

Effekte der ökologischen Landwirtschaft auf ausgewählte Indikatoren der Flora und Fauna im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung

Stein-Bachinger, K.¹, Haub, A.¹ & Gottwald, , F.¹

Keywords: farming systems, biodiversity, species richness, abundance, comparison

Abstract: The loss of wild flora and fauna in agricultural landscapes has been dramatic over the past few decades with negative trends persisting. Although there is strong evidence that organic farming can reduce the negative impacts of land use, updated quantitative and statistically verified data comparing conventional and organic farming are missing. In a systematic review, we compared the impact of both farming systems on selected taxa. Here, we refer to 64 studies concerning mean species richness and abundance. The evaluation showed clear positive effects of organic farming on flora (85-100 %) and fauna (45-49 %), 65-85 % of these results were significant. The results underline the high potential of organic farming for the preservation and promotion of biodiversity in agricultural landscapes.

Einleitung und Zielsetzung

Die agrarische Landnutzung nimmt eine Schlüsselfunktion in Bezug auf die Erhaltung wildlebender Tier- und Pflanzenarten sowie deren Lebensräume ein. Viele Arten sind auf landwirtschaftliche Bewirtschaftung angewiesen (z.B. Ackerwildkräuter) oder haben einen Teillebensraum auf landwirtschaftlich genutzten Flächen (z.B. Feldvögel). Um den alarmierenden Rückgang der Biodiversität weltweit zu stoppen, wurde bereits 1992 anlässlich des UN-Gipfels in Rio de Janeiro die Biodiversitätskonvention beschlossen. Trotz jahrzehntelanger Bemühungen hat sich der Verlust an biologischer Vielfalt weltweit weiter beschleunigt, eine Trendwende ist nicht in Sicht (Pe'er et al. 2017). Einer der Hauptverursacher für den hohen Arten- und Biotopverlust ist die intensive Landbewirtschaftung mit hohem Input an Nährstoffen und Pestiziden, engen Fruchtfolgen sowie die Nutzungsaufgabe extensiv bewirtschafteter Lebensräume.

Viele Reviews belegen die positiven Effekte der ökologischen Landwirtschaft auf die Biodiversität im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftung. Neuere, systematische Literaturstudien in Bezug auf die Flora und oberirdische Fauna, in denen eine quantitative Auswertung der Ergebnisse unter Einbeziehung statistischer Parameter vorgenommen wurde, liegen nicht vor. In der vom BMEL geförderten Studie zu den ‚Leistungen der ökologischen Landwirtschaft für Umwelt und Gesellschaft‘ wurde eine umfangreiche Recherche und Auswertung von Vergleichsstudien zum Einfluss

¹ Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland, kstein@zalf.de

konventioneller und ökologischer Landwirtschaft auf ausgewählte Artengruppen durchgeführt.

Methoden

Berücksichtigt wurden englisch- und deutschsprachige Vergleichsuntersuchungen, die in temperierten Klimazonen im Zeitraum 1990 bis 2017 durchgeführt wurden. Eine genaue Beschreibung des methodischen Vorgehens zur Auswahl der Studien findet sich bei Sanders et al. (2019) im vorliegenden Tagungsband. Aufgrund der Vielzahl an Artengruppen bzw. Studien zur Biodiversität wurde der Fokus auf die Ackerflora, Acker-Samenbank, Saumvegetation sowie Vögel und blütenbesuchende Insekten gelegt. Von insgesamt 801 identifizierten Studien verblieben nach Selektion anhand projektübergreifender und themenspezifischer Auswahlkriterien 75 Studien mit 312 Vergleichspaaren (VGP) für die Indikatoren ‚mittlere und Gesamt-Artenzahl‘ sowie ‚mittlere und Gesamt-Abundanz‘. In einem Drittel der Studien wurde mehr als eine Artengruppe ausgewertet. Dies erfolgte anhand von Signifikanzangaben aus den Studien. Waren keine Angaben vorhanden bzw. Daten nicht extrahierbar, wurde eine Einteilung auf Grundlage einer mindestens 20 %-igen Abweichung der ökologischen von der konventionellen Variante in die Kategorien größer (+), kleiner (-), gleich (=) vorgenommen. Diese konservative Einschätzung mit einer relativ großen Spanne für die Klassifizierung ‚keine Unterschiede‘ wurde aufgrund der hohen methodisch bedingten Schwankungen bei Freilanduntersuchungen gewählt. In diesem Beitrag wird der Fokus auf 64 Studien gelegt, in denen Ergebnisse zur mittleren Artenzahl und mittleren Abundanz vorlagen. Dabei werden die Mittelwerte der in den Studien untersuchten Einzelflächen bzw. Plots betrachtet.

Ergebnisse

Bei den Vergleichsuntersuchungen zur Flora zeigte sich, dass 85 % der VGP höhere mittlere Artenzahlen im ökologischen Landbau aufwiesen (Tabelle 1). Diese waren zum größten Teil auch signifikant (rd. 80 %). Bei einem Vergleichspaar ohne Signifikanzangabe traten geringere Werte bei ökologischer Bewirtschaftung entsprechend der 20 %-Grenze auf. Bezogen auf die mittlere Abundanz lagen die ökologischen Varianten in allen VGP höher. Bei 11 der 15 VGP waren die Unterschiede signifikant.

Bei der Fauna ergab sich ein differenzierteres Bild. Bei knapp der Hälfte der VGP lagen höhere mittlere Artenzahlen (49%) bzw. Abundanzen (45%) unter ökologischer Bewirtschaftung vor, 85 % bzw. 65 % der VGP waren signifikant. Der Anteil indifferenter VGP entsprechend der 20 %-Grenze lag deutlich höher als bei der Flora. Bei 12 % der VGP lag die mittlere Abundanz in der ökologischen Variante niedriger im Vergleich zur konventionellen, bedingt durch eine Studie.

Tabelle 1: Vergleich von ökologischen und konventionellen Landnutzungssystemen hinsichtlich der Indikatoren mittlere Artenzahl und mittlere Abundanz für ausgewählte Artengruppen der Flora und oberirdischen Fauna

Arten- gruppen	Indikator	Anzahl Studien	An- zahl VGP	Anteil (%) und Anzahl der VGP für die gilt:		
				Öko +	Öko =	Öko -
Flora	Artenzahl	41	105	85 (89/70*)	14 (15)	1 (1/0*)
	Abundanz		15	100 (15/11*)	0	0
Fauna	Artenzahl	29	53	49 (26/22*)	51 (27)	0
	Abundanz		92	45 (41/27*)	43 (40)	12 (11/0*)

* signifikant nach Angaben in den Studien

VGP = Vergleichspaare; Unterschiede beruhen auf Signifikanzangaben in den Studien oder einer mind. 20 %-igen Abweichung der ökol. von der konv. Variante; Artenzahlen und Abundanzen sind auf ökologisch bewirtschafteten Flächen höher (Öko +), niedriger (Öko -) oder vergleichbar (Öko =); in Klammern: Anzahl VGP/Anzahl sign. VGP laut Studie*

Diskussion

Bezogen auf die Ergebnisse ausgewählter Artengruppen der Flora und oberirdischen Fauna zeigte sich ein eindeutig positiver, vielfach auch signifikanter Effekt der ökologischen gegenüber der konventionellen Bewirtschaftung. Diese Ergebnisse bestätigen die Aussagen früherer Autoren bzw. unterstreichen sogar noch deutlicher die Vorteilswirkungen der ökologischen Landwirtschaft.

Bei der Flora wies nur ein VGP aus einer internationalen Studie bei ökologischer Bewirtschaftung eine geringere mittlere Artenzahl entsprechend der 20 %-Grenze auf (Knudsen et al. 2017). Dabei handelte es sich bei der als konventionell bezeichneten Variante um extensiv bewirtschaftete Flächen mit sehr geringer Düngungsintensität und ohne Anwendung von Pestiziden im Vergleich zur ökologischen Variante. Dies entspricht nicht den gängigen konventionellen Bewirtschaftungsmethoden der übrigen Vergleichsuntersuchungen in dieser Studie, die deutlich positive Werte für den ökologischen Landbau ergaben.

Bei den Untersuchungen zur Fauna zeigte ein größerer Teil der VGP keine Unterschiede bei den Indikatoren. Generell ist davon auszugehen, dass Tiere aufgrund ihres größeren Aktionsradius flexibler reagieren können im Gegensatz zur Flora. Außerdem nutzen Vögel und blütenbesuchende Insekten die bewirtschaftete Fläche nur als Teilhabitat und sind zu einem mehr oder weniger großen Anteil sowohl auf die Qualität als auch die Quantität von Landschaftselementen (z.B. Hecken) angewiesen. In einigen Studien wird die Abhängigkeit der Artenvielfalt von der Landschaftsstruktur adressiert, die insbesondere Auswirkungen auf die Fauna hat und die Ergebnisinterpretation von Vergleichsuntersuchungen erschwert. Ähnlich wie bei

der Flora traten nur bei einer Studie mit 11 VGP negative Effekte durch ökologische Bewirtschaftung auf (Gabriel et al. 2010). Zur hohen Streuung in den Ergebnissen bei den Insekten können auch die allgemein hohen Abundanzschwankungen beitragen, die standardisierte Vergleichsuntersuchungen erschweren. Hinzu kommt, dass in Landschaften mit einem hohen Anteil an Ökolandbau auch die Artenvielfalt auf konventionellen Betrieben relativ erhöht ist (Gabriel et al. 2010). Dies bedeutet, dass die ökologische Bewirtschaftung einen positiven Effekt nicht nur auf der eigentlichen Produktionsfläche hat, sondern auch auf die umgebende Landschaft.

Schlussfolgerungen

In Bezug auf die Artenzahlen und Abundanzen der in dieser Studie ausgewählten Artengruppen der Flora und oberirdischen Fauna hat die ökologische Landwirtschaft eindeutig positivere Wirkungen im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftung. Diese Vorteile waren bei der Flora deutlicher ausgeprägt als bei der Fauna. Bei detaillierter Betrachtung der Untersuchungen zeigte sich, dass noch strengere Auswahlkriterien in Bezug auf die Systemrepräsentanz nötig sind, um die Bewirtschaftungssysteme adäquat abzubilden. Wichtige Faktoren, die bei den vorliegenden Vergleichsuntersuchungen kaum berücksichtigt wurden, sind die im Ökolandbau praktizierte vielfältigere Fruchtfolge und der deutlich höhere Anteil an Klee gras, die beide positiv auf die Artenvielfalt wirken. Die positiven Wirkungen des Ökolandbaus hängen auch von der Isolation der bewirtschafteten Flächen ab. Untersuchungen, die auf stark isolierten Betrieben mit weiträumig intensiver Landnutzung in der Umgebung stattfinden, dürften nicht das volle Potenzial des Ökolandbaus widerspiegeln.

Danksagung

Wir danken dem BMEL für die finanzielle Förderung und der Geschäftsstelle des Bundesprogramms ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) für die fachliche Begleitung. Herrn Prof. Dr. Thomas Döring sowie dem gesamten Projektteam danken wir für die fachlichen Ratschläge.

Literatur

- Gabriel D, Sait S M, Hodgson J A et al. (2010) Scale matters: the impact of organic farming on biodiversity at different spatial scales. *Ecology Letters* **13**:858-869.
- Sanders J et al. (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft – Kontext, Zielsetzung und Vorgehen (s. Tagungsband).
- Knudsen M T, Hermansen J E, Cederberg C et al. (2017) Characterization factors for land use impacts on biodiversity in life cycle assessment based on direct measures of plant species richness in European farmland in the 'Temperate Broadleaf and Mixed Forest' biome. *Sci Total Environ.* **580**: 358-366.
- Pe'er G, Lakner S, Müller R et al. (2017) Is the CAP fit for purpose? An evidence based fitness-check assessment. German Centre for Integrative Biodiversity Research (iDiv) Halle - Jena - Leipzig, Leipzig. 20 S.