



Forschungsinstitut für biologischen Landbau
Institut de recherche de l'agriculture biologique
Research Institute of Organic Agriculture

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Biolandbau und Biodiversität

Der biologische Landbau erbringt nachweislich deutliche Mehrleistungen zugunsten der Biodiversität im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft. Biobetriebe haben je nach Höhenlage zwischen 46 Prozent und 72 Prozent mehr naturnahe Flächen und beherbergen 30 Prozent mehr Arten und 50 Prozent mehr Individuen als nicht-biologisch bewirtschaftete Betriebe. Die geringere Anbauintensität und der höhere Anteil an naturnahen Flächen führen dazu, dass viele standorttypische Pflanzen- und Tierarten auf Biobetrieben noch vorkommen und die Landwirte von einem intakten und somit nachhaltig funktionierenden Ökosystem profitieren können.

Die Biodiversität umfasst die Vielfalt des Lebens auf allen Ebenen: die Artenvielfalt, die genetische Vielfalt sowie die Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme. Eine reiche biologische Vielfalt ist eine wichtige Grundlage für die Erhaltung von natürlichen Prozessen, die dem Menschen dienen, wie zum Beispiel der natürlichen Schädlingsregulierung, der Bestäubung von Obstblüten durch Insekten und den Auf- und Abbauprozessen im Boden.

Von der Agrarpolitik werden zunehmend ökologisch orientierte Anbaumethoden gefördert, die die Biodiversität erhalten und natürliche Ressourcen schonen [2]. In historischer Zeit ist durch die Landwirtschaft aus einer ursprünglich undifferenzierten, durch Wald geprägten Naturlandschaft eine vielfältigere Kulturlandschaft entstanden. Eine landwirtschaftliche und dem Standort angepasste Nutzung mit extensiven Anbauformen ist auch heute eine wesentliche Voraussetzung für eine vielfältige, artenreiche Kulturlandschaft.

Intensive Landwirtschaft als Hauptursache des Artenrückgangs

Die Jahrzehnte anhaltende Intensivierung der Landnutzung hat die Bedeutung der Landwirtschaft für die Biodiversität grundlegend geändert. Die intensive Landwirtschaft, das Einschleppen fremder Arten, Überbauung und Zerschneiden von Lebensräumen, aber auch die Verbrachung von Nutzflächen im Berggebiet verursachen eine massive Abnahme der Biodiversität. Im Weiteren trägt der Klimawandel zunehmend zu Veränderungen der heimischen Flora und Fauna bei.

Die Roten Listen bedrohter Tier- und Pflanzenarten machen die intensive Landwirtschaft als einen Hauptverursacher für den Artenverlust in der Kulturlandschaft aus. Pestizideinsatz, synthetische Stickstoffdünger, Flurbereinigungen, Drainagen und der Einsatz von schweren Maschinen haben wesentlich zum drastischen Rückgang der biologischen Vielfalt beigetragen.



Naturnahe Flächen dienen vielen Arten zur Überwinterung und als Lebensraum.



Gefährdete Arten profitieren vom Bioanbau (Dukatenfalter).

Artenvielfalt: Mehr Pflanzen- und Tierarten auf Biobetrieben

Zahlreiche Vergleichsstudien über den Einfluss konventioneller und biologischer Anbausysteme belegen, dass sich der Biolandbau positiv auf Flora und Fauna im einzelnen Feld und auf Betriebsebene auswirkt [3,7]. Eine umfassende Analyse von 66 wissenschaftlichen Studien zeigt, dass in biologisch bewirtschafteten Flächen im Durchschnitt 30% mehr Arten und 50% mehr Individuen vorkommen [1].

Insbesondere Vögel, räuberische Insekten, Spinnen, Bodenorganismen und die Ackerflora profitieren überdurchschnittlich von biologischer Bewirtschaftung (Abb. 1). Schädlinge und sogenannte indifferente Organismen hingegen kommen in den unterschiedlichen Anbausystemen in ähnlicher Anzahl vor. Die Unterschiede in der Artenvielfalt sind vor allem in Acker- und Spezialkulturen in Tallagen sehr deutlich – im Grünland sind die Unterschiede weniger ausgeprägt. Vergleichende Untersuchungen in Berggebieten sind bisher kaum vorhanden.

Seltene und gefährdete Arten auf Bioflächen

Für die Erhaltung seltener oder gefährdeter Arten braucht es meist spezielle Artenschutzprogramme.

Die üblichen Programme des ökologischen Ausgleichs im Kulturland reichen dazu nicht aus. Der biologische Landbau kann hierzu in Kombination mit wertvollen naturnahen Flächen einen entscheidenden Beitrag leisten [17]. Die Feldlerche, eine typische Art der offenen Kulturlandschaft, die durch die Intensivierung der Landwirtschaft stark zurückgedrängt wurde, sowie die selten gewordenen Kiebitze, Rebhühner und Braunkehlchen erreichen bei biologischer Bewirtschaftung höhere Siedlungsdichten [14,15]. Auch seltenen Pflanzenarten im Acker [4,5] und anspruchsvolle Laufkäferarten [17] wurden auf Biobetrieben in höherer Vielfalt nachgewiesen.

Lebensraumvielfalt: Mehr naturnahe Flächen auf Biobetrieben

Neben der Anbauintensität ist der Anteil von naturnahen Flächen auf dem Landwirtschaftsbetrieb ein zentraler Faktor für die Erhaltung der Biodiversität. Hecken, arten- und strukturreiche Wiesen und Weiden, Wildblumenstreifen, Brachen und Kleinstrukturen sind als Lebensraum und als temporärer Rückzugsort für viele Tierarten überlebenswichtig.

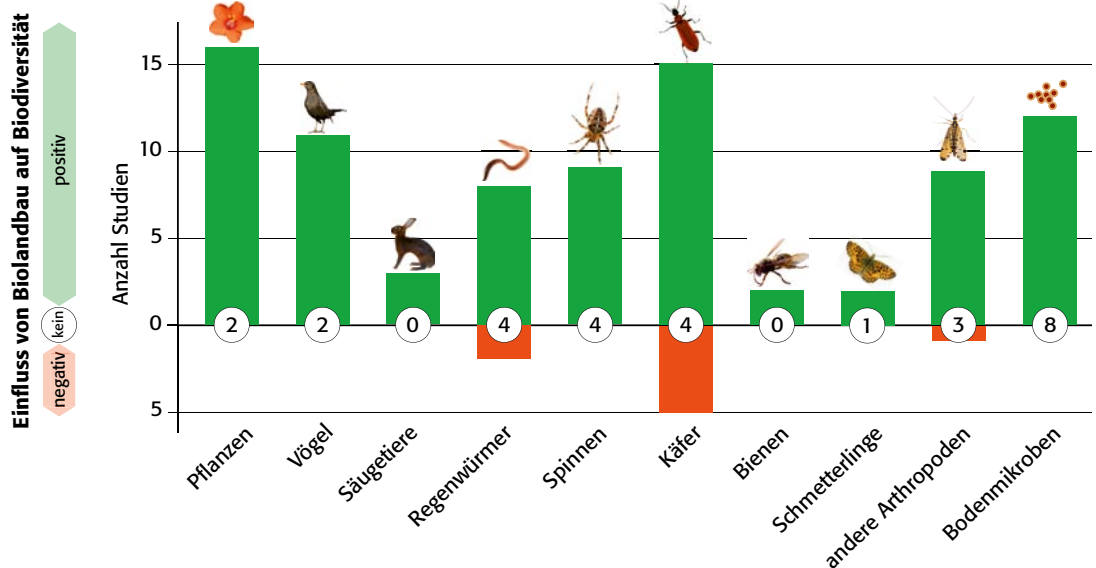


Abb. 1: Anzahl Studien, die für verschiedene Tier- und Pflanzengruppen positive (grüne Balken) oder negative (rot) Auswirkungen von biologischer Bewirtschaftung auf die Biodiversität im Vergleich zu nicht-biologischer Bewirtschaftung belegen. Die Zahlen in den weissen Kreisen geben an, wieviele Studien keine Unterschiede aufzeigen. Zusammenfassung von 95 wissenschaftlichen Publikationen.



Vielfältige Landschaften haben einen hohen Erholungswert.



Biodiversität fördert die Selbstregulierung, z. B. die natürliche Schädlingsreduktion.

Vergleiche von Biobetrieben mit konventionellen Betrieben in der Schweiz [19] und in England [6] zeigen, dass der Anteil an naturnahen Flächen auf Biobetrieben höher ist als auf konventionellen Betrieben. Eine Analyse sämtlicher Schweizer Landwirtschaftsbetriebe ergab, dass die Biobetriebe im Durchschnitt 22 % und die Nicht-Biobetriebe 13 % ihrer Nutzfläche als naturnahe Fläche ausscheiden. Biobetriebe setzen damit 2/3 mehr Massnahmen um (Abb. 2). Die grössten Unterschiede wurden bei extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen sowie Hecken und Hochstammobstbäumen in der Tal- und Hügellzone festgestellt [19].

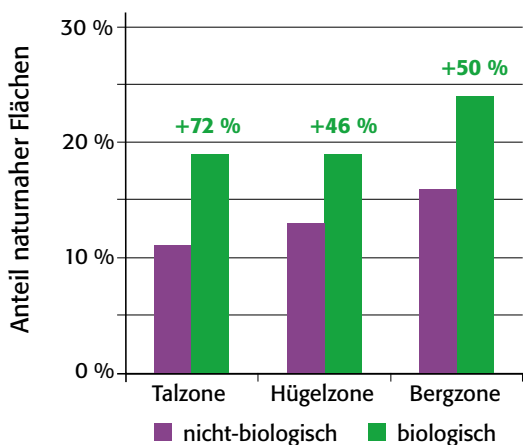


Abb. 2: Höherer Anteil naturnaher Flächen (Ökoausgleichsflächen) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche auf Biobetrieben in verschiedenen Zonen der Schweiz im Vergleich zu nicht-biologisch bewirtschafteten Betrieben [19].

Höhere Artenvielfalt nützt den Bauern

Die Artenvielfalt ist eine wichtige Grundlage für das Funktionieren vieler Prozesse im Naturhaushalt. Artenreiche Lebensräume können sich besser an Umweltveränderungen anpassen. Zum Beispiel erodieren artenreiche Bergwiesen weniger und sind in Trockenphasen ertragsstabiler.

Die auf Biobetrieben festgestellte höhere Artenvielfalt und die grösseren Populationsdichten bestimmter Arten beeinflussen wichtige ökologische Prozesse. Nachweislich verbessert der biologische Landbau Funktionen wie:

- > Bestäubung [5,8,9,13]
- > Erosionsverminderung von Ackerböden [20]
- > Dungabbau in Weiden [10]

- > Natürliche Schädlingsreduktion im Boden [10] und in Kulturen [11,21]

Blütenbesuchende Insekten wie Honigbienen, Wildbienen und Hummeln werden durch die höhere Deckung und Vielfalt der Begleitflora in Biogetreidefeldern gefördert. Artenvielfalt und Individuenzahl von Bienen sind 3-fach bzw. 7-fach höher als in konventionellen Flächen [8]. Mit zunehmendem Anteil Bioflächen in der Ackerlandschaft steigen auch die Populationen der Wildbienen, Honigbienen und Hummeln in den umliegenden Acker- und naturnahen Flächen stark an [9]. Der biologische Ackerbau verbessert dadurch die Bestäubung von Blütenpflanzen in der Umgebung [5].

Die höhere Vielfalt von Flora und Fauna fördert auch Nützlinge, die Schädlinge natürlich reduzieren [21]. Auf Bioweiden wurde eine reichere Fauna im Dung festgestellt [10]. Im Gegensatz zu konventionellen Weiden wird diese Fauna auf Bioweiden nicht durch Tierarzneimittel geschädigt. Die Dungfauna trägt wesentlich zum Abbau und Recycling des Dungs bei. Dies wirkt sich positiv auf die Futterqualität aus.

Eine vielfältigere Fauna und Flora in Bioböden bewirken zudem ein belebtes, aktiveres Bodenleben [12]. Untersuchungen aus Norwegen zeigen, dass Bodenschädlinge in Bioböden durch eine reichhaltigere Pilzfauna stärker reduziert werden als in konventionell bewirtschafteten Böden [11].

Hauptursachen für die höhere Biodiversität

Im biologischen Landbau werden verschiedene Massnahmen im Anbau und in der Landschaftsgestaltung umgesetzt, die sich nachweislich positiv auf die biologische Vielfalt auswirken. Insbesondere fördern folgende für den Biobetrieb typischen Massnahmen die Biodiversität:

- > Verzicht auf Herbizide
- > Verzicht auf chemisch-synthetische Pestizide
- > Geringere und rein organische Düngung
- > Geringerer Viehbesatz pro Fläche
- > Vielfältige Fruchtfolgen mit hohem Kleegehalt
- > Schonende Bodenpflege (Humuswirtschaft)
- > Höherer Anteil an naturnahen Flächen
- > Höherer Anteil wertvoller Nutz- und Ökoflächen
- > Vielfältige Betriebsstruktur



Bodenbrüter können nur in wenig intensiven Flächen überleben (Feldlerche).



Hochstammobstbäume sind zahlreicher auf Schweizer Biobetrieben.

Diese Faktoren fördern nicht nur die Biodiversität, sondern stärken auch die natürlichen Kreisläufe und steigern so die Nachhaltigkeit von Biobetrieben [2,16,18].

Weitere Informationen zu Leistungen des Biolandbaus:

www.argumente.fibl.org

Literatur

- [1] Bengtsson, J., Ahnström, J., Weibull, A.C., 2005. The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. *Journal of Applied Ecology* 42: 261-269.
- [2] FAO, 2002. Organic agriculture, environment and food security. Environmental Natural Resources No. 4. FAO Rom.
- [3] Fuller, R.J., Norton, L.R., Feber, R.E., Johnson, P.J., Chamberlain, D.E., Joys, A.C., Mathews, F., Stuart, R.C., Townsend, M.C., Manley, W.J., Wolfe, M.S., Macdonald, D.W. Firbank, L.G., 2005. Benefits of organic farming to biodiversity vary among taxa. *Biology Letters* 1: 431-434.
- [4] Gabriel, D., Roschewitz, I., Tschamtké, T., Thies, C., 2006. Beta diversity at different spatial scales: plant communities in organic and conventional agriculture. *Ecological Applications* 16: 2011-2021.
- [5] Gabriel, D., Tschamtké, T., 2007. Insect pollinated plants benefit from organic farming. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118: 43-48.
- [6] Gibson, R. H., Pearce, S., Morris, R. J., Symondson, W. O. C. and Memmott, J. 2007. Plant diversity and land use under organic and conventional agriculture: a whole-farm approach. *Journal of Applied Ecology* 44: 792-803.
- [7] Hole, D.G., Perkins, A.J., Wilson, J.D., Alexander, I.H., Grice, P.V., Evans, A.D., 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113-130.
- [8] Holzschuh, A., Stefan-Dewenter, I., Kleijn, D., Tschamtké, T. 2007. Diversity of flower-visiting bees in cereal fields: effects of farming system, landscape composition and regional context. *Journal of Applied Ecology* 44: 41-49.
- [9] Holzschuh, A., Stefan-Dewenter, I. and Tschamtké, T. 2008. Agricultural landscapes with organic crops support higher pollinator diversity. *Oikos* 117: 354-361.
- [10] Hutton, S.A., Giller, P.S., 2003. The effects of the intensification of agriculture on northern temperate dung beetle communities. *Journal of Applied Ecology* 40: 994-1007.
- [11] Klingen, I., Eilenberg, J., Meadow, R., 2002. Effects of farming system, field margins and bait insect on the occurrence of insect pathogenic fungi in soils. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 91: 191-198.
- [12] Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P. und Niggli, U., 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296: 1694-1697.
- [13] Moradín, L.A., Winston, M.L., 2005. Wild bee abundance and seed production in conventional, organic, and genetically modified canola. *Ecological Applications* 15: 871-881.
- [14] NABU 2004. Vögel der Agrarlandschaft – Bestand, Gefährdung, Schutz. Naturschutzbund Deutschland e.V., Berlin, p 44.
- [15] Neumann, H., Loges, R., Taube, F., 2007. Fördert der ökologische Landbau die Vielfalt und Häufigkeit von Brutvögeln auf Ackerflächen? *Berichte über Landwirtschaft* 85, 272-299.
- [16] Niggli, U.; Fließbach, A.; Hepperly, P.; Scialabba, N. 2009. Low Greenhouse Gas Agriculture: Mitigation and Adaptation Potential of Sustainable Farming Systems. FAO, Rev. 2.
- [17] Pfiffner, L., Luka, H., 2003. Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders – a paired farm approach. *Basic and Applied Ecology* 4: 117-127.
- [18] Pimentel, D., Hepperly, P., Hanson, J., Doubs, D., Seidel, R. 2005. Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. *Bioscience*, 55(7): 573-582.
- [19] Schader, C., Pfiffner, L., Schlatter, C., Stölze, M., 2008. Umsetzung von Ökomassnahmen auf Bio- und ÖLN-Betrieben. *Agrarforschung* 15: 506-511.
- [20] Siegrist, S., Schaub, D., Pfiffner, L., Mäder, P., 1998. Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a longterm field study on loess in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 69: 253-265.
- [21] Zehnder, G., Gurr, G.M., Kühne, S., Wade, M.R., Wratten, S.D., Wyss, E. 2007. Arthropod pest management in organic crops. *Annual Review of Entomology*, 52: 57-80.

Impressum

Herausgeber:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)
Ackerstrasse, Postfach, CH-5070 Frick
Tel. +41 (0)62 8657-272, Fax -273
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

FiBL Deutschland e.V.
Galvanistrasse 28, D-60486 Frankfurt am Main
Tel. +49 (0)69 713 7699-0, Fax -9
info.deutschland@fibl.org, www.fibl.org

FiBL Österreich
Seidengasse 33-35/13, A-1070 Wien
Tel. +43 (0)1 9076313, Fax -20
info.oesterreich@fibl.org, www.fibl.org

Autoren: Lukas Pfiffner, Oliver Balmer (FiBL)

Durchsicht: Eric Wyss (FiBL)

Redaktion: Gilles Weidmann (FiBL)

Gestaltung: Claudia Kirchgraber (FiBL)

Bildnachweis: Thomas Alfvöldi: Seite 1; Lukas Pfiffner: Seite 2, 3, 4 (2); Markus Jenny: Seite 4 (1).

Schutzgebühr: 2 Euro, 3 CHF (inkl. MwSt.)

FiBL-Best. Nr. 1524

ISBN-Nr. 978-3-03736-172-6

© FiBL (2009)