



SHOWCASE

Landwirtschaft mit Biodiversität

Das SHOWCASE-Projekt



showcase.eu

Follow SHOWCASE project on



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No862480.

Inhalt

- 4 Kapitel 1: Biodiversität und warum sie wichtig ist
- 9 Kapitel 2: Einführung in das SHOWCASE-Projekt
- 14 Kapitel 3: Zusammenhang zwischen Biodiversität, Ertrag und Gewinn
- 18 Kapitel 4: Welche Faktoren beeinflussen Entscheidungen von Landwirt:innen zur Biodiversität?
- 22 Kapitel 5: Landwirt:innen im Fahrersitz der Forschung
- 27 Kapitel 6: Allgemeine Ansätze für naturfreundliche Landwirtschaft
- 30 Kapitel 7: Zusammenfassung und Schlussfolgerungen
- 34 Glossar
- 32 Zusatzmaterial und weiterführende Literatur
- 33 Mitwirkende, Danksagungen und Würdigung
- 35 Fallstudien

KAPITEL 1

Biodiversität und warum sie wichtig ist

Was ist Biodiversität?

Die Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen umfasst die grosse Vielfalt aller Lebewesen innerhalb des Ökosystems eines Betriebs sowie deren komplexe Wechselwirkungen. Sie geht weit über die Hauptkulturen und Nutztiere hinaus und schliesst ein:

- **Genetische Vielfalt:** Die Variation innerhalb einer Kulturpflanze oder Tierart, die die Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingen oder Krankheiten erhöhen kann.
- **Artenvielfalt:** Das gesamte Spektrum verschiedener Pflanzen- und Tierarten, einschliesslich der Vielfalt angebauter Kulturen und gehaltenen Nutztierrassen. Dazu gehören auch Wildtiere wie Vögel, Säugetiere und Insekten (sowohl bestäubende als auch schädlingsregulierende Arten) sowie das mikroskopische Leben im Boden, z. B. Pilze und Bakterien.
- **Ökosystemvielfalt:** Die Bandbreite an Lebensräumen innerhalb und rund um den Betrieb – von Feldern, Hecken und Wäldern bis zu Teichen – sowie deren Verbindungen und Funktionsweisen.

Man kann Biodiversität als die biologische Infrastruktur eines Betriebs verstehen. Eine gesunde und vielfältige Lebensgemeinschaft stärkt die natürlichen Prozesse eines Betriebs, unterstützt die Bodenfruchtbarkeit, verbessert die Wasserqualität, ermöglicht natürliche Schädlingskontrolle und sichert eine effiziente Bestäubung. Letztlich erhöht eine robuste Biodiversität die Widerstandsfähigkeit und langfristige Produktivität eines landwirtschaftlichen Systems.

Eine Ressource im Rückgang

Die Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen nimmt in ganz Europa rasch ab. Dieser Rückgang untergräbt wesentliche Ökosystemleistungen, die für die zukünftige Nahrungsmittelproduktion entscheidend sind. Weniger Bestäubung kann die Erträge bestimmter Kulturen verringern, und ein Rückgang natürlicher Feinde kann zu unkontrolliertem Schädlingsbefall führen. Eine verminderte Vielfalt von Bodenorganismen schwächt die Bodenfruchtbarkeit, macht Betriebe anfälliger für extreme Wetterereignisse und erhöht den Bedarf an externen Betriebsmitteln. Damit ist der Rückgang der Biodiversität ein grundlegendes Risiko für die langfristige Nachhaltigkeit und Rentabilität der Landwirtschaft.

Die Realität naturfreundlicher Landwirtschaft

Obwohl die Vorteile klar sind, ist die Umsetzung biodiversitätsfreundlicher Praktiken nicht immer einfach. Die realen Bedingungen und Komplexitäten der Landwirtschaft können beinhalten:

- ➊ **Wirtschaftlicher Druck:** Befürchtungen über mögliche Ertragseinbussen oder Gewinneinbussen, insbesondere wenn Flächen aus der direkten Produktion genommen werden müssen oder neue Praktiken einen Vorabaufwand an Zeit und Energie erfordern.
- ➋ **Praktische Herausforderungen:** Bedarf an neuen Kenntnissen, Fähigkeiten, Geräten oder zusätzlicher Arbeit, um vielfältige Lebensräume oder Anbausysteme zu bewirtschaften.
- ➌ **Marktanforderungen:** Abnehmeranforderungen, die nicht immer mit vielfältigen Anbausystemen vereinbar sind. Zum Beispiel verlangen Detailhändler oft einheitliche Größen und Formen von Produkten, was Monokulturen begünstigen kann. Oder sie bestehen auf bestimmten Betriebsmitteln, um Lieferstandards einzuhalten.
- ➍ **Politische Veränderungen:** Neue oder überarbeitete politische Rahmenbedingungen können Anpassungen im Management verlangen und erschweren langfristige Planungen und Investitionen.
- ➎ **Herausforderungen durch Wildtiere:** Probleme, die durch bestimmte Wildtiere entstehen, z. B. Rehe, die junge Pflanzen fressen, Vögel, die reifende Früchte verzehren, oder Unkräuter, die mit Kulturen konkurrieren.
- ➏ **Soziale Faktoren:** Gemeinschaftsnormen oder der Einfluss benachbarter Betriebe.
- ➐ **Bestehende Infrastruktur und Landschaft:** Gegebenheiten wie Hanglagen oder Bodenqualität, die die Bewirtschaftung prägen.

Um diese Hindernisse zu reduzieren oder zu vermeiden, ist es wichtig, das Biodiversitätsmanagement als integralen Bestandteil der Landwirtschaft zu verankern, ohne die Produktivität oder das Einkommen zu gefährden. Biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft bedeutet, praktische und vorteilhafte Wege zu finden, um die Biodiversität einzubinden – zugeschnitten auf die Bedingungen jedes einzelnen Betriebs.

Chancen

Neue Einkommensquellen und mehr Resilienz

Trotz dieser Herausforderungen kann naturfreundliche Landwirtschaft neue Einkommensmöglichkeiten eröffnen und die langfristige Widerstandsfähigkeit stärken. Weniger intensive Bewirtschaftung* fördert die Biodiversität und kann zusätzliche Absatzwege erschliessen. Obwohl klar ist, dass Massnahmen zur Förderung der Biodiversität mit Kosten (finanziell wie nicht-finanziell) verbunden sind, können Massnahmen wie Zwischenfruchtanbau, Heckenpflege oder Blühstreifen die Anforderungen von Bio-Standards erfüllen, für Agrarumweltbeiträge qualifizieren oder Zugang zu Premium-Märkten schaffen, die nachhaltige Landwirtschaft schätzen.

* Das Gegenteil von intensiver Landwirtschaft wird manchmal als «extensiv» bezeichnet. Hier verwenden wir den Begriff «weniger intensiv», um die Bedeutung klarer zu fassen.

Weitreichende Vorteile

Warum Biodiversität alle betrifft

Die Vorteile von Biodiversität reichen weit über den einzelnen Betrieb hinaus. Eine vielfältige Agrarlandschaft trägt zur Stabilität der Nahrungsmittelproduktion bei und verringert die Abhängigkeit von synthetischen Betriebsmitteln. Praktiken wie Zwischenfruchtanbau, Heckenpflege oder Blühstreifen verbessern direkt die Bodenfruchtbarkeit und -gesundheit. Dadurch sind Betriebe besser auf Klimarisiken wie Dürren oder Überschwemmungen vorbereitet. Gesunde Böden und Pflanzen speichern Kohlenstoff, und vielfältige Landschaften können extreme Wetterereignisse besser verkraften.

Ein System mit hoher Biodiversität ist stabiler und widerstandsfähiger gegenüber Krankheiten, Schädlingsausbrüchen und klimatischen Belastungen. Diese Stabilität beruht auf der Vielfalt von Lebensräumen und Arten, die Redundanzen und Netzwerke von Wechselwirkungen schaffen. Dadurch wird verhindert, dass ein einzelner Schädling oder eine Krankheit das gesamte System gefährdet – eine zentrale Schwachstelle vereinfachter Monokulturen.

Kulturelle Vorteile der Biodiversität

Biodiversität hat auch kulturelle und soziale Dimensionen. Viele traditionelle Agrarlandschaften Europas sind durch vielfältige Kulturen, Tiere und Praktiken geprägt und Teil des reichen ländlichen Erbes. Solche Landschaften besitzen historischen und ästhetischen Wert, fördern den Zusammenhalt in ländlichen Regionen und bieten Räume für Bildung und Erholung. Der Aufenthalt in der Natur unterstützt das Wohlbefinden, stärkt das Umweltbewusstsein und vertieft die Verbindung zwischen Stadt und Land.

Unterstützung des Übergangs zu Biodiversitätsfreundlicher Landwirtschaft

Um Biodiversität erfolgreich in die Landwirtschaft zu integrieren, braucht es praxisnahe Unterstützung, klare Beispiele und fundierte Forschung. Das SHOWCASE-Projekt leistet Beiträge in all diesen Bereichen, um wirksame Ansätze für die Praxis zu entwickeln und zu verbreiten.



KAPITEL 2

Einführung in das SHOWCASE- Projekt

Was ist das SHOWCASE-Projekt?

Das SHOWCASE-Projekt hat zum Ziel, Biodiversität in die alltägliche Landwirtschaft zu integrieren und deren praktischen Nutzen sichtbar zu machen. Es untersucht, wie Zahlungen, Beratung und politische Massnahmen die Biodiversität auf Betrieben fördern können, und erprobt Umsetzungswege für biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft.

Der Hauptansatz bestand darin, ein Netzwerk von Landwirt:innen, Berater:innen, lokalen Akteuren und Forschenden in 11 «Experimentellen Biodiversitätsgebieten» (EBAs, Abbildung 1) in 10 europäischen Ländern aufzubauen. Teilweise wurde dabei auf bestehende nationale Projekte oder Initiativen zur Förderung der Biodiversität im Agrarraum zurückgegriffen. Ziel war es, lokale Gruppen – sogenannte Communities of Practice – zu bilden, in denen Menschen zusammenarbeiten, um neue Ideen für die Förderung der Biodiversität zu testen und weiterzuentwickeln, während gleichzeitig die Produktivität gestärkt wird.

Forschung auf realen Betrieben mit Landwirt:innen

SHOWCASE führte Forschungen auf einer grossen Bandbreite von Betrieben durch – von Grünland bis Obstgärten. Die Spannweite reichte von **intensiv bewirtschafteten Betrieben** (mit hohem Einsatz von Dünger, Pflanzenschutzmitteln und Maschinen, um maximalen Ertrag zu erzielen) bis zu **weniger intensiven Systemen** (Tabelle 1, Abbildung 1).

Tabelle 1: Länder und Systeme im SHOWCASE-Projekt

Landwirtschaftssystem	Beschreibung	Länderbeispiele
Intensiver Ackerbau	Regionen, die von grossflächigem Getreide- und Pflanzenbau dominiert sind.	Schweiz, Vereinigtes Königreich
Ackerbau mit Viehhaltung, Grünland oder Wald	Vorwiegend Ackerbau mit teilweiser Integration von Weideflächen oder kleinen Waldstücken.	Frankreich, Schweden, Ungarn
Intensiver Mischbetrieb	Regionen mit sowohl intensivem Ackerbau als auch intensiver Tierhaltung.	Niederlande
Überwiegend Grünland mit etwas Ackerbau	Grünlandbasierte Systeme, die zusätzlich Ackerbau betreiben.	Ungarn
Extensive Grünlandsysteme	Betriebe mit geringem Input, die sich stärker auf Weiden und Mähwiesen als auf Ackerbau konzentrieren.	Estland, Rumänien
Permanente Dauerkulturen	Landschaften, die von Obstgärten oder Olivenhainen geprägt sind.	Portugal, Spanien



Abbildung 1: Karte der Netzwerke von experimentellen Biodiversitätsflächen (Experimental Biodiversity Areas, EBAs) des SHOWCASE-Projekts. Sie befinden sich in vielen verschiedenen Agrarlandschaften und Betriebstypen in Europa.

Lernen und Austausch über Regionen hinweg

In jeder Region kamen Vertreter:innen verschiedener Gruppen (Landwirt:innen, Forschende, Beratungsdienste, lokale Akteure, Berater:innen u. a.) zusammen, um die wichtigsten lokalen oder regionalen Herausforderungen für Biodiversität und Produktivität zu identifizieren. Auf dieser Grundlage wurden biodiversitätsfreundliche Praktiken entwickelt und erprobt, die zu den lokalen Bedingungen passen. Die EBAs dienten ausserdem als Knotenpunkte für den Austausch von lokalem und nationalem Wissen; einige wurden auch als Demonstrationsbetriebe genutzt.

Überblick über die unterschiedlichen Versuche

Wir haben eine Reihe von Versuchsbehandlungen durchgeführt (Tabelle 2, Abbildung 2) und deren Wirkung auf die Biodiversität – und in manchen Fällen auch auf die Produktivität – gemessen.

Tabelle 2: Versuchsbehandlungen in den beteiligten Ländern. Alle Versuche liefen 2022 und 2023, mit Ausnahme der Niederlande und Estlands, wo sie ein Jahr früher begannen. Ausführlichere Informationen finden sich in den vollständigen Fallstudien.

Versuchsbehandlung	Kultur	Land
Ansaat von Blühstreifen zwischen Baumreihen	Steinobst	Spanien
	Oliven	Portugal
Zwischenfrüchte (keine, frostharte oder frostempfindliche Zwischenfrüchte)	Ackerbau (Weizen, Gerste, Hafer), intensiv	Vereinigtes Königreich
Reduzierte Bewirtschaftungsintensität (weniger Düngung/Schnitte), Einführung von Hecken oder Anbau von Lupinen	Mischbetriebe mit Ackerbau und Viehhaltung	Niederlande
Reduzierte Bewirtschaftungsintensität (weniger Dünger und Pflanzenschutz, Blühstreifen neben Feldern, Untersaat ¹ oder Auswahl lokal angepasster Sorten)	Ackerbau (Weizen, Raps, Gerste), intensiv	Schweiz
Reduzierte Bewirtschaftungsintensität (weniger Pflanzenschutzmittel und synthetischer Stickstoff auf konventionellen Betrieben; reduzierte Bodenbearbeitung auf Biobetrieben durch Verzicht auf Tiefpflügen, Einsatz mechanischer Unkrautbekämpfung und geringere Bodenbearbeitung)	Getreide wie Weizen (konventionell und bio)	Frankreich
Anlage von Blühstreifen neben Feldern	Ackerbau (Weizen, Sonnenblumen, Mais, Gerste)	Ungarn
Einsaat von Brachflächen mit heimischen Blühpflanzen	Grünland	
Entfernen von Sträuchern zur Pflege von Grünland (verglichen mit dichtem, unbewirtschaftetem Strauchbestand)	Grünland (Weiden und Mähwiesen, einmal jährlich gemäht)	Rumänien
Beweidung von Küstengrünland statt Aufgabe	Grünland	Estland

¹Untersaat: Ansaat einer Begleitpflanze innerhalb der Hauptkultur zur Förderung der Bodenfruchtbarkeit und Unkrautkontrolle.

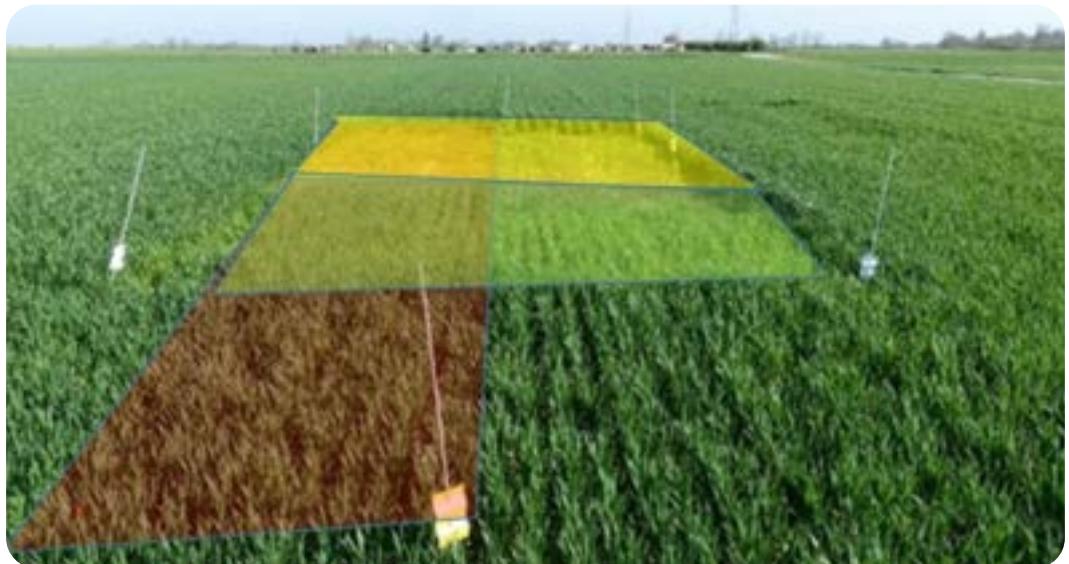


Abbildung 2: Zwei Beispiele von Versuchsfeldern. Oben: Olivenhaine in Portugal mit Blühstreifen zwischen den Baumreihen im Vergleich zu unbehandelten Flächen (Foto: José Herrera). Unten: Beispiele aus einem zweifaktoriellen Versuchsdesign in einem Weizenfeld. Links erhielten die Parzellen reduzierte Stickstoffgaben (rot), rechts reduzierten Herbizideinsatz (grün). Obere Parzellen wurden nicht eingesät (gelb), um Unkrautvielfalt und -menge aus der Samenbank zu schätzen (Foto: Zone Atelier Plaine et Val de Sèvre).

KAPITEL 3

Zusammenhang zwischen Biodiversität, Ertrag und Gewinn

Die Auswirkungen biodiversitätsfreundlicher Bewirtschaftung auf Biodiversität, Ertrag und Gewinn variierten je nach Kontext (Tabelle 3). In allen Fällen wurde mindestens eine Komponente der Biodiversität gefördert, während die Erträge stabil blieben oder leicht abnahmen. In allen bis auf einen Fall war mit zusätzlichen Kosten für die Umsetzung zu rechnen.

Zur Erfassung der Biodiversität zählten wir die Arten von Bienen, Regenwürmern und Spinnen. Regenwürmer verbessern die Bodenfruchtbarkeit, Bienen sind zentrale Bestäuber, und Spinnen sind wichtige Schädlingsregulierer – alles Faktoren, die den Ertrag und Gewinn steigern können. Zusätzlich wurde die Vielfalt der Pflanzenarten erhoben.

Tabelle 3: Auswirkungen der Versuche auf Biodiversität, Ertrag und Ökonomie (sofern Erträge geschätzt wurden). Die Pfeile zeigen die Richtung der Veränderung. Durchgezogene Pfeile = direkt gemessen; gestrichelte Pfeile = nicht direkt gemessen. Für Vereinigtes Königreich, Portugal und Spanien wurde ein negativer ökonomischer Gesamteffekt angenommen (Kosten der Umsetzung). Für die Schweiz ebenso, da reduzierte Erträge und Kosten zusammenkamen.

Land	Versuchsbehandlung	Vorteile für die Biodiversität	Auswirkungen auf den Ertrag	Wirtschaftliche Auswirkungen
Spanien	Aussaat von Wildblumenstreifen zwischen Obstbäumen	Mehr Pflanzen, Bestäuber und Spinnen sowie eine größere Artenvielfalt	Keine Veränderung	Nicht aufgetreten, aber nicht quantifiziert
Portugal	Aussaat von Wildblumenstreifen zwischen Obstbäumen	Höhere Pflanzenvielfalt und -biomasse sowie höhere Artenvielfalt und Abundanz von Bienen, Spinnen und Pflanzen	Nicht gemessen	Nicht entstanden, aber nicht quantifiziert
Vereinigtes Königreich	Anbau von Deckfrüchten	Mehr Pflanzendecke, Spinnen und Regenwürmer Größere Spinnenvielfalt	Keine Veränderung	Nicht gemessen
Niederlande	Reduzierung von Düngemitteln und Schnitt (Grasland)	Exponentieller Anstieg der Pflanzen- und Wirbellosenvielfalt	Proportionale Ertragseinbußen	Geringere Bewirtschaftungskosten konnten die Einkommensverluste nicht ausgleichen
	Fruchfolge mit Lupinen	Mehr Lupinen besuchende Hummeln in der umliegenden Landschaft nach der Blüte	Nicht gemessen	Nicht gemessen
Schweiz	75 % Reduzierung des Pestizideinsatzes	Größere Vielfalt an Bienen und Spinnen (vor allem an Feldrändern).	Geringer bei allen Kulturen	Nicht gemessen
Frankreich	Reduzierter Einsatz von Pestiziden und Stickstoff (Weizen)	Mehr Spinnen und Arten	Leichter (nicht signifikanter) Rückgang	Höhere Gewinne (Abbildung 3)

Welche Biodiversitätsgewinne fanden wir?

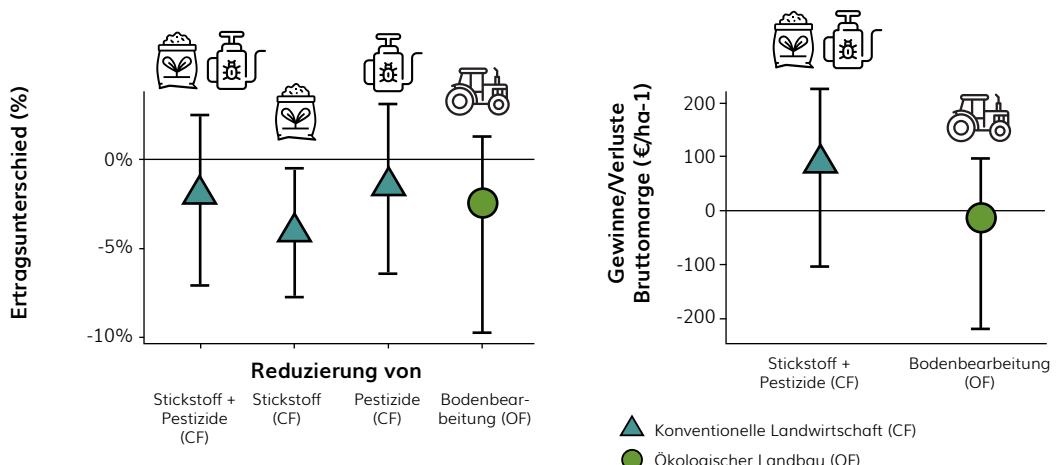
- 🇪🇸 **Spanien:** Blühstreifen führten zu zehnmal mehr Bestäubern, doppelt so vielen Spinnenarten und hundertmal mehr Blüten als Kontrollflächen.
- 🇵🇹 **Portugal:** Blühstreifen steigerten Pflanzenvielfalt und -biomasse sowie die Anzahl und Vielfalt von Bienen und Spinnen in beiden Studienjahren.
- 🇬🇧 **Vereinigtes Königreich:** Zwischenfrüchte verdoppelten die Bodenbedeckung und Biomasse im Vergleich zu Kontrollflächen. Spinnenzahlen stiegen um 40 %, die Vielfalt der Spinnenfamilien um 25 %. Regenwürmer nahmen um 40 % zu, ihre Biomasse um 50 % – auch im Folgejahr.
- 🇳🇱 **Niederlande:** Reduzierte Bewirtschaftungsintensität auf Grünland führte zu einem exponentiellen Anstieg der Pflanzen- und Wirbellosenvielfalt. Lupinen im Fruchtwechsel steigerten die Zahl der Hummeln nach der Blüte um ca. 75 %.
- 🇨🇭 **Schweiz:** Positive Effekte auf Spinnen- und Bienenvielfalt beschränkten sich weitgehend auf diverse Pflanzenbestände an Feldrändern, was die Bedeutung einer gezielten Platzierung unterstreicht.
- 🇫🇷 **Frankreich:** Weizenfelder mit reduziertem Pflanzenschutz und weniger Stickstoff wiesen im Schnitt 20 % mehr Spinnen (Arten und Individuen) auf als Kontrollflächen; ähnliche Effekte bei Biobetrieben mit reduzierter Bodenbearbeitung.

Auswirkungen auf den Ertrag

Die Ertragseffekte waren unterschiedlich, aber meist gering:

- 🇪🇸 **Spanien:** Blühstreifen in Obstgärten hatten keinen Einfluss auf den Fruchtertrag.
- 🇬🇧 **Vereinigtes Königreich:** Zwischenfrüchte führten nach einem Jahr zu keiner Veränderung bei Getreideerträgen (langfristige Effekte möglich).
- 🇳🇱 **Niederlande:** Weniger intensive Grünlandbewirtschaftung führte zu proportional sinkenden Erträgen. Lupinenerträge wurden nicht gemessen, da die Pflanzen oft eingearbeitet statt geerntet wurden.
- 🇨🇭 **Schweiz:** Reduzierter Pflanzenschutz (-75 %) senkte die Erträge um 11 % (Gerste), 8 % (Weizen) und 18 % (Raps).
- 🇫🇷 **Frankreich:** Reduzierte Pflanzenschutz- und Stickstoffgaben (ca. 50 %) senkten den Weizertrag leicht (-4 % konventionell, -8 % bio), jedoch nicht signifikant (Abb. 3).

Insgesamt traten Ertragsverluste nur bei stark reduzierten Inputs auf.



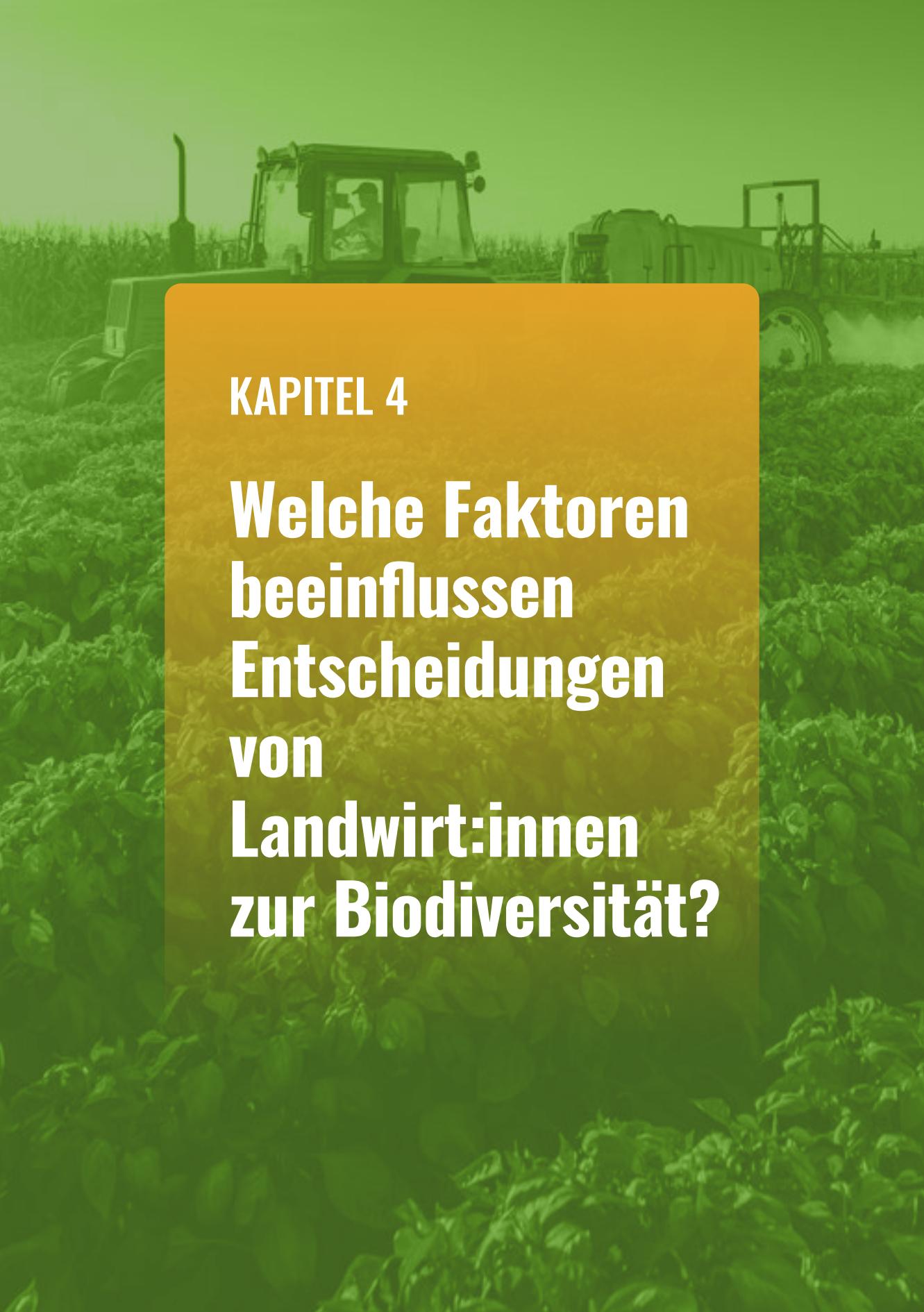
Auswirkungen auf die Ökonomie

- Frankreich: Konventionelle Betriebe mit weniger Pflanzenschutz und Stickstoff steigerten den Gewinn im Schnitt um 95 €/ha (bis zu 252 €/ha in 2022), da die Kosten sanken. Bei Biobetrieben ohne intensive Bodenbearbeitung änderte sich der Gewinn nicht.
- Spanien, Vereinigtes Königreich, Schweiz: Kein messbarer Ertragsunterschied, aber die Kosten der Umsetzung führten vermutlich zu einem negativen Gesamteffekt.
- Niederlande: Weniger intensive Grünlandnutzung senkte zwar die Kosten, aber auch die Einnahmen stärker (wegen Ertragsrückgang).

Zusammenfassung

In allen Ländern erhöhte naturfreundliche Landwirtschaft die Biodiversität. Erträge blieben meist stabil, solange Inputs nicht extrem reduziert wurden. Gewinne hingen von den Kosten der Massnahme ab. Nur in Frankreich stieg Biodiversität und Einkommen zugleich.

Langfristig kann mehr Biodiversität die Resilienz stärken – wichtig bei Klimawandel, Schädlingen und steigenden Inputkosten. Viele Vorteile zeigen sich erst nach Jahren, weshalb längerfristige Bewertungen entscheidend sind.



KAPITEL 4

Welche Faktoren beeinflussen Entscheidungen von Landwirt:innen zur Biodiversität?

Politische Unterstützung

Politische Instrumente spielen eine zentrale Rolle. In der EU bilden zwei Säulen den Rahmen: die EU-Naturschutzrichtlinien und die Gemeinsame Agrarpolitik der EU (GAP), die rund 84 % der landwirtschaftlichen Fläche betrifft. Ihr Potenzial für Biodiversität ist jedoch noch nicht ausgeschöpft. Die jüngste GAP enthält sogenannte Öko-Regelungen (Eco-schemes): Von 45 vorgeschlagenen Praktiken zielen 20 direkt auf Biodiversität, u. a. durch:

- Agroökologie (naturfreundliche Landwirtschaft mit Fokus auf ökologische Prozesse)
- Agroforstwirtschaft (Kombination von Bäumen mit Kulturen oder Viehhaltung)
- High-Nature-Value-Farming (niedrige Inputs, artenreiche Lebensräume)

Ausserhalb der EU gelten andere Programme, z. B. **das Environmental Management Scheme in England** oder **in der Schweiz die Biodiversitätsförderflächen und Ökologischen Ausgleichsflächen**.

Zahlungen für naturfreundliche Landwirtschaft

Für viele Betriebe bedeutet die Einführung biodiversitätsfreundlicher Praktiken Kosten oder Produktionsrückgang. SHOWCASE zeigte: Landwirt:innen tragen finanzielle und nicht-finanzielle Belastungen, u. a.:

- Unsicherheit durch Vorgaben
- Produktivitätsverluste
- Mangelnde Unterstützung
- Bürokratische Last
- Unterbezahlung
- Soziale Nicht-Konformität

Daher sind Kompensationszahlungen durch politische Programme entscheidend. Ohne sie sinkt das Einkommen sofort, wenn ein Programm endet – und Biodiversitätsmaßnahmen werden aufgegeben. Notwendig sind stabile und ausreichend ausgestattete Systeme für Kompensationszahlungen (Payments for Environmental Services, PES), die drei Hauptziele abdecken:

- 1 Intensive Betriebe biodiversitätsfreundlicher machen
- 2 Weniger intensive Systeme vor Aufgabe oder Intensivierung bewahren
- 3 Lebensräume erhalten oder wiederherstellen

Zunehmend gewinnen ergebnisorientierte Ansätze an Bedeutung: Zahlungen erfolgen für tatsächliche Verbesserungen der Biodiversität, nicht nur für die Umsetzung einer Massnahme. **Dies steigert die Effektivität, ist aber in der Praxis anspruchsvoll – besonders im Kontext des Klimawandels.**

Entscheidungsfaktoren für Landwirt:innen

Ob Landwirt:innen teilnehmen, hängt von Zahlungen, aber auch von Werten, Betriebsausstattung, Gemeinschaft und Landschaft ab. SHOWCASE befragte 700 Landwirt:innen in Europa. Vier Hauptfaktoren fördern die Teilnahme:

- 1 **Unterstützende Wertschöpfungsketten:** Lokale «Food Hubs» können Landwirt:innen und Konsument:innen verbinden, Bewusstsein schaffen und Märkte für naturfreundliche Produkte öffnen.
- 2 **Vernetzte Lebensräume:** Viele Landwirt:innen denken über den eigenen Betrieb hinaus. Zuschüsse für die Verbindung von Habitaten («connection bonuses») erhöhen die Teilnahme und die Wirksamkeit.
- 3 **Vertrauenswürdige Beratung:** Unabhängige Beratung schliesst Wissenslücken und erleichtert Umsetzung. Voneinander Lernen stärkt Akzeptanz und Effektivität.
- 4 **Biodiversitätslabels und Geschäftsmodelle:** Labels allein motivieren kaum, aber klare Geschäftsmodelle mit nachvollziehbaren Indikatoren sind attraktiv. Das EU-Bio-Label könnte Biodiversität stärker abbilden.

Herausforderungen: Zielkonflikte und Wissenslücken

Obwohl Biodiversität messbare Leistungen wie bessere Bestäubung oder Bodengesundheit bringt, bleiben Zielkonflikte: höhere Kosten, Komplexität, Risiken. Viele Landwirt:innen sehen sich ausserdem nicht ausreichend befähigt, Biodiversität selbst zu erfassen oder Praktiken anzupassen. Mehr Schulung und Unterstützung sind nötig.

Was muss sich ändern?

Um die Umsetzung von Biodiversitätsmassnahmen zu verbessern, müssen Anreize besser auf die Empfänger:innen zugeschnitten sein. Das bedeutet, dass reale Kosten abgedeckt und idealerweise mit der kommerziellen Landwirtschaft konkurrenzfähig sein sollten, dass der Verwaltungsaufwand verringert wird und flexible, lokal angepasste Programme angeboten werden. Kollektive und ergebnisorientierte Ansätze können die Kosteneffizienz und Akzeptanz steigern, insbesondere im Massstab der Landschaft. Bildung und Schulung, zusammen mit klaren Indikatoren und Monitoringsystemen, sind entscheidend, um Landwirt:innen zu befähigen und die Rolle der Biodiversität in künftigen Agrarsystemen zu stärken.

KAPITEL 5

Landwirt:innen im Fahrersitz der Forschung

Wie stark können Landwirt:innen eingebunden sein?

Forschende arbeiten auf verschiedene Weise mit Landwirt:innen zusammen. Der Grad der Beteiligung beeinflusst sowohl den Ablauf der Forschung als auch die Erfahrungen der Betriebe. Grundsätzlich lassen sich drei Ebenen unterscheiden:

- **Landwirt:innen-geleitet:** Die Landwirt:innen bestimmen Fragestellungen, Methoden und Auswertung. Forschende unterstützen nur bei der Durchführung und stellen sicher, dass die Versuche wissenschaftlich fundiert sind.
- **Forschungsgeleitet:** Die Forschenden entscheiden, was getestet wird und wie. Landwirt:innen stellen in erster Linie Flächen und Daten zur Verfügung.
- **Ko-Design:** Forschende und Landwirt:innen (teils auch weitere Akteure) entwickeln gemeinsam Fragestellungen, Methoden, Flächenauswahl und Schwerpunktsetzung (Abb. 4).

Vor- und Nachteile

Jede Form hat ihre Stärken und Schwächen:

- Landwirt:innen-geleitete Projekte sind oft praxisnah, direkt auf den Betrieb zugeschnitten, aber oft weniger formalisiert.
- Forschungsgeleitete Projekte haben meist eine starke wissenschaftliche Fundierung, Innovation durch neue Methoden, aber geringer Praxisbezug.
- Ko-Designte Projekte können intensive Diskussionen mit sich bringen und teuer sein, dafür ermöglichen sie gemeinsames Lernen, tragfähige Partnerschaften und neue Wege durch das Kombinieren von Praxis- und Wissenschaftswissen.



Abbildung 4: Diskussionen zwischen Forschern und Landwirten zur gemeinsamen Gestaltung der Forschung auf dem Bauernhof (Fotos von Alice Mauchline).

Damit es für Landwirt:innen funktioniert

Entscheidend ist, dass Landwirt:innen ihre Stimme einbringen können. Das gelingt nicht immer leicht. Geeignete Formate hängen ab von:

- ⌚ Zielen der Landwirt:innen
- ⌚ Zeitressourcen
- ⌚ Verfügbaren Mitteln
- ⌚ Bestehenden Netzwerken

Unsere Erfahrungen

Im SHOWCASE-Projekt setzten wir alle drei Varianten um. Besonders erfolgreich war es, mit bereits vertrauten Ansprechpersonen (z. B. lokalen Berater:innen oder Landwirt:innengruppen) zusammenzuarbeiten. So entstehen Vertrauen und nachhaltige Kooperationen.

Weitere Möglichkeit zur Teilnahme

Eine weitere Möglichkeit der Beteiligung ist **Citizen Science** (Bürger:innenforschung). Lesen Sie die Fallstudie aus Schweden (S. 81), um mehr zu erfahren



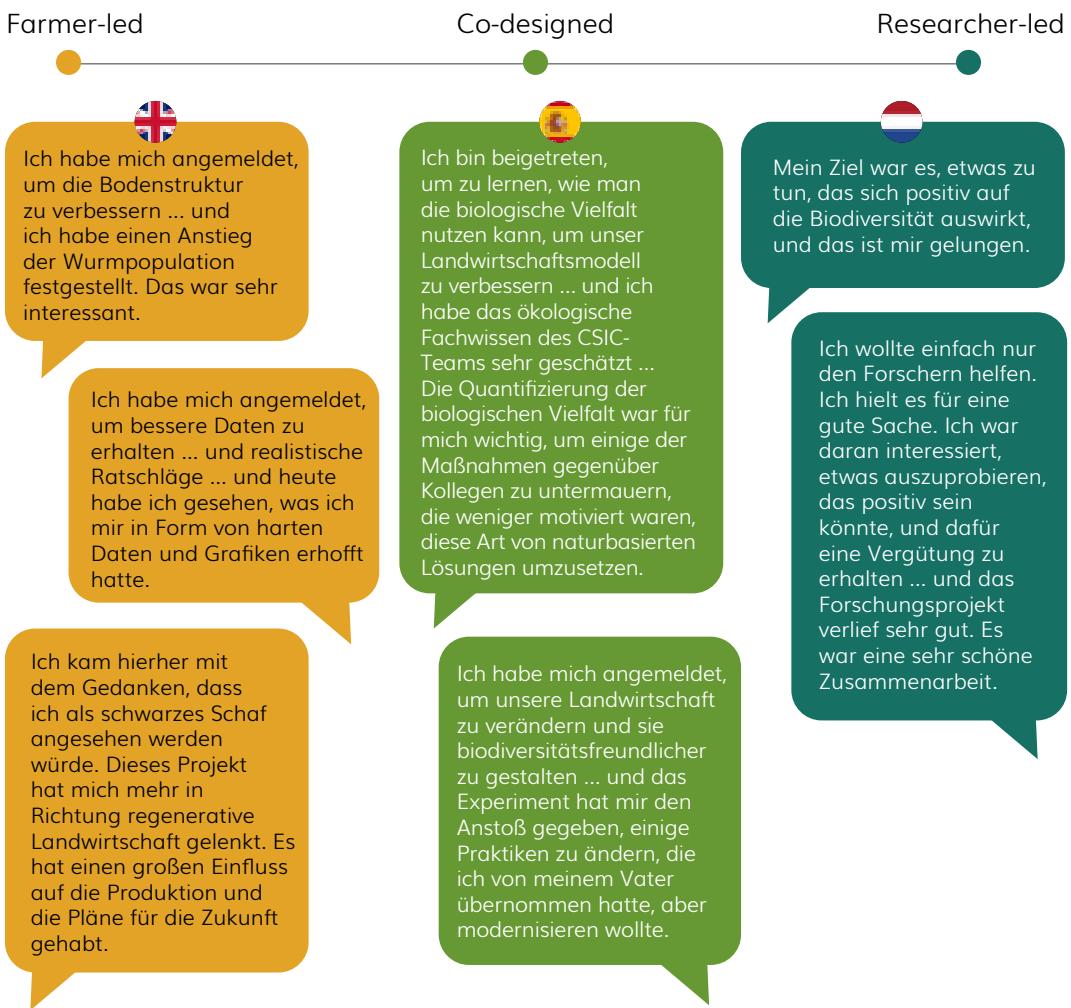


Abbildung 5: Zitate von europäischen Landwirten, die an verschiedenen Arten landwirtschaftlicher Versuche teilgenommen haben: von Forschern geleitet, von Landwirten geleitet und von beiden Parteien gemeinsam entwickelt.



KAPITEL 6

Allgemeine Ansätze für Biodiversitäts- freundliche Landwirtschaft

SHOWCASE zeigt, dass es keine starren Rezepte gibt, sondern flexible Prinzipien, die an Betrieb, Landschaft und Kultur angepasst werden können.

Wir ordnen die Ansätze nach ihrer **Wirkung auf die Biodiversität**: Die ersten bringen die grössten Gewinne, sind aber mit grösseren Zielkonflikten verbunden. Die nachfolgenden sind leichter umzusetzen und ergänzen sich gegenseitig (Abb. 6).

1. Flächen für Biodiversität bereitstellen

Am wirksamsten ist es, Flächen explizit für Natur vorzusehen:

- ⌚ Erhalt/Neuanlage von Habitaten wie Feldränder, Blühstreifen, Teiche, Hecken, Wiesen, Wälder, Feuchtgebiete
- ⌚ Pflege von Wildflächen durch Beweidung, Mahd, Brennen, Ansaat von Blühmischungen oder Entfernung invasiver Arten
- ⌚ Umwandlung minderwertiger Flächen in dauerhafte Biotope wie Grünland oder Feuchtgebiete

Auch kleine Flächen helfen, besonders wenn sie vernetzt sind.

2. Weniger intensiv wirtschaften

Reduzierte Inputs und geringere Bodenbearbeitung fördern Biodiversität:

- ⌚ Weniger Dünger und Pflanzenschutz (z. B. Frankreich, Schweiz)
- ⌚ Minimal- oder Null-Bodenbearbeitung
- ⌚ Niedrigere Nutzungsintensität (z. B. Niederlande)
- ⌚ Organische Düngung (Kompost, Mist)

Das schützt Bestäuber, Bodenleben und natürliche Gegenspieler.

3. Vielfalt erhöhen

An Natur angelehnte Systeme sind vielfältiger:

- ⌚ Zwischenfrüchte oder Mischkulturen
- ⌚ Längere, abwechslungsreiche Fruchtfolgen

- ⌚ Agroforstsysteme (Bäume mit Kulturen oder Viehhaltung)

Mehr Vielfalt steigert Resilienz gegenüber Schädlingen, Krankheiten und Extremwetter.

4. Breitere Veränderungen unterstützen

Naturfreundliche Landwirtschaft erfordert auch Rahmenbedingungen:

- ⌚ Schutz angrenzender Ökosysteme (Wälder, Feuchtgebiete, Grünland)
- ⌚ Monitoring von Boden, Schädlingen, Vögeln etc. (z. B. App *InsectsCount*)
- ⌚ Pflege lokalen Wissens und gemeinschaftlichen Lernens
- ⌚ Kooperation mit Nachbarn, Politik und Forschung

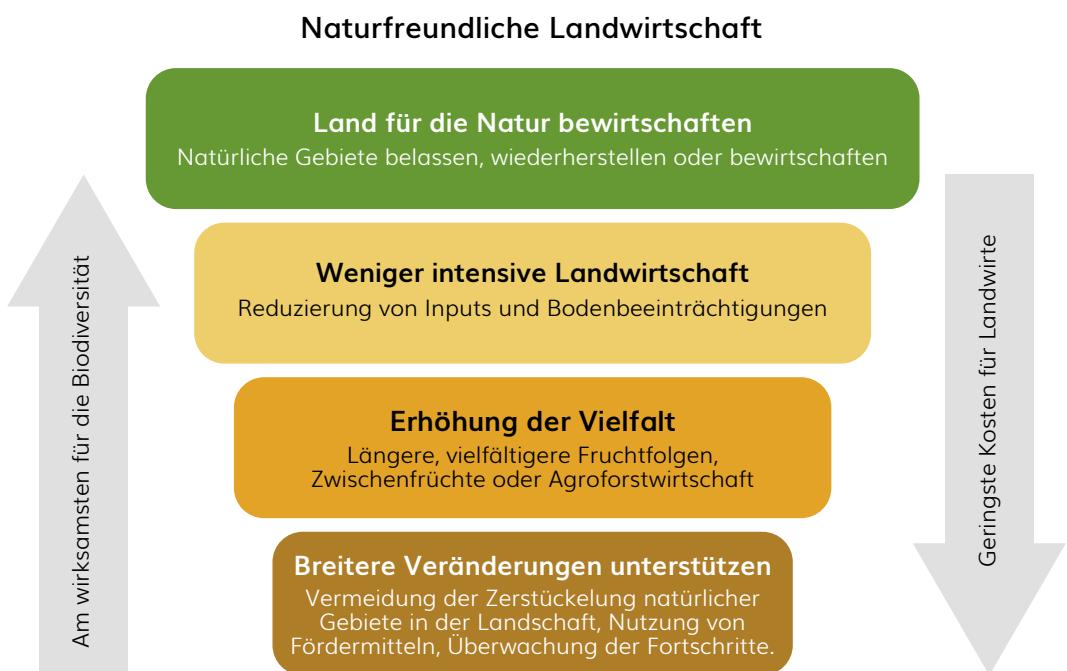


Abbildung 6: Pyramide mit vier allgemeinen Strategien. Oben: grösster Biodiversitätsnutzen, aber stärkere Zielkonflikte. Unten: leichter umsetzbare, kostengünstigere Massnahmen. Kombinationen bringen die grössten Gesamteffekte.

KAPITEL 7

Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Biodiversität auf Betrieben umfasst die Vielfalt aller Lebewesen im Agrarökosystem und deren Wechselwirkungen – von Bienen und Vögeln bis zu Bodenorganismen. Sie ist zentral für nachhaltige Landwirtschaft.

Das SHOWCASE-Projekt testete in 11 EBAs in 10 Ländern verschiedene Massnahmen (Blühstreifen, weniger Pflanzenschutz, Zwischenfrüchte). Ergebnisse:

- Biodiversität wurde in allen Ländern gefördert.
- Erträge blieben meist stabil, ausser bei stark reduzierten Inputs.
- Gewinne waren oft, aber nicht immer, negativ – abhängig von den Kosten der Massnahme.

Wichtige Motive für Landwirt:innen:

- Zugang zu verlässlicher Beratung
- Teilhabe an unterstützenden Wertschöpfungsketten
- Zahlungen zur Deckung der Kosten biodiversitätsfreundlicher Praktiken
- Zusammenarbeit mit anderen Betrieben oder Expert:innen
- Persönliche Werte, aber auch praktische Vorteile (Schädlingskontrolle, Bodenverbesserung, Marktnachfrage)

Damit biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft breite Anwendung findet, muss sie praktikabel und wirtschaftlich tragfähig sein. Sie stärkt Bestäubung, Schädlingskontrolle und Bodengesundheit, sollte aber Zeit-, Energie- und Ertragskosten minimieren. Entscheidend sind unterstützende Rahmenbedingungen, insbesondere finanzielle Förderung.

Glossar

Biodiversität – Vielfalt der Lebewesen (Pflanzen, Tiere, Pilze). Hohe Biodiversität verbessert Bodenfruchtbarkeit, Bestäubung und Stabilität von Agrarsystemen.

Ko-Design – Gemeinsame Planung von Praktiken durch Landwirt:innen, Forschende und andere Akteure.

Kontrollfläche – Vergleichsfläche ohne Massnahme, um Effekte zu prüfen.

Netzwerk von experimentelles Biodiversitätsflächen (Experimental Biodiversity Area, EBA) – Netzwerk lokaler Gruppen (Landwirt:innen, Berater:innen, Forschende, NGOs, Bürger:innen) zur Erprobung biodiversitätsfreundlicher Praktiken im Agrarraum.

Intensive Landwirtschaft – Hohe Input- und Technologienutzung pro Flächeneinheit zur Maximierung der Erträge. Das Gegenteil nennen wir hier «weniger intensiv».

Biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft – Methoden zur Förderung der Biodiversität bei gleichzeitiger Sicherung oder Steigerung der Produktion.

Resilienz – Fähigkeit eines Betriebs, Herausforderungen wie Wetterextreme, Schädlinge, Preisschwankungen oder Krankheiten zu bewältigen und stabil zu produzieren.

SHOWCASE-Projekt – Forschungsvorhaben zur Integration von Biodiversität in die Praxis, inklusive Förderinstrumenten und Politik.

Versuch – Erprobung einer biodiversitätsfreundlichen Praxis auf einem Versuchsfeld als Teil eines landwirtschaftlichen Betriebs, um Effekte auf Biodiversität, Umwelt Ertrag und Kosten zu messen..

Zusatzmaterial und weiterführende Literatur



showcase-project.eu



living-fields.eu

Mitwirkende

Charlotte Howard¹, Ignasi Bartomeus², Vincent Bretagnolle³, Nuria Chamorro⁴, Amelia Hood¹, Maria Lee Kernecker⁵, David Kleijn⁶, Alice Mauchline¹, Lena Schaller⁷, Simon Potts¹

¹ University of Reading, United Kingdom

² Estación Biológica de Doñana, Spain

³ Centre d'Études Biologiques de Chizé, Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS), France

⁴ Scienseed, Spain

⁵ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research, Germany

⁶ Wageningen University & Research, Netherlands

⁷ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (Universität für Bodenkultur Wien), Austria

Danksagungen

Wir sind allen, die zu dieser Arbeit beigetragen haben, zutiefst dankbar. Vielen Dank an die Landwirte, Agronomen, NGOs und politischen Vertreter und alle anderen, deren Erfahrung und Zusammenarbeit dieses Projekt zu einem Erfolg gemacht haben.

Initial översättning av DeepL-Buisness.

Design und Illustrationen

Pensoft, Bulgaria





SHOWCASE

Fallstudien



Fallstudien

- 37 Vergleich agroökologischer und konventioneller Bewirtschaftung in der Schweiz 
- 43 Weidehaltung ist gut für Laufkäfer, aber nicht für andere Bodenarthropoden in estnischen Küstenökosystemen 
- 48 Förderung der Insektenbiodiversität in spanischen Steinobstplantagen 
- 53 Agroökologische Experimente mit Landwirt:innen zur Reduktion der Bewirtschaftungsintensität: keine Auswirkungen auf Erträge, aber positive Effekte auf Biodiversität und Deckungsbeiträge 
- 59 Blühpflanzen im Einsatz: Wie ökologische Massnahmen Erträge und Biodiversität auf ungarischen Betrieben fördern 
- 64 Könnte sich biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung von Grasland selbst finanzieren? 
- 69 Weniger negative Auswirkungen von Produktionsintensivierung auf die Biodiversität in mediterranen Olivenhainen 
- 74 Mindestens 10 % Strauchanteil sind notwendig, um die Schmetterlingsvielfalt in rumänischen Grasländern zu erhalten 
- 79 Freiwillig für die Biodiversität in Agrarlandschaften – Unterstützung erhalten, lernen und etwas bewirken 
- 85 Winter-Zwischenfrüchte fördern die Bodengesundheit in britischen Ackerbausystemen 

Vergleich agroökologischer und konventioneller Bewirtschaftung in der Schweiz

Felix Herzog, Matthias Albrecht,
Maura Ganz, Chiara Durrer &
Philippe Jeanneret

Zusammenfassung

Diese Fallstudie untersucht im Rahmen des SHOWCASE-Projekts die Auswirkungen agroökologischer Praktiken im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft in Schweizer Agrarflächen. Wir erfassten Biodiversität, Erträge und agronomische Inputs, um die Zielkonflikte zwischen Biodiversitätsförderung und Ertrag zu verstehen. Agroökologische Flächen (Weizen, Gerste und Raps), auf denen Blühstreifen, minimaler Pestizideinsatz und mechanische Unkrautbekämpfung eingesetzt wurden, wiesen eine deutlich höhere Biodiversität auf, insbesondere bei Spinnen und Bienen. Die Erträge waren jedoch im Allgemeinen niedriger als in konventionellen Flächen, wo chemische Inputs höhere Produktionsniveaus ermöglichten. Agroökologische Praktiken fördern somit klar die Biodiversität, stellen die Landwirt:innen aber vor Herausforderungen, wettbewerbsfähige Erträge zu halten, was gezielte Unterstützung notwendig macht.

Die Herausforderung

Zunehmende Bedenken über die Umweltauswirkungen konventioneller Landwirtschaft – wie Biodiversitätsverlust, Verschmutzung und Bodendegradation – haben das Interesse an agroökologischen Systemen verstärkt. Diese Systeme betonen den Erhalt der Biodiversität, die Reduktion chemischer Inputs und die Nutzung von Ökosystemleistungen wie natürlicher Schädlingskontrolle zur Unterstützung langfristiger Produktivität. Allerdings bleibt die Balance zwischen Biodiversitätsgewinnen und stabilen Erträgen unsicher.

Das Schweizer EBA-Netzwerk

Das SHOWCASE-Projekt will naturbasierte Lösungen für eine nachhaltige Landwirtschaft in Europa aufzeigen, indem es Netzwerke von «experimentellen Biodiversitätsflächen» (Experimental Biodiversity Areas, EBAs) schafft. Diese fördern die Zusammenarbeit zwischen Landwirt:innen und Forschenden. In der Schweiz sind die EBAs Teil des Projekts PestiRed, das den Pestizideinsatz um mindestens 75 % reduzieren und gleichzeitig die Produktivität erhalten will (<10 % Ertragsverlust). Dazu dienen agroökologische Massnahmen wie Blühstreifen, Untersaaten (z. B. Klee oder Gras in Hauptkulturen) und mechanische Unkrautbekämpfung.

Unser Ansatz

Agroökologie integriert ökologische Prinzipien in landwirtschaftliche Praktiken, um Biodiversität und Ökosystemleistungen wie natürliche Schädlingsregulation zu fördern, während chemische Inputs reduziert werden. In der Schweiz liegt der Fokus auf der Förderung von Lebensraumvielfalt sowie biologischer und mechanischer Bekämpfungsmethoden, um Erträge zu sichern.

In dieser Studie wurden auf agroökologischen Feldern (Abb. 1) folgende Massnahmen umgesetzt:

- **Reduzierter Pestizideinsatz:** Es wurden keine Fungizide, Herbizide oder Insektizide eingesetzt. Stattdessen griffen Landwirt:innen auf mechanische Unkrautbekämpfung und Bodenmanagement zurück.
- **Blühstreifen:** Am Feldrand angelegt, förderten sie die Pflanzen- und Arthropodenvielfalt und boten Lebensraum für Nützlinge wie Spinnen und Bienen.
- **Mechanische Verfahren:** Zum Einsatz kamen angepasste Sorten und Untersaaten, die Unkrautkontrolle und Bodenfruchtbarkeit unterstützten.

Konventionelle Feldernutztendagegen chemische Inputswie Pestizide und Stickstoffdünger, um die Produktivität zu sichern. Eine einfache Analyse zeigte: konventionelle Felder waren durch höhere Pestizidanwendungen gekennzeichnet, während agroökologische Felder häufiger mechanisch bearbeitet wurden.



Abbildung 1: Beispiel eines agroökologisch bewirtschafteten Feldes mit Blühstreifen im Schweizer EBA. Foto: Vincent Sonnenwyl.

Die standardisierte Datenerhebung erfolgte auf 22 gepaarten Feldern in der ganzen Schweiz. Erfasst wurden Spinnen- und Wildbienenpopulationen, Vegetation und Erträge. Räuber und Schädlinge wurden mittels Bodenfallen, Kescherfängen und Saugern untersucht, um Artenvielfalt und -häufigkeit zu bestimmen.

Die Interventionen wurden im Ko-Design mit Landwirt:innen und Forschenden entwickelt und in Workshops sowie Interviews begleitet.

Ergebnisse

BIODIVERSITÄT

Agroökologische Felder wiesen deutlich höhere Biodiversität auf, insbesondere bei Pflanzen und wirbellosen Tieren (Abb. 2). Blühstreifen steigerten die Vegetationsvielfalt erheblich und schufen günstige Bedingungen für Nützlinge wie Spinnen und Bienen. Die Effekte variierten jedoch nach Kulturart und Management.

Die Pflanzenvielfalt nahm in agroökologischen Feldern signifikant zu, besonders an Feldrändern.

Bienenpopulationen waren in Getreide- und Rapsfeldern spärlich und fast ausschliesslich von Honigbienen (*Apis mellifera*) dominiert. Dennoch boten Blühstreifen essenziellen Lebensraum für Wildbienen.

Agroökologische Bewirtschaftung hatte keinen direkten Effekt auf Spinnenzahlen, doch Feldränder – ob Blühstreifen oder spontane Vegetation – spielten eine Schlüsselrolle für ihre Vielfalt.

ERTRÄGE

Konventionelle Felder erzielten durchgehend höhere Erträge: +17.9 % bei Raps, +8.1 % bei Weizen, +10.6 % bei Gerste (Abb. 3). Auch der Proteingehalt lag um 8.8 % höher. Das Ertragsdefizit der agroökologischen Felder war hauptsächlich auf fehlende Pestizide zurückzuführen, während mechanische Verfahren geringere Erträge begünstigten.

KO-DESIGN

Interviews mit drei Landwirten zeigten grosse Zustimmung zum Ko-Design mit Forschenden. Blühstreifen wurden als klarer Biodiversitätsgewinn wahrgenommen, auch wenn sie Erträge schmälerten. Untersaaten galten als vorteilhaft für die Biodiversität, ihre Ertragswirkungen waren jedoch gemischt.

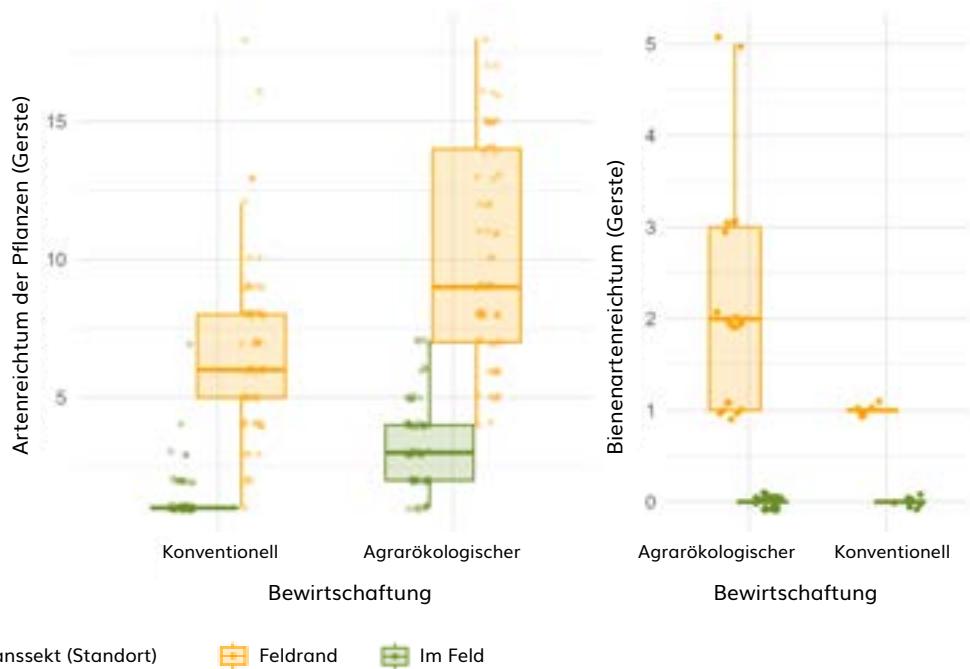


Abbildung 2: Pflanzenartenreichtum (links) und Bienenartenreichtum (rechts) in Gerstenfeldern (grün) und Feldrändern (gelb; Blühstreifen vs. Kontrollränder in konventionellen Feldern). Punkte = Artenzahl pro Parzelle, Zeitpunkt und Betrieb.

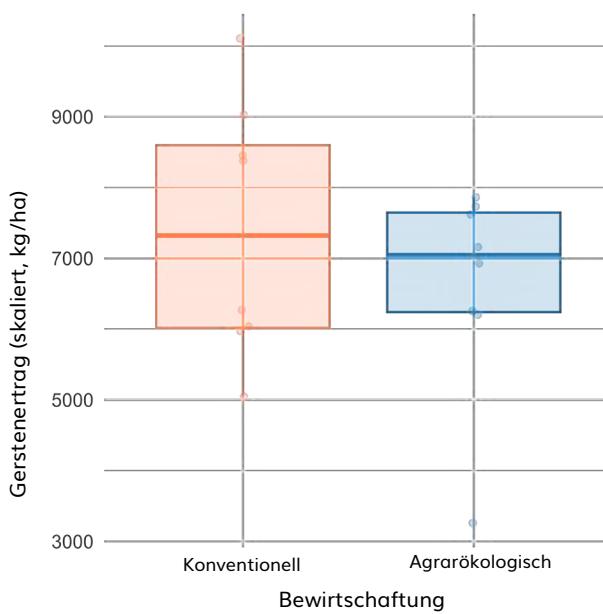


Abbildung 3: Gerstenertrag (kg/ha) gemeldet durch Landwirt:innen. Rote Punkte = konventionell, blaue = agroökologisch.

Bedeutung

BIODIVERSITÄT & ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

Agroökologische Praktiken bringen deutliche Vorteile für Biodiversität, besonders für Spinnen und Wildbienen. Diese Vorteile schlagen sich aber nicht immer in geringerer Schädlingslast oder höheren Erträgen nieder. Landwirt:innen benötigen zusätzliche Unterstützung (z. B. finanzielle Anreize, Beratung), um Biodiversitätsnutzen in die Praxis umzusetzen.

ERTRÄGE

Die Ertragslücke bleibt eine Herausforderung. Förderprogramme könnten helfen, diese durch Ausgleichszahlungen oder technische Hilfen abzufedern.

POLITIK

Entscheidungsträger:innen sollten Agroökologie als Teil einer umfassenden Nachhaltigkeitsstrategie fördern. Flexible, lokal angepasste Politiken, die Monitoring und Beratung einschliessen, sind entscheidend.

Weidehaltung ist gut für Laufkäfer, aber nicht für andere Bodenarthropoden in estnischen Küstenökosystemen

Aki Kadulin, Mylene Martinez & Indrek Melts

Zusammenfassung

Das estnische EBA-Netzwerk umfasst Küstengrasländer, die durch traditionelle Landwirtschaft entstanden sind. Viele dieser Lebensräume wurden aufgrund sozioökonomischer Veränderungen aufgegeben. Wir untersuchten die Auswirkungen von Beweidung und Nutzungsaufgabe auf bodenlebende Arthropoden in diesen Grasländern. In beweideten Flächen fanden wir einige bisher nicht nachgewiesene Arten von Makro- und Mikroarthropoden und konnten zeigen, dass Beweidung die Arthropodenhäufigkeit insgesamt erhöhte. In aufgegebenen und bewaldeten Flächen wurden jedoch mehr spezialisierte Arten sowie andere Bodenarthropoden nachgewiesen. Wir schliessen daraus, dass sowohl aufgegebene als auch bewaldete Lebensräume erhalten werden sollten, um die Arthropoden- und Gesamtbiodiversität der estnischen Küstenlandschaften zu sichern.

Die Herausforderung

Die Fläche der halb-natürlichen Grasländer hat in Estland im letzten Jahrhundert stark abgenommen, vor allem durch Landnutzungsänderungen. Die Landwirtschaft in dieser Region ist überwiegend durch Ackerbau und Viehhaltung geprägt. Sekundäre Küstengrasländer sind jedoch auf kontinuierliches Management wie Mahd oder Beweidung angewiesen. Nur durch fortgesetzte landwirtschaftliche Nutzung können Biodiversität und eine breite Palette von Ökosystemleistungen erhalten werden.

Ihr Fortbestand hängt auch von finanzieller Unterstützung für Landwirt:innen im Rahmen des estnischen Agrarumweltprogramms der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU («Common Agricultural Policy», CAP) ab. Diese verlangt unter anderem: Entbuschung, Beweidung mit geringer Intensität, späte Mahd sowie Teilnahme an Schulungen. Besonders in Küstengrasländern ist Beweidung eine zentrale Massnahme, da sie die Biodiversität von Pflanzen, Vögeln und Amphibien fördert. Für Bodenarthropoden fehlten jedoch bislang belastbare Erkenntnisse zu den besten Bewirtschaftungsformen.

Das estnische EBA-Netzwerk

Das estnische EBA-Netzwerk liegt an der West- und Südwestküste des Festlands am Baltischen Meer (Pärnu- und Lääne-Grafschaften) und umfasst ein grösseres Gebiet entlang von rund 300 km Küstenlinie.

Die Vegetation ist geprägt durch Strandwälle, Dünen und Feuchtgebiete sowie ausgedehnte Küsten- und Auenwiesen. Zudem gibt es viele weitere artenreiche, halb-natürliche Lebensräume wie Kiefern-, boreale Trocken- sowie Mischwälder. Zahlreiche dieser wertvollen Gebiete sind geschützt und unterliegen speziellen Vorschriften.

Unser Ansatz

Die teilnehmenden Landwirt:innen wurden über ihre Kooperation mit dem estnischen Umweltamt ausgewählt, das für die Bewirtschaftung halb-natürlicher Lebensräume in Schutzgebieten und im Natura-2000-Netzwerk zuständig ist.

Wir verglichen Flächen mit Beweidungsintervention mit ungenutzten Kontrollflächen in aufgegebenen Küstenhabitaten, die mit Schilf, Sträuchern und/oder Bäumen bewachsen waren. Zehn Landwirt:innen beteiligten sich an der Ko-Design-Phase. 2021 wurden in zehn Interventions- und zehn Kontrollflächen Feldversuche durchgeführt. Erfasst wurden Biodiversitätsparameter (Pflanzen, bodenlebende Arthropoden) in zwei Landschaftsregionen (Abb. 1).



Abbildung 1: Beispiel einer beweideten Küstenwiese mit höchster Laufkäferdiversität (oben) und einer beweideten Küstenwiese mit höchster Spinnendiversität (unten).
Fotos: Indrek Melts.

Ergebnisse

Im Jahr 2021 wurden 56 Arten von Laufkäfern (mehr als 15 % der gesamten estnischen Laufkäferfauna) und 63 Arten von Spinnen (mehr als 10 % der estnischen Spinnenfauna) mithilfe der Barberfallen-Methode gesammelt und bestimmt. Zusätzlich wurden Bodenproben genommen, und mit dem Tullgren-Berlese-Verfahren extrahierten wir bodenassoziierte Arthropoden. Unter den untersuchten Arthropoden befanden sich viele Erstnachweise für estnische Küstenagrarrökosysteme, darunter Arten von Spinnen, Laufkäfern und Bodenmikroarthropoden (Sammet et al. 2023)¹, beispielsweise die Spinne *Talavera thorelli* und der Laufkäfer *Diachromus germanus* (Abb. 2). Viele dieser Erstnachweise wurden in aufgegebenen und bewaldeten Flächen gefunden. Die meisten Mikroarthropoden sind weit verbreitete Arten, es bestehen jedoch erhebliche Wissenslücken in Bezug auf Mikroarthropoden (Sammet et al. 2023)¹. Das Vorkommen einiger neuer Arten (z. B. *Agroeca dentigera*, *Rugathodes instabilis*) in estnischen Küstenhabitaten könnte auf Arealverschiebungen infolge des Klimawandels hinweisen.



Abbildung 2: Dorsalansicht von *Diachromus germanus*, gesammelt in einer beweideten Küstenwiese. Foto: Olavi Kurina.

von Arten mit breitem Habitat- und Nahrungsspektrum, kleineren Körpergrößen und stärkerer Flugneigung. Offene Lebensräume beherbergten außerdem hoch diverse Artengemeinschaften oberirdischer Arthropoden. Im Gegensatz dazu stellten aufgegebene und bewaldete Küstenlebensräume wichtige Habitate dar, die stärker spezialisierte Arten von Laufkäfern und Spinnen schützen. Aufgegebene und bewaldete Lebensräume in Küstengebieten können zudem stabile Umweltbedingungen bieten, die für den Erhalt weniger mobiler bodenassozierter Organismen entscheidend sind.

Beweidung wirkte sich positiv auf Laufkäfer und Spinnen in den Grasländern aus, was sich in einer höheren Artenvielfalt beider Taxa zeigte (Abb.3, oben). Aufgegebene und bewaldete Lebensräume unterstützten jedoch einzigartige Artengemeinschaften von Laufkäfern und Spinnen, die ebenfalls wichtige Ökosystemleistungen wie den Nährstoffkreislauf erbringen. Darüber hinaus bewahrten aufgegebene und bewaldete Lebensräume andere bodenassoziierte Arthropoden (Abb. 3, unten). Offene und beweidete Grasländer wurden stärker von generalistischen Laufkäfer- und Spinnenarten besiedelt, das heisst

¹ Sammet et al. 2023: <https://checklist.pensoft.net/article/111005/>

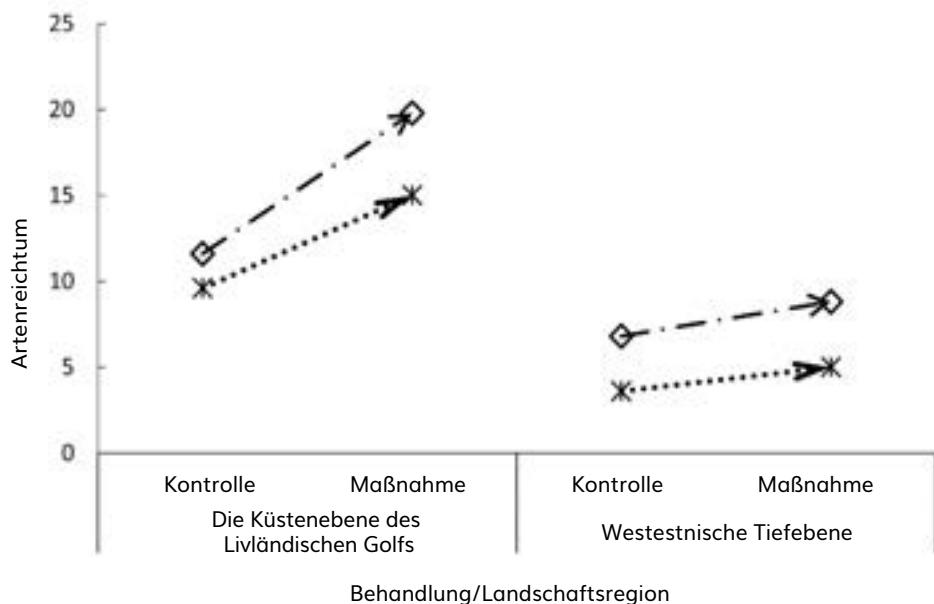


Abbildung 3: Artenvielfalt von Laufkäfern (Strich-Punkt-Linie) und Spinnen (gepunktete Linie) in beweideten (Intervention) und Kontrollflächen (oben) sowie durchschnittliche Häufigkeit von Bodenarthropoden (Diplopoden = Diagonalkreuz, Isopoden = Kreuz) (unten) in estnischen Küstenhabitaten 2021. Gezeigt sind die Regionen Golf von Livland und westestnisches Tiefland.

Bedeutung

Bewaldete und aufgegebene Habitate sollten in Küstenökosystemen prioritär geschützt werden, da sie spezialisierte Arthropodenarten beherbergen, die besonders störungsanfällig sind.

Die Hauptgefahr besteht im Druck zu intensiverer Bewirtschaftung und im Verlust natürlicher Landschaftselemente. Bäume, Sträucher und andere Strukturen tragen zur Vielfalt bei, werden aber bislang oft von Subventionen ausgeschlossen – ein Ansatz, der sich langsam ändert. Nachhaltige Bewirtschaftungsformen wie Brachzeiten oder rotierende Nutzung können zusätzlich zur Vielfalt und Stabilität estnischer Küstenlandschaften beitragen.

Förderung der Insektenbiodiversität in spanischen Steinobstplantagen

Ignasi Bartomeus, Elena Velado-Alonso &
Francisco de Paula Molina

Zusammenfassung

Wir arbeiteten mit Steinobst-Landwirt:innen in einer intensiv genutzten Agrarregion zusammen, um Möglichkeiten zu finden, die Biodiversität zu fördern, ohne die Erträge zu verringern. Wir testeten die Einsaat von Blühstreifen zwischen den Baumreihen. Diese Blühstreifen erhöhten die Anzahl von Pflanzen, Bestäubern, Spinnen und anderen Nützlingen wie Prädatoren und parasitoiden Wespen (Wespen, die Schädlinge abtöten können, indem sie ihre Eier in oder auf ihnen ablegen und die Schädlinge so als „Wirt“ für ihre Nachkommen nutzen). Die Landwirt:innen erlitten keine Ertragseinbussen. Viele waren so überzeugt, dass sie die Blühstreifen auch nach Ende des Experiments beibehielten.

Die Herausforderung

Steinobstplantagen weisen oft vegetationsfreie Böden in den unproduktiven Bereichen zwischen den Baumreihen auf. Landwirt:innen befürchten, dass diese Streifen Unkräuter und Schädlinge fördern könnten, weshalb sie Herbizide einsetzen, um Unkraut zu beseitigen, und Insektizide, um Schädlinge auf den Bäumen zu bekämpfen. Es gibt jedoch keine klaren Belege dafür, dass unkrautfreie Baumreihen Schädlinge verringern oder den Ertrag steigern. Sicher ist dagegen, dass sie erheblich zu ökologischen und ökonomischen Problemen in der Region beitragen, insbesondere durch Erosion und Degradation fruchtbare Böden. Tatsächlich können unkrautfreie Baumreihen auch die Biodiversität schädigen, einschließlich nützlicher Insekten wie spezialisierter parasitoider Wespen (z. B. Braconidae), die zur Schädlingsregulation beitragen, sowie Bienen, die die Obstbäume bestäuben. Gemeinsam mit Landwirt:innen erkundeten wir experimentell eine Möglichkeit, den Boden bedeckt zu halten, ohne die Erträge zu gefährden.

Das spanische EBA-Netzwerk

Wir richteten ein Netzwerk von EBAs auf 16 Steinobstbetrieben ein. Das Untersuchungsgebiet war die Region Vega del Guadalquivir, ein fruchtbares und flaches Flusstal nordöstlich von Sevilla (Südspanien), das vor allem von intensiver Landwirtschaft geprägt ist, mit grossem Anteil an Dauerkulturen wie Zitrusfrüchte, Oliven und Steinobst. Gemeinsam mit Steinobst-Landwirt:innen und weiteren Akteuren aus der Landwirtschaft gründeten wir die Guadalquivida¹-Community (Abb. 1), mit dem Ziel, lokale Lösungen für lokale Herausforderungen zu erproben, Wissen zwischen den Beteiligten zu teilen, gemeinsame Lösungen zu entwickeln und den Sektor in seinen Bedürfnissen und Chancen zusammenzubringen.

¹ Guadalquivida <https://www.beeproject.science/eba.html>



Guadalquivida



Abb. 1: Logo der Guadalquivida-Community. Es zeigt den ökologischen Kontrast zwischen Baumreihen auf dem Versuchsbetrieb „La Mejora“ in Alcolea del Rio, Provinz Sevilla (Südspanien). Baumreihen mit Blühstreifen förderten Insekten, ohne mit der Kultur in Konkurrenz zu treten (Intervention), im Vergleich zu unkrautfreien Baumreihen, die überwiegend aus kahlem Boden bestanden (Kontrolle). Fotos: Elena Velado-Alonso. In der mittleren Abbildung ist das Beuteverhalten einer Krabbenspinne (*Thomisidae*) an einer Honigbiene (*Apis mellifera*) zu sehen – ein Beispiel für das vielfältige Zusammenspiel zwischen Wildpflanzen, Spinnen als Habitatnutzerinnen und Bestäubern. Foto: Estefania Tobajas, Logo: Scienseed.

Unser Ansatz

Wir führten einen Workshop zur Bedarfsanalyse durch, um Bedürfnisse und Chancen zu identifizieren. Dieser Workshop bestand aus drei gemeinsamen Aktivitäten: einer einleitenden Diskussion zur Wahrnehmung von Biodiversität, einer Kartierung der Betriebe zur Dokumentation der üblichen Bewirtschaftung und der Arbeit mit einem „Problembau“ zur Ermittlung möglicher Lösungen und Chancen im Zusammenhang mit Biodiversität.

Als Ergebnis zeigten Landwirt:innen und Agrartechniker:innen Interesse daran, mehr Wissen über den Biodiversitätsstatus ihrer Betriebe zu erhalten und Interventionen zu entwerfen, die mit bestehenden und zukünftigen Gemeinsamen Agrarpolitiken in Einklang stehen. Forschende erstellten daraufhin ein Interventionsdossier mit wissenschaftlich fundierten Optionen wie Blühstreifen und Hecken. Nach zwei Vor-Ort-Besuchen auf jedem Betrieb und Diskussionen mit Landwirt:innen, Agrartechniker:innen und weiteren Beteiligten wurden Blühstreifen als experimentelle Massnahme ausgewählt. Ziel war es, die Stabilität der Betriebe zu fördern, indem nützliche Fauna begünstigt, Bodeneigenschaften verbessert und Schädlingszyklen durchbrochen wurden – ohne den Ertrag negativ zu beeinflussen.

Wir nutzten eine Saatgutmischung aus fünf Arten: zwei Kleearten (*Trifolium pratense* und *Trifolium repens*), Brauner Senf (*Brassica juncea*), Roggen (*Secale cereale*) und Winterwicke (*Vicia villosa*). Im Rahmen des Ko-Designs wählten die Landwirt:innen die Flächen für die Umsetzung aus, und die gängigen Bewirtschaftungspraktiken wurden an den Betriebsalltag angepasst. Auf jedem Betrieb legten wir auf 1 ha Blühstreifen an (experimentelle Behandlung) und liessen 1 ha ohne Bedeckung (Kontrolle) (Abb. 2). Wir erfassten die Auswirkungen auf Pflanzen, Bestäuber, Spinnen und Erträge. Das Monitoring erfolgte in 16 Steinobstplantagen, davon acht Pfirsichplantagen (*Prunus persica*), drei Nektarinenplantagen (*Prunus persica nucipersica*), vier Pflaumenplantagen (*Prunus domestica*) und eine Mandelplantage (*Prunus dulcis*).



Abb. 2: Repräsentative Beispiele für Betriebe ohne Blühstreifen (Kontrolle, oben) und mit Blühstreifen (Intervention, unten). Frühling mit blühenden Obstplantagen (links) und trockenere Sommerbedingungen (rechts). Fotos: Francisco de Paula Molina.

Ergebnisse

Unser Experiment zeigte, dass Blühstreifen die Biodiversität deutlich steigern können, ohne die Erträge von Steinobst zu beeinträchtigen. Wir fanden mehr Pflanzen, Bestäuber und Spinnen in den Flächen mit Blühstreifen. Dies ist bedeutsam, da diese Organismen zur Schädlingskontrolle in den Obstkulturen beitragen und die Bodengesundheit verbessern können.

Insgesamt wurden 99 Pflanzenarten, 91 Bestäuberarten und 56 Spinnenarten erfasst, was die reiche Biodiversität zeigt, die Obstplantagen beherbergen können. Im Vergleich zu den Kontrollflächen führten Blühstreifen zu einer geschätzten Verzehnfachung der Bestäuberhäufigkeit. Der Artenreichtum der Bestäuber war in den Blühstreifen im Vergleich zu den Kontrollflächen etwa dreimal so hoch. Die Blütenhäufigkeit war in den Blühstreifen etwa hundertfach höher und die Blütenartenvielfalt doppelt so hoch wie in den Kontrollen. Die Spinnenhäufigkeit war in Baumreihen mit Blühstreifen im Durchschnitt 1,5-mal so hoch wie in Kontrollreihen, und die Spinnenartenvielfalt war doppelt so hoch (Abb. 3).

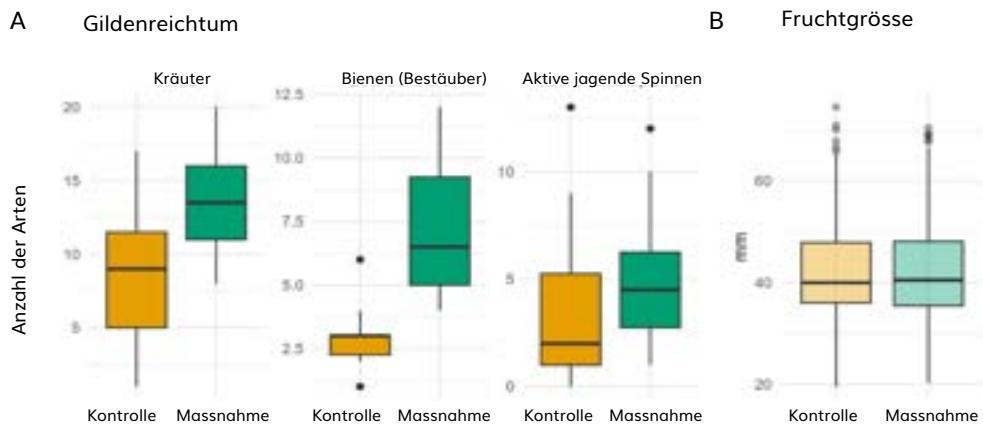


Abb. 3: Anzahl der Arten relevanter funktioneller Gruppen zur Bereitstellung von Ökosystemleistungen in den Betrieben (links) sowie Fruchtkaliber (Fruchtdurchmesser als typisches Mass für Fruchtqualität) als Proxy für Ertrag (rechts) zwischen Kontrollflächen (kahler Boden) und Interventionsflächen (eingesäte Blühstreifen).

Bedeutung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass es möglich ist, in intensiven Agrarsystemen die Biodiversität zu steigern, ohne die Produktivität zu gefährden. Dies ist eine gute Nachricht für Landwirt:innen, die die Umwelt schützen und gleichzeitig wirtschaftlich erfolgreich arbeiten wollen. Darüber hinaus können Blühstreifen dazu beitragen, den Bedarf an Herbiziden zu senken, was Kosten spart und die Umwelt schont.

Ein teilnehmender Landwirt sagte: „Ich war anfangs skeptisch, aber ich bin wirklich beeindruckt von den Ergebnissen. Die Blühstreifen haben in meiner Plantage gut funktioniert. Ich habe nicht mehr Schädlinge gesehen, meine Bäume sind gesund, und ich habe Geld für Herbizide gespart.“

Diese Fallstudie zeigt, dass Blühstreifen ein wertvolles Instrument zur Förderung der Biodiversität in Steinobstplantagen sein können. Durch die Zusammenarbeit von Landwirt:innen, Wissenschaft und Politik können nachhaltigere und widerstandsfähigere Agrarsysteme geschaffen werden, die sowohl den Menschen als auch dem Planeten zugutekommen..

Agroökologische Experimente zusammen mit Landwirt:innen zur Reduktion der Bewirtschaftungsinten- sität: keine Auswirkungen auf Erträge, aber positive Effekte auf Biodiversität und Deckungsbeiträge

Vincent Bretagnolle, Jerome Faure & Sabrina Gaba

Zusammenfassung

In den Jahren 2022–2023 wurden mit 19 Landwirt:innen und 58 Getreidefeldern – teils konventionell, teils biologisch bewirtschaftet – eine Reihe von Experimenten durchgeführt. Ziel war: (i) bei konventionell wirtschaftenden Landwirt:innen die Reduktion von Pestiziden und/oder synthetischem Stickstoff um 30–50 % sowie (ii) bei Biobetrieben eine Verringerung mechanischer Unkrautbekämpfung und Bodenbearbeitung, typischerweise durch Verzicht auf tiefes Pflügen. Erfasst und analysiert wurden Biodiversität (Ackerwildkräuter, Spinnen, Laufkäfer und Bienen), Erträge, landwirtschaftliche Praktiken und Deckungsbeiträge, um zu prüfen, ob Win-Win-Situationen zwischen Biodiversität und Ertrag und/oder Deckungsbeitrag möglich sind. Wir stellten fest, dass die Erträge insgesamt durch reduzierte Betriebsmittel nicht signifikant beeinträchtigt wurden (Durchschnitt: ca. 5 % Rückgang), dies hing jedoch vom Jahr des Experiments und von der Bewirtschaftungsintensität ab. Folglich waren die Deckungsbeiträge insgesamt entweder stabil oder signifikant erhöht – je nach Jahr, insbesondere abhängig von der Relation zwischen Erzeuger- und Betriebsmittelpreisen, die sich zwischen 2022 und 2023 stark unterschieden.

Die Herausforderung

(1) Konventionelle Landwirtschaft: Der Einsatz von Pestiziden hat zur Ernährungssicherheit beigetragen, bedroht aber gleichzeitig die menschliche Gesundheit, die Ökosysteme und deren Funktionen – in einem Ausmass, dass alternative Methoden der Schädlingskontrolle zu zentralen politischen und gesellschaftlichen Zielen geworden sind. Eine zentrale Herausforderung bleibt die Frage, ob eine Reduktion des Pestizideinsatzes – ohne Einbussen bei Produktion und Qualität – den Arbeitsaufwand für Landwirt:innen erhöht und Ausbrüche von Schädlingen und Unkräutern begünstigt. Um dies zu untersuchen, führten wir Experimente mit reduzierten Inputs auf 31 Weizenfeldern konventioneller Betriebe durch und bewerteten die Folgen für Ertrag und Deckungsbeitrag. Eines der Hauptziele der Etablierung unseres EBA-Netzwerks war die Bewertung der Auswirkungen einer deutlichen Pestizidreduktion (typischerweise 30–50 %), zusammen mit einer ähnlichen Reduktion der Stickstoffdüngung, auf die Biodiversität auf Feldebene, die Erträge und die Deckungsbeiträge.

(2) Biologische Landwirtschaft: Die Bodenqualität ist von zentraler Bedeutung für Produktivität und Nachhaltigkeit und hängt stark von Destruenten ab, die Nährstoffe recyceln. Auch die Biodiversität beeinflusst die Bodenstruktur und -qualität. Besonders Regenwürmer spielen eine wichtige Rolle, indem sie organisches Material im Bodenprofil verteilen und anreichern. Biobetriebe nutzen Pflügen zur Feldvorbereitung vor der Aussaat und mechanische Unkrautbekämpfung zur Regulierung von Unkräutern. Beide Praktiken sind dafür bekannt, die Bodenbiodiversität zu verringern. Daher wurden Biobetriebe ermutigt, ihre Bodenbearbeitung in Wintergetreidefeldern zu reduzieren. In 27 Bio-Feldern untersuchten wir daher die Verringerung von Bodenbearbeitung (mechanische Unkrautbekämpfung, reduzierte Bodenbearbeitung).

Das französische EBA-Netzwerk

Das französische EBA-Netzwerk liegt in der Region Nouvelle-Aquitaine im Westen Frankreichs. Das Gebiet umfasst etwa 450 km² mit mehr als 13 000 Agrarflächen von fast 450 Betrieben. Es ist eine Forschungsplattform, die zum französischen Langzeit-Ökologieforschungsnetzwerk¹ gehört (Teil des europäischen LTER²). Über 90 % der Fläche werden landwirtschaftlich genutzt, zu gleichen Teilen für Mischbetriebe und reinen Ackerbau; der Anteil der Mischbetriebe ist in den letzten 25 Jahren von 80 % gesunken. Von den 450 Betrieben sind über 70 biologisch bewirtschaftet, mehr als 100 haben Agrarumweltmassnahmen vertraglich vereinbart, und die Hälfte der Untersuchungsfläche gehört zum Natura 2000³-Gebiet. Ein typisches Landschaftsbild innerhalb des EBA ist in Abb. 1 dargestellt.



Abb. 1: Eine typische Frühlingslandschaft im Kern des NATURA-2000-Gebiets. Foto: Zone Atelier Plaine und Val de Sèvre.

¹ French Long Term Ecological Research network, <https://deims.org/networks/d8d9206f-b1bd-4f90-84b7-8c662d4235a2>

² European LTER <https://elter-ri.eu/>

³ Natura 2000 <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/natura-2000/the-natura-2000-protected-areas-network>

Unser Ansatz

Wir testeten Massnahmen zur Reduktion der Bewirtschaftungsintensität in Winterweizenfeldern: (1) bei konventionellen Betrieben die Reduktion von Stickstoff und Pestiziden und (2) bei Biobetrieben die Reduktion der Bodenbearbeitung – von mehreren Eingriffen pro Jahr auf Null – bei gleichzeitiger Verringerung mechanischer Unkrautbekämpfung auf ein- bis zweimal jährlich.

Die Kontakte zu Landwirt:innen, von denen viele an früheren Projekten beteiligt waren, wurden genutzt, um die Intervention gemeinsam mit ihnen zu entwickeln. Gemeinsam entschieden wir über Fläche und Standort der Versuchsparzellen und darüber, wie eine Reduktion der Intensität umgesetzt werden konnte. Anschliessend wurden Versuchsflächen (Abb. 2) mit Kontrollflächen (übliche Praxis) verglichen: (1) konventionelle Betriebe wählten Breite, Lage und Intensität der Pestizid- und Stickstoffreduktion in Teilen oder auf dem gesamten Feld, und (2) Biobetriebe entschieden über die Intensität und Art der zu reduzierenden Bodenbearbeitung (Pflügen, mechanische Unkrautbekämpfung oder beides).

Dieser Ansatz führte zu einem komplexen Design, das die unterschiedlichen Präferenzen der Landwirt:innen berücksichtigte. Insgesamt beteiligten sich jedes Jahr 27 Betriebe (über beide Jahre hinweg insgesamt 19). Einige testeten die Massnahmen auf gesamten Feldern (zwischen Feldexperimenten), andere teilten ihre Felder in eine Versuchs- und eine Kontrollfläche auf – ein Design, das Forschende bevorzugten, da andere Faktoren konstant bleiben und die statistische Aussagekraft am höchsten ist. Die Versuchsflächen waren sehr unterschiedlich gross: von einem etwa 6 m breiten Streifen entlang des Feldes bis zu rund 2 ha. Ein Beispiel für eine Versuchsfläche ist in Abb. 2 dargestellt.

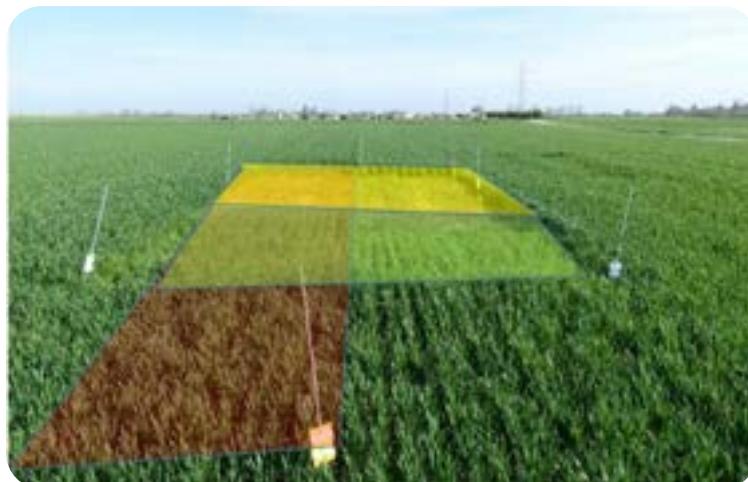


Abb. 2: Parzellen in einem zweifaktoriellen Design innerhalb eines Weizenfeldes. Alle Parzellen links erhielten weniger Stickstoff (rot), die Parzellen rechts weniger Herbicide (grün). Die oberen Parzellen blieben ungesät (gelb), um Unkrautdiversität und -häufigkeit aus der Samenbank zu erfassen. Foto: Zone Atelier Plaine und Val de Sèvre.

Ergebnisse

Wir fanden keine signifikanten Unterschiede im Weizertrag zwischen Versuchs- und Kontrollflächen, weder in konventionellen Betrieben (erstes Experiment, durchschnittlicher Rückgang des Ertrags um 4 %) noch in Biobetrieben (zweites Experiment, durchschnittlicher Rückgang des Ertrags um 8 %). Eine Pestizidreduktion (Experiment 1) hatte keinen Effekt auf den Ertrag, während eine Reduktion des Stickstoffs einen geringen Effekt von 5,8 % hatte (Abb. 3). Insgesamt glichen die geringeren Kosten für Pestizide und Stickstoff in konventionellen Betrieben die minimalen Ertragsverluste mehr als aus, sodass sich die Deckungsbeiträge im Durchschnitt um 95 €/ha verbesserten. In Biobetrieben hatte die Massnahme keinen Effekt auf die Deckungsbeiträge.

Über beide Jahre und Bewirtschaftungssysteme hinweg stellten wir einen moderaten positiven Effekt auf Vielfalt und Häufigkeit von Ackerwildkräutern, einen positiven Effekt auf die Bienenvielfalt (stärker in Biobetrieben) sowie einen sehr starken positiven Effekt auf Abundanz und Vielfalt von Spinnen in Versuchsflächen im Vergleich zu Kontrollflächen fest.

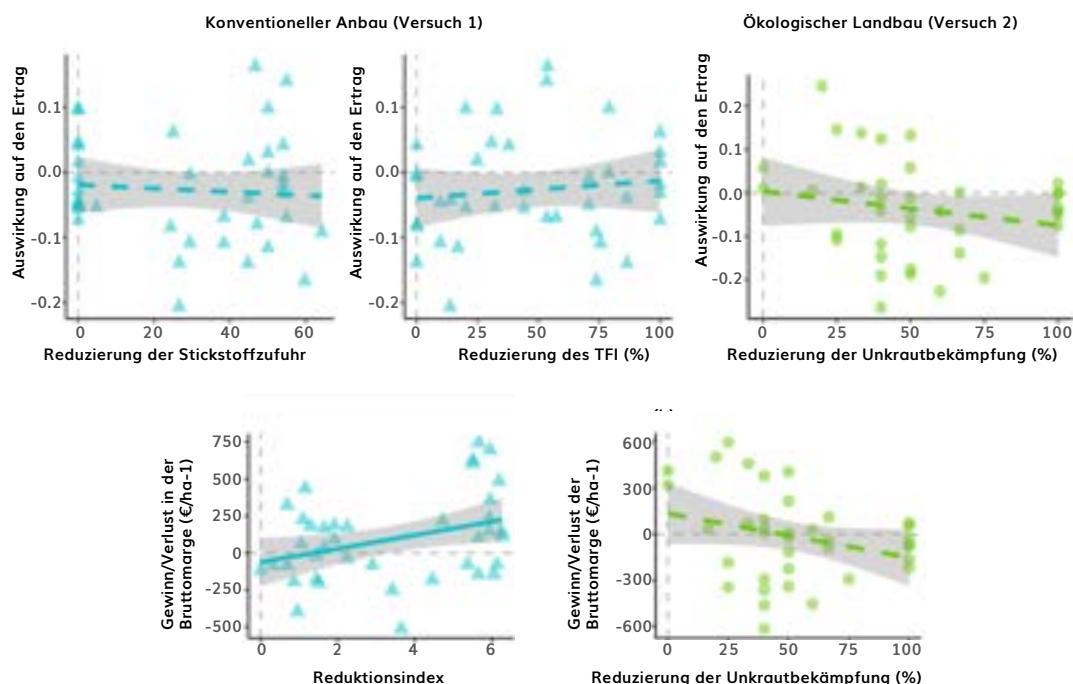


Abb. 3: Getreideerträge nach Art der Reduktion – Stickstoff (links), Pestizide (Mitte), mechanische Unkrautbekämpfung (rechts) (oben) – und Deckungsbeiträge nach Art der Reduktion (unten) für Biobetriebe (grüne Kreise) und konventionelle Betriebe (blaue Dreiecke). Signifikante Trends sind durch durchgezogene Linien dargestellt, nicht signifikante durch gestrichelte Linien.

Bedeutung

Die Landwirt:innen reagierten sehr positiv auf die Ergebnisse, sahen sich jedoch gleichzeitig stark steigenden Betriebsmittelkosten infolge globaler geopolitischer Unsicherheiten und Märkte gegenüber. Sie suchten daher nach Lösungen, um Inputkosten zu senken und gleichzeitig Erträge zu halten, ohne dass sich ihre Arbeitsbelastung erheblich erhöhte. Die EBA-Landwirt:innen hatten bereits eigene Ideen für mögliche Interventionen und sahen im SHOWCASE-Projekt eine Gelegenheit, diese gemeinsam mit Forschenden in streng kontrollierten Experimenten zu erproben. Dabei wurden Biodiversität und Erträge überwacht, und es zeigte sich, dass es tatsächlich Win-Win-Situationen für Produktion und Biodiversität in verschiedenen Bewirtschaftungssystemen gibt.

Darüber hinaus richteten einige Landwirt:innen im Jahr 2024 eigenständig neue Experimente nach der SHOWCASE-Methodik ein, etwa mit Mischkulturen. Andere berichteten, dass sie bereit seien, ihre Praktiken anzupassen, um robuster gegenüber Klima- und geopolitischen Krisen zu werden.

Blühpflanzen im Einsatz: Wie ökologische Massnahmen Erträge und Biodiversität auf ungarischen Betrieben fördern

Gyula Szabó, Flóra Vajna & András Báldi



Zusammenfassung

Die Biodiversität in Agrarlandschaften nimmt rapide ab, darunter Bestäuber wie Wildbienen sowie Schädlingsbekämpfer wie Spinnen und Vögel. Ziel unseres EBA-Netzwerks war es, Populationen dieser ökosystemdienstleistenden Organismen wiederherzustellen. Wir arbeiteten mit zehn ungarischen Landwirt:innen zusammen, um die Wirksamkeit bestäuberfreundlicher landwirtschaftlicher Praktiken zu bewerten, und setzten zwei Experimente um: (1) wir übersäten Brachflächen mit lokal heimischen Wildpflanzen und (2) wir legten 0,5 ha grosse Wildblumenfelder und -streifen neben Kulturen an. Beide Experimente hatten positive Ergebnisse: Die Häufigkeit von Bestäubern, darunter Wildbienen, Schwebfliegen und Schmetterlinge, nahm in den behandelten Flächen im Vergleich zu Kontrollflächen zu. Die übersäten Brachflächen lieferten mehr Heu und die Bodenqualität verbesserte sich, während die Erträge angrenzender Kulturpflanzen neben den Wildblumenfeldern unverändert blieben. Die Wildblumenfelder waren besonders im Spätsommer wichtig, wenn homogene Ackerlandschaften keinerlei andere Blütenressourcen für Bestäuber bereitstellen. Wir stellten fest, dass diese Wildblumenflächen auch breitere Vorteile für die Biodiversität brachten, indem sie beispielsweise Feldvögel und Wildtiere wie Hasen und Rehe anzogen, die sie als Nahrungs- und Ruheplätze nutzten.

Die Herausforderung

Die Biodiversität nimmt weltweit ab. Eine der Hauptursachen ist die Intensivierung der Landwirtschaft: Wälder werden abgeholt und Grasländer gepflügt, um Platz für mehr Kulturen zu schaffen. Dies führt zum Verlust von Lebensräumen sowohl für heimische Pflanzen als auch für Tiere. Gleichzeitig brauchen wir Wildarten in Agrarlandschaften, da sie Landwirt:innen und der Gesellschaft eine Vielzahl von Ökosystemleistungen bieten. Wildbienen, Schwebfliegen und Schmetterlinge bestäuben einige Kulturen, während Spinnen und Vögel Pflanzenschädlinge fressen können. Wir benötigen heimische Pflanzen in Agrarlandschaften, um Bestäubern das ganze Jahr über Nahrung und Unterschlupf zu bieten, da Kulturpflanzen wie Ölsaaten nur für kurze Zeit blühen. Heimische Habitate können außerdem Nistplätze, Schutz und Nahrungsressourcen für Vögel und Säugetiere bereitstellen.

Das ungarische EBA-Netzwerk

Wir arbeiteten mit zehn Landwirt:innen zusammen, darunter einer, der zuvor als Biologe in einem Nationalpark im Bereich Naturschutz tätig war. Dieser Landwirt praktizierte gern biodiversitätsfreundliche Landwirtschaft, und wir setzten zwei Experimente um. Im ersten übersäten wir Brachflächen mit heimischen Wildpflanzen auf den Flächen von neun Landwirt:innen. Auf diesen Flächen, die sandige Böden aufwiesen, endete die landwirtschaftliche Produktion vor 10–15 Jahren, und die Landwirt:innen nutzten sie nun als Weiden oder Heuwiesen. Im zweiten Experiment legten wir 0,5 ha grosse Wildblumenfelder (Abb. 1) am Rand grosser Kulturfelder (meist Weizen, Gerste, Mais und

Sonnenblume) auf dem Betrieb eines Landwirts an. Wir überwachten die Biodiversität in beiden Experimenten.



Abb. 1: Ein Wildblumenfeld im Mai (oben, Foto: Gyula Szabó) und ein Kontroll-Sonnenblumenfeld ohne Blüten, mit einer Fangschale für das Bestäubermonitoring (unten, Foto: András Báldi).

Unser Ansatz

(1) ÜBERSAAT-EXPERIMENT: IN DEN BRACHFLÄCHEN-ÜBERSAAT

Experimenten säten wir 2019 einmalig elf heimische Wildpflanzenarten auf neun 0,5 ha grossen Wiesenflächen ein. Von den elf Pflanzenarten waren sieben Leguminosen, die helfen, Stickstoff und organisches Material im Boden anzureichern. Um ein möglichst breites Spektrum an Ressourcen für die Biodiversität bereitzustellen, wählten wir Pflanzenarten mit unterschiedlichen Größen und Strukturen ober- und unterirdisch sowie mit einer Vielfalt an Blütengrößen und -farben. Für jede eingesäte Fläche wurde eine gleich grosse unbehandelte Kontrollfläche gewählt, um unsere Intervention zu vergleichen. Die Brachflächen wurden einmal im Jahr gemäht. Wir überwachten den Boden, die Vegetation und die Bestäuber auf allen eingesäten und unbehandelten Flächen (Abb. 2).

(2) WILDBLUMENFELD-EXPERIMENT

Wir legten acht Versuchsflächen mit eingesäten Streifen entlang der Feldränder an, jeweils mit einer unbehandelten Kontrollfläche. Ein Wildblumenfeld bestand aus einer einzelnen 0,5 ha grossen Fläche, die mit heimischen Wildpflanzen eingesät wurde, und aus schmalen Blühstreifen entlang von drei Rändern. Wir wählten 32 lokal heimische Pflanzenarten für die Einsaat aus, die eine Vielfalt an Strukturen, Blütenfarben und -grössen abdeckten und auch einige lokal seltene Arten einschlossen. Wir überwachten Bestäuber und Vögel in den Feldern und Streifen (Abb. 2). Vier der experimentellen Wildblumenfelder lagen in einer homogenen Agrarlandschaft (mehr als 95 % der Umgebung war Ackerfläche), vier weitere in einer heterogenen Landschaft (etwa 50 % der Umgebung bestand aus halbnatürlichem Grasland und Feuchtgebieten).



Abb. 2: Eine Hummel (*Bombus agricellus*) beim Blütenbesuch in einem Wildblumenstreifen (oben) und ein männliches Schwarzkehlchen (*Saxicola rubicola*) in einem Wildblumenfeld (unten). Fotos: Gyula Szabó.

Ergebnisse

(1) ÜBERSAAT-EXPERIMENT

Die Heumenge stieg auf den eingesäten Flächen signifikant, was mehr Futter für Rinder und Schafe lieferte. Die Zahl der Wildpflanzen nahm zu, gefolgt von einem Anstieg der Bestäuber. Im dritten Jahr nach der Übersaat nahmen auch die Häufigkeit von Wildbienen und Schmetterlingen zu und blieben in den folgenden Jahren hoch. Die Zahl der Wildbienen war besonders im Sommer hoch, wenn die Felder abgeerntet waren und die Agrarlandschaft grösstenteils aus kahlen Böden bestand. Die eingesäten Flächen boten den Wildbienen Rückzugsorte. Gleichzeitig verbesserte sich die Bodenqualität aufgrund des höheren Anteils an Leguminosen.

(2) WILDBLUMENFELD-EXPERIMENT

Sowohl die Blühstreifen als auch die Felder hatten einen positiven Effekt auf Bestäuber. Die Häufigkeit von Wildbienen nahm in der Umgebung der Wildblumenstreifen und -felder in der homogenen Agrarlandschaft zu. In der heterogenen Landschaft war dieser Effekt deutlich schwächer. Wenn viele halbnatürliche Habitate in der Landschaft vorhanden sind, sind Bestäuber weniger auf eingesäte Wildblumenflächen angewiesen. Wir stellten auch fest, dass die Wildblumenflächen Feldvögel anzogen. Die Vögel bevorzugten dabei die einzelnen, grösseren Flächen gegenüber den kleineren Streifen. Ein zusätzlicher Nutzen unserer bestäuberfreundlichen Behandlung zeigte sich für lokale Jäger:innen, da Wildtiere die Wildblumenstreifen und -felder häufig als Ruhe- und Futterplätze nutzten.

Bedeutung

Unsere Experimente zeigen zusammengefasst Vorteile nicht nur für Bestäuber, sondern auch für Vögel und Wild. Aus Sicht der Landwirt:innen waren beide Experimente erfolgreich, und alle berichteten, dass sich die Bodenqualität verbessert hatte und sie mehr Heu von ihren Wiesen ernteten. Zudem berichteten Jäger:innen, dass Wild die Wildblumenstreifen sowohl zur Nahrungssuche als auch als Ruheplätze nutzte, und auch Feldvögel profitierten von diesen Habitaten. Mit steigender Biodiversität blieben die Erträge entweder unverändert (Wildblumenstreifen) oder verbesserten sich (Übersaat), was zeigt, dass Biodiversität und Produktion Hand in Hand gehen können.

Könnte sich biodi- versitätsfreundliche Bewirtschaftung von Grasland selbst finanzieren?

J.P. Reinier de Vries, José G. van Paassen &
David Kleijn

Zusammenfassung

Die Reduktion der Bewirtschaftungsintensität von Grasland ist eine der am weitesten verbreiteten Agrarumweltmassnahmen zur Wiederherstellung der Biodiversität in Agrarflächen. Höhere Biodiversität kann Ökosystemleistungen unterstützen, die für Landwirt:innen vorteilhaft sind, zum Beispiel eine höhere Produktivität von Grasland. Programme zur Reduktion der Nutzungsintensität, die die Biodiversität erfolgreich steigern, könnten daher für Landwirt:innen kosteneffizienter sein als Programme, die dies nicht erreichen. Im Geuldal in den Niederlanden untersuchten wir, inwieweit Biodiversität Ertragsverluste ausgleichen kann, die mit einer weniger intensiven Bewirtschaftung einhergehen. Wir betrachteten Biodiversität, verschiedene Ökosystemleistungen, Ertrag und Einkommen von Landwirt:innen in 41 Grasflächen mit einem Spektrum an Bewirtschaftungsintensitäten, von null bis starker Düngung. Weniger intensive Bewirtschaftung förderte die Biodiversität und die meisten gemessenen Ökosystemleistungen, was erhebliche Vorteile für die Gesellschaft brachte. Allerdings trug nur der Anteil von Leguminosen, wie Klee, zum Ertrag bei. Weniger intensive Bewirtschaftung führte zu einem Einkommensverlust für Landwirt:innen, der nicht durch die verstärkte Bereitstellung von Ökosystemleistungen ausgeglichen wurde. Dies unterstreicht die Bedeutung finanzieller Anreize zur Förderung von biodiversitätsfreundlicher Landwirtschaft.

Die Herausforderung

Biodiversität auf Agrarflächen ist wichtig, da landwirtschaftlich genutzte Flächen einen erheblichen Teil der Landesfläche ausmachen. Die Intensivierung der Landwirtschaft mit dem Ziel, die Produktion zu maximieren, war im letzten Jahrhundert ein wesentlicher Treiber für den Rückgang der Biodiversität in Agrarlandschaften. Eine Hauptursache dieses Rückgangs ist der Verlust extensiv bewirtschafteter Grasländer in Europa. Um diesem Trend entgegenzuwirken, wurden Agrarumweltprogramme eingeführt, die Landwirt:innen finanziell für weniger intensive Bewirtschaftung entschädigen. Gleichzeitig gibt es wissenschaftliche Hinweise darauf, dass eine verbesserte Biodiversität auf Agrarflächen auch den Landwirt:innen selbst zugutekommen kann. Zum Beispiel könnte eine höhere Zahl an Pflanzenarten im Grasland Erträge sichern, aber mit einem geringeren Düngereinsatz. Wir nutzten das niederländische EBA-Netzwerk, um herauszufinden, ob sich eine weniger intensive, biodiversitätsfreundliche Bewirtschaftung (teilweise) selbst tragen kann.

Das niederländische EBA-Netzwerk

Das niederländische EBA-Netzwerk befindet sich im Geuldal (Südost-Niederlande, ca. 70 km²). Es handelt sich um eine abwechslungsreiche Landschaft mit sanften Hügeln, die aus Plateaus mit fruchtbaren Lössböden, Flusstälern, Trockentälern und kalkreichen Sedimenten an den Hängen besteht. Die Landnutzung in diesem Gebiet

umfasst intensiven konventionellen Ackerbau und Milchwirtschaft, ökologischen Mischbetrieb sowie einen erheblichen Anteil an Naturschutzgebieten (Abb. 1). In diesem Gebiet wurde die Initiative "De boshommel terug in het Geuldal¹" gestartet, in der Landwirt:innen, Naturschutzorganisationen, Gemeinden, der Wasserverband, die Provinz und Wissenschaftler:innen zusammenarbeiten, um die gesamte Landschaft für die Biodiversität zu verbessern. Darüber hinaus sind Landwirt:innen in einem Kollektiv organisiert, das naturverträgliche Landwirtschaft durch Agrarumweltprogramme fördert. Dennoch wird der grösste Teil des EBAs intensiv bewirtschaftet, was den weiteren Rückgang des reichen Naturerbes vorantreibt.



Abb. 1: Typische Landschaft des Geuldal mit lokalisierten Kalkgrasländern an steileren Hängen im Vordergrund und intensiv bewirtschafteten Ackerflächen und Agrargrünland für Milchkühe auf den Lössplateaus im Hintergrund. Foto: Reinier de Vries.

Unser Ansatz

Wir untersuchten die Biodiversität, mehrere Ökosystemleistungen (zum Beispiel Bodengesundheit, Bodenkohlenstoff, Bestäuber) und die Produktivität von Grasland in 41 Flächen. Diese Flächen bildeten ein Gradientenmuster von halbnatürlichen Grasländern mit niedriger Bewirtschaftungsintensität bis hin zu hochintensiven Produktionsgrasländern. Durch Interviews mit Landwirt:innen sammelten wir Informationen zu Düngereinsatz, Bewirtschaftungskosten und Erträgen, um das Einkommen der Landwirt:innen aus diesen Flächen zu schätzen.

¹ <https://bosommelandchap-geuldal.nl/>

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigten, dass eine Reduktion der Bewirtschaftungsintensität die Artenzahl von Pflanzen, Bienen und Regenwürmern erhöhte, den Austrag von Phosphat und Nitrat ins Grundwasser verringerte und den Bodenkohlenstoffgehalt steigerte (Abb. 2). Der Artenreichtum der Vegetation nahm stark zu, insbesondere beim Übergang von mittlerer zu niedrigerer Produktivität. Dies zeigt, dass niedrigproduktive Grasländer, die von krautigen Pflanzen dominiert werden, von entscheidender Bedeutung für die Biodiversität sind. Nach Berücksichtigung der Düngewirkung führte höhere Biodiversität jedoch nicht zu höherer Produktivität, obwohl ein höherer Anteil an Leguminosen (hauptsächlich Kleearten) einen positiven Effekt auf die Grasproduktion hatte (Abb. 3). Das Einkommen der Landwirt:innen hing hauptsächlich mit der Bewirtschaftungsintensität zusammen, wobei der Einkommensvorteil mit steigender Intensität bei hohen Düngermengen abflachte.

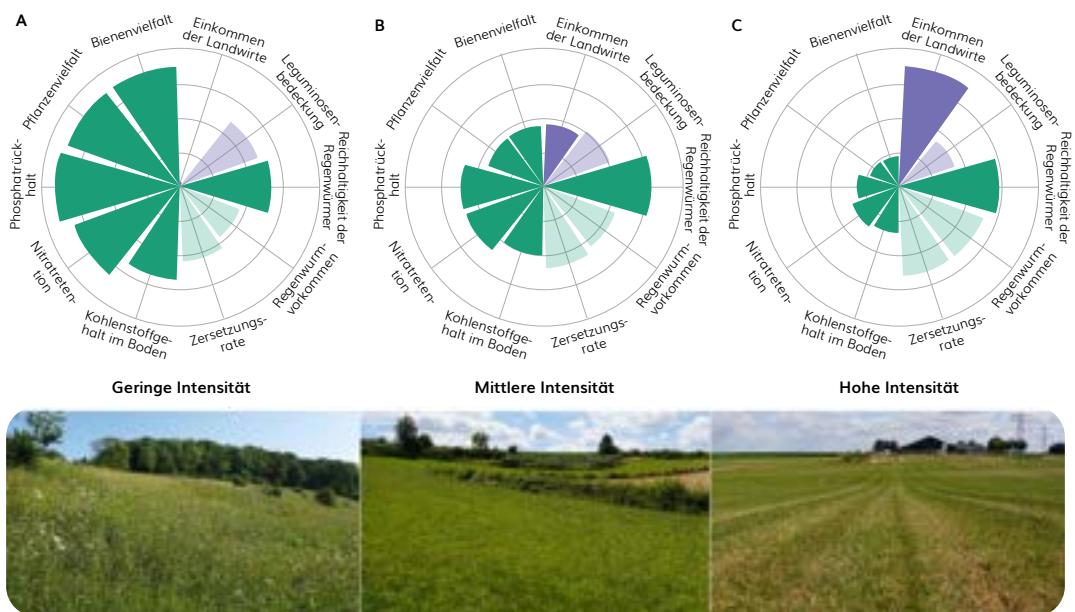


Abb. 2: Nutzen für Landwirt:innen (violett) und öffentliche Güter (grün) variieren bei niedriger (links), mittlerer (Mitte) und hoher (rechts) Intensität der Graslandbewirtschaftung, dargestellt durch Einkommen der Landwirt:innen (d. h. Deckungsbeiträge von 50, 700 und 1 350 €/ha/Jahr). Ökosystemleistungen, für die wir keine Veränderungen in Abhängigkeit vom Deckungsbeitrag fanden, sind in blasseren Farben dargestellt. Von niedriger zu hoher Intensität hängen steigende Deckungsbeiträge mit einer Abnahme der Biodiversität (Artenreichtum von Pflanzen und Bienen), der Nährstoffrückhaltung und der Kohlenstoffspeicherung im Boden zusammen, während Bodenfunktionen unbeeinflusst bleiben. Fotos: Reinier de Vries.



Abb. 3: In dieser Wiese verbindet die ökologische Milchwirtschaft reduzierte Düngung mit der Nährstofffixierung durch Leguminosen (*Trifolium repens* und *Medicago sativa*). Die Produktion bleibt relativ hoch, und sowohl Biodiversität als auch Nährstoffrückhalt haben sich verbessert, wenn auch nicht so stark wie bei noch extensiverer Bewirtschaftung. Foto: Reinier de Vries.

Bedeutung

In landwirtschaftlich genutztem Grasland in den Niederlanden stellte eine weniger intensive Bewirtschaftung die ökologische Funktionsfähigkeit wieder her. Dies verbessert gleichzeitig mehrfach gesellschaftlichen Nutzen, führt aber zu einem Rückgang des Einkommens der Landwirt:innen. Mit anderen Worten: Die Förderung der Biodiversität auf Agrarflächen trägt sich nicht von selbst, sondern erfordert, dass Landwirt:innen für die Bereitstellung dieser öffentlichen Güter finanziell belohnt werden. Preisaufschläge, öffentliche Zahlungssysteme oder Steuern auf negative Auswirkungen können es für Landwirt:innen lohnend machen, biodiversitätsfreundlich zu wirtschaften. Diese Anreize sollten sowohl den Nutzen als auch die langfristige Einkommensstabilität berücksichtigen, die eine intensive Viehhaltung bieten kann. Dies könnte mehr Landwirt:innen dazu motivieren, eine wichtige Rolle bei der Wiederherstellung der Biodiversität und öffentlicher Güter in Agrarlandschaften zu übernehmen.

Weniger negative Auswirkungen von Produktionsintensivierung auf Biodiversität in mediterranen Olivenhainen

José Herrera, Vanesa Rivera & Sílvia Barreiro

Zusammenfassung

In den letzten 30 Jahren hat der Olivenanbau in seinem mediterranen Verbreitungsgebiet einen schnellen und grossflächigen Intensivierungsprozess durchlaufen, mit erheblichen negativen Auswirkungen auf die Biodiversität. Im portugiesischen EBA-Netzwerk „EBAAlentejo“ untersuchten wir die Wirkung von eingesäter Vegetationsbedeckung zwischen den Baumreihen an verschiedenen Versuchsorten auf drei Biodiversitätsgruppen: Bienen, Spinnen und Wildpflanzen. Jede Fläche umfasste zwei unterschiedliche Bereiche, einen Interventionsbereich, in dem krautige Vegetation zwischen den Reihen eingesät wurde, und einen Kontrollbereich, in dem keine krautige Vegetation eingesät wurde. Wir stellten fest, dass die Vegetationsbedeckung zwischen den Reihen (eine Art Blühstreifen) einen signifikanten Einfluss auf alle drei Biodiversitätsgruppen hatte. Insbesondere führte die erhöhte Vielfalt und Biomasse von Pflanzen in der Versuchsanlage zu einem höheren Artenreichtum und einer höheren Abundanz von Bienen, Spinnen und Pflanzen. Unsere Ergebnisse deuten daher darauf hin, dass das Management von Vegetationsbedeckung zwischen Baumreihen entscheidend für den Biodiversitätsschutz in Olivenhainen sein kann, auch in intensiv bewirtschafteten Betrieben.

Die Herausforderung

Die Produktion von Oliven (*Olea europaea*) stellt einen bedeutenden Anteil des Agrarsektors in Europa dar, insbesondere in den Ländern rund um das Mittelmeer. In den letzten 30 Jahren hat der Olivenanbau einen schnellen und weit verbreiteten Intensivierungsprozess durchlaufen, der sich durch deutliche Veränderungen in der Struktur der Haine auszeichnet (z. B. höhere Pflanzdichten mit kleineren und jüngeren Bäumen) sowie durch veränderte Bewirtschaftungspraktiken (z. B. Einsatz von Bewässerung, verstärkte Mechanisierung und agrochemische Inputs). Zusammengenommen verändern diese Entwicklungen die mediterranen Agrarlandschaften, was mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität verbunden ist. Eine umfangreiche Literatur zeigt, dass die landwirtschaftliche Intensivierung praktisch alle taxonomischen Gruppen betrifft, sowohl Pflanzen als auch Tiere. Daher wird ein verbessertes Management von Olivenhainen weithin als wesentlich für den erfolgreichen Biodiversitätsschutz in mediterranen Agrarlandschaften anerkannt.

Das portugiesische EBA-Netzwerk

Das „EBAAlentejo“ befindet sich in der Region Alentejo im Süden Portugals, einer der wichtigsten Olivenanbauregionen Europas. Das regionale Klima ist mediterran und zeichnet sich durch milde und regenreiche Winter sowie durch warme und trockene Sommer aus, in denen die Temperaturen häufig 40 °C erreichen. Innerhalb der Landschaft gibt es biodiversitätsreiche natürliche und halbnatürliche Flächen, die hauptsächlich aus dem portugiesischen „montado“ bestehen, immergrünen Wäldern aus Korkeichen (*Quercus suber*) und Steineichen (*Quercus rotundifolia*). Dies führt dazu, dass die Region als High Nature Value Farming System gilt (niedrig inputbasierte Landwirtschaft mit artenreichen Lebensräumen für Wildtiere) (Abb. 1).



Abb. 1: Ein kürzlich bepflanzter, strauchähnlicher Olivenhain in einer Montado-Landschaft mit einer Vielzahl isolierter, verbliebener heimischer Bäume in der Region Alentejo (Portugal). Foto: José Herrera.



Abb. 2: Logo des EBAlentejo, Experimentelles Biodiversitätsgebiet in der Region Alentejo, Portugal.

Um Olivenbäuer:innen in unser Versuchsdesign einzubeziehen, schufen wir ein EBA Netzwerk mit dem Namen EBAlentejo, mit dem Ziel, die Kohäsion unter Olivenbäuer:innen in der Untersuchungsregion zu stärken (Abb. 2). Wir führten Gruppentreffen mit Olivenbäuer:innen durch, die sich für eine Teilnahme am EBAlentejo interessierten, um einen experimentellen Ansatz zu entwickeln, der gemeinsam von Landwirt:innen und SHOWCASE-Forschenden entworfen wurde. Durch diesen Dialog entwickelten wir erfolgreich eine Saatmischung, die darauf abzielte, das Nahrungs- und Habitatangebot für nützliche Gruppen wie Bienen und Spinnen zu erhöhen, ohne gleichzeitig die Zahl der Olivenschädlinge wie der Olivenfruchtfliege (*Bactrocera oleae*) und des Olivenwicklers (*Prays oleae*) zu steigern.

Unser Ansatz

Im EBAlentejo untersuchten wir den Effekt der Vegetationsbedeckung zwischen den Baumreihen (Intervention) auf drei Zielgruppen der Biodiversität: Bienen, Spinnen und Wildpflanzen. 2022 säten wir krautige Vegetation in zehn Versuchsflächen und 2023 in zwölf weiteren aus. Wir nutzten ein Paardesign, sodass jede Versuchsfläche zwei verschiedene Bereiche umfasste: einen Bereich, in dem krautige Vegetation eingesät wurde (Intervention), und einen Kontrollbereich, in dem keine krautige Vegetation eingesät wurde (Abb. 3). Sowohl Interventions- als auch Kontrollbereiche umfassten jeweils vier

Baumreihen von 50 m Länge und 1,5 m Breite. Die eingesäte Vegetation sollte die Vegetations- und Blütenressourcen zwischen den Olivenreihen erhöhen und bestand aus einer Mischung aus Koriander (*Coriandrum sativum*), Raps (*Brassica napus*), Esparsette (*Onobrychis viciifolia*), Kleearten (*Trifolium suaveolens* und *T. presupinatum*), Wicke (*Vicia sativa* und *V. villosa*) und Gelber Lupine (*Lupinus luteus*). Die Aussaat erfolgte mit einer Dichte von etwa 15 kg Mischung pro Hektar.



Abb. 3: Beispiel einer Kontrollfläche ohne Einsaat (oben) und einer Interventionsfläche mit eingesäter Vegetationsbedeckung (unten). Fotos: José Herrera.

Ergebnisse

Die eingesäte Vegetationsbedeckung zwischen den Reihen hatte signifikant positive Auswirkungen auf alle drei Biodiversitätsgruppen. Insbesondere führten höhere Vielfalt und Biomasse von Pflanzen in der Intervention zu einem höheren Artenreichtum und einer höheren Abundanz von Bienen, Spinnen und Pflanzen in beiden Untersuchungsjahren (Abb. 4). Darüber hinaus hatte unsere Intervention keine Auswirkungen (weder positive noch negative) auf den Befall durch Olivenschädlinge wie *B. oleae* oder *P. oleae*.

Bedeutung

Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Etablierung einer Vegetationsbedeckung zwischen den Reihen ein wichtiges Instrument zur Förderung der Biodiversität in Olivenhainen sein kann, auch in intensiv bewirtschafteten. Tatsächlich betrachten alle Landwirt:innen, die am Projekt teilnahmen und in das EBAAlentejo integriert waren, den Biodiversitätszuwachs als Anreiz, die Vegetationsbedeckung zwischen den Reihen in ihren Betrieben zu erhalten und zu fördern. Ausschlaggebend war jedoch nicht nur die Zunahme der Biodiversität, sondern auch die Tatsache, dass die Intervention keinerlei Auswirkungen auf Olivenschädlinge hatte, was die positiven Einstellungen gegenüber dem Management von Vegetationsbedeckung verstärkte.

Darüber hinaus zeigten die Olivenbäuer:innen ein starkes Interesse daran, die potenziellen Auswirkungen der Interventionen auf insektenfressende Wirbeltiere wie Vögel und Fledermäuse zu verstehen. Dieses Interesse spiegelt die zunehmende Anerkennung wider, dass Vögel und Fledermäuse in mediterranen Olivenhainen wirksame biologische Schädlingskontrolle leisten können.

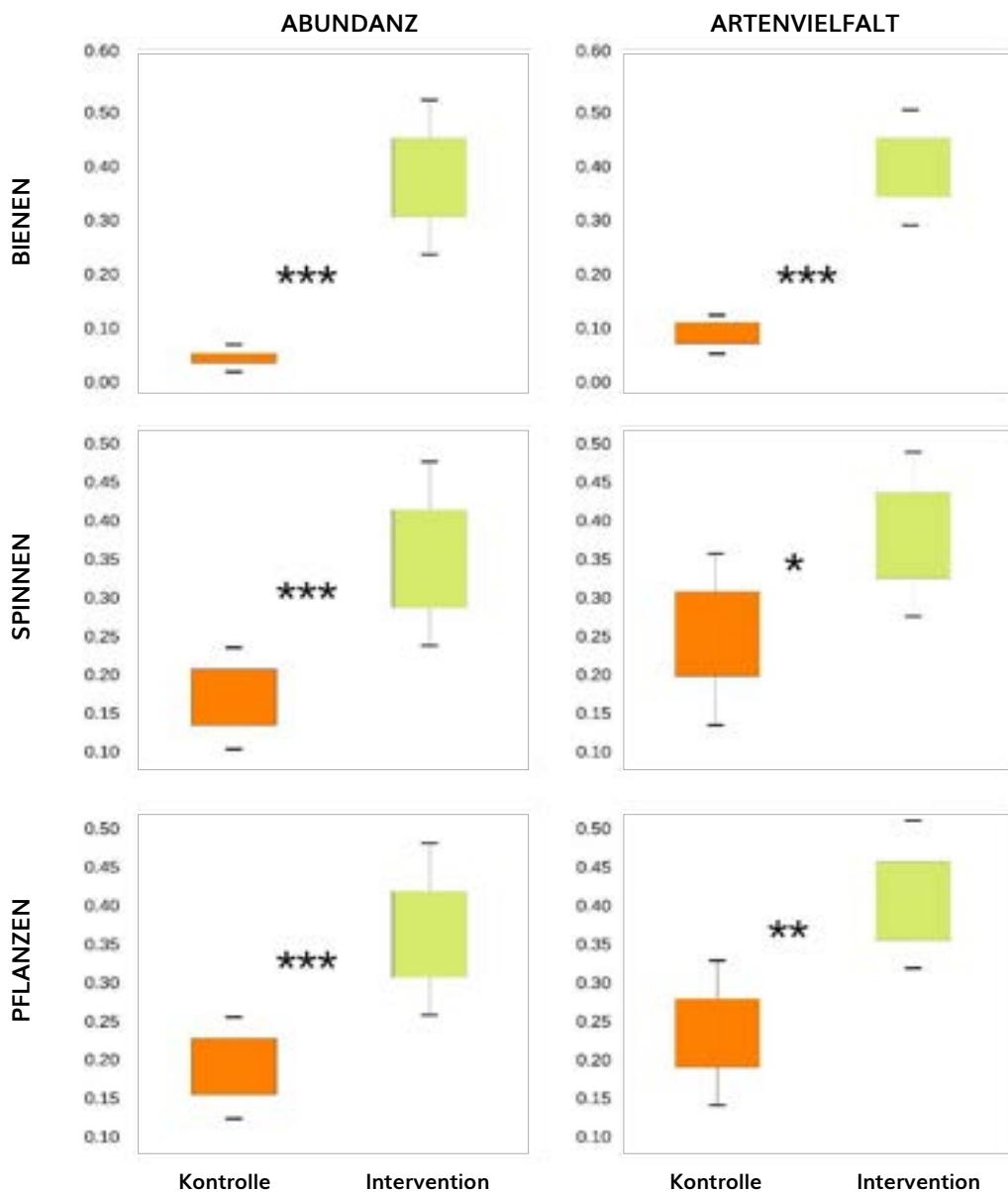
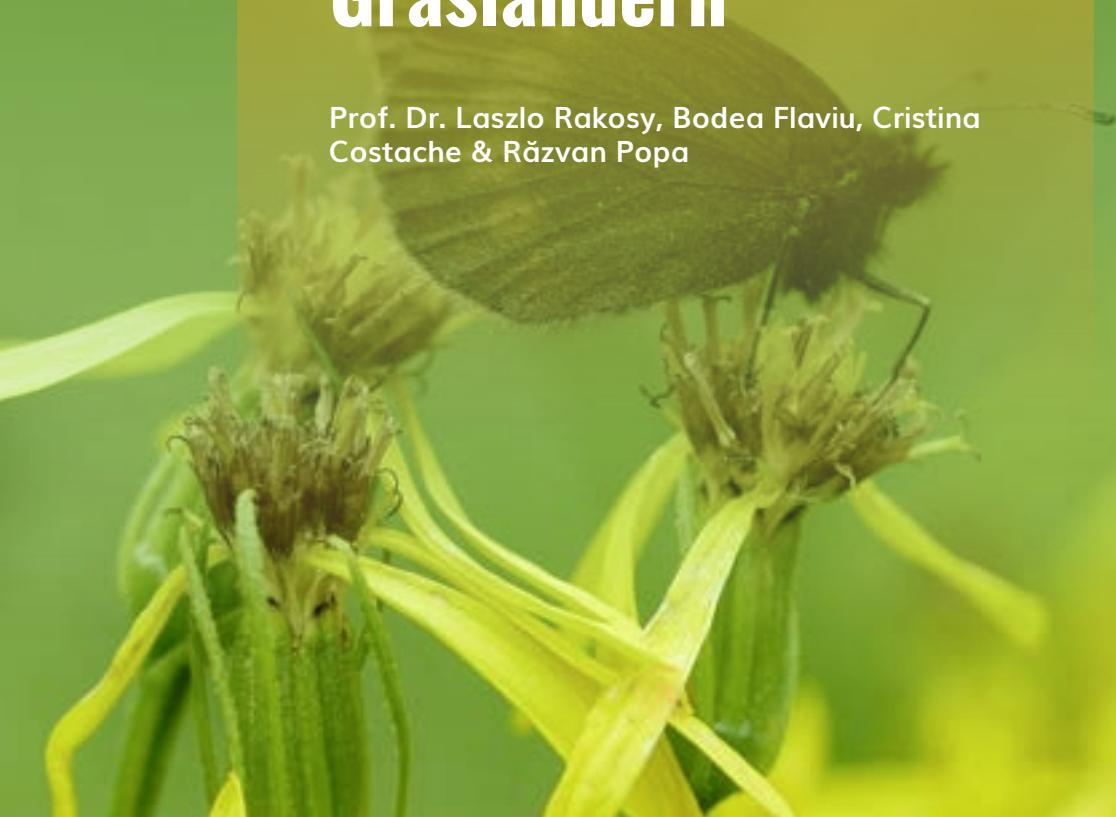


Abb. 4: Artenreichtum und Abundanz von Bienen, Spinnen und Pflanzen zwischen Interventionsflächen mit eingesäter Vegetationsbedeckung und Kontrollflächen ohne Einsaat. Statistische Signifikanz ist dargestellt mit *** ($p < 0.001$), ** ($p < 0.01$) und * ($p < 0.05$).

Mindestens 10 % Strauchanteil nötig zur Erhaltung der Schmetterlings- vielfalt in rumänischen Grasländern

Prof. Dr. Laszlo Rakosy, Bodea Flaviu, Cristina
Costache & Răzvan Popa



Zusammenfassung

Die natur-kulturelle Landschaft Siebenbürgens beherbergt europäische Hotspots der Pflanzen- und Insektenbiodiversität. Die artenreichen Wiesen sind das Ergebnis jahrtausendelanger traditioneller Landnutzung im Einklang mit der Natur. Um die Biodiversität in diesen Grasländern zu fördern, ist die Entfernung von Sträuchern eine zentrale Bewirtschaftungsmassnahme, für die Landwirt:innen finanzielle Entschädigung von der rumänischen Regierung erhalten. In den Jahren 2022 und 2023 überwachten wir im Rahmen des rumänische EBA-Netzwerk die Schmetterlingsbiodiversität sowohl in kürzlich gerodeten als auch in ungerodeten Graslandflächen. Die Ergebnisse zeigten, dass die Biodiversität nach der Entfernung von Sträuchern zunahm. Darüber hinaus steigt die Biodiversität weiter an, wenn die Grasländer kontinuierlich bewirtschaftet werden.

Die Herausforderung

In den letzten 25 Jahren wurden traditionelle, nicht intensive Landnutzungsformen häufig durch grossflächige intensive Landwirtschaft oder Landaufgabe ersetzt. In aufgegebenen Flächen, in denen Bewirtschaftung fehlt, nimmt die Strauchdichte zu, sodass Grasländer für Beweidung oder Mahd unbrauchbar werden. Um die negativen Folgen von Nutzungsaufgabe und Strauchzunahme in Grasländern zu verringern, hat die rumänische Zahlstelle APIA¹ Landwirt:innen Ausgleichszahlungen für Strauchentfernung angeboten. Von 2007 bis 2014 setzte Rumänien ein Nationales Programm für die Entwicklung des ländlichen Raums um, wodurch einige Landwirt:innen Sträucher oder Bäume aus ihren Grasländern entfernten, um Zahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der EU (GAP) zu erhalten. Leider entfernten viele Landwirt:innen sämtliche Landschaftselemente aus ihren Flächen, vermutlich aufgrund von Missverständnissen oder fehlender Informationen, was erhebliche negative Auswirkungen auf die Biodiversität, die Bodenerosion und die Wasserregulierung hatte.

Das rumänische EBA

Das rumänische EBA zielte darauf ab, die Auswirkungen von Agrarumweltmassnahmen zur mechanischen oder manuellen Strauchentfernung in Gebieten mit hoher Strauchdichte auf die Schmetterlingsbiodiversität zu bewerten. Das EBA-Netzwerk befindet sich in Siebenbürgen, im Natura-2000-Gebiet Ost-Cluj-Hügel, das auch das „Land der Blauen Falter“ umfasst – eine Region, nach der die lokale Bevölkerung ihre Produkte und Dienstleistungen brandet. Der Name geht auf das Vorkommen von vier Arten der Grossen Bläulinge (*Phengaris* spp., Abb. 1) zurück, die unter speziellen Schutzmassnahmen stehen. Das Gebiet umfasst 23 Hügeldörfer mit Ton-Sand- oder Kalkböden, auf denen biodiversitätsreiche natürliche und halbnatürliche Grasländer vorkommen, die durch traditionelle, extensiv betriebene Landwirtschaft erhalten werden.

¹ APIA <https://apia.org.ro>



Abb. 1: Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius*). Foto: Prof. Dr. Laszlo Rakosy.



Abb. 2: Eine kürzlich geschnittene Graslandfläche, auf der sechs- bis siebenjährige Sträucher mechanisch entfernt wurden. Foto: Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

Unser Ansatz

Wir führten standardisierte Schmetterlings-Monitorings in 15 Flächen durch, in denen Sträucher ein Jahr zuvor entfernt worden waren (Abb. 2), und in 15 Flächen, in denen Sträucher nicht entfernt wurden und die Strauchbedeckung mindestens 25–30 % betrug (Abb. 3).



Abb. 3: Vergleich zwischen einer Fläche mit kürzlich geschnittenen Sträuchern und den umliegenden Flächen mit hohem Anteil an sieben- bis achtjährigen Sträuchern. Foto: Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

Ergebnisse

Unsere Ergebnisse zeigen, dass in Flächen, in denen Sträucher entfernt wurden, die Schmetterlingsvielfalt von 2022 auf 2023 zunahm (Abb. 4). Im Vergleich dazu blieb die Schmetterlingsvielfalt in den Kontrollflächen, in denen Sträucher nicht geschnitten wurden, in beiden Jahren ähnlich. Die Schmetterlingsvielfalt war in den Kontrollflächen relativ hoch, da es zwischen den dichten Sträuchern Wege und Graslandparzellen gab. Dies schuf vielfältige Mikrohabitatem, die für viele Schmetterlingsarten geeignet waren. Wenn die Flächen jedoch ungenutzt bleiben, werden die Sträucher innerhalb weniger Jahre sehr dicht und homogen, und die Mikrohabitatem gehen verloren, was sich nachteilig auf die lokale Schmetterlingsbiodiversität auswirkt. Da solche verbuschten Flächen nicht für Landwirtschaft oder Viehhaltung genutzt werden können, besteht eine wichtige Chance, die Biodiversität durch Strauchentfernung und ähnliche Praktiken wie Schneiden zu erhalten.

Bedeutung

Auf Grundlage unserer Ergebnisse und der Erfahrungen lokaler Landwirt:innen entwickelten wir gemeinsam Empfehlungen zur Strauchentfernung. Mechanische Strauchentfernung durch Mulchen (Abb. 5) ist manueller Entfernung vorzuziehen, da die Flächen ab dem zweiten Jahr nach der Entfernung für Beweidung oder Heuproduktion genutzt werden können. Manuelle Entfernung wird empfohlen, um Strauchbewuchs in Wiesen mit 15–30 % Bedeckung zu reduzieren. In solchen Fällen stellt die manuelle Entfernung die offenen Räume zwischen den Sträuchern wieder her, die für die Entwicklung einer Vielzahl von Pflanzen- und Tierarten, insbesondere Insekten und Vögeln, erforderlich sind. Eine vollständige Entfernung von Sträuchern wirkt sich negativ auf die Biodiversität aus. Daher ist die Erhaltung von Strukturen, in denen Sträucher 5–15 % des Graslands bedecken und relativ gleichmäßig verteilt sind oder kleine, kompakte Bereiche bilden, die optimale Alternative für Biodiversität und Landwirtschaft (Abb. 6).

Die Erfahrungen aus den Untersuchungen im rumänischen EBA-Netzwerk bildeten 2022 zusammen mit der Rumänischen Lepidopterologischen Gesellschaft² die Grundlage für den Vorschlag an das Landwirtschaftsministerium, zwei Agrarumweltpakete einzuführen, die auf den Schutz von Schmetterlingen durch die Beibehaltung eines Strauchanteils von 15–20 % in Grasländern abzielen. Diese Vorschläge wurden inzwischen vom Ministerium angenommen, sind jedoch noch nicht in das Nationale Strategieprogramm integriert. Die Beibehaltung von 15–20 % Sträuchern pro Hektar macht Landwirt:innen für finanzielle Unterstützung zur Strauchentfernung förderfähig, ohne die es für sie schwierig wäre, diese Praxis zur Förderung der Biodiversität umzusetzen.

¹ Romanian Society of Lepidopterology <https://www.lepidoptera.ro/english.htm>

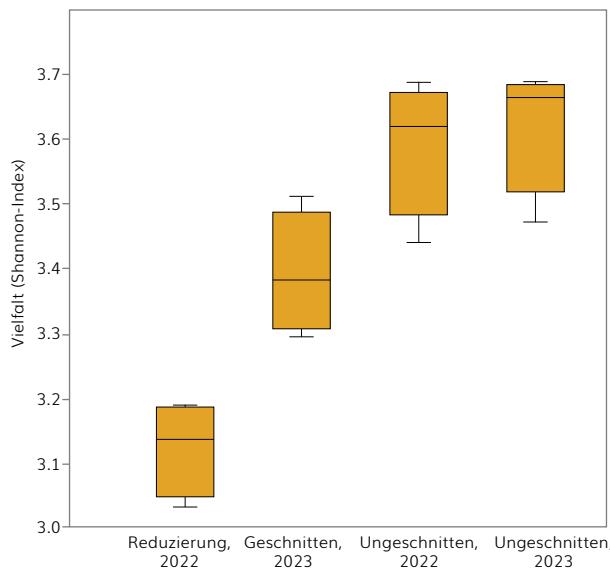


Abb. 4: Die Diversität der Schmetterlingsarten (berechnet mit dem Shannon-Index) für jede Intervention: Sträucher geschnitten 2022, geschnitten 2023 und ungeschnittene Kontrollen in beiden Jahren.



Abb. 5: Beispiel für den Einsatz schwerer Maschinen zur Strauchentfernung. Foto: Prof. Dr. Laszlo Rakosy.



Abb. 6: Beispiel für ein halbnaturliches Dauergrünland mit optimaler Vegetationsstruktur. Foto: Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

Freiwillig für die Biodiversität in Agrarlandschaften – Unterstützung erhalten, lernen und etwas bewirken

Elin Lundquist, René var der Wal & Erik Öckinger



Zusammenfassung

Über Jahrhunderte haben sich Landschaften unter dem Druck menschlicher Landnutzung entwickelt. Wandel ist ein unvermeidlicher Teil unserer Existenz, doch jede Transformation bringt die Herausforderung mit sich, landwirtschaftliche Produktivität mit dem Schutz der Biodiversität in Einklang zu bringen. Da die Artenvielfalt in Agrarlandschaften weiterhin abnimmt, wächst die Dringlichkeit, Biodiversität zu schützen, die sowohl für die Resilienz der Landwirtschaft als auch für die allgemeine ökologische Gesundheit entscheidend ist. Im Rahmen von SHOWCASE haben wir nach Interventionen gesucht, die Landwirt:innen, die vielen Verpflichtungen und Herausforderungen bei der Nahrungsmittelproduktion gegenüberstehen, dabei unterstützen, Biodiversitätsinteressen und -bedenken anzugehen. Diese Interventionen unterscheiden sich in ihrer Herangehensweise und in der Art und Weise, wie Landwirt:innen eingebunden sind, betreffen aber typischerweise Monitoring oder Naturschutzmassnahmen. Hier präsentieren wir einige Beispiele, die drei Formen der Beteiligung von Landwirt:innen illustrieren.

- In der ersten Form nehmen Landwirt:innen eine passive Rolle ein und überlassen Monitoring oder Naturschutzarbeit anderen Freiwilligen. Dadurch können biodiversitätsfördernde Aktivitäten auf oder in der Nähe landwirtschaftlicher Flächen stattfinden, ohne dass Landwirt:innen direkt beteiligt sind, wobei sie jedoch Rückmeldungen von den Freiwilligen erhalten können. Mitunter führen solche Aktivitäten auf landwirtschaftlichen Flächen zu weiteren Schritten, bei denen Landwirt:innen dann aktiv eingebunden werden.
- In der zweiten Form können Landwirt:innen ihre Beteiligung steigern, indem sie Freiwillige oder entsprechende Organisationen um Unterstützung bei Monitoring oder Naturschutzmassnahmen bitten.
- Die dritte Form ist, dass Landwirt:innen selbst für die Biodiversität freiwillig tätig werden, indem sie Arten auf ihren Flächen monitoren.

Landwirt:innen in der Passivrolle

Die hier vorgestellten Initiativen zielen darauf ab, wildlebende Arten der Agrarlandschaften direkt zu schützen, den Erfolg von Naturschutzbemühungen zu bewerten oder ein tieferes Verständnis für die Verbreitung und Häufigkeit von Biodiversität in Agrarflächen zu gewinnen. Freiwillige setzen sich aktiv für die Förderung und den Schutz der Biodiversität ein, mit Schwerpunkt auf mobilen Agrararten, deren Bestände zurückgegangen sind oder die verschwunden sind. Eine Freiwilligeninitiative widmet sich der Überwachung der Wiesenweihe (*Circus pygargus*), eines relativ seltenen Greifvogels in Südschweden (Abb. 1). Ehrenamtliche Vogelbeobachter:innen arbeiten mit lokalen Behörden zusammen, um Nester zu lokalisieren und zu schützen und informieren Landwirt:innen, die ein Nest auf ihrem Land haben, bevor Felder gemäht werden. Auf diese Weise wird die Sicherheit

der Vögel gewährleistet, ohne die landwirtschaftlichen Aktivitäten übermäßig zu stören. Diese Zusammenarbeit zeigt, wie Naturschutz und Landwirtschaft durch sorgfältige Koordination nebeneinander bestehen können.

Forschende nahmen auch Kontakt zu Landwirt:innen innerhalb und ausserhalb des schwedischen EBA-Netzwerks auf und fragten, ob Interesse am Monitoring von Bestäubern auf ihren Flächen bestehe. Einige Landwirt:innen hatten die Möglichkeit, Rückmeldungen von naturkundlich aktiven Freiwilligen zu erhalten, die das Monitoring durchgeführt hatten, anstatt die Bestäuber selbst zu erfassen. Diese Landwirt:innen schätzten das Wissen der Freiwilligen und unterstützten deren Einsatz, während sie gleichzeitig das Gefühl hatten, weder die Zeit noch das Fachwissen für eigenes Monitoring zu besitzen. Dies half, soziale Bindungen zwischen Gruppen zu fördern, die sonst meist voneinander getrennt sind.

Freiwillige um Hilfe bitten

Ein weiteres Beispiel für den Einsatz Freiwilliger zur Förderung der Biodiversität in Agrarlandschaften ist die Wiedereinführung des Weißstorchs (*Ciconia ciconia*), einer Art, die in Schweden aufgrund von Landnutzungsänderungen verschwunden war (Abb. 2). Das Schwedische Storchprojekt (Storkprojektet¹), eine Zusammenarbeit zwischen zwei NGOs (Naturskyddsföreningen Skåne und Skånes Ornitologiska förening), hat zwei Hauptziele: die Rückkehr des Weißstorchs in Agrarlandschaften und die Wiederherstellung von Feuchtgebieten, die für seinen Lebensraum entscheidend sind. Freiwillige spielen in diesem Projekt eine Schlüsselrolle, indem sie Jungstörche pflegen und füttern, die Agrarlandschaft widerstandsfähiger machen, sie auf das Leben in der Wildnis vorbereiten und die Rückkehr einer Art fördern, die an wiederhergestellte Landschaften gebunden ist, von denen auch andere Arten profitieren. Auch wenn Landwirt:innen nicht direkt beteiligt sind, unterstützt das Projekt Landbesitzer:innen mit Beratung zum Bau von Nistplattformen und zur Wiederherstellung von Feuchtgebieten.

In den Niederlanden unterstützen Freiwillige Landwirt:innen, indem sie Nester von Wiesenvögeln suchen, eine Anknüpfung an die frühere Tradition, das erste Kiebitzei der Saison zu finden. Freiwillige begehen jedes Jahr landwirtschaftliche Flächen und markieren Nester von Kiebitzen (*Vanellus vanellus*), Uferschnepfen (*Limosa limosa*) und Austernfischern (*Haematopus ostralegus*), sodass Landwirt:innen und Lohnunternehmer beim Mähen diese Nester aussparen können (Abb. 3). In vielen Regionen entstehen kleine landwirtschaftsorientierte Gemeinschaften, die den Wiesenvögeln eine Überlebenschance geben. Ihre Aktivitäten sind mit Agrarumweltprogrammen verknüpft, sodass Landwirt:innen finanzielle Entschädigung erhalten können. Solche Aktivitäten entstehen nicht zufällig: Es gibt koordinierende Organisationen, die bestehende Strukturen sowohl auf Seiten der Landwirt:innen als auch der Vogelschützer:innen nutzen. Dadurch finden sich viele Freiwillige in Agrarlandschaften wieder und heben den Wert der Wiesenvögel

¹ Storkprojektet <https://storkprojektet.com/>

hervor, den viele Landwirt:innen teilen oder übernehmen und letztlich in ihre Arbeit einbinden. Uns ist bewusst, dass nicht jedes Land in Europa auf ein so starkes kulturelles Interesse an Wiesenvögeln aufbauen kann, doch könnte überall nach Arten gesucht werden, die in der jeweiligen Agrarkultur Anklang finden, und darauf aufgebaut werden.

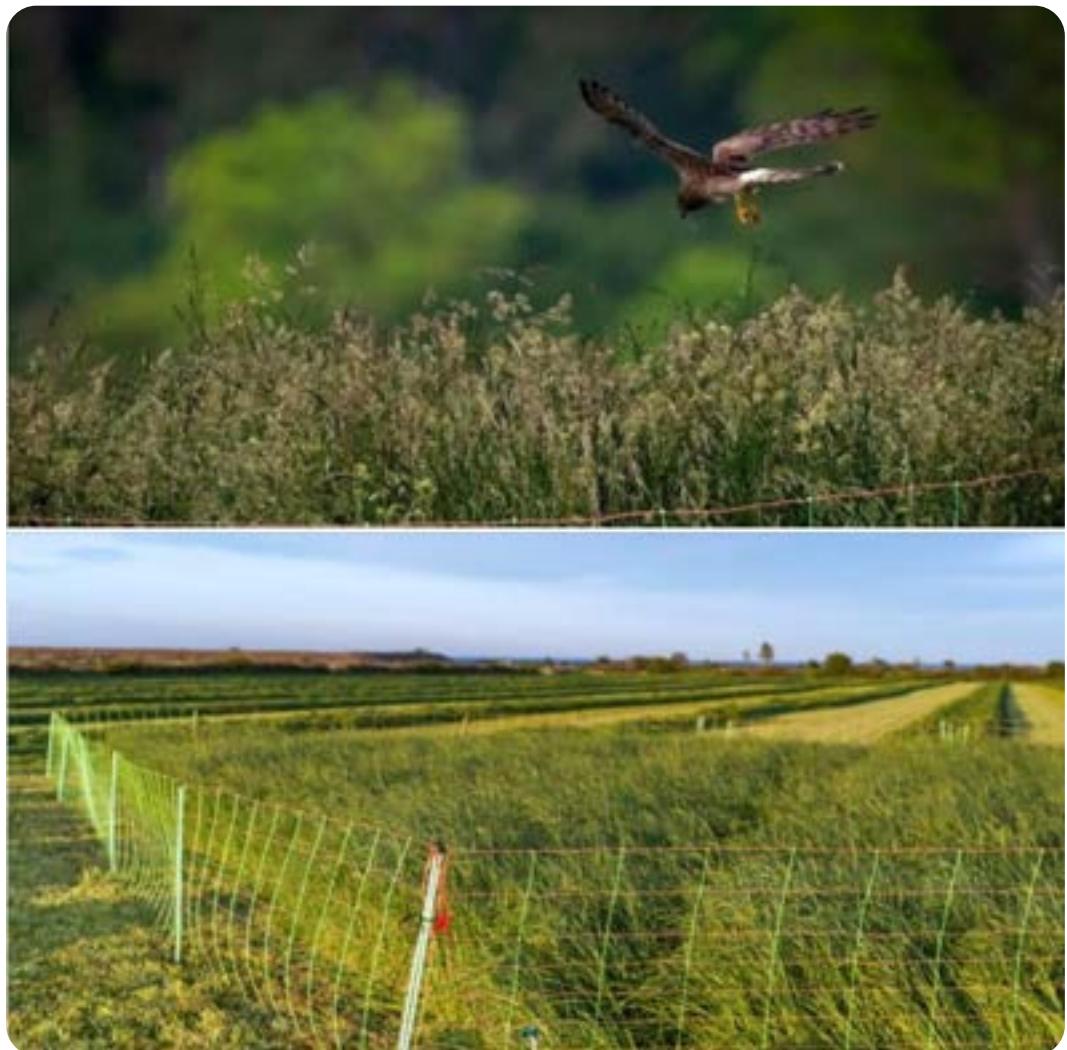


Abb. 1: Durch die Überwachung der Wiesenweihenpopulation im Frühjahr kann die Organisation Projekt Ängshök Nistplätze identifizieren und schützen. Fotos: Anders Åberg.



Abb. 2: Das Schwedische Storchprojekt arbeitet an der Wiedereinführung des Weissstorchs in Schweden und stützt sich dabei auf engagierte Freiwillige. Foto: Per-Erik Larsson.



Abb. 3: Freiwillige von Boerenlandvogels² beim Monitoring von Wiesenvögeln. Foto: Berry Lucas

²Boerenlandvogels <https://www.boerenlandvogelsnederland.nl/>

Landwirt:innen als Citizen Scientists

Die dritte Form der Beteiligung besteht darin, dass Landwirt:innen selbst die Rolle von Biodiversitäts-Freiwilligen übernehmen und zu Citizen Scientists werden. Ein Beispiel ist ein Projekt zum Monitoring von Nachtfaltern in den Niederlanden, bei dem Landwirt:innen auf ihren Flächen Insektenfallen aufstellen und betreuen, um Daten zu sammeln. Die Landwirt:innen fotografieren die Falter, die dann von einer der Projektorganisationen, De Vlinderstichting³, bestimmt werden. Wir stellten fest, dass die Motivation der Landwirt:innen nicht nur darin bestand, wertvolle Informationen über Agrarökosysteme zu liefern, sondern auch darin, Missverständnissen über die Auswirkungen der Landwirtschaft auf die Biodiversität entgegenzuwirken. Durch diese praktische Arbeit können Landwirt:innen, getrieben von ihrer Sorge um die Natur, ihr Verständnis für das Ökosystem ihrer Flächen vertiefen.

Ähnlich wie im Nachtfalterprojekt führten Landwirt:innen auch Monitoring von Bestäubern auf ihren Flächen im Rahmen des SHOWCASE-Projekts in den EBAs in Schweden, Spanien und dem Vereinigten Königreich durch, wobei sie die Insekten selbst bestimmten. Diese Landwirt:innen waren motiviert durch den Wunsch, mehr über ihre Flächen zu erfahren, die Auswirkungen ihrer Bemühungen auf Natur und Biodiversität zu bewerten und zur wissenschaftlichen Forschung beizutragen. Für viele bot dieses Monitoring eine einzigartige Gelegenheit, die Vielfalt an Schmetterlingen und anderen Insekten auf ihren Flächen zu entdecken und gleichzeitig wissenschaftliche Daten zu liefern. Obwohl einige Teilnehmende es zunächst als schwierig empfanden, Zeit für diese Beobachtungen zu finden, fanden andere kreative Wege, sie in ihre Routinen zu integrieren, etwa während kurzer Arbeitspausen. Ein:e Teilnehmende:r bemerkte, dass der kurze Fokus auf Schmetterlinge sogar eine entspannende Pause von den täglichen Aufgaben bot – ein Hinweis darauf, dass Biodiversitätsmonitoring sowohl das Umweltbewusstsein als auch das persönliche Wohlbefinden steigern kann.

Über all diese Beispiele hinweg zeigte sich, dass Beteiligung den Naturschutz unterstützte, indem sie Daten lieferte, Verantwortungsbewusstsein für die Natur stärkte und Gemeinschaftsbindungen vertiefte, was ein gemeinsames Engagement für die Erhaltung unserer Umwelt für zukünftige Generationen förderte.

³ De Vlinderstichting <https://www.vlinderstichting.nl/>

Winter- Zwischenfrüchte fördern die Bodengesundheit in britischen Ackerbausystemen

Amelia Hood, Alice Mauchline, Tom Sizmur y
Simon Potts

Partner: Megan Whatty, Ian Gould, Duncan
Westbury, Andy Bason, Will Batt, Jim Bryce,
Jon Capes, Nick Down, Jake Freestone, David
Lemon, Andrew Mahon, Jeremy Padfield,
Robert Price, Mark Tufnell

Zusammenfassung

Zwischenfrüchte werden angebaut, um den Boden zu bedecken und zu schützen, wenn er nicht von anderen Kulturen genutzt wird. Sie können eine Reihe ökologischer und produktiver Vorteile bieten, ihre Wirkung hängt jedoch von den angebauten Arten ab. Hier verglichen wir drei Winter-Zwischenfruchtmischungen mit einer Kontrollfläche ohne Zwischenfrüchte. Wir fanden deutliche Vorteile für die Biodiversität durch den Zwischenfruchtanbau: 26 % mehr Spinnen und 53 % mehr Regenwürmer in den Flächen mit Zwischenfrüchten über den Winter. Die Häufigkeit und Biomasse (Gewicht pro Fläche) von Regenwürmern stieg in der anschliessenden Frühjahrskultur zudem um 66 % bzw. 60 %. Regenwürmer fördern die Bodengesundheit, und Spinnen sind wichtig für die Schädlingskontrolle – beides kann den Ertrag und den Gewinn von Betrieben steigern. Diese Ergebnisse sind äusserst vielversprechend, da die Studie über nur ein Jahr durchgeführt wurde und die Vorteile des Zwischenfruchtanbaus wahrscheinlich zunehmen, wenn er über mehrere Jahre hinweg praktiziert wird. Unsere Ergebnisse stützen die ökologischen Vorteile von Winter-Zwischenfrüchten im Vereinigten Königreich nachdrücklich. Zudem zeigten wir den Wert der Einbeziehung von Landwirt:innen bei der Festlegung von Forschungsfragen und der Planung von Experimenten, da unsere Forschungsfrage gemeinsam mit 16 Landwirt:innen entwickelt wurde. Dadurch waren die Ergebnisse für unsere Gemeinschaft direkt relevant, und mehrere Teilnehmende änderten aufgrund unserer Ergebnisse ihre Praxis.

Die Herausforderung

Der Anbau von Zwischenfrüchten reicht mindestens 2000 Jahre zurück; bereits im antiken Griechenland und Rom wurde berichtet, dass Leguminosen in den Boden eingepflügt wurden, um die Fruchtbarkeit zu verbessern.

Forschungen haben gezeigt, dass Winter-Zwischenfrüchte in Ackerbausystemen viele Vorteile bringen können, darunter die Förderung nützlicher Biodiversität (z. B. Bestäuber, natürliche Gegenspieler, Bodeninvertebraten), die Unterdrückung von Unkraut und die Verbesserung der Bodengesundheit (z. B. Verringerung von Verdichtung und Erosion sowie Erhöhung des Gehalts an organischer Substanz und Nährstoffen).

Diese Vorteile können auch die Erträge der Folgefrüchte steigern – aber nicht immer. Die Auswirkungen von Zwischenfrüchten auf die Produktion hängen von Standort und Management ab. Einige Studien zeigen Vorteile nur bei Mischungen mit Leguminosen oder wenn der Boden nicht durch Pflügen gestört wird. Diese gemischten Ergebnisse erschweren es, zu wissen, welche Arten angebaut und wie sie bewirtschaftet werden sollen.

Das britische EBA-Netzwerk

Unsere Forschungsfrage wurde gemeinsam von 16 Ackerbaubetrieben, Forschenden und Partnern aus der Praxis entwickelt. Ziel war es, eine Massnahme zu testen, die Produktion und Biodiversität gleichzeitig fördern kann. Nach acht Monaten mit Treffen und Diskussionen entschieden wir uns für einen Zwischenfruchtversuch. Im Besonderen wollten wir die ökologischen und produktiven Auswirkungen verschiedener Zwischenfruchtmischungen sowie die Wirkung der Frosttoleranz untersuchen. Im Vereinigten Königreich werden Zwischenfrüchte meist durch den Einsatz von Herbiziden entfernt. Wir wollten prüfen, ob Mischungen, die teilweise durch Frost absterben und dadurch weniger Biomasse hinterlassen, weniger Herbizid benötigen. Dies könnte ökologische und wirtschaftliche Vorteile durch geringere Anwendungsmengen bringen. Wir vermuteten, dass frostempfindliche Mischungen auch die Bodengesundheit verbessern könnten, indem sie beim Abbau über den Winter Nährstoffe ober- und unterirdisch freisetzen.

Unser Ansatz

Dieser Versuch wurde von 2021 bis 2023 auf elf Betrieben in Südengland durchgeführt. Die Datenerhebung erfolgte an vier Zeitpunkten, mit einem robusten Versuchsdesign, das Messungen vor und nach den Behandlungen einschloss.

Wir testeten vier Zwischenfruchtbehandlungen (Abb. 1):

- 1 Frostempfindlich:** eine Mischung aus vier frostempfindlichen Arten, darunter Winterwicke, Bersemsklee, Schwarzer Hafer und Buchweizen.
- 2 Frosthart:** eine Mischung aus vier frostharten Arten, darunter Winterwicke, Inkarnatklee, Roggen und Leinsamen.
- 3 Mischung:** eine Kombination aus acht Arten, bestehend aus reduzierten Anteilen der oben genannten Arten.
- 4 Kontrolle:** keine Zwischenfrüchte.

Wir bewerteten die Auswirkungen dieser Mischungen auf die Biodiversität (einschliesslich Pflanzen, Spinnen, Käfer und Regenwürmer), die Bodengesundheit (einschliesslich Zersetzung, Struktur und organische Substanz) und die Produktion (einschliesslich Getreideertrag, Tausendkorngewicht, Biomasse und Stickstoffgehalt der Zwischenfrüchte) (Abb. 1).



Abb. 1: Winterharte Mischung im Vordergrund, frostempfindliche Mischung dahinter, und Kontrollfläche im Hintergrund (links); Landwirt:innen und Forschende diskutieren über die Zwischenfruchtmischungen (oben Mitte); Mischungsvariante links und Kontrollfläche rechts (unten Mitte); Sammlung und Handsortierung von Regenwürmern im Feld mit einem Bodenmonolith (rechts). Fotos: Amelia Hood.

Ergebnisse

Zwischenfrüchte vs. Kontrolle. Wir stellten signifikante Auswirkungen der Zwischenfruchtbehandlungen auf Pflanzen, Spinnen, Regenwürmer und Zersetzung fest:

- Der Anteil unbedeckten Bodens war in den Kontrollflächen doppelt so hoch wie in den Zwischenfruchtflächen (Abb. 2).
- Es gab 26 % mehr Spinnen in den Zwischenfruchtflächen im Vergleich zu den Kontrollflächen während des Zwischenfruchtanbaus.
- Die Häufigkeit und Biomasse von Regenwürmern war während des Zwischenfruchtanbaus um 53 % bzw. 57 % höher und in den nachfolgenden Frühjahrskulturen um 66 % bzw. 60 % höher (Abb. 2).
- Die mikrobielle Zersetzung (gemessen durch das Vergraben und Wiegen von Teebeuteln) war während des Zwischenfruchtanbaus um 42 % schneller.

Aunque no se observó un impacto significativo en los demás indicadores (escarabajos, estructura del suelo, materia orgánica y producción), esto no significa que el cultivo de cobertura no beneficie a estos indicadores a largo plazo. De hecho, varios estudios han demostrado que los beneficios del cultivo de cobertura aumentan tras varios años

de uso. Während es keine signifikanten Auswirkungen auf andere Indikatoren (Käfer, Bodenstruktur, organische Substanz und Produktion) gab, bedeutet dies nicht, dass Zwischenfrüchte diese Indikatoren über längere Zeiträume nicht beeinflussen könnten. Tatsächlich zeigen mehrere Studien, dass die Vorteile des Zwischenfruchtanbaus nach mehrjähriger Anwendung zunehmen. Angesichts der starken Vorteile, die wir hier gefunden haben – einschließlich Effekten in der Folgefrucht – deuten unsere Ergebnisse auf vielversprechendes Potenzial für langfristige Vorteile hin.

Unterschiede zwischen den Mischungen. Die frostempfindliche Mischung starb im Winter ab, was im Vergleich zu den frostharten und Mischungsvarianten zu einer größeren Bodenfreilegung führte (Abb. 2). Die frostharte und die Mischungsvariante wiesen zudem 44 % mehr Trockenbiomasse und 15 % mehr Stickstoff pro Fläche auf.

Hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Biodiversität und Bodengesundheit waren die Unterschiede zwischen den Behandlungen geringer. In der frostempfindlichen Mischung gab es weniger Spinnen und langsamere Zersetzungsraten im Vergleich zu den beiden anderen Mischungen. Insgesamt sind diese Ergebnisse jedoch vielversprechend für den Einsatz frostempfindlicher Mischungen, um den Herbizideinsatz bei der Entfernung von Zwischenfrüchten zu reduzieren und gleichzeitig die ökologischen Vorteile zu erhalten.

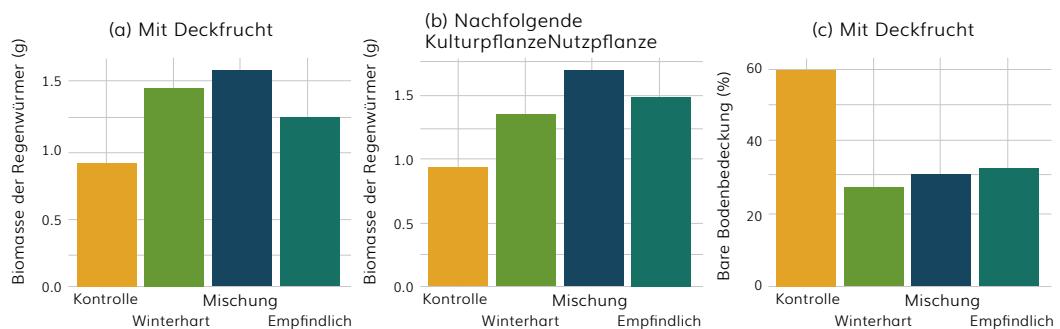


Abb. 2: Drei Grafiken zeigen (a) die durchschnittliche Regenwurmbiomasse pro Probe während des Zwischenfruchtanbaus (Jan.–Feb. 2023), (b) die durchschnittliche Regenwurmbiomasse pro Probe in der Folgefrucht (Sommergerste, Weizen, Hafer), die auf den Zwischenfruchtanbau folgte (März–April 2023), und (c) den prozentualen Anteil unbedeckten Bodens während des Zwischenfruchtanbaus (Okt.–Nov. 2022).

Bedeutung

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Zwischenfrüchte bereits nach einer Saison mehrere ökologische Vorteile bieten können – und diese Vorteile werden wahrscheinlich zunehmen, wenn sie über mehrere Jahre hinweg angebaut werden. Die erhöhte Spinnenhäufigkeit dürfte längerfristig Vorteile für die Produktion bringen, da Spinnen wichtige natürliche Gegenspieler sind (z. B. zur Bekämpfung von Blattläusen). Darüber hinaus kann die

Förderung der Bodenbedeckung und der Regenwürmer die Bodengesundheit durch bessere Bodenstruktur, höhere Nährstoffverfügbarkeit, mehr organische Substanz und geringere Erosion verbessern. Dies ist nicht nur für den Ertrag wichtig, sondern auch für die Widerstandsfähigkeit der Böden gegenüber dem Klimawandel (z. B. bessere Wasserinfiltration bei Starkregen). Diese Ergebnisse stützen die Vorteile von Winter-Zwischenfrüchten nachdrücklich.

Wir haben auch den Wert der Einbeziehung von Landwirt:innen bei der Festlegung von Forschungsfragen und der Planung von Experimenten gezeigt. Unsere Forschungsfrage war direkt relevant für unsere Gemeinschaft, und mehrere Teilnehmende änderten aufgrund unserer Ergebnisse ihre Praxis.

Danksagungen

Wir sind allen, die zu dieser Arbeit beigetragen haben, zutiefst dankbar. Vielen Dank an die Landwirte, Agronomen, NGOs und politischen Vertreter und alle anderen, deren Erfahrung und Zusammenarbeit dieses Projekt zu einem Erfolg gemacht haben.

Mitwirkende

SWITZERLAND

Felix Herzog¹, Matthias Albrecht¹, Maura Ganz², Chiara Durrer¹ & Philippe Jeanneret¹

¹ Agroscope, Switzerland

² Department of Environmental Systems Science

We are grateful to Mirjam Luethi from the IP-Suisse farmer association for her support in the Swiss EBA.

ESTONIA

Aki Kadulin, Mylene Martinez, Kaarel Sammet & Indrek Melts

Estonian University of Life Sciences, Estonia

SPAIN

Ignasi Bartomeus, Elena Velado-Alonso & Francisco de Paula Molina

Estación Biológica de Doñana, Spain

FRANCE

Vincent Bretagnolle¹, Jerome Faure¹ & Sabrina Gaba²

1 Centre d'Études Biologiques de Chizé, French National Centre for Scientific Research, France

2 National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, France

HUNGARY

Gyula Szabó, Flóra Vajna & András Báldi

HUN-REN Centre for Ecological Research, Hungary

Wir danken dem Grundbesitzer (Állampusztai Mezőgazdasági Kft.) und der Nationalparkdirektion Kiskunság für die Unterstützung der Arbeit in den ungarischen EBAs.

NETHERLANDS

J.P. Reinier de Vries, José G. van Paassen & David Kleijn

Wageningen University & Research, Netherlands

PORUGAL

José M. Herrera, Vanesa Rivera & Sílvia Barreiro

Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Portugal

ROMANIA

Prof. Dr. Laszlo Rakosy, Flaviu Bodea, Cristina Costache & Răzvan Popa

Universitatea Babeş Bolyai, Romania

SWEDEN

Elin Lundquist, René van der Wal & Erik Öckinger

Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

UNITED KINGDOM

Amelia Hood, Alice Mauchline, Tom Sizmur & Simon Potts

University of Reading, United Kingdom

Partners: Megan Whatty, Ian Gould, Duncan Westbury, Philip Arkell, Andy Bason, Will Batt, Jim Bryce, Jon Capes, Nick Down, Jake Freestone, David Lemon, Andrew Mahon, Jeremy Padfield, Robert Price, Mark Tufnell