



MonViA - Marktplatz

**Monitoringkonzepte,
Machbarkeitsstudien und Methodenentwicklung**

Donnerstag, 04. November 2021



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Ernährung
und Landwirtschaft

Ansprechpartnerin

Petra Dieker
Thünen-Institut für Biodiversität
Bundesallee 65
38116 Braunschweig
petra.dieker@thuenen.de
www.agrarmonitoring-monvia.de

Stand September 2021

Bildnachweis

© Folkhard Isermeyer (S. 1), © Niels Hellwig (S. 3), © Michael Welling (S. 6), © Petra Dieker (S. 7),
© Toni Kasiske (S. 10)

Satz und Layout

Heidrun Fornal
Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

Übersicht über die MonViA-Marktstände

Donnerstag, 04. November 2021

14:00	Begrüßung	Jens Dauber, Mitglied der MonViA-Lenkungsgruppe Petra Dieker, wissenschaftliche Koordinatorin von MonViA		
	Monitoring der Lebensraumvielfalt in Agrarlandschaften	Insekten-Monitoring in Agrarlandschaften	Monitoring der Vielfalt von Bodenmikroorganismen und Regenwürmern in landwirtschaftlich genutzten Böden	Kooperationsprojekte mit Monitoringakteuren
14:15	Landnutzungs-Monitoring mittels Fernerkundung	Bestandsschonendes Wildbienen-Monitoring in Agrarlandschaften mit Ehrenamtlichen	Raus aus der Dunkelheit: DNA-Analysen zeigen mikrobielle Vielfalt und Leistungsträger in Böden	Veränderungen in der Vogelwelt genauer erkennen und mögliche Ursachen ermitteln
14:45	Landnutzungs-Monitoring mittels Agrarstatistik	WellBEEing in Agrarlandschaften - Monitoring für Wild- u. Honigbienen	Regenwürmer fördern - Bodenschützen	Schmetterlinge in Agrarlandschaften - Auswirkungen von Landnutzung u. Landschaftsstrukturen
			Monitoring relevanter Organismengruppen für Agrarökosysteme	Machbarkeitsstudien & Methodenentwicklung
15:15	Genetische Vielfalt sichert Zukunft - auch in Deutschland	Hymenopteren im Weinbau	Monitoring von Unkräutern auf Ackerflächen	Netzwerk zur akustischen Biodiversitätsbestimmung in Agrarlandschaften
15:45	<i>Kaffeepause</i>			
16:15	Monitoring von Kleinstrukturen und Landschaftselementen	Schlupfwespen als Spiegel eines artenreichen Dauergrünlandes?	Monitoring von Schaderregern	Field Automatic Insect Recognizer-Device: Stationäre Erfassung fliegender Insekten
16:45	Wirkung von Agrarumwelt-Förderinstrumenten auf Biodiversität	Streuobstwiesen - ein Refugium für Nützlinge in der Agrarlandschaft?		Verbesserung der Ökosystemleistung von Insekten
17:15		Biodiversität von Kleingewässern		Forschungswerkstätten für einen zukunftsfähigen Ackerbau
17:45	Diskussion auf dem MonViA-Marktplatz mit Marktplatzbesucher:innen und Standbetreibenden Ausklingen des Marktplatztreibens			

Zusammenfassung der MonViA-Marktstände



Landnutzungs-Monitoring mittels Fernerkundung

Stefan Erasmi¹, Heike Gerighausen², Markus Möller², Nils Schön², Marcel Schwieder¹

¹Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, ²Julius Kühn-Institut für Bodenkunde und Pflanzenbau

Ein langfristiges Trendmonitoring der biologischen Vielfalt auf nationaler Ebene erfordert eine verlässliche Datengrundlage über den Zustand und die Entwicklung der Agrarlandschaft. Das Ziel des Monitoringmoduls ist die Entwicklung und Implementierung von satellitenbasierten Verfahren zur Erstellung flächendeckender Indikatoren, die geeignet sind, die Landschaftsvielfalt und Landnutzung sowie deren Veränderung in der Agrarlandschaft Deutschlands abzubilden. Hierzu verwenden wir die frei verfügbaren Satellitendaten des Copernicus-Programms der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) sowie anderer Missionen. Der Marktstand gibt einen Überblick über das technisch-methodische Konzept des Monitoringmoduls sowie über den aktuellen Stand der Arbeiten anhand ausgewählter Indikatoren.

Landnutzungs-Monitoring mittels Agrarstatistik

Norbert Röder, Andrea Ackermann

Thünen-Institut für Ländliche Räume

In diesem Monitoringansatz werden unterschiedliche räumlich verortete Daten zur landwirtschaftlichen Landnutzung (u. a. Förder- und statistische Daten des Bundes und der Länder) erschlossen, verknüpft und soweit möglich harmonisiert. Es wird ein räumlich hoch aufgelöstes, zeitreihenfähiges, in sich konsistentes Datensystem zur Abbildung der Nutzung und Nutzungsintensität des Agrarraumes aufgebaut. Dieses System ermöglicht es, den Status Quo der Landnutzung einschließlich der räumlichen Verteilung abzubilden sowie Trends abzuleiten. Zugleich werden wichtige standörtliche, betriebliche und zeitliche Faktoren der Landnutzung in Hinblick auf ihre Relevanz für den Erhalt der Biodiversität analysiert.

Genetische Vielfalt sichert Zukunft – auch in Deutschland

Johanna Wider, Holger Göderz, Stefan Schröder, Sarah Sensen, Monika Winkler
Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Informations- und Koordinationszentrum für biologische Vielfalt

Wie steht es um die genetische Vielfalt auf Feldern, Wiesen, Weiden und im Stall? Während die genetische Vielfalt der Nutztierassen durch das regelmäßige Monitoring gut erfasst ist – Anzahl der Rassen, Populationsdaten und Gefährdungskriterien sind bekannt –, wissen wir jedoch kaum etwas über die genetische Vielfalt der Nutzpflanzen im Anbau. Auch über die genetische Vielfalt der Honigbiene oder über Züchtungsaktivitäten ist bisher wenig bekannt. Das Monitoringmodul *Genetische Vielfalt in der Landwirtschaft* will diese Lücken schließen.

Monitoring von Kleinstrukturen und Landschaftselementen

Zvonimir Perić, Ricarda Lodenkemper, Tanja Riedel, Burkhard Golla
Julius Kühn-Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Es liegen erste Ergebnisse der entwickelten Methode zur verbesserten Kartierung und Bewertung von Landschaftselementen vor. Um quantitative Informationen (Lage, Fläche) abzuleiten, werten wir 3D-Informationen von digitalen Gelände- und Oberflächenmodellen aus. Für die qualitative Bewertung (Form- und Strukturparameter) werden Fernerkundungsdaten (LiDAR) eingesetzt. In Verbindung mit amtlichen Geofachdaten (InVeKoS und ATKIS-BDLM) kann die Entwicklung von Landschaftselementen in Raum und Zeit analysiert werden. Die Ergebnisse des Indikators werden am Beispiel des Bundeslandes Brandenburg diskutiert.

Wirkung von Agrarumwelt-Förderinstrumenten auf Biodiversität

Norbert Röder, Hannah Böhner
Thünen-Institut für Ländliche Räume

Im Monitoringmodul *Wirkung von Agrarumwelt-Förderinstrumenten auf Biodiversität* werden ausgewählte Maßnahmen in Hinblick auf die Wirksamkeit für die Populationsentwicklung von Indikatoren-Arten analysiert. Es gibt bereits erste Ergebnisse zur Wirkung von Brachen für Feldvögel auf nationaler Ebene. Alle Agrarumweltmaßnahmen der Länder sollen im Folgenden systematisch erfasst werden, um das Wirkungspotenzial von Förderprogrammen zu bewerten. Derzeit wird ein selbst entwickeltes Tool zur Erfassung der Maßnahmeneigenschaften getestet. Dies wird eine hohe Datenqualität für ökonomische und ökologische Analysen mit bundesweitem Fokus gewährleisten.



Bestandsschonendes Wildbienen-Monitoring in Agrarlandschaften – gemeinsam mit Ehrenamtlichen Wildbienen erfassen, erhalten und fördern

Petra Dieker, Swantje Grabener, Niels Hellwig, Lasse Krüger, Lara Lindermann, Katharina Schulz-Kesting, Wiebke Sichel, Frank Sommerlandt
Thünen-Institut für Biodiversität

Wildbienen sind effektive Bestäuber zahlreicher Kultur- und Wildpflanzen und erbringen unverzichtbare Leistungen für die Landwirtschaft. Doch tiefgreifende Veränderungen in Agrarlandschaften bedrohen die Bestände vieler Arten. Mit einem bundesweiten Wildbienen-Monitoring in Agrarlandschaften sollen deshalb Daten zum Zustand und zur Entwicklung von Wildbienenbeständen erhoben werden, um so agrar- und umweltpolitische Förderinstrumente bewerten und negativen Bestandstrends entgegenwirken zu können. Der Schwerpunkt liegt zunächst auf hohlraumnistenden Wildbienen und Hummeln. Eckpfeiler des Monitorings sind die Einbindung von Ehrenamtlichen sowie molekularbiologische Methoden für eine bestandsschonende Erfassung.

WellBEEing in der Agrarlandschaft – Monitoring für Wild- und Honigbienen

Jens Pistorius, Abdulrahim Alkassab, Henri Greil, Harmen Hendriksma, Dorothee Lüken, Kim Mohr
Julius Kühn-Institut für Bienenschutz

Das Julius Kühn-Institut für Bienenschutz ist in drei Monitoringmodulen federführend: Honigbienen-Monitoring, Digitale Plattform, Citizen Science mit Imkernden sowie an weiteren Monitoringmodulen beteiligt. Zum Monitoringkonzept gehört u. a. die Erfassung von Bienenvorkommen und deren Nahrungspflanzen, zur Einschätzung der Ökosystemdienstleistung von Bienen und Langzeittrendanalysen zum Einfluss des Landnutzungswandels und Klimas. Zum Schutz der Bienen in der Agrarlandschaft werden aktuelle wie historische Datensätze analysiert, die in einer digitalen Plattform zusammengeführt werden.

Hymenopteren im Weinbau

Marvin Kaczmarek¹, André Krahnert², Christoph Hoffmann¹

¹Julius Kühn-Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, ²Julius Kühn-Institut für Bienenschutz

Weinberge sind sowohl Hotspots der Biodiversität als auch der Pflanzenschutzmittelanwendung. Obwohl die Biodiversität der Insekten in den letzten Jahrzehnten rapide gesunken ist, bleibt unbekannt, ob solche negativen Entwicklungen auch im Weinbau stattfinden. Hier haben sich die Bedingungen für Insekten zuletzt durch Etablierung von Begrünungen und umweltfreundlicherem Pflanzenschutz eher verbessert. Neben der Erarbeitung eines Monitoringkonzepts zur Erfassung langjähriger Trends mithilfe von Metabarcoding wird der Einfluss von unterschiedlichen Bewirtschaftungsformen, reduziertem Pflanzenschutz sowie naturnahen Habitatstrukturen im Umland bewertet.

Schlupfwespen als Spiegel eines artenreichen Dauergrünlandes?

Annette Herz, Felix Briem, Hannah Hamm, Maximilian Sittlinger

Julius Kühn-Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Parasitoide Hautflügler nutzen zahlreiche Insekten als Wirte. Hierdurch werden viele Schädlinge reguliert, sodass diesen Nützlingen eine wichtige Rolle in Agrarökosystemen zukommt. Ihre enge Interaktion mit vielen Insektenarten macht ihr Vorkommen abhängig von dem ihrer Wirte. Die Wespen benötigen zudem oft Blütennahrung. Wir testen, ob ihr Vorkommen und ihre Artenvielfalt sich für ein Monitoring der Insekten-Diversität auf Wiesen eignen. Außerdem prüfen wir, ob diese funktionelle Gruppe als Indikator für die Bewirtschaftungsintensität von Dauergrünland und die umgebende Agrarlandschaftsstruktur genutzt werden kann.

Streuobstwiesen – ein Refugium für Nützlinge in der Agrarlandschaft?

Annette Herz, Felix Briem, Hannah Hamm, Maximilian Sittlinger

Julius Kühn-Institut für Biologischen Pflanzenschutz

Schwebfliegen und räuberische Wanzen sind natürliche Gegenspieler von vielen Schädlingen in der Landwirtschaft. Ihre Populationen werden von der Landnutzungsform stark beeinflusst. Ein Monitoring dieser Nützlinge wird in Streuobstwiesen aufgebaut, die in der Agrarlandschaft wichtige Rückzugs- und Vermehrungshabitate darstellen. Wir verfolgen dort die Bestände der mobilen Schwebfliegen und der mehr lokalen Wanzen aktuell mit Malaisefallen und Gelbschaleneinsätzen. Innovative Erfassungstechniken werden gleichzeitig entwickelt, sodass zukünftig weniger Insekten den Tod für die Wissenschaft erleiden müssen. Dabei binden wir auch Bürgerwissenschaftler:innen aktiv mit ein.

Biodiversität von Kleingewässern

Karin Meinikmann, Stefan Lorenz

Julius Kühn-Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Das Monitoringmodul beschäftigt sich mit der Insekten-Vielfalt in Kleingewässern auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. Hierzu soll eine repräsentative Gewässerstichprobe regelmäßig auf die Zusammensetzung der Insektenfauna untersucht werden. Parallel dazu werden Ursachenindikatoren erarbeitet, die auf Bundesebene (I) die Belastung von Gewässerinsekten durch Nährstoff- und Pflanzenschutzmitteleinträge, (II) den Anteil an abschirmender Ufersaumvegetation als Maß für den Schutz vor diesen Einträgen abbilden und (III) den Anteil austrocknender Gewässer als Maß für den Einfluss des Klimawandels beschreiben. Außerdem werden Szenarien zur Erhöhung der Biodiversität durch angepasste Bewirtschaftungsstrategien entwickelt.



Monitoring der Vielfalt von Bodenmikroorganismen und Regenwürmern in landwirtschaftlich genutzten Böden

Raus aus der Dunkelheit: DNA-Analysen zeigen mikrobielle Vielfalt und Leistungsträger in Böden

Christoph Tebbe, Sainur Samad, Jingjing Yang, Haotian Wang
Thünen-Institut für Biodiversität

Mikrobielle Gemeinschaften aus Bakterien, Archaeen, Pilzen und Protisten treiben biogeochemische Zyklen in Böden – unverzichtbare Leistungen für eine umweltfreundliche, nachhaltige landwirtschaftliche Nutzbarkeit. Mit direkt aus Bodenproben extrahierter DNA (Erbsubstanz) lässt sich mikrobiologische Vielfalt, Veränderung und Gefährdung erfassen. Im MonViA-Modul werden Grundlagen für ein zukünftiges Monitoring gelegt, um den Zustand mikrobieller Gemeinschaften zu untersuchen und zu bewerten. Dies betrifft Empfehlungen von der Probenahme bis zur bioinformatischen Analyse der Daten und ihre Einweisung in Modelle.

Regenwürmer fördern – Boden schützen

Anna Vaupel, Nadine Herwig, Bernd Hommel
Julius Kühn-Institut für Ökologische Chemie, Pflanzenanalytik und Vorratsschutz

Regenwürmer stehen wie kaum ein anderer Organismus in der öffentlichen Wahrnehmung für fruchtbare Böden. Sie tragen zum Humushaushalt bei und schützen unsere Böden mit ihren Gängen und Aggregatbildungen vor Wassererosion. Als Indikatororganismus sind sie bestens geeignet, um die Auswirkungen von ackerbaulichen Maßnahmen, Förderprogrammen und Klimawandel auf die Bodenfruchtbarkeit und den Bodenschutz abzubilden. Dafür wird am Julius Kühn-Institut im Rahmen von MonViA ein Monitoringkonzept entwickelt und erprobt, um zukünftig deutschlandweit und regelmäßig über den Status quo unserer Regenwurmgesellschaften zu berichten.



Monitoring von Unkräutern auf Ackerflächen

Lena Ulber, Christoph Redwitz

Julius Kühn-Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Ackerunkräuter sind wesentliche Grundlage der Biodiversität auf Ackerflächen. Hinsichtlich der Biodiversität von Ackerunkräutern liegen bisher jedoch keine deutschlandweiten Daten vor. Ziel des Monitoringmoduls *Ackerunkräuter-Monitoring* ist diese Lücke zu schließen, um so Zustand und Veränderungen abbilden zu können. Im Rahmen des Monitoringmoduls wurden daher unterschiedliche Erhebungsmethoden zur Bestimmung der Unkraut-Diversität verglichen. Es wurde eine Methodik identifiziert, die den Rahmenbedingungen und Zielen eines deutschlandweiten Monitoringprogramms entspricht. In 2022 soll diese auf einer größeren Flächenzahl implementiert und validiert werden.

Monitoring von Schaderregern

Sandra Krengel-Horney¹, Annett Gummert¹, Christoph Hoffmann², Jörn Lehmus³, Niels Lettow¹

¹Julius Kühn-Institut für Strategien und Folgenabschätzung, ²Julius Kühn-Institut für Pflanzenschutz in Obst- und Weinbau, ³Julius Kühn-Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Das Monitoringmodul beschäftigt sich mit der Entwicklung eines Konzeptes für ein Monitoring der Schaderregerartenvielfalt an Kulturpflanzen. Diese haben eine Sonderstellung: Sie können empfindliche Ertrags- und Qualitätsverluste verursachen und sind deshalb teilweise unerwünscht, andererseits sind sie ein wesentlicher Teil des Agrarökosystems. Wir möchten Ihnen den aktuellen Stand unserer Arbeiten vorstellen. Dabei präsentieren wir verschiedene potenzielle Datenquellen und erste Ideen zur Verarbeitung dieser. Ziel ist es, einen Überblick über die Vielfalt von Schaderregern und ein besseres Verständnis über ihre Rolle im Agrarökosystem zu erlangen.



Forschungswerkstätten für einen zukunftsfähigen Ackerbau

Friedrich Wüstemann, Thomas de Witte
Thünen-Institut für Betriebswirtschaft

Die Ackerbausysteme in Deutschland stehen vor großen Herausforderungen (Biodiversitätsverlust, Nährstoffüberschüsse, Reduktion chemischer Pflanzenschutzmittel), die es erfordern, sie weiterzuentwickeln. Zahlreiche Bausteine hierfür wie weitere Fruchtfolgen, mechanische Unkrautbekämpfung oder der Einsatz digitaler Technologien werden bereits diskutiert. Jedoch gelingt es bisher kaum, diese Ansätze in praxistauglichen Gesamtkonzepten zusammenzuführen. Daher verfolgt dieses Monitoringmodul das Ziel, Betriebsnetzwerke, sogenannte *regionale Forschungswerkstätten für einen zukunftsfähigen Ackerbau* zu konzipieren. In diesen experimentieren Landwirt:innen, Wissenschaftler:innen und weitere Stakeholder gemeinsam, um zukunftsfähige, rentable und regional angepasste praxistaugliche Ackerbausysteme zu entwickeln.

Verbesserung der Ökosystemleistung von Insekten

Mario App, Katrin Ronnenberg, Jan Thiele
Thünen-Institut für Biodiversität

In verschiedenen Landschaftsszenarien untersuchen wir am Thünen-Institut für Biodiversität die Auswirkung der Menge sowie räumlichen Anordnung von Agrar-Umweltmaßnahmen, angepasster Landnutzung und naturnaher Lebensräume auf ihr Förderungspotenzial für Insekten und ihre Ökosystemleistungen. Zu diesem Zweck entwickeln wir räumlich-explizite Simulationsmodelle für Schwebfliegen und Laufkäfer als Stellvertreter für Bestäubung und Schädlingskontrolle. Diese Modelle können genutzt werden, um Auswirkungen verschiedener Landschaftsszenarien auf die Populationsdynamik zu testen. Die Ökosystemleistung ergibt sich dabei aus der Dichte der Insekten in der gesamten Landschaft und einzelnen Habitattypen.

Netzwerk zur akustischen Biodiversitätsbestimmung in Agrarlandschaften

Lisa-Marie Urso, Dieter von Hörsten, Jens Karl Wegener
Julius Kühn-Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz

Wie sehen Konzepte für das Monitoring der biologischen Vielfalt mithilfe digitaler Methoden aus? Wir, das JKI - Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, sind dieser Überlegung nachgegangen und haben zwei Konzepte erstellt:

1. Ein Netzwerk zur akustischen Biodiversitätsbestimmung in Agrarlandschaften mithilfe vorhandener Wetterstationen und akustischen Modulen, womit eine räumlich weit verbreitete Datenerfassung rund um die Uhr erzielt werden kann.
2. Visuelle Erfassungstechniken, die z. B. bei Ernte, Mähen oder Mulchen, die Vielfalt der Arten im Erntegut oder auf den Landmaschinen online erfassen können.

Field Automatic Insect Recognizer - Device (FAIR-Device): Stationäre Erfassung fliegender Insekten

Juan Chiavassa, Martin Kraft
Thünen-Institut für Agrartechnologie

Wir stellen Ihnen unseren Prototyp eines automatisierten Erfassungssystems für fliegende Insekten vor. Ein solches System kann an beliebigen Stellen stationär und permanent betrieben werden. Soweit es die Insekten einfangen und erkennen kann, erlaubt es eine automatisierte Aufzeichnung mit Uhrzeitangabe. Die Insekten werden lebend entlassen. Kernkomponente des Erkennungs- und Unterscheidungssystems ist die sogenannte optoakustische Messung und Auswertung der Flügelschlagfrequenz (wingbeat frequency). Wir stellen das Funktionsprinzip und erste gemessene Signale unseres Prototyps vor und freuen uns auf eine kritische Diskussion.



Kooperationsprojekte mit Monitoringakteuren

Schmetterlinge in Agrarlandschaften – Auswirkungen von Landnutzung und Landschaftsstruktur – Kooperationsprojekt mit dem Helmholtz-Zentrum für

Umweltforschung (UFZ)

Toni Kasiske¹, Sebastian Klimek¹, Jens Dauber¹, Petra Dieker¹, Lionel R. Hertzog¹, Alexander Harpke², Elisabeth Kühn², Martin Musche², Josef Settele²

¹Thünen-Institut für Biodiversität, ²Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung

Schmetterlinge sind wichtige Indikatoren für die Habitatgüte und reagieren schnell auf Landnutzungsveränderungen. In Kooperation mit dem Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) werden langjährige Beobachtungsdaten des Tagfalter-Monitorings Deutschland (TMD) genutzt und mit bundesweiten Landnutzungsdaten u. a. aus dem Thünen-AgrarAtlas und der Fernerkundung in Beziehung gesetzt. Die Erkenntnisse sollen dazu beitragen, Auswirkungen verschiedener Landnutzungsintensitäten und Landschaftsstrukturen auf Schmetterlinge besser zu verstehen und zu evaluieren, ob die zeitliche, räumliche und inhaltliche Abdeckung bestehender Datensets ausreicht, um Trends und Treiber von Tagfalterpopulationen in Agrarlandschaften abzubilden.

Veränderungen in der Vogelwelt genauer erkennen und mögliche Ursachen ermitteln – Kooperationsprojekt mit dem Dachverband Deutscher Avifaunisten (DDA)

Lionel R. Hertzog¹, Hannah G. S. Böhner², Claudia Frank^{3,4}, Johannes Kamp^{3,4}, Norbert Röder², Sebastian Klimek¹

¹Thünen-Institut für Biodiversität, ²Thünen-Institut für Ländliche Räume, ³Dachverband Deutscher Avifaunisten, ⁴Georg-August-Universität Göttingen

Häufige Brutvögel der Agrarlandschaft sind wichtige Indikatoren für den Zustand der Biodiversität. Viele dieser Agrarvögel zeigen negative Bestandstrends. Es wird aufgezeigt, dass durch die Kombination strukturierter Daten aus dem Brutvogel-Monitoring und weniger strukturierter Daten aus Online-Portalen (z. B. www.ornitho.de) zeitliche Veränderungen in der Häufigkeit von Agrarvögeln früher und genauer erkannt werden können. Am Beispiel von Brachen wird der Einfluss veränderter Agrarpolitik auf Agrarvögel verdeutlicht. Über Projektionen wird aufgezeigt, wie sich ein erhöhter Brache-Anteil in Agrarlandschaften auf die Anzahl von Agrarvögeln auswirkt.