



# MonViA-Vortragsreihe

Wissenschaftliche und konzeptionelle Grundlagen für ein  
Biodiversitätsmonitoring in Agrarlandschaften

Ab 04. Oktober 2022 dienstags von 11 bis 12 Uhr



[Foto: Josephine Kulow]



Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

### **Leitung**

Dr. Petra Dieker

Thünen-Institut für Biodiversität

Bundesallee 65

38116 Braunschweig

[petra.dieker@thuenen.de](mailto:petra.dieker@thuenen.de)

[www.agrarmonitoring-monvia.de](http://www.agrarmonitoring-monvia.de)

Stand September 2022



## MonViA-Vortragsreihe

**Dienstags von 11 bis 12 Uhr**

**Online** via Webex. [HIER](#) geht es zum Registrierungslink für die MonViA-Vortragsreihe.

Datum	Referent:in	Titel des Vortrags
04.10.22	Maximillian Sittinger	DIY-Kamerafalle mit automatisierter Insekten-Erkennung für Monitoring und Citizen Science
11.10.22	Lara Lindermann	Gemeinsam stark – wie Freiwillige bundesweit Wildbienen-Daten erheben
18.10.22	Leonie Lakemann	Social Media, Newsletter und Co – Online-Strategien für Wissenschaftskommunikation, die ankommt
25.10.22	Wiebke SICKEL	Non-lethal wild bee monitoring – eDNA-based species detections and SNP detection from bumble bee legs
08.11.22	Toni Kasiske	Auswirkung der Landnutzung und Tierbesatzdichte auf Schmetterlinge: Ergebnisse einer bundesweiten Untersuchung
15.11.22	Monika Winkler	Ein Monitoring der genetischen Vielfalt der Honigbiene <i>Apis mellifera</i> in Deutschland
22.11.22	Juan Chiavassa	FAIR device – a non-lethal and generalist semi-automatic device for insect field monitoring
29.11.22	Niels Hellwig	Sechs Schritte zum Sampling-Design eines bundesweiten Bestäuber-Monitorings
10.01.23	Diana Sietz	Agrarökologische Pfade in eine resiliente Landwirtschaft
17.01.23	Christoph Tebbe	Monitoring von Bodenmikrobiomen – Was geht?
24.01.23	Stefan Erasmj, Heike Gerighausen	Erfassung von Landnutzungsvielfalt und Nutzungsintensität mit Satellitendaten
31.01.23	Mario App	SyrFitSources: Investigating virtual population dynamics of aphidophagous hoverflies in real landscapes with an agent-based model
07.02.23	Anna Vaupel	Methoden für ein Regenwurm-Monitoring – In welchem Verhältnis stehen Kosten und Nutzen?
14.02.23	Christoph von Redwitz	Konzept für ein nationales Unkraut-Monitoring
28.02.23	Wiebke Kämper	Nationales Honigbienen-Monitoring
07.03.23	Frank Sommerlandt	Einfluss mehrjähriger Blühstreifen auf die Populationsstruktur von Wildbienenarten
14.03.23	Andrea Ackermann	Monitoring der Lebensraumvielfalt im Offenland Deutschlands mit Agrardaten zur Landnutzung – konsistente Datengrundlage für räumliche Zeitreihenanalysen
21.03.23	Sandra Kregel-Horney	Monitoring von Schadinsekten im Ackerbau
28.03.23	Katrin Ronnenberg	Potenziale eines agenten-basierten Modells von <i>Carabus auratus</i> zur Politikberatung

## DIY-Kamerafalle mit automatisierter Insekten-Erkennung für Monitoring und Citizen Science

Maximilian Sittinger, Annette Herz

Julius Kühn-Institut – Institut für Biologischen Pflanzenschutz  
Schwabenheimer Straße 101, 69221 Dossenheim  
maxilmilian.sittinger@julius-kuehn.de

**U**m wissenschaftliche Erkenntnisse zu Ursachen des Insektensterbens zu gewinnen und die Effektivität von Gegenmaßnahmen zu kontrollieren, sind Daten aus Monitoring-Projekten in hoher zeitlicher und räumlicher Auflösung notwendig. Klassische Methoden erfordern jedoch einen hohen Zeit- und Personalaufwand und sind somit relativ kostspielig. Außerdem werden die gefangenen Insekten bei diesen meist Fallen-basierten Methoden zwangsweise abgetötet. Innovative, nicht-invasive Monitoring-Methoden könnten den ökologischen Werkzeugkasten erweitern und so zu einem umfangreicheren Monitoring der Insektenvielfalt beitragen.

Die vorgestellte Kamerafalle basiert auf dem Einplatinencomputer Raspberry Pi Zero 2 W, kombiniert mit der OAK-1 Kamera mit integriertem „KI-fähigem“ Chip. Betrieben über ein 9 W Solarpanel, dessen erzeugte Energie zwei 12.000 mAh Akkus lädt, ist das System komplett Energie-autark und kann durch den geringen Energieverbrauch auch mehrere bewölkte Tage überbrücken. Eine exakte Steuerung des Aufnahmeverhaltens (Dauer, Häufigkeit) je nach Akkuladung ist über den PiJuice Zero HAT möglich. Verbaut in einem wetterfesten Gehäuse eignet sich die Kamerafalle somit für den Dauereinsatz im Freiland. Insekten werden von einer Plattform mit künstlichen Blüten angelockt und über ein speziell trainiertes Erkennungsmodell (YOLOv5) in Echtzeit detektiert. Gleichzeitig wird der Bildbereich mit dem jeweiligen Insekt ausgeschnitten und abgespeichert. Über einen integrierten Tracking-Algorithmus wird jedem Individuum eine eindeutige Tracking-ID vergeben, um Mehrfachzählungen zu vermeiden. Die Bilder der ausgeschnittenen Insekten eignen sich in einem nächsten Schritt für eine genauere Klassifizierung bis auf Art Ebene mit bereits vorhandenen Modellen (z.B. iNaturalist). Alle Komponenten der Kamerafalle sind verhältnismäßig günstig (Gesamtkosten ~700€). Eine Dokumentations-Webseite mit detaillierten Anleitungen wird auch technikaffinen Bürgerwissenschaftlern den Zusammenbau und die Programmierung der Kamerafalle ermöglichen.

Lara Lindermann, Swantje Grabener, Johanna Stahl, Niels Hellwig, Petra Dieker

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
lara.lindermann@thuenen.de

Im Verbundprojekt MonViA werden drei Module zum Nachweis von Wildbienen in Agrarlandschaften entwickelt. Ein Modul setzt als Nachweismethodik eine eigens zu dem Zweck standardisierte, einsehbare Nisthilfe mit verschiedenen Röhrendurchmessern ein. Aktuell werden in allen Flächenbundesländern bereits an insgesamt über 300 Standorten Nisthilfen durch Freiwillige betreut. Anhand von Fotos der Brutzellen können Daten zur Anzahl und Diversität, aber auch zur Entwicklungs- und Parasitierungsrate von oberirdisch hohlraumnistenden Wildbienen und Wespen erhoben werden.

Um sicherzustellen, dass dieser Erfassungsansatz eine störungsfreie Überwachung der lokalen Insektenfauna ermöglicht, haben wir monatlich kontrollierte mit unkontrollierten Nisthilfen verglichen und keine Auswirkungen auf die Vielfalt oder die Belegungsrate der hohlraumnistenden Hautflügler festgestellt. Darüber hinaus wurde untersucht, ob Freiwillige in die Datenerhebung einbezogen werden können. Neben dem Angebot an Bestimmungskursen nahmen 12 der Freiwilligen auch an der Bestimmung von 50 Nisthilfen teil. Insgesamt lag deren Bestimmungsquote bei 92,4 %. 2,8 % wurden als undefinierbar eingestuft und 4,8 % der Taxa in den 4.203 Nisthöhlen wurden nicht korrekt identifiziert. Dabei konnten Nisthilfebewohner mit größeren Hohlraumdurchmessern und solche mit klar erkennbaren Bestimmungsmerkmalen häufiger richtig identifiziert werden. Im Hinblick auf die zunehmende öffentliche Nachfrage nach Vorschriften zum Schutz von Insekten zielt dieser tötungsfreie Ansatz der Erfassung darauf ab, das Bewusstsein der teilnehmenden Bevölkerung und Landwirte für Wildbienen und ihre Beziehung zur umgebenden Landschaft zu schärfen. Nisthilfen bieten zudem einen Einstieg, sich mit den verschiedenen Wildbienenarten zu beschäftigen und Artenkenntnisse zu erlangen.

## Social Media, Newsletter und Co – Online-Strategien für Wissenschaftskommunikation, die ankommt

Leonie Lakemann

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
leonie.lakemann@thuenen.de

**W**issenschaftler:innen haben jeden Tag mit spannenden Forschungsfragen zu tun und geben alles, um wichtige Erkenntnisse zu gewinnen. Aber wie kommen diese Themen in die breite Öffentlichkeit? Wie kann Forschung leicht zugänglich aufbereitet werden? Was sind Zielgruppen von Wissenschaftskommunikation, wie erkennen wir sie und vor allem: Wie erreichen wir sie? Diese und weitere Fragen stehen im Mittelpunkt des Vortrags zu Online-Strategien für die Wissenschaftskommunikation. Dabei geht es nicht nur darum, wissenschaftliche Publikationen multimedial für verschiedenen Kanäle aufzubereiten, sondern auch darum, gesellschaftlich relevante Themen aufzugreifen und Kommunikation strategisch auszurichten. Ein besonderer Fokus liegt auf der Frage, wie Interessierte aktiv am Forschungsprozess teilhaben und als Community interagieren können (Stichwort Citizen Science).

## Non-lethal wild bee monitoring - eDNA-based species detections and SNP detection from bumble bee legs

Wiebke Sickel<sup>1</sup>, Josephine Kulow<sup>1</sup>, Frank Sommerlandt<sup>1</sup>, Jana Rees<sup>2</sup>, Lasse Krüger<sup>1</sup>, Petra Dieker<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen Institute – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig

<sup>2</sup> Ruhr Universität Bochum  
wiebke.sickel@thuenen.de

In light of the current biodiversity crisis, large-scale biodiversity monitoring is urgently needed, but monitoring schemes are often restricted in terms of spatial coverage and sampling intensity. Especially for wild bees, the classical taxonomic identification of species represents a huge challenge, as it is time- and labor-intensive, requires taxonomic expertise and often relies on lethal sampling. By applying DNA-based methods, monitoring activities could be intensified, whilst at the same time allowing for non-lethal sampling.

We present two approaches for the application of DNA-based methods in wild bee monitoring. First, we developed an eDNA-based workflow for the detection of cavity nesting wild bees, wasps and parasitoids. This approach relies on high-throughput amplicon sequencing of the COI gene recovered from vacated nest tubes. Based in DNA traces alone, we successfully detected Hymenoptera at the species level as well as species mixtures in parasitized nests. We were able to identify >75% of the morphologically identified species as well as additional Hymenoptera species.

Secondly, we tested a non-lethal approach for the detection of single nucleotide polymorphisms (SNPs). We applied Genotyping by Random Amplicon Sequencing-Direct (GRAS-Di) for two bumble bee species by extracting DNA from a single leg per individual. Using > 8000 SNPs for each of the two species we detected differences in genetic diversity estimates. Analysis of population structure indicated the existence of sub-populations in both species. Thus, the GRAS-Di workflow was successfully applied to both species.

Both approaches hold great potential for applications in monitoring programs with non-lethal sampling approaches.

## Auswirkung der Landnutzung und Tierbesatzdichte auf Schmetterlinge: Ergebnisse einer bundesweiten Untersuchung

Toni Kasiske<sup>1</sup>, Sebastian Klimek<sup>1</sup>, Jens Dauber<sup>1</sup>, Alexander Harpke<sup>2,3</sup>, Elisabeth Kühn<sup>3</sup>,  
Martin Musche<sup>3</sup>, Josef Settele<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig

<sup>2</sup> Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – Department für Biozönoseforschung  
Theodor-Lieser-Straße 4, 06120 Halle

<sup>3</sup> Helmholtz Zentrum für Umweltforschung – Department für Naturschutzforschung  
Theodor-Lieser-Straße 4, 06120 Halle

<sup>4</sup> iDiv – Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung, Puschstraße 4, 04103  
Leipzig  
toni.kasiske@thuenen.de

**E**xtensiv bewirtschaftete Dauergrünlandflächen stellen einen bedeutenden Lebensraum für eine Vielzahl von Insekten im Offenland dar. In den letzten Jahrzehnten führte die Intensivierung der Landwirtschaft zu einem Flächenrückgang von Dauergrünland durch Umwandlung und einer zunehmenden Verschlechterung der Lebensraumqualität durch intensive Grünlandbewirtschaftung. Bislang fehlt es jedoch an Studien, die eine Ableitung von Effekten der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung auf Insekten über große Skalen hinweg erlauben.

Unter Verwendung von bundesweiten Daten zu Schmetterlingen aus dem Tagfalter-Monitoring Deutschland (TMD) haben wir die Auswirkungen der Landnutzung und Tierbesatzdichten auf die Tagfaltervielfalt untersucht. Dazu wurden Daten der Agrarstatistik mit einer räumlichen Auflösung auf Gemeindeebene verwendet. Die Ergebnisse zeigten, dass hohe Tierbesatzdichten im Grünland mit einer geringen Artenzahl von Schmetterlingen einhergehen. Weiterhin wurde festgestellt, dass hohe Besatzdichten auf Ebene der Artgemeinschaften zu einer Verschiebung hin zu mobilen Generalisten führen. Die Ergebnisse unterstreichen damit die Bedeutung von geringen Tierbesatzdichten, um den Rückgang der Insektenvielfalt in Agrarlandschaften zu stoppen. Die Untersuchung verdeutlicht, dass Daten zur Landnutzung und zum Tierbesatz auf Gemeindeebene grundsätzlich geeignet sind, um räumliche Muster der Artenvielfalt im Offenland zu erklären. Abschließend diskutieren wir mögliche Einschränkungen der gefundenen Ergebnisse und geben einen Ausblick auf geplante Folgeuntersuchungen.

## Ein Monitoring der genetischen Vielfalt der Honigbiene *Apis mellifera* in Deutschland

Monika Winkler, Stefan Schröder

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung – Informations- und Koordinationszentrum für Biologische Vielfalt  
Deichmanns Aue 29, 53179 Bonn  
monika.winkler@ble.de

Die genetische Vielfalt der Honigbienen in Deutschland wird bislang nicht systematisch erfasst. Auch die in Deutschland relevanten Züchtungsaktivitäten und die aktuelle Züchtungsstruktur sind bislang nicht Gegenstand systematischer Erhebungen im Hinblick auf das gezüchtete Bienenmaterial. Daraus entstehen Gefahren, da ohne Erfassungen wichtige Teile der Vielfalt in Gefahr geraten können, verloren zu gehen, ohne dass Gegenmaßnahmen gestartet werden können.

Das Informations- und Koordinationszentrum für biologische Vielfalt der BLE hat ein Konzept erstellt für ein Monitoring der genetischen Vielfalt der Honigbienen in Deutschland und der Züchtungsstruktur. Der Projektträger der BLE hat einen Auftrag für eine erste Erfassung und für eine vertiefte Ausarbeitung des Konzepts für ein langfristiges Monitoring ausgeschrieben. Den Zuschlag hat das Länderinstitut für Bienenkunde in Hohen Neuendorf erhalten. Das Projekt ist Ende 2021 gestartet. Es ist Teil des *Monitorings der genetischen Vielfalt in der Landwirtschaft* im Rahmen von MonViA.

In diesem Projekt wird die innerartliche Vielfalt der Honigbienen in Deutschland erstmalig erfasst, analysiert, bewertet und dokumentiert. Dafür werden bundesweit etwa 2000 möglichst repräsentative Honigbienenproben genetisch analysiert. Die Ergebnisse sollen es ermöglichen, genetische Einengungen oder Verluste deutschlandweit einzuschätzen. Auf Basis dieser Daten kann die Gefährdung der genetischen Ressourcen der Honigbienen erstmals beurteilt werden und eventuell können Vorschläge für Erhaltungsmaßnahmen abgeleitet werden. Die in Deutschland relevanten Züchtungsaktivitäten und die aktuelle Züchtungsstruktur sind ebenfalls Gegenstand der Erfassung, Analyse, Bewertung und Dokumentation. Erste Ergebnisse des Projektes sind im nächsten Jahr zu erwarten. Im Vortrag werden das Projekt und der aktuelle Stand der Arbeiten vorgestellt.

## FAIR device – a non-lethal and generalist semi-automatic device for insect field monitoring

Juan Chiavassa

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Agrartechnologie  
Bundesallee 47, 38116 Braunschweig  
juan.chiavassa@thuenen.de

An essential tool for decision-making in agricultural production and in ecosystem management planning is the field monitoring of insects. However, the implementation of traditional monitoring systems can present various difficulties that may globally lead to a limited temporal and spatial resolution of the obtained information. Despite recent innovative developments in automatic insect monitoring traps that seek to resolve these difficulties and limitations, most of them focus exclusively on the study of agricultural pests and, regardless of their effectiveness, they are not suitable for monitoring a generalist population of insects. In this context, an automatic, low-cost, and generalist monitoring system is being developed to obtain high temporal resolution data for a quantitative and qualitative evaluation of insect diversity. We present the Field Automatic Insect Recognizer (FAIR)-Device, a novel non-lethal generalist field device, based on the capture and analysis of both photographic images and the wingbeat frequency of insects (WBF) using infrared sensors. Image selection of the recorded insects is currently semi-automatic, and classification is done with the help of the iNaturalist citizen science platform. Simultaneously, the frequency of wingbeats in flight is also considered a distinguishing feature of insects and therefore able to be used for carrying out species identification. We believe that IoT systems such as the FAIR-Device, capable of monitoring insects in real-time and 24 hours a day would open countless new doors to the study of insect populations, both in ecological research and in agricultural production.

## Sechs Schritte zum Sampling-Design eines bundesweiten Bestäuber-Monitorings

Niels Hellwig, Frank Sommerlandt, Swantje Grabener, Lara Lindermann, Wiebke Sickel, Lasse Krüger, Petra Dieker

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
niels.hellwig@thuenen.de

Obwohl Bestäuber sowohl für die Funktionalität von Ökosystemen als auch für die Landwirtschaft eine entscheidende Rolle spielen, mangelt es an Monitoringprogrammen, um räumlich differenzierte, langfristige Bestäubertrends im Landschaftskontext zu verstehen. Ziel des Vortrags ist es, den Rahmen für ein methodisches Vorgehen zum Sampling-Design eines bundesweiten Bestäuber-Monitorings zu präsentieren, das den Anforderungen der Gelände- und Labormethoden, der Umweltbedingungen sowie der geplanten statistischen Analysen gerecht wird. Dafür sind folgende sechs Schritte notwendig: (1) Definition der Sampling-Einheiten, (2) Definition und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes, (3) Entscheidung über allgemeine Sampling-Strategie, (4) Bestimmung der Stichprobengröße, (5) Spezifizierung der Sampling-Einheiten pro Monitoring-Intervall, (6) Spezifizierung der Untersuchungspunkte für die Erhebung von Bestäubern innerhalb der Sampling-Einheiten. Die Anwendung dieses methodischen Rahmens veranschaulichen wir anhand des MonViA-Wildbienen-Monitorings in Agrarlandschaften.

Diana Sietz, Sebastian Klimek, Jens Dauber

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
diana.sietz@thuenen.de

Die Transformation der Landwirtschaft basierend auf agrarökologischen Prinzipien ist notwendiger denn je und ein weitgehend anerkanntes Ziel. Der Paradigmenwechsel ist da und die Richtung scheint klar. Aber wie können wir das aktuelle Gegeneinander von Nutzung und Schutz der biologischen Vielfalt überwinden? Die Agrarökologie lenkt den Fokus weg von maximierter Produktion hin zu optimierter Nutzung und Verbesserung von biologischer Vielfalt bei gleichzeitigem Erhalt von Produktivität, Produktion gesunder Nahrungsmittel und Resilienz gegenüber Störungen. Jedoch können agrarökologische Prinzipien ihre Wirksamkeit erst dann voll entfalten, wenn sie an regionale Bedingungen, d.h. die spezifischen Wechselbeziehungen zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Biodiversität, angepasst sind. Ausgehend von empirischer Evidenz stelle ich zukünftige Entwicklungspfade vor, entlang derer Agrarlandschaften effektiv zur Wiederherstellung und Erhaltung von Biodiversität und einer gesunden Ernährung beitragen können. Diese Pfade sind auf die aktuellen Wechselbeziehungen zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Biodiversität zugeschnitten und durch agrarökologische Prinzipien spezifiziert. Sie präsentieren eine transformative Vision, die das Potential von Landschaften aufzeigt, in denen Biodiversität und Landwirtschaft sinnvoll interagieren. Die zugrundeliegenden Ursache-Wirkungsbeziehungen können Hinweise auf geeignete Indikatoren zum Monitoring der weiteren Entwicklung geben. Weiterhin erlauben die Pfade es zu bewerten, unter welchen Bedingungen existierende Politiken wirksame Anreize zur nachhaltigen Transformation der Landwirtschaft bieten und welche Nachsteuerungen notwendig sind.

## Monitoring von Bodenmikrobiomen – Was geht?

Jingjing Yang, Haotian Wang, Sainur Samad, Christoph Tebbe

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
christoph.tebbe@thuenen.de

**B**odenmikrobiome bezeichnet die bodenbewohnende Lebensgemeinschaft aus Bakterien, Archaeen, Pilzen und Protisten. Gemeinsam liefern sie unter dem Einfluss von biotischen and abiotischen Umweltfaktoren die Grundlange für biogeochemische Stoffkreisläufe sowie für die Ernährung und Gesundheit von Pflanzen und damit für die nachhaltige Nutzbarkeit von Agrarböden. Wie aber lassen sich Veränderungen und mögliche Gefährdungen dieser Leistungen erkennen um ggf. frühzeitig Maßnahmen für deren Schutz ergreifen zu können?

Im MonViA-Verbundvorhaben werden von uns Empfehlungen für ein aussagekräftiges, ökonomisch proportionales Monitoring von Bodenmikrobiomen auf nationaler Skala erarbeitet. Dafür wird die Erbsubstanz (DNA) des Bodens, das Metagenom, mit molekularen Hochdurchsatz-Verfahren und Bioinformatik analysiert.

In der Pilotphase I (2019-2021) zeigten Analysen aus langzeit-gelagerten Bodenproben, die im Zuge der Bodenzustandserhebung Landwirtschaft (BZE-Landwirtschaft I) genommen wurden, typische, standortspezifische Bodenmikrobiome. Für aktuelle Feldprobenahmen muss jedoch eine saisonale Variation der Bodenmikrobiome, besonders der Pilze und Protisten, berücksichtigt werden. Die Darmpassage von Boden durch Regenwürmer verändert die Zusammensetzung der Bodenmikrobiome vorübergehend, wobei Pilze, Bakterien, Archaeen und Protisten Unterschiede zeigen. In weiteren Untersuchungen zeigte sich, dass die Probenahmen für Mikrobiom-Analysen auf Grund der Stabilität der Boden-DNA eher keine aufwändige Kühlung erfordern. Insgesamt zeigen die Ergebnisse, dass die Umsetzung eines Monitorings der Biodiversität von Bodenmikrobiomen möglich ist und damit ein Informationsgewinn zur Bewertung von Veränderungen durch Klima oder Landnutzungswandel für die Politikberatung erzielt werden kann. Hierbei sollten Synergie-Effekte mit der aktuellen BZE-LW ebenso genutzt werden, wie auch, für retrospektive Analysen, in größerem Umfang Rückstellproben aus BZE-LW I.

## Erfassung der Landnutzungsvielfalt und Nutzungsintensität mit Satellitendaten

Stefan Erasmi<sup>1</sup>, Heike Gerighausen<sup>2</sup>, Alexander Gocht<sup>1</sup>, Markus Möller<sup>2</sup>, Marcel Schwieder<sup>1</sup>, Jannes Uhlott<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Betriebswirtschaft  
Bundesallee 63, 38116 Braunschweig  
stefan.erasmi@thuenen.de

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut – Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde  
Bundesallee 58, 38116 Braunschweig  
heike.gerighausen@julius-kuehn.de

**D**as Vorkommen und die Vielfalt von Insekten und anderen Organismengruppen in der Agrarlandschaft wird maßgeblich durch die Nutzung und Nutzungsintensität der landwirtschaftlichen Flächen beeinflusst. Ein Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften erfordert deshalb - neben der Kenntnis über die Verbreitung und Diversität von Organismengruppen - eine repräsentative Datengrundlage über die Landnutzung und Lebensraumvielfalt in der Agrarlandschaft.

Die Satelliten-Fernerkundung ist in der Lage, wiederkehrend und flächendeckend die Landoberfläche zu erfassen und hieraus Informationen über die Landnutzung und deren Veränderung zu generieren. Dies umfasst sowohl Angaben zum Status Quo, zu kurzfristigen Veränderungen als auch zu Trends in der Landnutzung.

Im Monitoringmodul *Landnutzungsmonitoring – Fernerkundung* wird untersucht, in welchem Umfang und unter welchen Voraussetzungen mit Daten und Methoden der Satelliten-Fernerkundung eine Datengrundlage geschaffen werden kann, die es ermöglicht, regelmäßig und langfristig den Zustand, die Nutzung und die Veränderung der landwirtschaftlichen Flächen bzw. der gesamten Agrarlandschaft zu dokumentieren. Der Vortrag liefert einen Überblick über das Konzept der *satelliten-basierten Biodiversitäts-Indikatoren* (SBI) für ein langfristiges Monitoring der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften in Deutschland.

## SyrFitSources: Investigating virtual population dynamics of aphidophagous hoverflies in real landscapes with an agent-based model

Mario App, Jan Thiele

Johann Heinrich von Thünen Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
mario.app@thuenen.de

The decline of insect biomass is an important aspect of biodiversity loss. To identify the drivers of this loss, it is important to understand the factors affecting insect populations at multiple spatial and temporal scales. Spatially explicit models are a promising method to achieve this aim. Especially for hoverflies, a spatial life-cycle model considering the different food resources for both imagines and larvae is missing.

We developed the agent-based model SyrFitSources for the aphidophagous hoverfly *Episyrphus balteatus* in order to examine the effects of local habitat quality and landscape configuration on population dynamics. To enable fast computation of syrphid behavior on a daily basis over many years in landscapes covering some square kilometers, we simplified the landscape to resource patches connected in a habitat network. We estimated the amount and phenology of floral resources based on realistic lists of flowering plants for each habitat type and on the FloRes database containing data on nectar and pollen supply per plant species.

We validated the models using a time series of field observations of *E. balteatus* abundance collected with three Malaise traps in each of 13 landscapes located in rural sites of Lower Franconia and Lower Bavaria, Germany, in summer 2011. SyrFitSources displays the virtual activity of *E. balteatus* at the level of resource patches, which allowed use to compare the observed and simulated abundances. In perspective, SyrFitSources enables virtual monitoring of hoverflies in real landscapes as well as in future landscape scenarios.

## Methoden für ein Regenwurm-Monitoring — In welchem Verhältnis stehen Kosten und Nutzen?

Anna Vaupel, Nadine Herwig, Bernd Hommel

Julius Kühn-Institut – Institut für ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz  
Königin-Luise-Str. 19, 14195 Berlin  
anna.vaupel@julius-kuehn.de

Regenwürmer besiedeln in Böden unterschiedliche Habitate: die endogäischen Arten leben in der oberen 30cm Schicht, die epigäischen besiedeln die Streuschicht auf dem Boden und die anektischen Arten legen tiefe, stabile, vertikale Röhren an. Alle drei Lebensformen tragen durch ihre vielfältigen ökologischen Leistungen zur Bodenfruchtbarkeit und Bodenresilienz bei und sind daher ein fundamentaler Bestandteil der Bodenbiodiversität. Im Rahmen von MonViA soll im Langzeit-Monitoring die langfristige Entwicklung der Regenwurmgemeinschaften auf Ackerflächen unter dem Einfluss von Klimawandel und Änderungen von Anbausystemen erhoben werden. Für Regenwurmerhebungen im Feld stehen diverse Methoden zur Verfügung, die sich in Effizienz, Aufwand und Kosten teils extrem unterscheiden. Die Auswahl der Erhebungsmethode ist daher von entscheidender Bedeutung für den Erfolg und die Umsetzbarkeit eines Trend-Monitorings.

Aus diesem Grund wurden in Pilotphase I (2019-2021) zwei potentielle Methoden ausgewählt, die hinsichtlich ihrer Eignung für ein Regenwurm-Monitoring verglichen wurden. Untersucht wurden eine Kombinationsmethode nach ISO 23611-1:2018(E), welche Handauslese mit einem anschließenden Austrieb mit Allylisothiocyanat (AITC) verbindet und eine vereinfachte Methode, welche einen reinen AITC Austrieb ohne Handauslese vorsieht. Verglichen wurden die Effizienz der Verfahren für Regenwürmer verschiedener Arten, Lebensformtypen und Entwicklungsstadien sowie der personelle, zeitliche und materielle Aufwand der beiden Methoden. Es wurden dafür vergleichende Untersuchungen auf 11 Ackerflächen in verschiedenen Regionen Deutschlands durchgeführt. Wir konnten zeigen, dass das vereinfachte Verfahren für die Bestimmung der Diversität und Abundanz der häufigen anektischen Art *Lumbricus terrestris* gut geeignet ist um flächendeckend diese Leitart für die Regenwurmgemeinschaften zu überwachen.

## Konzept für ein nationales Unkraut-Monitoring

Christoph von Redwitz, Lena Ulber

Julius Kühn-Institut – Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland  
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig  
christoph.redwitz@julius-kuehn.de

**U**nkräuter sind Nahrungsquelle und Habitat für zahlreiche Tiere und sind auf diese Weise ein wesentlicher Bestandteil der Biodiversität um und vor allem auf Ackerflächen. Seit vielen Jahren ist die Diversität der Unkräuter in Deutschland stark rückläufig – ohne dass genaues über diesen Trend gesagt werden kann. Ein systematischer Monitoringansatz soll die Entwicklung der Unkrautdiversität in Deutschland beleuchten. Dazu haben wir im Rahmen von MonViA ein Konzept entwickelt und erprobt.

Die Verunkrautung auf einer Ackerfläche ist typischer Weise am Rand höher als auf der übrigen Fläche. Dort ist oftmals die Bewirtschaftung etwas weniger intensiv und in der Folge neben einer höheren Unkrautdichte auch eine höhere Artenanzahl zu erwarten. Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die angebaute Kultur und die vielfältigen damit assoziierten Managemententscheidungen. Wir untergliedern entsprechend das Monitoring nach Kulturen und führen Erhebungen sowohl am Rand als auch in der Mitte einer Ackerfläche durch.

Die Erhebungen selbst sollen einer Vielfalt an Ansprüchen genügen. Das wichtigste ist eine möglichst effiziente Abbildung der vorkommenden Unkrautarten und ihrer Abundanz auf einer Fläche, der große zeitliche Aufwand beschränkt dabei die Erhebung wesentlich. Die im Rahmen des Monitorings erhobenen Daten sollen die Entwicklung der Unkrautdiversität auf den Ackerflächen in Deutschland über Jahre abbilden. Außerdem sollen die erhobenen Daten anschlussfähig mit anderen Daten sein. Das HNV-Monitoring des BfN beschreibt die Entwicklung von Landwirtschaftsflächen mit hohem Naturwert in Deutschland seit vielen Jahren, Vegetationserhebungen für Unkräuter sind seit etwa 100 Jahren dokumentiert. Entsprechend wird in dem geplanten Monitoring die Unkrauterhebung auf den Ackerflächen auf einer Fläche von 100m<sup>2</sup> durchgeführt und die Daten in einer Weise abgelegt, die eine Vergleichbarkeit mit anderen Ansätzen gewährleistet. Auf diese Weise wollen wir eine flexible Datenbasis zur Analyse der Entwicklung der Unkrautdiversität in Deutschland schaffen.

## Nationales Honigbienen-Monitoring

Wiebke Kämper, Harmen Hendriksma, Dorothee Lüken

Julius Kühn-Institut – Institut für Bienenschutz  
Messeweg 11/ 12, 38104 Braunschweig  
wiebke.kaemper@julius-kuehn.de

**D**as Honigbienen-Trendmonitoring liefert eine flächendeckende, bundesweite Erfassung vom Status quo und von Trends der Honigbienen vitalität. Hierbei liegt der Fokus auf der Volksgröße zum Zeitpunkt der Trachtlücke, in welcher es nach dem Verblühen der Massentrachten im Frühjahr zu einem starken Gewichtseinbruch bei Honigbienen völkern kommt. Kleine Kolonien weisen häufig eine geringere Volksstärke zum Zeitpunkt der Einwinterung, eine höhere Varroabelastung im Herbst und eine niedrige Anzahl an Winterbienen auf, und haben daher eine verminderte Überwinterungswahrscheinlichkeit. Im Honigbienen-Trendmonitoring entwickeln wir einen belastbaren Indikator, welcher den Zustand des Honigbienen volkes in der Trachtlücke beschreibt. Es werden historische Honigbienen daten verwendet um die Entwicklung der Honigbienen vitalität retrospektiv in mehreren Bundesländern zu untersuchen.

## Einfluss mehrjähriger Blühstreifen auf die Populationsstruktur von Wildbienenarten

Frank Sommerlandt, Wiebke SICKEL, Lasse Krüger, Petra Dieker

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
frank.sommerlandt@thuenen.de

**W**ildbienen sind zunehmend gefährdet aufgrund von Lebensraumfragmentierung und -verlust. Die Fragmentierung von Habitaten führt dabei häufig zu einer genetischen Verarmung von Populationen. Um der Habitatfragmentierung entgegenzuwirken und die Strukturvielfalt in Agrarlandschaften zu erhöhen, werden Maßnahmen wie die Anlage von mehrjährigen Blühstreifen umgesetzt. Diese bieten für Wildbienen zum einen Nahrungsressourcen und Nistmöglichkeiten, können andererseits aber auch Ausbreitungskorridore zur Vernetzung von Populationen darstellen. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie wurde auf Landschaftsebene die Wirkung von mehrjährigen Blühstreifen auf die Populationsstruktur ausgewählter Wildbienenarten untersucht. Ob populationsgenetische Ansätze bestehende Erfassungsmethoden zur Vielfalt und Häufigkeit von Wildbienenarten ergänzen können, um Wirkungsindikatoren zur Bewertung von biodiversitätsfördernden Maßnahmen ableiten zu können, wird diskutiert.

## Monitoring der Lebensraumvielfalt im Offenland Deutschlands mit Agrardaten zur Landnutzung – konsistente Datengrundlagen für Zeitreihenanalysen und räumliche Analysen zur Landnutzung im Agrarraum Deutschlands

Andrea Ackermann, Birgit Laggner, Norbert Röder

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Lebensverhältnisse in ländlichen Räumen  
Bundesallee 64, 38116 Braunschweig  
andrea.ackermann@thuenen.de

Unser Team akquiriert, prüft, harmonisiert, klassifiziert, aggregiert und selektiert Primärdaten der Agrarstatistik- und -förderung des Bundes und der Bundesländer. Wir entwickeln eine wissenschaftlich belastbare, bundesweit konsistent aufbereitete Datengrundlage für die flächendeckende und räumlich sowie inhaltlich differenzierte Abbildung des Zustands und der Veränderung der Landnutzung im Agrarraum für das Biodiversitätsmonitoring und für weitere Monitoringprogramme am Thünen-Institut zu erstellen.

Dazu nutzen wir:

- Statistische Daten von der Gemeinde bis zur nationalen Ebene Verwaltungsdaten (einschließlich Agrarförderdaten des InVeKoS-Systems),
- Geofachdaten mit Informationen zu Standortfaktoren, Kulissen, Schutzstatus etc.

Wir entwickeln in enger Zusammenarbeit mit den Monitoringmodulen *Landnutzung* (Fernerkundung) und *Förderinstrumenten* Landnutzungskomposite für den Agrarraum als Datengrundlage für räumliche Zeitreihenanalysen.

Diese Datengrundlagen verwenden wir, um:

- die Art und Intensität der landwirtschaftlichen Landnutzung im Agrarraum zu beschreiben (räumliche Muster und zeitliche Entwicklung) und damit Trends abzuleiten,
- Wirkungszusammenhänge zwischen Landnutzung, Standorteigenschaften, Betriebstypen, Schutzgebieten u. a. ermitteln,
- Driver und Pressure-Indikatoren (DIPSIR-Modell) für das Biodiversitätsmonitoring im Kontext nationaler und internationaler Monitoringaktivitäten abzuleiten und zu berichten,
- Handlungsbedarfe und -optionen abzuleiten.

In diesem Vortrag geben wir einen Einblick in den Prozess der Entwicklung der Komposite sowie die spezifischen Herausforderungen und stellen erste Produkte vor.

## Monitoring von Schadinsekten im Ackerbau

Sandra Kregel-Horney<sup>1</sup>, Annett Gummert<sup>1</sup>, Niels Lettow<sup>1</sup>, Jörn Lehmus<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Julius Kühn-Institut – Institut für Strategien und Folgeabschätzungen  
Stahnsdorfer Damm 81, 14532 Kleinmachnow

<sup>2</sup> Julius Kühn-Institut – Institut für Pflanzenbau in Ackerbau und Grünland  
Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig  
sandra.kregel-horney@julius-kuehn.de

Schadinsekten an Kulturpflanzen sind ein wichtiger Bestandteil der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften, da sie einen erheblichen Anteil an der Biomasse stellen können und einen je nach Kultur mehr oder weniger großen Anteil an der Artenvielfalt darstellen. Als wichtige Nahrungsgrundlage für höhere Trophie-Ebenen und in Räuber-Beute-Beziehungen sind Schadinsekten elementare Glieder in Nahrungsnetzen der Agrarlandschaft. Darüber hinaus sind sie Indikatoren für das natürliche Regulationsvermögen von Agrarökosystemen, einschließlich der direkten und indirekten Wirkung von Eingriffen wie Pflanzenschutzmaßnahmen.

Das Auftreten von Schadinsekten wird aktuell nahezu ausschließlich aufgrund ihres ertrags- oder qualitätsmindernden Einflusses auf das Erntegut überwacht - ihre Relevanz für die Biodiversität im Agrarraum wird demgegenüber bislang nicht systematisch untersucht.

Im MonViA-Verbundvorhaben wurde daher ein Monitoring zur Vielfalt von Schadinsekten im Ackerbau konzipiert, welches hier vorgestellt werden soll. Ziele des Monitorings sind es, a) den Status quo und die Trends der Vielfalt von Schadinsekten in den wichtigsten ackerbaulichen Kulturen auf der Basis von Daten aus der Schaderregerüberwachung der Länder zu beschreiben (*Trendmonitoring*) sowie b) die Wirkung verschiedener Einflussfaktoren wie Bewirtschaftung und Landschaftsstruktur auf die Schadinsekten-Diversität zu bewerten (*Vertiefendes Monitoring*). Das dargestellte Konzept für ein systematisches Schadinsekten-Monitoring bindet somit bestehende Strukturen ein, erweitert diese gezielt und ermöglicht fundierte Aussagen über die Bedeutung von Schadinsekten für die biologische Vielfalt in Agrarlandschaften. Ergänzend dazu werden aktuell Metabarcoding- und Citizen Science-Ansätze geprüft, um den Datenpool mittels innovativer Verfahren zu erweitern. Die ersten Erfahrungen sowie Ergebnisse von Testdatenanalysen werden vorgestellt und diskutiert.

## Potenziale eines agenten-basierten Modells von *Carabus auratus* zur Politikberatung

Katrin Ronnenberg, Jan Thiele

Johann Heinrich von Thünen-Institut – Institut für Biodiversität  
Bundesallee 65, 38116 Braunschweig  
k.ronnenberg@thuenen.de

**D**er Erhalt der biologischen Vielfalt und insbesondere der Schutz von Nützlingen in Agrarräumen ist ein zentrales Anliegen der heutigen Agrarpolitik. *Carabus auratus* ist ein ehemals häufiger Laufkäfer insbesondere auf Wintergetreideflächen, der große Mengen an Schädlingen vertilgen kann. Er galt in Teilen Deutschlands als ausgestorben in konventionellen Ackerbaugebieten. Es zeigte sich jedoch, dass er nach der Umstellung auf Ökolandbau wieder große Abundanzen erreichen kann. Damit handelt es sich um eine interessante Art um die Wirkung von ackerbaulichen Maßnahmen zu testen.

Agenten-basierte Modelle (ABM) ermöglichen ein virtuelles Monitoring der Entwicklung von Laufkäfer-Populationen unter verschiedenen Szenarien der Veränderung von Landnutzung und Landschaftsstruktur. Zu diesem Zweck haben wir ein ABM für *Carabus auratus* programmiert, welches das biologische Verhalten der Laufkäferindividuen abbildet – sie bewegen sich anhand ihrer Vorlieben und pflanzen sich fort. Mittels des ABM können die bekannten Verhaltensmuster der virtuellen Käfer auf veränderte Landschaften angewendet werden. So können Populationsentwicklungen, je nach Landschaftsausstattung, vorhergesagt werden.

Anhand des ABM untersuchten wir den Effekt einer Umstellung auf ökologische Landwirtschaft im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung. Es zeigten sich beträchtliche Unterschiede in der Populationsentwicklung in einer Landschaft, die auf ökologische Landwirtschaft umgestellt wurde, im Gegensatz zur konventionell bewirtschafteten Landschaft. Die Ergebnisse unterstützen damit die Bezeichnung von *Carabus auratus* als Zeiger für Ökolandbau.

Um die Effekte verschiedener Maßnahmentypen und räumlich-zeitlicher Anordnung von Maßnahmen in der Landschaft auf die Bewegungsmuster, Populationsentwicklung und Ausbreitung zwischen Teilpopulationen zu testen, wurden in einer Pilotstudie virtuelle Landschaften mit verschiedenen Anteilen und Anordnungen von Hecken generiert. Hierbei zeigten sich deutliche Auswirkungen auf die Bewegungsmuster im Raum.