

7.6 Bedeutung der Biologischen Landwirtschaft für den Klima- und Umweltschutz

GABRIELE GOLLNER & SABINE SEIDEL

Die Biologische Landwirtschaft ist ein Produktionssystem mit einem ganzheitlichen Systemansatz, welches darauf zielt, die Gesundheit von Boden, Wasser, Ökosystemen, Tieren und Menschen zu erhalten. Sie basiert auf ökologischen Prozessen, Förderung der Biodiversität und an die lokalen Gegebenheiten angepassten Kreisläufen anstatt auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln oder leichtlöslichen mineralischen Düngern. Die Treibhausgasemissionen werden durch den weitgehenden Verzicht auf energieintensive Betriebsmittel, Verwendung von regionalen Futtermitteln und Humusaufbau im Boden reduziert – die Biologische Landwirtschaft trägt somit entscheidend zur Minderung des Klimawandels bei.

The importance of organic farming for climate and environmental protection: Organic farming is a production system based on a holistic approach, which aims to preserve the health of the soil, water, ecosystems, animals and people. It is based on ecological processes, the promotion of biodiversity and cycles adapted to local conditions, rather than on the use of synthetic chemical pesticides, herbicides or readily soluble mineral fertilisers. Greenhouse gas emissions are reduced through the extensive avoidance of energy-intensive inputs, the use of regional feedstuffs and the build-up of humus in the soil – organic farming thus makes a decisive contribution to mitigating climate change.

Importancia de la agricultura ecológica para la protección del clima y el medio ambiente: La agricultura ecológica es un sistema de producción con un enfoque integral que tiene como objetivo preservar la salud del suelo, el agua, los ecosistemas, los animales y las personas. Se basa en procesos ecológicos, en el fomento de la biodiversidad y en ciclos adaptados a las condiciones locales, en lugar del uso de productos fitosanitarios químicos sintéticos, herbicidas o fertilizantes minerales fácilmente solubles. Las emisiones de gases de efecto invernadero se reducen gracias a la renuncia generalizada a insumos que consumen mucha energía, al uso de piensos regionales y a la formación de humus en el suelo; de este modo, la agricultura ecológica contribuye de manera decisiva a la mitigación del cambio climático.

Definitionen und Richtlinien der Biologischen Landwirtschaft

Die biologische Produktion ist in der EU in einer Basisverordnung detailliert rechtlich geregelt; die Bio-Zertifizierung ist ein gesetzliches und unabhängiges Kontroll- und Kennzeichnungssystem, welches die hohen Qualitätsstandards der Biologischen Landwirtschaft gewährleistet. Definition: »Die ökologische/biologische Produktion bildet ein Gesamtsystem der landwirtschaftlichen Betriebsführung und der Lebensmittelproduktion, das beste umweltschonende und klimaschützende Verfahren, ein hohes Maß an Artenvielfalt, den Schutz der natürlichen Ressourcen sowie die Anwendung hoher Tierschutz- und Produktionsstandards kombiniert, die der Tatsache Rechnung tragen, dass die Nachfrage der Verbraucher nach Erzeugnissen, die unter Verwendung natürlicher Stoffe und nach natürlichen Verfahren erzeugt worden sind, stetig steigt« (EU-VERORDNUNG 2018).

Die regenerative Landwirtschaft hingegen fokussiert sich auf folgende Grundsätze: hoher Bodenschutzstandard, Humusaufbau, Förderung und Nutzung von funktionaler Biodiversität, Reduzierung des Einsatzes von chemisch-synthetisch hergestellten Betriebsmitteln und Klimaschutz (MÖLLER et al. 2015). Fast alle dieser Ziele entsprechen ebenso den Zielen der Biologischen Landwirtschaft, allerdings fehlen der regenerativen Landwirtschaft bisher eine einheitliche, global anerkannte Definition sowie rechtliche Grundlagen und ein weltweit gültiges, vergleichbares staatliches Zertifizierungssystem. Weiter sind etwa chemisch-synthetische Pflanzenschutzmitteln und leichtlöslicher mineralischer Dünger erlaubt. Die regenerative Landwirtschaft kann aber mit Biologischer Landwirtschaft kombiniert wer-

den, d.h. es werden die Prinzipien des Biolandbaus mit zusätzlichen Maßnahmen zur aktiven Regeneration von Boden und Ökosystemen verbunden (siehe <https://regenorganic.org/why-regenerative-organic/>).

Biologischen Landwirtschaft, »yield gap« und Flächeneffizienz

Die landwirtschaftliche Produktion ist existenziell für die Ernährungssicherung, Ernährungssouveränität und wirtschaftliche Stabilität vieler Regionen. Daraus ergibt sich eine grundlegende Frage: wie kann die landwirtschaftliche Produktion so gestaltet werden, dass sie die globale Nachfrage deckt und zugleich die Umwelt, Ressourcen und das Klima schont? Die Biologische Landwirtschaft ist eine besonders ressourcen- und umweltschonende Wirtschaftsform. Andererseits sind die Erträge pro Flächeneinheit in der Biologischen Landwirtschaft im Durchschnitt um 18% geringer als in der konventionellen Landwirtschaft (DE LA CRUZ et al. 2023), die Flächeneffizienz ist somit geringer (»yield gap«-Diskussion, siehe z.B. KIRCHMANN 2019 und CONNOR 2024). Die Frage der Ernährungssicherheit ist eng mit der Produktivität landwirtschaftlicher Systeme verknüpft und wird im Kontext der Biologischen Landwirtschaft kontrovers diskutiert. CONNOR (2024) kommt etwa zu dem Schluss, dass die Biologischen Landwirtschaft aufgrund der geringeren Produktivität als globale Option für die Nahrungsmittelversorgung nicht in Frage kommt. Die geringeren Erträge führen dazu, dass bei gleichbleibendem Konsumniveau mehr landwirtschaftliche Fläche benötigt wird, was in Konkurrenz zu anderen Landnutzungsformen tritt. Dennoch ist die Nutzung der Ertragseinheit als Bezugsgröße kritisch zu betrachten, denn die Ernährungssicherheit ist gegenwärtig kein Argument gegen die Umstellung auf

die biologische Wirtschaftsweise, da schätzungsweise ein Viertel bis zur Hälfte aller produzierten Lebensmittel im Abfall landen (LIPINSKI et al. 2013) und rund zwei Drittel des in der EU erzeugten Getreides als Tierfutter verwendet werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION, o.J.).

Aktuell gibt es laut FAO genug Nahrung, um alle Menschen auf der Welt zu ernähren. Laut FAO resultiert Hunger zumeist aus Armut, ungünstigen »Klima und Wetterbedingungen«, Kriege und Konflikte, instabile Nahrungsmittelpreise und fehlende Investitionen in der Landwirtschaft. Ebenso trägt die weltweite Lebensmittelverschwendung dazu bei, dass vorhandene Ressourcen nicht effizient genutzt werden. Trotz der schrecklichen Tatsache, dass so viele Menschen hungern, besteht weltweit gesehen aktuell und in naher Zukunft kein Mangel an Nahrungsmitteln. Dem gegenüber stehen die planetaren (Belastbarkeits)grenzen (siehe PLANETARY HEALTH CHECK 2025), sieben von neun ökologischen Grenzen sind aktuell schon überschritten, darunter Klimawandel, Biodiversitätsverlust, Süßwassernutzung, Landnutzung und neue Stoffe. Die Biologische Landwirtschaft ist ein ressourcen- und umweltschonendes Landnutzungssystem insbesondere im Vergleich zur intensiven konventionellen Landwirtschaft, welches die Belastungsgrenzen der Natur berücksichtigt, wie wir im Folgenden erläutern werden. Sie bietet sich folglich als Schlüsseltechnologie für die aktuelle und zukünftige landwirtschaftliche Produktion an.

Treibhausgasemissionen und Klimaschutz

Landwirtschaftliche Produktionssysteme sind eine wesentliche Einflussgröße im zentralen Klimageschehen, sie sind sowohl Mitverursacher als auch Leidtragende von steigenden Treibhausgasemissionen und der daraus resultierenden Klimakrise. So war der Sektor Landwirtschaft in Österreich im Jahr 2023 für etwa 12% der nationalen Treibhausgasemissionen (ohne Energieeinsatz, Transporte und Humusabbau von Mooren) verantwortlich (UMWELTBUNDESAMT 2025). Die durch den Klimawandel mitverursachten Schäden in der Landwirtschaft durch extremes Wetter (Dürre, Hagel, Überschwemmungen) wurden mit 200 Millionen Euro für das Jahr 2024 geschätzt (HAGELVERSICHERUNG 2024). Mit wachsender Weltbevölkerung, steigendem Konsum von pflanzlichen, aber auch tierischen Produkten und fortschreitender Intensivierung der Landnutzung geraten landwirtschaftliche Emissionen zunehmend in den Fokus klimapolitischer Diskussionen. Im Hinblick auf den Klimaschutz deutet eine erhöhte C-Speicherung durch den Aufbau von organischer Substanz im

Boden in der Biologischen Landwirtschaft auf einen wichtigen Beitrag hin (SANDERS et al. 2025). Böden haben eine zentrale Bedeutung für den Klimaschutz, da sie weltweit nach den Ozeanen den zweitgrößten CO₂-Speicher darstellen. Sie enthalten etwa 1.600 Mrd. t Kohlenstoff (C) und damit mehr als die Atmosphäre (780 Mrd. t C) und die Vegetation (600 Mrd. t C) zusammen (CIAIS et al. 2013; SCHARLEMANN et al. 2014). Biologisch bewirtschaftete Böden weisen im Durchschnitt einen um 10% höheren Gehalt an organischem Kohlenstoff auf (SANDERS & HESS 2019), was zur langfristigen Bindung von CO₂ (Kohlenstoff-Sequestrierung) und somit zu einer Minderung der atmosphärischen Konzentrationen beiträgt. DON et al. (2025) zeigten in ihrer Studie beim Vergleich unter realen Praxisbedingungen jedoch, dass der Gehalt an organischem Kohlenstoff zwischen ökologisch und konventionell bewirtschafteten Standorten in Deutschland nicht unterschiedlich war, und begründen dies mit den geringeren Erträgen und Ernterückständen auf den biologisch bewirtschafteten Flächen. Die Autoren heben weiters hervor, dass der zusätzliche Bedarf an Ackerflächen, der für den Anbau von stickstoffbindenden Leguminosen in der Biologischen Landwirtschaft notwendig ist, um den fehlenden Mineraldünger zu kompensieren, in eine Bewertung der relativen Produktivität einbezogen werden sollte. CHIRIACÓ et al. (2022) zeigte durch eine systematische Analyse bestehender Studien, dass ökologisch produzierte Lebensmittel im Durchschnitt geringere Klimaauswirkungen haben als konventionelle Produkte, sowohl wenn man den CO₂-Fußabdruck pro Flächeneinheit (-43%) , als auch pro Produkteinheit (-12%) betrachtet.

Die Treibhausgasemissionen pro Flächeneinheit sind in der Biologischen Landwirtschaft u.a. durch den Verzicht auf leichtlösliche mineralische Stickstoffdünger geringer als in der konventionellen Landwirtschaft (CHIRIACÓ et al. 2022), denn für die Herstellung von Stickstoff-Mineraldüngern ist ein hoher Energiebedarf notwendig, wodurch erhebliche Mengen an Treibhausgasen anfallen (rund 2% der weltweiten THG-Emissionen bzw. 10,6% der Emissionen aus der Landwirtschaft – MENEGAT et al. 2022). Außerdem sind die Lachgasemissionen aus biologisch bewirtschafteten Ackerböden im Median um 24% niedriger (SANDERS & HESS 2019) als von Böden, die mit Stickstoff-Mineraldüngern gedüngt wurden. Die Festlegung einer flächengebundenen und an den Standort angepassten Tierhaltung (Obergrenze: 2 Großvieheinheiten je ha) trägt außerdem dazu bei, die Lachgas-Emissionen aus der Tierhaltung zu verringern (GATTINGER et al. 2012). Lachgasemissionen in der Milchviehhaltung werden primär durch Stickstoffeinträge und -flüsse bestimmt,

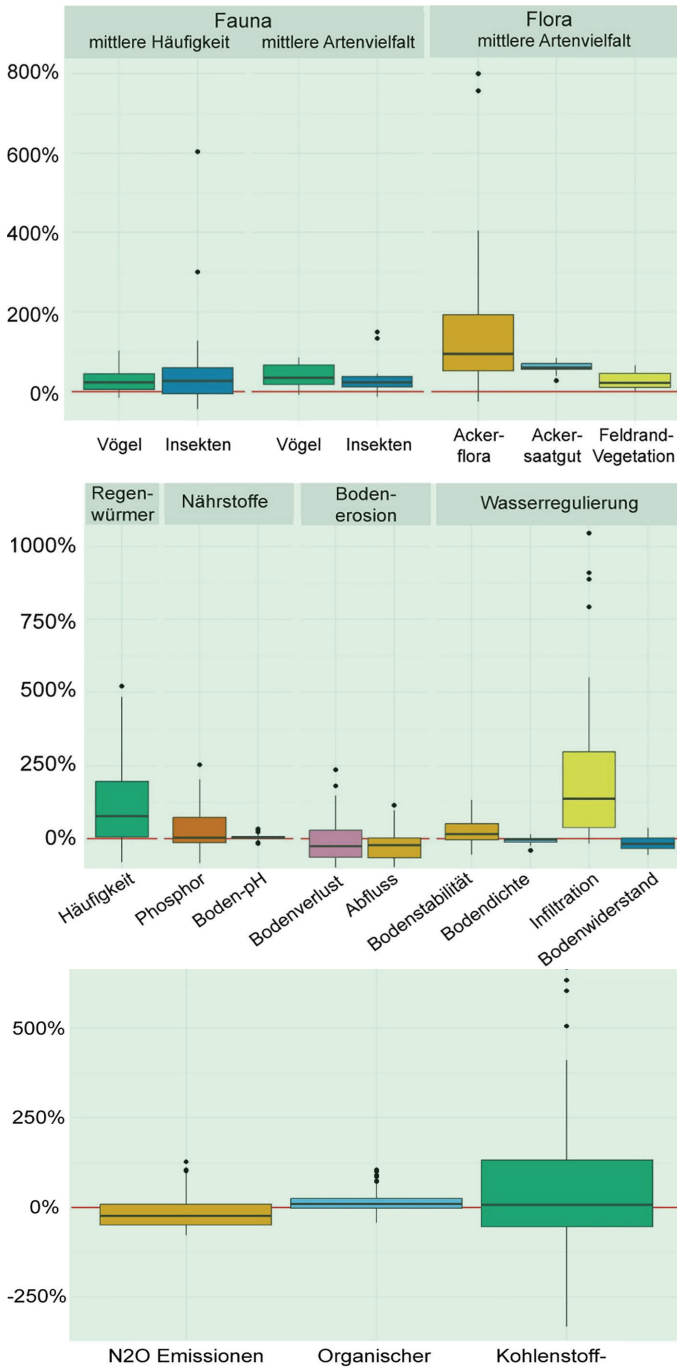


Abb. 7.6-1: Relative Unterschiede zwischen Biologischer und konventioneller Landwirtschaft (konv. = 0 %) – **oben:** Einfluss der Bewirtschaftung auf die Biodiversität; **Mitte:** Einfluss der Bewirtschaftung auf Boden und Wasser; **Unten:** Einfluss der Bewirtschaftung auf Lachgasemissionen, Organischen Kohlenstoff (C) und C-Sequestrierung (Abbildungen verändert nach SANDERS et al. 2025; Abbildungen unterliegen einer Creative Commons Attribution 4.0 International Lizenz – siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

welche in engem Zusammenhang mit der Intensität der Produktion und der Fütterung stehen. Da Bio-Milchkühe in der Regel geringere Kraftfutterintensitäten und daher niedrigere Milchleistungen aufweisen, kann dies zu 5-10% geringeren THG-Emissionen pro Liter Milch führen (Bos et al. 2009) als in der konventionellen Landwirtschaft. Die CO₂-Emissionen pro kg Bio-Fleisch sind vielfach um 10-50% geringer als bei konventionellem Fleisch (Wirz et al. 2018), diese Reduktion ergibt sich auch aufgrund des weitgehenden Verzichtes auf Sojafuttermittelimporten aus Südamerika, die einen wesentlichen Beitrag zur Regenwaldzerstörung darstellen. Generell geben SANDERS & HESS (2019) bei Umstellung auf die biologische Wirtschaftsweise THG-Emissionseinsparungen von 1.082 kg CO₂-Äquivalenten/ha und Jahr an.

Boden- und Wasserschutz durch Biologische Landwirtschaft

Der Erhalt und die Förderung der Bodenfruchtbarkeit und des Bodenlebens ist ein Eckpfeiler der Biologischen Landwirtschaft. Durch den Verzicht auf leichtlöslichen mineralischen Dünger und dem Einsatz bzw. die Rückführung von Wirtschaftsdüngern wie etwa Stallmist (vorzugsweise aus dem eigenen Betrieb) und den Anbau von humusmehrenden Kulturen wie Luzerne und Klee gras sowie eine geringere Intensität der Bewirtschaftung wird der Humusgehalt und die biologische Aktivität im Boden gefördert und eine Erhöhung der Kohlenstoff-Speicherung im Boden wird ermöglicht (GATTINGER et al. 2012; AGUILERA et al. 2013). Die schonende Art der biologischen Bewirtschaftung äußert sich u.a. in einer deutlich höheren Regenwurmbiomasse und -abundanz, in verbesserten physikalischen Bodeneigenschaften (geringere Bodenverdichtung, bessere Bodenstruktur, Abb. 7.6-1) und trägt zu einer höheren Resilienz der Böden gegenüber äußeren Einflüssen wie Ero-

sion oder Klimaschwankungen bei (SANDERS & HESS 2019). Durch den fortschreitenden Klimawandel werden auch in Österreich die Extremwetterereignisse wie etwa Starkregenereignisse zunehmen (HASLINGER et al. 2025). Damit einher geht eine zunehmende Gefahr für Bodenerosion, wodurch landwirtschaftliche Praktiken, die zu einer Reduzierung des Oberflächenabflusses und einer höheren Wasserinfiltration beitragen, an Bedeutung gewinnen (Abb. 7.6-1, Mitte). In der Biologischen Landwirtschaft wird das Thema Erosionsschutz durch geeignete Bodenbearbeitungs- und Anbauverfahren sowie Bodenbedeckung durch Gründüngung und Zwischenfrüchte bedient. Durch vielfältige Fruchtfolgen und mehrjährigem Ackerfutterbau (= mehrjährige Bodenruhe) wird die Bodenstruktur verbessert und die Erosion kann tendenziell verringert werden (SHEPHERD et al. 2002; GOH 2011; SANDERS & HESS 2019).

Durch den Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel in der Biologischen Landwirtschaft wird das Risiko von Schadstoffeinträgen in die Umgebungsluft (ZALLER et al. 2022) und umliegende Biotope wie etwa Gewässer (BRÜHL & ZALLER 2019) erheblich reduziert. Studien zeigen, dass auch die Nitrauswaschung in der Biologischen Landwirtschaft signifikant niedriger sein kann als in der konventionellen Landwirtschaft (SANDERS & HESS 2019). Gründe dafür sind der Verzicht auf leichtlösliche Stickstoff-Mineraldünger und auch die flächengebundene Tierhaltung. Durch diese Effekte wird die Qualität von Oberflächen- als auch von Grundwasser verbessert und langfristig gesichert. Manche Meta-Analysen zeigen jedoch keinen einheitlichen Unterschied in der Nitrat-Auswaschung zwischen biologischer und konventioneller Landwirtschaft – das Ausmaß der Nährstoffverluste hängt entscheidend von den Standortbedingungen und Bewirtschaftungspraktiken ab (HINA 2024).

Förderung von Biodiversität, Gesundheit und Tierwohl

In der Biologischen Landwirtschaft wird der Förderung der Biodiversität und dem Artenschutz besondere Bedeutung beigemessen. Der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel sowie die geringeren Düngungsintensitäten schaffen günstigere Lebens- und Habitatbedingungen für zahlreiche Pflanzen- und Tierarten (Abb. 7.6-1 oben). Studien zeigen, dass sowohl die Artenvielfalt als auch die Individuenzahlen vieler Organismengruppen unter biologischer Bewirtschaftung deutlich höher sind (SANDERS et al. 2025). Insbesondere bestäubende Insekten profitieren von den strukturellen und funktionalen Eigenschaften ökologisch bewirtschafteter Flächen. Somit trägt die Biologische Landwirtschaft wesentlich zur Erhaltung

und Förderung der biologischen Vielfalt in Agrarlandschaften bei, die aufgrund der Biodiversitätskrise in den letzten Jahrzehnten durch die Intensivierung stark gefährdet wurde.

Allerdings ist anzumerken, dass sich auch die Biologische Landwirtschaft durch die bestehende Marktmechanismen und den Wettbewerbsdruck zunehmend an Strukturen und Produktionsweisen der konventionellen Landwirtschaft annähert, durch die sog. »Konventionalisierung« wird die Produktion intensiviert und spezialisiert, landwirtschaftlich genutzte Schläge werden immer größer, negative Effekte auf die Agrobiodiversität sind Begleiterscheinungen dieses Prozesses (GROIER 2013).

Die Gesundheit von Menschen, Tieren und Umwelt hängen eng miteinander zusammen, der integrative Ansatz »One Health« (= eine Gesundheit) basiert auf dieser Erkenntnis und will diesen Zusammenhang optimieren. Pflanzenschutzmittel können auf die menschliche Gesundheit erhebliche kurzfristige (z.B. Haut- und Augenreizungen, Kopfschmerzen, Übelkeit) und chronische (z.B. Krebs, Asthma, Parkinson, Leukämie und Diabetes) Auswirkungen haben. Azole sind die am häufigsten, verwendeten Fungizide in der konventionellen Landwirtschaft und stehen als Quelle von Azolresistenzen im Verdacht. Triazole werden in der Humanmedizin jedoch gegen humanpathogene Pilze (z.B. Schimmelpilz *Aspergillus fumigatus*) benötigt (GARCIA-RUBIO et al. 2017). Eine wachsende und nicht zu unterschätzende Bedrohung sind zudem Antibiotikaresistenzen (»stille Pandemie«, PANDEY et al. 2023). Übermäßige und unsachgemäße Antibiotikagaben erhöhen das Risiko, dass sich resistente Bakterien bilden. In der industriellen Massentierhaltung kommen regelmäßig Antibiotika und auch Reserveantibiotika zum Einsatz. In der Biologischen Landwirtschaft hingegen sind Futtermittelzusatzstoffe und der vorbeugende Einsatz von Antibiotika und anderer Arzneimittel untersagt; der Einsatz von Arzneimitteln zur Behandlung von Krankheiten von Nutztieren ist streng reguliert.

Die Biologische Landwirtschaft schafft generell bessere Rahmenbedingungen für das Tierwohl der Nutztiere, strukturelle Vorteile wie mehr Platz, Zugang zu Auslauf oder Weideflächen sowie eine insgesamt tiergerechtere Haltung. Dennoch hängen viele Aspekte des Tierwohls stark vom Management des jeweiligen Betriebs ab; es gibt keine Garantie für bessere Tiergesundheit oder Haltungsbedingungen. Studien zeigen daher sowohl Vorteile als auch keine Unterschiede zwischen den Systemen (SANDERS & HESS 2019). Dennoch ist es Ziel in der Biologischen Landwirtschaft, sowohl das Tierwohl als auch die Tiergerechtigkeit in der Nutztierhaltung zu gewährleisten (IFOAM 2014).

Energieverbrauch und Ressourceneffizienz der Biologischen Landwirtschaft

Die Bewertung der Ressourceneffizienz erfordert eine differenzierte Betrachtung von Input- und Outputgrößen. Die Biologische Landwirtschaft zeichnet sich durch einen deutlich reduzierten Einsatz externer Betriebsmittel aus, insbesondere in Bezug auf den Einsatz von chemisch-synthetischen Stickstoffdüngern und Pflanzenschutzmitteln, deren Produktion auch hohe Treibhausgasemissionen hervorruft (MENEGAT et al. 2022; CECHE et al. 2022), was zu einer insgesamt niedrigeren Umweltbelastung führt. Für die Produktion von Bio-Produkten wird dreimal so viel Maschinenenergie benötigt, wie für die konventionelle Produktion (LEAKE 2000), wenn allerdings der externe Energieaufwand aufgrund der Produktion von Düngemitteln und Pestiziden berücksichtigt wird, benötigen biologische Anbausysteme nur die Hälfte des Energieaufwandes von konventionellen Systemen (TOPP et al. 2007). CECHE et al. (2022) postulieren, dass die Biologische Landwirtschaft eine Möglichkeit zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen ist, die trotz Verzicht auf Herbizide wirtschaftlich erfolgreich ist.

Gleichzeitig trägt die Biologische Landwirtschaft durch den Erhalt zentraler Ressourcen wie Bodenfruchtbarkeit, Wasserqualität und Biodiversität zur langfristigen Stabilität der Nahrungsmittelproduktion bei. Die Ernährungssicherheit ist nicht identisch mit der kurzfristigen Maximierung der Erträge, sondern umfasst auch die nachhaltige Sicherung der Produktionsgrundlagen. Außerdem ist der Beitrag der biologischen Landwirtschaft zum Erhalt der Biodiversität und zum Wasserschutz ein lokales, öffentliches Gut, bei dem die Umweltwirkungen der Landwirtschaft je Flächeneinheit, nicht je Ertrageinheit ausgewiesen werden sollte (SANDERS & HESS 2019).

In diesem Sinne kann die Biologische Landwirtschaft einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz leisten, insbe-

sondere wenn sie mit weiteren Maßnahmen wie der Reduktion von Lebensmittelverlusten oder veränderten Ernährungsgewohnheiten kombiniert wird. Da ein erheblicher Anteil der landwirtschaftlichen Flächennutzung (70–80%) und der Treibhausgasemissionen auf die Tierhaltung entfällt (die Produktion von Rindfleisch verursacht pro Kalorie bis zu 250-mal mehr CO₂-Äquivalente als Erbsen; POORE & NEMECEK 2018), würde eine rein pflanzenbasierte Ernährung zu einer enormen Reduzierung der THG-Emissionen beitragen.

100% Biologische Landwirtschaft – eine Lösung für aktuelle globale Krisen?

Die Biologische Landwirtschaft spielt eine wichtige Rolle im Klimaschutz und hat substantielle Vorteile gegenüber intensiven konventionellen Bewirtschaftungssystemen hinsichtlich Boden- und Wasserschutz, Gesundheit, Tierwohl und Energieverbrauch. Zudem fördert sie die Biodiversität, wodurch Ökosysteme widerstandsfähiger gegenüber Klimaveränderungen werden. Insgesamt trägt sie so zu einer nachhaltigen und klimafreundlichen Lebensmittelproduktion bei. In einer Studie über die zukünftigen Potenziale der Biologischen Landwirtschaft für den Klimaschutz in Österreich wurde berechnet, dass eine 100% Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise (bei unveränderten Ernährungsmustern) 12 bis 39% der THG-Emissionen in der Landwirtschaft einsparen könnte (FREYER & DORNINGER 2008). Die Ausweitung der Biologischen Landwirtschaft stellt daher eine wichtige Klimaschutzmaßnahme dar, die weiterhin stark ausgebaut und gefördert werden sollte. Der Beitrag der Biologischen Landwirtschaft zur Klimaresilienz besteht zudem darin, dass durch höhere Biodiversität und geringere Bodenabträge landwirtschaftliche Systeme gegenüber Klimaveränderungen und Extremwetterereignissen widerstandsfähiger werden. Die Biologische Landwirtschaft berücksichtigt die planetaren ökologischen Belastungsgrenzen und bietet sich folglich als Schlüsseltechnologie für die aktuelle und zukünftige landwirtschaftliche Produktion an.

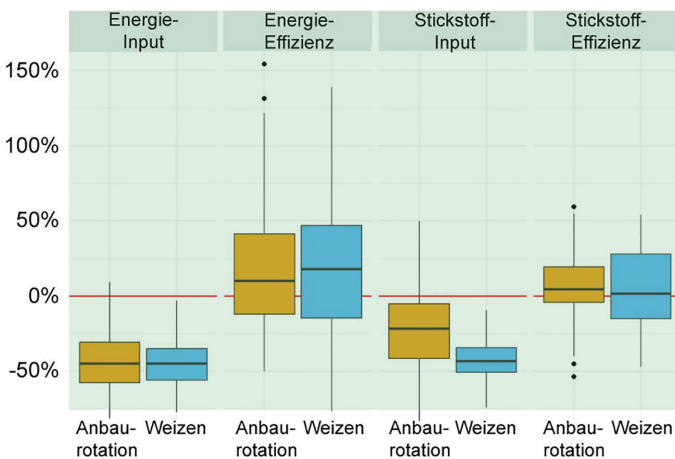


Abb. 7.6-2: Relative Unterschiede zwischen Biologischer und konventioneller Landwirtschaft (konv. = 0%) – bezogen auf eine ganze Fruchtfolge und eine Kultur (Weizen) – hinsichtlich Ressourcennutzung und -effizienz (Abbildungen verändert nach SANDERS et al. 2025; Abbildungen unterliegen einer Creative Commons Attribution 4.0 International Lizenz – siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Quellen

- AGUILERA, E., L. LASSALETIA, A. GATTINGER & B. S. GIMENO (2013): Managing soil carbon for climate change mitigation and adaptation in Mediterranean cropping systems: A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 168: 25–36. doi: 10.1016/j.agee.2013.02.003
- BOS, J. F. F. P., J. DE HAAN, W. SUKKEL & R. L. M. SCHILS (2009): Energy use and greenhouse gas emissions in organic and conventional farming systems in the Netherlands. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences* 68 (2014): 61–70. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.njas.2013.12.003>
- BRÜHL, C. A. & J. G. ZALLER (2019): Biodiversity decline as a consequence of an inappropriate environmental risk assessment of pesticides. *Front Environ Sci* 177. doi: 10.3389/fenvs.2019.00177
- CECH, R., FR. LEISCH & J. ZALLER (2022): Pesticide Use and associated greenhouse gas emissions in sugar beet, apples, and viticulture in Austria from 2000 to 2019. *Agriculture* 2022, 12, 879. doi: 10.3390/agriculture12060879
- CHIRIACÒ, M. V., S. CASTALDI & R. VALENTINI (2022): Determining organic versus conventional food emissions to foster the transition to sustainable food systems and diets: Insights from a systematic review. *Journal of Cleaner Production*, 380 (2). doi: 10.1016/j.jclepro.2022.134937
- CONNOR, D. J. (2024): Analysis of farming systems establishes the low productivity of organic agriculture and inadequacy as a global option for food supply. *npj Sustain. Agric.* 2, 2. Doi: 10.1038/s44264-023-00009-7
- DE LA CRUZ, V. Y. V., W. TANTRIANI, CHENG & K. TAWARAYA (2023): Yield gap between organic and conventional farming systems across climate types and sub-types: a meta-analysis. *Agricultural Systems* Vol. 11. doi: 10.1016/j.agsy.2023.103732
- EU-VO (2018): EU-Verordnung 2018/848 des europäischen Parlaments und des Rates vom 30.5.2018. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/848/oj?locale=de> [Stand 25.03.2026]
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (o.J.): Getreide. URL: https://agriculture.ec.europa.eu/farming/crop-productions-and-plant-based-products/cereals_de [Stand 26.03.2026]
- FREYER, B. & M. DÖRNINGER (2008): Bio-Landwirtschaft und Klimaschutz in Österreich: Aktuelle Leistungen und zukünftige Potentiale der Ökologischen Landwirtschaft für den Klimaschutz in Österreich. URL: https://www.edugroup.at/fileadmin/DAM/Gegenstandsortale/HLFS/Biologische_Landwirtschaft/Dateien/BIO_AUSTRIA_Klimastudie-2.pdf [Stand 25.03.2026]
- GARCIA-RUBIO, R., M. CUENCA-ESTRELLA & E. MELLADO (2017): Triazole resistance in *aspergillus* species: an emerging problem. *Drugs* 77(6): 599–613. doi: 10.1007/s40265-017-0714-4
- GATTINGER, A., A. MÜLLER, M. HAENI et al. (2012): Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proc Natl Acad Sci U S A* 109(44): 18226–18231. doi: 10.1073/pnas.1209429109
- GOH K. M. (2011): Greater Mitigation of Climate Change by Organic than Conventional Agriculture: A Review. *Biological Agriculture & Horticulture* 27(2):205–229. doi: 10.1080/01448765.2011.9756648
- GROIER M. (2013): Wie weit darf Bio gehen? Analyse von Konventionalisierungsrissen im Bereich der biologischen Landwirtschaft in Österreich. Forschungsbericht Nr. 69, Bundesanstalt für Bergbauernfragen, Wien. URL: https://bab.gv.at/index.php?option=com_content&view=article&id=1718&lang=de [Stand 10.04.2026]
- GOTHENBURG, Sweden and FAO Rome, Italy, 38 p. URL: <https://www.fao.org/4/mb060e/mb060e.pdf> [Stand 24.03.2026]
- HAGELVERSICHERUNG (2024): URL: <https://www.hagel.at/presseaussendungen/schadensbilanz-2024/> [Stand 25.03.2026]
- HASLINGER, K., K. BREINL, L. PAVLIN et al. (2025): Increasing hourly heavy rainfall in Austria reflected in flood changes. *Nature Vol.* 639: 667–672. doi: 10.1038/s41586-025-08647-2
- HINA, N. S. (2024). Global meta-analysis of nitrate leaching vulnerability in synthetic and organic fertilizers. *Water*, 16(3), 457. doi: 10.3390/w16030457
- IFOAM (2014): The IFOAM norms for organic production and processing, 2014. URL: <https://ifoam.bio/sites/default/files/2020-09/IFOAM%20Norms%20July%202014%20Edits%202019.pdf> [Stand 27.03.2026]
- KIRCHMANN, H. (2019): Why organic farming is not the way forward. *Sage Journals* Vol. 48, Issue 1. doi:10.1177/0030727019831702
- LEAKE, A. R. (2000). Climate change, farming systems and soils. *Aspects of Applied Biology*, 62, 253–259.
- LIPINSKI, B., C. HANSON, J. LOMAX et al. (2013): Reducing food loss and waste: Working Paper, Installment 2 of Creating a Sustainable Food Future. Washington D.C., 40 p. URL: http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf [Stand 24.03.2026]
- MENEGAT, S., A. LEDO & R. TIRADO (2022): Greenhouse gas emissions from global production and use of nitrogen synthetic fertilisers in agriculture. *Sci Rep* 12, 11490. doi: 10.1038/s41598-022-18773-w
- MÖLLER, K., T. BLECHER, G. BODNER et al. (2015): Regenerative Landwirtschaft – Annäherung an eine wissenschaftsbasierte Definition. *Journal für Kulturpflanzen*, 77 (01). S. 110–131, 2025. doi: 10.5073/JfK.2025.01.13
- NEUBAUER C., A. BERNHARD, C. BRANDSTÄTTER et al. (2023): Die Bestandesaufnahme der Abfallwirtschaft in Österreich. Statusbericht 2023 für das Referenzjahr 2021. Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie.
- PANDEY, S., HY DOO, G. B. KEUM et al. (2024): *J. Anim Sci Technol.* 31; 66(2): 266–278. doi: 10.5187/jast.2023.e129
- POOR, J. & T. NEMECEK (2018): Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6492): 987–992. doi: 10.1126/science.aag0216
- SANDERS, J. & J. HESS (2019): Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. 2. Überarbeitete und ergänzte Auflage. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 398 S., Thünen Rep. 65. doi: 10.3220/REP1576488624000
- SANDERS, J., J. BRINKMANN, L. CHMELIKOVA et al. (2025): Benefits of organic agriculture for environment and animal welfare in temperate climates. *Org. Agr.* 15: 213–231. doi: 10.1007/s13165-025-00493-w
- SCHARLEMANN, J. P., E. V. TANNER, R. HIEDERER & V. KAPOs (2014): Global soil carbon: understanding and managing the largest terrestrial carbon pool. *Carbon Manag.*, 5, 81–91, 44. doi:10.4155/cmt.13.77.
- SHEPHERD, M. A., R. HARRISON & J. WEBB (2002): Managing soil organic matter – implications for soil structure on organic farms. *Soil Use and Management* 18(3): 284–292. doi: 10.1079/SUM2002134
- TOPP, C. F. E., E. A. STOCKDALE, C. A. WATSON & R. M. REES (2007): Estimating resource use efficiencies in organic agriculture: a review of budgeting approaches used. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 87, 2782–2790. doi: 10.1002/jsfa.3059
- UMWELTBUNDESAMT ÖSTERREICH (2025): Klimaschutzbericht 2025. URL: <http://www.umweltbundesamt.at/> [Stand 26.03.2026]
- WINKHART, F., H. SCHMID & K. J. HÜLSEBERGEN (2024): Effect of biogas digestate on winter wheat yield, nitrogen balance, and nitrous oxide emissions under organic farming conditions. *Agronomy*, Vol. 14, Issue 8. Doi: 10.3390/agronomy14081739
- WIRZ, A., L. TENNHARDT, T. LINDENTHAL et al. (2018): Vergleich von ökologischer und konventioneller Landwirtschaft als Beispiel einer vergleichenden Nachhaltigkeitsbewertung landwirtschaftlicher Systeme. TAB-Endbericht. Deutscher Bundestag, Berlin.
- ZALLER, J. G., M. KRUSE-PLOSS, U. SCHLECHTRIEMEN et al. (2022): Pesticides in ambient air, influenced by surrounding land use and weather, pose a potential threat to biodiversity and humans. *Science of the Total Environment* 838, Part 2. doi: 10.1016/j.scitotenv.2022.156012

Kontakt:

Dr. Gabriele Gollner
Prof. Dr. Sabine Seidel
Institut für Biologische Landwirtschaft
Universität für Bodenkultur Wien
gabriele.gollner@boku.ac.at

GOLLNER, G. & S. SEIDEL (2026): Bedeutung der Biologischen Landwirtschaft für den Klima- und Umweltschutz. In: J. L. LOZÁN, H. GRAßL, D. KASANG, K. AUERSWALD & A. FREIBAUER (Hrsg.). *Warnsignal Klima: Die Landwirtschaft*. S. 350–355. www.warnsignal-klima.de. DOI:10.25592/warnsignal.klima.Landwirtschaft.55