weiterhin ein großer Bedarf nach Information, Austausch, Vernetzung und Förderung. Die Kommunen äußern häufig den Wunsch nach finanzieller und fachlicher Unterstützung vonseiten Bundesregierung. Eine kostenlose Beratung zur Flächengestaltung und Pflege wird als hilfreich betrachtet.

Die Herausforderungen, vor denen die Kommunen stehen, können nur in Zusammenarbeit mit allen Stakeholdern und mit ausreichender Unterstützung der Länder und des Bundes gemeistert werden. Dabei sind neben der Unterstützung von Artenschutzprojekten auch staatliche Vorgaben zur Pestizidreduktion und ein Verbot von besonders gefährlichen Pestiziden notwendig.

### Literaturverzeichnis

- BUND e.V. (2019): Wegraine und Gewässerrandstreifen als Teil des kommunalen Biotopverbundes. Ein Analyseleitfaden zur Kartierung und ökologischen Aufwertung landwirtschaftlich übernutzter Saumbiotop. 44 Seiten. [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/naturschutz/analyseleitfaden\\_biotopenverbund.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/naturschutz/analyseleitfaden_biotopenverbund.pdf)
- BUND e.V. (2021): Insekten schützen leicht gemacht. Eine Anleitung für Kommunen und Wildnisliebhaber. 40 Seiten. [https://www.bund.net/fileadmin/user\\_upload\\_bund/publikationen/naturschutz/naturschutz\\_kommunaler\\_insektenschutz.pdf](https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/naturschutz/naturschutz_kommunaler_insektenschutz.pdf)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2010): Indikatorenbericht 2010 zur Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt. Berlin
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/ Bundesamt für Naturschutz (2010): Naturbewusstseinsstudie 2009. Bevölkerungsumfrage zu Natur und biologischer Vielfalt. Bonn.
- Bündnis Kommunen für Biologische Vielfalt, BfN, Deutsche Umwelthilfe (Hrsg.): Städte und Gemeinden im Wandel. Welchen Platz hat die biologische Vielfalt? 28 Seiten. [https://www.komm-bio.de/files/web/doks/download/Staedte\\_und\\_Gemeinden\\_im\\_Wandel.pdf](https://www.komm-bio.de/files/web/doks/download/Staedte_und_Gemeinden_im_Wandel.pdf)
- Bündnis Kommunen für Biologische Vielfalt, Deutsche Umwelthilfe (Hrsg.) (2018): Stadtgrün naturnah. Handlungsfelder für mehr Natur in der Stadt. 44 Seiten. [https://www.stadtgruen-naturnah.de/files/web/images/einzelseiten/7\\_downloads/broschuere\\_stadtgruennaturnah.pdf](https://www.stadtgruen-naturnah.de/files/web/images/einzelseiten/7_downloads/broschuere_stadtgruennaturnah.pdf)
- DStGT, BfN (2020): DStGT Dokumentation Nr. 155. Insektenschutz in der Kommune. W&S Epic GmbH. Burgwedel: 44 S.
- Hutter, C., Thielcke, G, Herrn, C, Faust, B. (1988): Naturschutz in der Gemeinde. Praktischer Ratgeber für Jedermann. Edition Erdmann. Stuttgart-Wien: 192 S.

IPBES (2016): The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, and H. T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany. 552 S.

Werner, Peter und Rudolf Zahner (2009): Biologische Vielfalt und Städte. Eine Übersicht und Bibliographie. BfN Skript 245

**Kontaktinformationen der Autorin:**

Corinna Hölzel

Referentin Pestizide

Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND)

E-Mail: [Corinna.Hoelzel@bund.net](mailto:Corinna.Hoelzel@bund.net)

Website: [www.bund.net](http://www.bund.net)

## Schlussfolgerungen der Skripte und der Tagung

Auf Basis der Tagungsdiskussionen und gehaltenen Vorträge ließen sich wiederkehrende Potenziale, aber auch Hemmnisse in den unterschiedlichen Großschutzgebieten ableiten, die eine übergreifende Gültigkeit haben.

### Potenziale für Insektenschutz in Biosphärenreservaten und Naturparken

Insekten spielen eine entscheidende Rolle in der Aufrechterhaltung der Biodiversität, der Bestäubung von Pflanzen und der Bereitstellung wichtiger Ökosystemdienstleistungen. Angesichts des alarmierenden Rückgangs von Insektenpopulationen weltweit ist der Schutz dieser essenziellen Tiere von großer Bedeutung.

Die deutschen Großschutzgebiete umfassen eine Vielzahl natürlicher Lebensräume wie Offenland-, Grünlandbereiche, Wälder, Wiesen, Feuchtgebiete und Flüsse, die wichtige Bedingungen für eine Vielzahl von Insektenarten bieten. Durch den Schutz und die Wiederherstellung dieser Lebensräume können gefährdete Insektenpopulationen unterstützt und ihre Lebensgrundlagen gesichert werden. Der hohe Schutzgebietsanteil in Großschutzgebieten macht sie zu idealen Standorten für den Insektenschutz. Sie beherbergen nicht nur eine Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, sondern auch zahlreiche Insektenarten. Der Schutz von Insekten in diesen Gebieten trägt zur Erhaltung der gesamten Biodiversität bei und unterstützt die ökologische Integrität der Schutzgebiete.

Großschutzgebiete können als wichtige Hotspots der Artenvielfalt dienen, in denen verschiedene Lebensräume miteinander verbunden werden. Dies ermöglicht Wanderungsbewegungen von Insekten zwischen verschiedenen Habitaten, was für ihre genetische Vielfalt und langfristige Überlebensfähigkeit wichtig ist. Durch gezielte Maßnahmen zur Vernetzung von Lebensräumen können Insektenpopulationen in Großschutzgebieten gestärkt werden.

Darüber hinaus bieten Großschutzgebiete ideale Bedingungen für wissenschaftliche Forschungsarbeiten zu und das Monitoring von Insektenpopulationen. Die Verfügbarkeit von Daten und Informationen über Insektenarten und ihre ökologischen Ansprüche ermöglicht fundierte Entscheidungen bei der Umsetzung von Schutzmaßnahmen. Forschungsprojekte in Großschutzgebieten tragen dazu bei, das Verständnis über Insekten zu verbessern und den Erfolg von Schutzmaßnahmen zu evaluieren.

Ein weiterer Vorteil von Großschutzgebieten liegt in ihrer Rolle bei der Bildung und Sensibilisierung. Sie dienen oft als wichtige Orte für Bildung für nachhaltige Entwicklung. Durch Bildungsprogramme und Sensibilisierungsmaßnahmen werden Menschen für den Insektenschutz sensibilisiert und zu einem nachhaltigen Verhalten angeregt, um eine höhere Flächenwirksamkeit zu erzeugen.

Insgesamt sind Großschutzgebiete aufgrund ihrer natürlichen Ressourcen, Biodiversität, Vernetzungsmöglichkeiten, Forschungskapazitäten und Bildungsinitiativen gut geeignet, um Insektenschutzmaßnahmen durchzuführen. Sie spielen eine bedeutende Rolle im Erhalt der Insektenvielfalt und tragen zum Schutz und zur Wiederherstellung von Ökosystemen bei.

## Limitierende Faktoren für Insektenschutzprojekte in Naturparks und BR

Bei der Umsetzung von Insektenschutzprojekten in Naturparks und Biosphärenreservaten sind verschiedene limitierende Faktoren zu berücksichtigen, die eine breite Durchführung von Projekten im Bereich Insektenschutz verhindern. Diesbezüglich können genannt werden:

- **Mangel an Fachwissen und Kapazitäten:** Insektenschutz erfordert spezifisches Fachwissen über Insektenarten, ihre Bedürfnisse und geeignete Schutzmaßnahmen. Wenn es in den beteiligten Organisationen oder Gemeinschaften an Fachleuten und Kapazitäten für den Insektenschutz mangelt, kann dies die Umsetzung von Projekten erschweren.
- **Begrenzte finanzielle Ressourcen:** Insektenschutzprojekte erfordern oft finanzielle Mittel für die Umsetzung von Maßnahmen wie die Schaffung von Lebensräumen, die Durchführung von Forschungsarbeiten oder die Sensibilisierung der Öffentlichkeit. Wenn die finanziellen Ressourcen begrenzt sind, kann dies die Umsetzung von umfassenden Insektenschutzmaßnahmen behindern. Allerdings wurde die Förderlandschaft aktuell als positiv bewertet, um entsprechende Gelder akquirieren zu können.
- **Aktuelle Landnutzungspraktiken:** In vielen Naturparks und Biosphärenreservaten gibt es weiterhin Landnutzungspraktiken, wie intensive Landwirtschaft, Pestizideinsatz, insekten-schadende Gewässerunterhaltung oder Waldmanagementpraktiken, die sich negativ auf Insektenpopulationen auswirken können. Solche Landnutzungspraktiken können die Wirksamkeit von Insektenschutzprojekten beeinträchtigen und zusätzliche Herausforderungen darstellen. Die Zusammenarbeit mit den Landnutzenden erfordert Kommunikation und gegenseitige Rücksichtnahme, denn die direkte Einflussnahme ist oft gering.
- **Konflikte mit anderen Interessen:** in Naturparks und Biosphärenreservaten finden sich verschiedenste Interessengruppen mit z.T. gegenläufigen Nutzungsansprüchen, wie beispielsweise Landwirte, Tourismusunternehmen oder Rohstoffindustrie. Insektenschutzprojekte können mit deren Interessen in Konflikt geraten und die Umsetzung erschweren.
- **Komplexität der Ökosysteme:** Ökosysteme sind komplex und Insektenschutzprojekte müssen diese Komplexität berücksichtigen. Es kann schwierig sein, die Auswirkungen von bestimmten Maßnahmen auf das gesamte Ökosystem und die Interaktionen zwischen verschiedenen Arten abzuschätzen. Dies erfordert eine sorgfältige Planung und Umsetzung von Projekten.
- **Langfristiger Zeithorizont:** Der Insektenschutz erfordert oft langfristiges Engagement und kontinuierliche Bemühungen. Die Wiederherstellung von Lebensräumen und der Aufbau von stabilen Insektenpopulationen können Jahre oder sogar Jahrzehnte beanspruchen. Dies erfordert eine langfristige Planung und Unterstützung. Förderprojekte lassen oftmals nur zeitlich begrenzte Maßnahmen zu. Eine langfristige Sicherung zu garantieren, geht über die Umsetzung einzelner Projekte hinaus und erfordert eine dauerhafte Finanzierung entsprechender Maßnahmen.

Diese limitierenden Faktoren stellen Herausforderungen für Insektenschutzprojekte in Naturparks und Biosphärenreservaten ebenso wie außerhalb der Gebiete dar. Es ist wichtig, diese Faktoren zu erkennen und Maßnahmen zu ergreifen, um sie zu überwinden, um effektive Insektenschutzmaßnahmen umzusetzen und die Biodiversität in diesen Gebieten zu erhalten.

## Empfehlungen an die Politik und relevante Gremien

- Dauerhafte und langfristige Bereitstellung von Personal zur Beratung, Vernetzung und Durchführung von Aufgaben des Insektenschutzes.
- Einfach realisierbare Förderangebote für Großschutzgebiete
- Förderung von Forschung und Monitoring: Die Politik sollte Investitionen in Forschungsprojekte und das Monitoring von Insektenpopulationen in Großschutzgebieten unterstützen. Dies ermöglicht ein besseres Verständnis der Insektenvielfalt, ihrer Bedürfnisse und der Auswirkungen von Schutzmaßnahmen. Die Erkenntnisse aus der Forschung können als Grundlage für die Implementierung gezielter Schutzstrategien dienen.

Diese Politikempfehlungen können dazu beitragen, die Schutzgebietsfunktion von Naturparks und Biosphärenreservaten für Insekten zu stärken und den Insektenschutz in diesen Gebieten zu verbessern. Sie erfordern ein umfassendes Engagement und die Zusammenarbeit verschiedener Akteure, um langfristige positive Veränderungen zu bewirken.

## Schlussfolgerungen

Aus den durchgeführten Tagungen zu Insektenschutzmaßnahmen in Naturparks und Biosphärenreservaten können folgende Rückschlüsse gezogen werden:

- Notwendigkeit von Maßnahmen: Die Tagungen verdeutlichten, dass der Schutz von Insekten in Naturparks und Biosphärenreservaten dringend erforderlich ist. Insekten sind entscheidend für das Funktionieren dieser Gebiete und tragen zur Biodiversität und dem Erhalt der Ökosysteme bei.
- Potenzial für Maßnahmen: Es zeigte sich, dass Naturparke und Biosphärenreservate ein erhebliches Potenzial für den Insektenschutz bieten. Diese Gebiete sind oft reich an natürlichen Lebensräumen und bieten Lebensbedingungen, die für eine Vielzahl von Insektenarten notwendig sind. Die teilnehmenden Vertretungen der Großschutzgebiete sind sich dieser Potenziale bewusst.
- Zusammenarbeit und Vernetzung: Die Bedeutung von Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen verschiedenen Akteuren wie Parkverwaltungen, Naturschutzorganisationen, Forschungseinrichtungen und lokalen Gemeinschaften ist zentral. Nur durch eine koordinierte Anstrengung können effektive Insektenschutzmaßnahmen in Naturparks und Biosphärenreservaten umgesetzt werden.
- Vielfältige Maßnahmenansätze: Die Tagungen zeigten, dass es verschiedenste Ansätze und Maßnahmen gibt, die in Naturparks und Biosphärenreservaten umgesetzt werden können, um den Insektenschutz zu fördern.
- Wissenschaftliche Erkenntnisse und Forschungsbedarf: Die Tagungsbeiträge unterstreichen die Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse zum Insektenschutz. Gleichzeitig wird auch auf weitere Forschungsbedarfe hingewiesen, um das Verständnis von Insekten und ihren Ökosystemfunktionen weiter zu vertiefen und effektive Schutzmaßnahmen zu entwickeln. Der Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis wird wiederum als wichtig und herausfordernd zugleich benannt

**Kontakt Daten der Autor:innen:**

Dr. Ulrich Gehrlein und Hanna Kramer  
IfIS Beratung und Projekte GmbH  
E-Mail: [gehrlein@ifis.de](mailto:gehrlein@ifis.de), [kramer@ifis.de](mailto:kramer@ifis.de)  
Website: [www.ifis.de](http://www.ifis.de)

Verfasst auf Basis der Tagungsinhalte und angeleiteter Diskussionen

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
AUKM	Agrarumwelt- und Klimamaßnahmen
BAP	Biodiversitäts-Aktionspläne
BENe	Biotopverbund Elbtal Amt Neuhaus
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMEL	Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
BMUV	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BNE	Bildung für Nachhaltige Entwicklung
BR	Biosphärenreservat
BROMMI	Projekt „Biosphärenreservate als Modelllandschaft für den Insekten-schutz“
CATI	Computer Assisted Telephone Interview
DINA	Diversität von Insekten in Naturschutz-Arealen
EU LIFE Projekte	LIFE-Projekte der EU sollen zur Umsetzung, Aktualisierung und Entwicklung der EU-Umwelt- und Klimapolitik und der entsprechenden Gesetzgebung beitragen
ELER	Europäische Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums
FFH	Fauna-Flora-Habitatrichtlinie
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GLÖZ	Standards für den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand von Flächen
IFR	Insektenfördernde Regionen
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm

<b>Abkürzung</b>	<b>Erklärung</b>
LaGe	Landschaftspflege und Gebietsmanagement
LPG	Landwirtschaftliche Produktionsgemeinschaft
MTB	Messtischblatt
NABU	Naturschutzbund Deutschland e.V.
NBS	Nationale Biodiversitätsstrategie
NGO	Non Governmental-Organisation
NNL e.V.	Nationale Naturlandschaften e.V.
NLP	Nationalpark
NRP	Naturpark
PSM	Pflanzenschutzmittel
UN	United Nations (Deutsch: Vereinte Nationen)
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, (Deutsch: Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur)
VDN e.V.	Verband Deutscher Naturparke e.V.
VNP Wald	Vertragsnaturschutzprogramm Wald
WWF	World Wide Fund for Nature
ZALF e.V.	Leibniz-Institut für Agrarlandschaftsforschung e.V.
ZNE	Zentrum für Nachhaltige Entwicklung

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/skr709**