

Fakten über biodynamische Landwirtschaft

Ein Überblick über den Stand
der Wissenschaft



Diese Broschüre ist ein Gemeinschaftswerk der Biodynamischer Weltverband Demeter, Biodynamie Recherche, Demeter Deutschland, dem Forschungsring und der Sektion Landwirtschaft am Goetheanum.

Die digitale Version ist unter folgender Adresse abrufbar: sektion-landwirtschaft.org/forschung/grundlagen

Diese Broschüre wird unter Licence Creative Commons veröffentlicht.

Diese Lizenz erlaubt es Wiederverwertern, das Material in jedem Medium oder Format für nichtkommerzielle Zwecke zu verbreiten, zu verändern, anzupassen und darauf aufzubauen, solange der Urheber genannt wird. Wenn Sie das Material umarbeiten, anpassen oder darauf aufbauen, müssen Sie das geänderte Material unter denselben Bedingungen lizenzieren.

CC BY-NC-SA umfasst die folgenden Elemente:

BY: Der Urheber muss genannt werden.

NC: Nur nichtkommerzielle Nutzungen des Werks sind erlaubt.

SA: Bearbeitungen müssen unter den gleichen Bedingungen weitergegeben werden.



Die hier vorgestellten Informationen fassen den aktuellen Wissensstand über die biodynamische Landwirtschaft zusammen, der in zwei systematischen Übersichten der bisher veröffentlichten wissenschaftlichen Literatur ([Brock et al., 2019](#) and [Santoni et al., 2022](#)),), einschließlich einer Meta-Analyse von Effekten konventioneller, ökologischer und biodynamischer Bewirtschaftungssysteme auf ökologische Eigenschaften des Bodens ([Christel et al., 2021](#)),), sowie in einem Synthesepapier über das Potenzial und die Herausforderungen der biodynamischen Landwirtschaft als Ressource für die Nachhaltigkeitstransformation ([Rigolot & Quantin, 2022](#)) verfügbar ist.

ÜBERSICHT

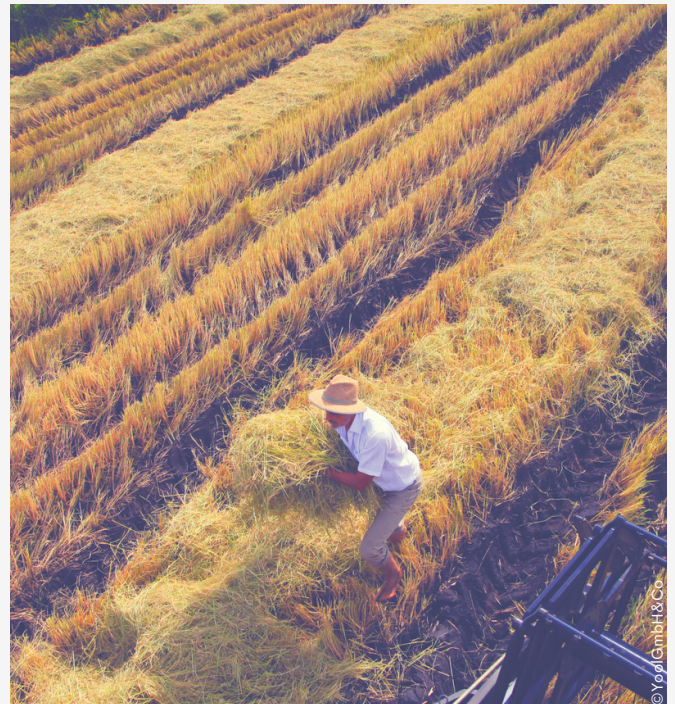
Informationsblatt - Biodynamische	02
Landwirtschaft	
Broschüre	04
Qualität des Bodens	04
Umweltverträglichkeit	05
Artenvielfalt	06
Qualität der Lebensmittel	07
Biodynamische Präparate	08
Referenzen	09



BIODYNAMISCHE LANDWIRTSCHAFT

Die Biodynamik ist ein ganzheitlich orientiertes landwirtschaftliches System. Sie geht auf eine Vortragsreihe von Rudolf Steiner aus dem Jahr 1924 zurück, die später unter dem Titel "Landwirtschaftlicher Kurs" veröffentlicht wurde. Mit den Vorträgen reagierte Steiner auf die Sorge von Landwirt*innen um die Qualität von Böden und Nahrungsmitteln und lieferte die Grundlagen für ein Landbausystem zum Wohl von Menschen und Umwelt. Landwirt*innen und Gärtner*innen griffen die Impulse auf und erprobten sie in der Praxis. Dies führte zur Schaffung der Marke Demeter mit eigenen Standards zur Zertifizierung von Produkten aus biodynamischer Landwirtschaft. Der biodynamische Ansatz kann durch die folgenden Prinzipien beschrieben werden, die vom internationalen Dachverband Biodynamic Federation Demeter International (BFDI) formuliert wurden:

- Regeneration - Nachhaltigkeit ist nicht genug.
- Integration des Wohlbefindens von Natur und Mensch - wir sind Teil des Ganzen.
- Schaffung eines lebendigen Umfelds, in dem Menschen, Tiere und Pflanzen gedeihen und sich entwickeln können.
- Einbindung von Tieren in einer Weise, die ihr Wohlbefinden respektiert und gleichzeitig hochwertige Lebensmittel produziert, den Boden nährt und die natürliche Umwelt schützt.
- Die Landwirtschaft wird durch Ökologie, Landschaft und Kultur kontextabhängig beeinflusst.
- Ökologische Verantwortung - Nachhaltige Ressourcennutzung, Verpackung und Transport.
- Soziale Verantwortung - Unterstützung der kommunalen Entwicklung und eines kooperativen Ansatzes in der gesamten Lieferkette.



Der biodynamischen Landwirtschaft wird immer wieder vorgeworfen, esoterisch und unwissenschaftlich zu sein, vor allem aufgrund ihrer kulturellen Grundlage, die aus moderner wissenschaftlicher Sicht nicht vollständig nachvollziehbar ist. Es gibt jedoch wissenschaftliche Belege für die Wirkungen der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise, die das große Potenzial der biologisch-dynamischen Landwirtschaft als Beitrag zur Schaffung nachhaltiger Landwirtschafts- und Ernährungssysteme anerkennen.

QUALITÄT DES BODENS

Die biologisch-dynamische Landwirtschaft ist das Anbausystem mit den günstigsten Auswirkungen auf die Bodenqualität. Wie [Christel et al. \(2021\)](#) in einer Meta-Analyse von etwa hundert Artikeln feststellten, waren 52 % der mikrobiellen Indikatoren in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft höher als im ökologischen Landbau. Konventionelle Bewirtschaftung wies in der Studie allerdings die geringsten Werte auf.

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT

Die biodynamische Landwirtschaft fördert die Kreislaufwirtschaft in den Betrieben und damit eine effiziente Nutzung betrieblicher Ressourcen. Zwar ist die Kreislaufwirtschaft ein Merkmal der ökologischen Bewirtschaftung allgemein und kein Alleinstellungsmerkmal des biodynamischen Landbaus. Die biodynamische Wirtschaftsweise besitzt jedoch ein besonders hohes Nachhaltigkeitspotential, da der Aufbau vielfältiger und an die natürlichen Bedingungen angepasster Betriebsstrukturen im Leitbild der Wirtschaftsweise explizit angelegt ist. Daher ist die biologisch-dynamische Landwirtschaft tendenziell ökologisch effizienter, da sie eine geringere Umweltbelastung bei gleicher Produktionsmenge bietet, verglichen mit anderen Produktionssystemen (biologisch, konventionell). ([Santoni et al., 2022](#)).

BIOLOGISCHE VIELFALT

Wissenschaftliche Studien über die Auswirkungen der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise auf die biologische Vielfalt sind bisher selten durchgeführt worden. Die biodynamischen Grundsätze begünstigen jedoch strukturelle Merkmale von landwirtschaftlichen Betrieben und Bewirtschaftungsmaßnahmen, von denen bekannt ist, dass sie die Gesamtbiodiversität von Agrarökosystemen fördern, wie z. B. Pufferstreifen, Uferkorridore und Hecken, die Bestäubern und natürlichen Räubern Schutz bieten. ([Santoni et al., 2022](#)).

Für weitere Informationen : sektion-landwirtschaft.org/forschung/grundlagen

QUALITÄT DER LEBENSMITTEL

Die biologisch-dynamische Landwirtschaft strebt stets nach der besten Lebensmittelqualität. Tatsächlich wurde bereits über positive Auswirkungen der biodynamischen Bewirtschaftung auf die Lebensmittelqualität berichtet. Aus der Bestandsaufnahme von [Brock et al.](#), geht hervor, dass 17 von 21 Studien zum Vergleich der Lebensmittelqualität eine positive Wirkung biodynamischer Bewirtschaftung zeigen. In mehreren Fällen konnten spezifische Wirkungen der biologisch-dynamischen Präparate auf die Lebensmittelqualität beobachtet werden.



©YoolGmbH&Co

WIRKUNG DER BIOLOGISCH-DYNAMISCHEN PRÄPARATE

Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass das Präparat 500 das Potenzial hat, das Pflanzenwachstum zu stimulieren ([Santoni et al., 2022](#)).). Es gibt bislang jedoch noch zu wenige Studien über die Auswirkungen biodynamischer Präparate, um sichere Aussagen zu treffen.



QUALITÄT DES BODENS

Die biodynamische Landwirtschaft betrachtet den Boden als Lebensraum für zahlreiche lebende Organismen, die eine breite Palette von Ökosystemleistungen erbringen, einschließlich der Bodenfruchtbarkeit und der Erhaltung eines gesunden Bodens, der für die Erfüllung der Bedürfnisse dieser mikrobiellen Populationen unerlässlich ist. In diesem Sinne scheint die biologisch-dynamische Bewirtschaftung das Potenzial zu haben, das Mikrobiom des Bodens zu verbessern, wie [Christel et al. \(2021\)](#) in einer Meta-Analyse von etwa hundert Artikeln feststellten. In dieser Studie wurde festgestellt, dass 52 % der mikrobiellen Indikatoren in der biodynamischen Landwirtschaft höher waren, sogar im Vergleich zum ökologischen Landbau. Die biologisch-dynamische Landwirtschaft ist das Anbausystem mit den günstigsten Auswirkungen auf die Bodenqualität, gefolgt von der ökologischen und der konventionellen Landwirtschaft.

Zur Bewertung der Bodenqualität werden in der Forschung unterschiedliche Merkmale herangezogen. Die Makrofauna (Regenwürmer, Ameisen, Spinnen usw.) verändert den Boden physikalisch, indem sie organische Stoffe umwandelt und wiederverwertet. Ihre Tätigkeit trägt zur Erhaltung der Porosität und der strukturellen Stabilität des Bodens bei. Diese Organismen wirken mit der Mesofauna (z. B. Arthropoden) und der Mikrofauna zusammen, die die chemischen und biologischen Eigenschaften des Bodens regulieren. Schließlich spielen Mikroorganismen (Bakterien und Pilze) eine entscheidende Rolle bei der Regulierung des Bodenlebens. Sie sind an der Wiederverwertung von Elementen beteiligt, beeinflussen die Bioverfügbarkeit von Nährstoffen für Pflanzen und regulieren die Bodengesundheit ([Christel et al., 2021](#)). Alle diese biologischen Funktionen bestimmen letztlich die agronomischen Eigenschaften der Böden. Die Forschungsergebnisse zeigen, dass die Mikroorganismen im Boden durch die Produktionssysteme beeinflusst werden.

In den meisten Studien sind die Indikatoren für die Bodenfruchtbarkeit unter biologisch-dynamischer Bewirtschaftung positiver als bei nicht-biodynamischer Bewirtschaftung. Höhere Reserven an organischer Bodensubstanz, eine bessere Bodenstruktur, erhöhte mikrobielle Aktivität und eine verbesserte Erneuerung der organischen Substanz können in diesen Studien beobachtet werden ([Brock et al., 2019](#)).

Die organische Substanz im Boden (SOM¹) gilt als entscheidender Faktor für die Bodenfruchtbarkeit und eine Vielzahl von Bodenfunktionen. Im DOK-Versuch² wurde ein höherer Gehalt an organischer Bodensubstanz bei biologisch-dynamischer Bewirtschaftung im Vergleich zu allen nicht-biodynamischen Behandlungen beobachtet.

Die aussagekräftigsten Ergebnisse beziehen sich auf die Abundanz, die Vielfalt und die Funktionen von Mikroorganismen. In einem groß angelegten Vergleich von Böden aus konventionell, ökologisch und biodynamisch bewirtschafteten Weinbergen wurden eine signifikant höhere funktionelle Diversifizierung der Mikroorganismengemeinschaften und eine viel höhere Anzahl von Interaktionen zwischen Bakterien und Pilzen in biodynamischen Böden beobachtet ([Christel et al., 2021](#)).

Die Unterschiede zwischen biodynamischen und biologischen Böden müssen noch ermittelt werden, aber die besondere Beziehung zwischen den biodynamischen Landwirten und ihren Böden könnte eine Rolle spielen. Die Biodynamik führt somit zu einer originellen Weltanschauung³ ([Rigolot and Quantin, 2022](#)).



[1] Organische Substanz im Boden (SOM): Organische Bodensubstanz ist jegliches Material, das ursprünglich von lebenden Organismen (Pflanzen oder Tieren) produziert wurde und durch den Zersetzungsprozess wieder in den Boden gelangt. Für praktische Zwecke kann die organische Substanz in oberirdische und unterirdische Fraktionen unterteilt werden. Die oberirdische organische Substanz umfasst pflanzliche und tierische Rückstände; die unterirdische organische Substanz besteht aus der lebenden Bodenfauna und -mikroflora, teilweise zersetzten pflanzlichen und tierischen Rückständen sowie Huminstoffen. Das C:N-Verhältnis wird auch verwendet, um die Art des Materials und die Leichtigkeit der Zersetzung anzugeben. Hartes, holziges Material mit einem hohen C:N-Verhältnis ist widerstandsfähiger als weiches, blattreiches Material mit einem niedrigen C:N-Verhältnis. Obwohl sich die organische Substanz des Bodens auf einfache Weise in verschiedene Fraktionen aufteilen lässt, stellen diese keine statischen Endprodukte dar. Vielmehr spiegeln die vorhandenen Mengen ein dynamisches Gleichgewicht wider. So trägt die organische Substanz, die in Form von rohen Pflanzenresten auf der Bodenoberfläche vorhanden ist, dazu bei, den Boden vor den Auswirkungen von Niederschlägen, Wind und Sonne zu schützen, während die stabile organische Fraktion (Humus) Nährstoffe in pflanzenverfügbare Form aufnimmt und speichert (fao.org).

[2] Der DOK-Versuch ist ein Langzeit-Feldversuch. In der Schweiz werden seit 1978 drei verschiedene Anbausysteme - biologisch-dynamisch (D), organisch-biologisch (O) und konventionell (C) - für Feldfrüchte wie Weizen, Kartoffeln, Mais und Soja miteinander verglichen. Die Fruchtfolge, die Bodenbearbeitung und die Auswahl der Sorten sind identisch. Die Anbausysteme im Versuch unterscheiden sich in Bezug auf Düngung und Pflanzenschutz (fibl.org).

[3] In der Philosophie und Sozialpsychologie bezieht sich der Begriff "Weltanschauung" auf die Gesamtheit der metaphysischen, physikalischen und sozialen Vorstellungen, die das menschliche Handeln leiten.

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT

Der Agrar- und Ernährungssektor ist einer der größten Verursacher von Umweltbelastungen durch Ressourcenverknappung, Bodendegradation, Emissionen und Abfallproduktion. Die biodynamische Landwirtschaft ist sich dieser Herausforderungen bewusst und strebt ein Gleichgewicht an, indem sie die Kreislaufwirtschaft in den landwirtschaftlichen Betrieben fördert und statt externer organischer Düngemittel tierischen Dünger und Gründünger aus dem eigenen Betrieb verwendet. Zu diesem Zweck verlangen die biodynamischen Spezifikationen die Einbeziehung des tierischen Elements in das Bewirtschaftungssystem, um den Import von organischen Inputs und die daraus resultierenden Nährstoffungleichgewichte zu vermeiden. Die biodynamische Bewirtschaftung scheint daher ökologisch effizienter zu sein, da der externe Input geringer ist als bei konventionellen Produktionssystemen, um die gleiche Menge zu produzieren. Dieses Ergebnis wurde für verschiedene Kulturen nachgewiesen, außer für den biodynamischen Anbau in energieintensiven Gewächshäusern (Santoni et al., 2022).

Die biologisch-dynamische Landwirtschaft und andere Formen des ökologischen Landbaus haben mehrere Grundsätze gemeinsam, z. B. Fruchtfolge, Misch- und Zwischenfruchtanbau, Bodendecker, Verwendung von Gründüngung und Kompost sowie Schädlingsbekämpfung mit biologischen, kulturellen, mechanischen und physikalischen Mitteln anstelle von chemischen Mitteln.

Diese Merkmale machen das biodynamische System nachhaltiger und widerstandsfähiger, insbesondere gegenüber dem Klimawandel. Eine Studie zeigte, dass die Amplitude der Pflanzenreaktionen auf klimatische Bedrohungen bei der biologisch-dynamischen Bewirtschaftung höher war als bei der konventionellen (Rigolot and Quantin, 2022). Das Gleiche gilt für saisonale Trends und den Befall mit Krankheitserregern. Dies ging mit einer höheren Expression von Silencing- und Immunitätsgenen⁴ sowie mit höheren Gehalten an antioxidativen und antifungalen Sekundärmetaboliten⁵ einher. Dies deutet darauf hin, dass die Nachhaltigkeit der biodynamischen Praktiken höchstwahrscheinlich auf feinen molekularen Regelungen beruht (Soustre-Gacougnolle et al., 2018).



Was die sozialen und wirtschaftlichen Aspekte der Nachhaltigkeit betrifft, so ist es aufgrund der begrenzten Anzahl von Studien schwierig, irgendwelche Schlussfolgerungen zu ziehen. Erste Ergebnisse zeigen jedoch, dass die biologisch-dynamischen Landwirte an einem Austausch untereinander und mit Wissenschaftlern interessiert sind. Darüber hinaus haben biodynamische Landwirte eine besondere Art der Beziehung zu ihren Pflanzen und Tieren, die unter die Ethik der Sorgfalt⁶ fällt (Foyer et al. 2020).

[4] Gen-Silencing ist die Folge einer unbeabsichtigten Auslösung des adaptiven Abwehrmechanismus der Pflanze gegen Viren und transponierbare Elemente. Dieser kürzlich entdeckte Mechanismus ist zwar mechanistisch anders, weist aber eine Reihe von Parallelen zu den Immunsystemen von Säugetieren auf..

[5] Sekundärstoffwechsel (auch spezialisierter Stoffwechsel genannt) ist ein Begriff für Stoffwechselwege und niedermolekulare Verbindungen, die an ökologischen Interaktionen beteiligt sind, aber nicht unbedingt für das Überleben des Organismus erforderlich sind.

[6] Der Begriff der Sorgfalt wurde 1998 von Jane Watson für den Bereich der Krankenpflege entwickelt. Der Philosoph Milton Mayeroff definiert diesen Begriff als "die Tätigkeit, einer anderen Person zu helfen, zu wachsen und sich zu verwirklichen, ein Prozess, eine Art der Beziehung zu einer anderen Person, die deren Entwicklung fördert". Jean Foyer, ein französischer Soziologe, griff diesen Begriff der Fürsorge auf, um die Beziehung zwischen biodynamischen Winzern und ihren Weinbergen zu beschreiben.

BIOLOGISCHE VIELFALT

Biologisch-dynamische Anbaumethoden fördern die gesamte biologische Vielfalt von Agrarökosystemen. Biologisch-dynamische Betriebe pflegen in der Regel Vegetationspufferstreifen, Uferkorridore und Hecken, die Schutz für Bestäuber und natürliche Räuber bieten (Santoni et al., 2022). Die Demeter-Standards schreiben vor, dass 10 % der Gesamtfläche des Betriebs der Pflege der biologischen Vielfalt gewidmet sein müssen, was Elemente zur Erhaltung seltener oder gefährdeter Pflanzen- und Tierarten und die Schaffung optimaler Bedingungen für Insekten, Vögel und alle Formen des Lebens im Allgemeinen, einschließlich der Mikroorganismen im Boden, umfasst. Studien über die Auswirkungen auf die biologische Vielfalt konzentrieren sich oft nicht speziell auf die biologisch-dynamische Bewirtschaftung, aber sie zeigen, dass viele typische Maßnahmen, zum Schutz von Lebensräumen in der biodynamischen Wirtschaftsweise eine positive Auswirkung auf die Häufigkeit von Arten haben (Stein-Bachinger et al. 2020).



Der Boden ist ein eigenständiges Ökosystem, das eine große biologische Vielfalt beherbergt. Ein Hektar Boden kann bis zu 15 Tonnen lebende Organismen enthalten, das sind 1,5 kg Leben pro Quadratmeter (Christel et al., 2022). Große und kleine Organismen spielen eine wichtige Rolle für das Funktionieren des Bodens und beeinflussen seine physikalischen, chemischen und biologischen Eigenschaften.

Mäder et al. (2002) fanden, dass Biomasse und Abundanz von Regenwürmern in ökologischen und biodynamischen Parzellen um den Faktor 1,3 bis 3,2 höher waren als in konventionellen. Die durchschnittliche Aktivitätsdichte von Carabiden, Staphyliniden und Spinnen war in den biologischen und biologisch-dynamischen Parzellen fast doppelt so hoch wie in den konventionellen Parzellen.

Gesunde Ökosysteme zeichnen sich durch eine hohe Artenvielfalt aus. Der DOK-Versuch zeigt, dass der ökologische und biologisch-dynamische Anbau die Entwicklung einer relativ vielfältigen Unkrautflora ermöglicht. In ökologisch und biologisch-dynamisch bewirtschafteten Weizenparzellen wurden neun bis elf Unkrautarten gefunden, in konventionellen Parzellen nur eine Art. Dieses Ergebnis wurde von Rotchés-Ribalta et al. (2017), verdeutlicht, die zeigten, dass die im Boden enthaltenen Samen in biologisch-dynamischen Böden zahlreicher waren als in anderen Systemen.

Die Verbesserung der biologischen Aktivität und der Artenvielfalt über und unter der Erde in den Anfangsstadien der Nahrungsnetze im DOK-Versuch wird wahrscheinlich positiv zur Entwicklung höherer Nahrungsnetzebenen beitragen, einschließlich derjenigen, an denen Vögel und größere Tiere beteiligt sind.

LEBENSMITTELQUALITÄT

Die biologisch-dynamische Landwirtschaft strebt immer nach der besten Lebensmittelqualität. Von 21 Studien zum Vergleich der Nährstoffqualität (aus dem Inventar von [Brock et al., 2019](#)) zeigen 17 einen positiven Effekt auf Lebensmittel aus biologisch-dynamischer Landwirtschaft. In mehreren Fällen ist es möglich, eine hohe Nährstoffqualität von Lebensmitteln mit der Verwendung von biologisch-dynamischen Präparaten zu verbinden. Obwohl noch nicht genügend Studien durchgeführt wurden, deuten erste Schlussfolgerungen darauf hin, dass der Gehalt an Polyphenolen⁷ und Antioxidantien⁸ in Lebensmitteln bei biodynamischen Produkten tendenziell höher ist.

Es hat sich gezeigt, dass ökologisch erzeugte Produkte einen höheren Nährwert haben als ihre konventionellen Gegenstücke. Die ernährungsphysiologischen Eigenschaften, insbesondere der Gehalt an phenolischen Verbindungen, Flavonoiden⁹ und die antioxidative Wirkung, sind bei Erdbeeren, Mangos und Trauben aus ökologischem Anbau deutlich höher als bei konventionellen Erzeugnissen ([Santoni et al., 2022](#)).

Die Lebensmittelqualität ist jedoch nicht nur eine Frage des Nährwerts von Lebensmitteln, sondern auch das Ergebnis der Interaktion des Bodenmikrobioms mit Pflanzen, Tieren und Menschen. Das One-Health-Konzept¹⁰ legt in der Tat eine Verbindung zwischen der Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt nahe. Daher könnte der One-Health-Ansatz die Idee unterstützen, dass biologisch-dynamische Produkte gesünder sind ([Santoni et al., 2022](#)).



Was die Anzahl der vorhandenen Studien betrifft, so ist Wein das häufigste Produkt in der wissenschaftlichen Literatur zur Lebensmittelqualität. Dies lässt sich dadurch erklären, dass dieses Produkt schon immer mit Qualitätsfragen in Verbindung gebracht wurde. In vielen Studien wird behauptet, dass der ökologische und biodynamische Weinbau kaum Einfluss auf die Zusammensetzung der Trauben hat. Ökologische und biodynamische Säfte weisen jedoch tendenziell einen höheren Gehalt an bioaktiven Substanzen¹¹ auf als ihre konventionellen Pendanten. Durch die Messung flüchtiger organischer Verbindungen mittels Massenspektrometrie ist es möglich, zwischen biologischem, biodynamischem und konventionellem rotem Traubensaft zu unterscheiden. Diese Studien haben gezeigt, dass biodynamische und ökologische Säfte ähnliche Qualitätsmerkmale aufweisen ([Brock, 2021](#)). Studien an Salat, Äpfeln und Rüben zeigten einen höheren Polyphenolgehalt. Salat und Rüben weisen ebenfalls einen höheren Gehalt an Antioxidantien auf, ebenso wie biodynamisch angebaute Zichorien, Mango und Batavia ([Brock et al., 2019](#)). Zu Produkten tierischen Ursprungs wurden bisher nur wenige Studien durchgeführt. Mehrere Studien zeigen jedoch, dass Milch aus biologisch-dynamischer Produktion vorteilhafter ist als aus nicht-biologisch-dynamischen Systemen ([Brock, 2021](#)).

[7] Polyphenole sind gefragte sekundäre Verbindungen in Lebensmitteln, die den Nährwert der Produkte erhöhen.

[8] Verlangsamt oder verhindert den Oxidationsprozess.

[9] Flavonoide sind sekundäre Pflanzenstoffwechselprodukte. Sie bilden eine Klasse von polyphenolischen Verbindungen, die in Pflanzen (einschließlich Gemüse und Getreide) allgegenwärtig sind. Sie sind insbesondere Pigmente, die an der Färbung von Blütenblättern und Früchten beteiligt sind.

[10] Lebende Organismen und Ökosysteme sind miteinander verbunden, und die Gesundheit der einen hängt von der Gesundheit der anderen ab. "One Health" trägt diesen komplexen Zusammenhängen in einem globalen Ansatz für Gesundheitsfragen Rechnung. Dies schließt die Gesundheit von Tieren, Pflanzen und Menschen ebenso ein wie die durch menschliche Aktivitäten verursachten Umweltstörungen.

[11] "Bioaktive Verbindungen" sind Bestandteile außerhalb der Ernährung, die in der Regel in geringen Mengen in Lebensmitteln vorkommen. Sie werden intensiv untersucht, um ihre Auswirkungen auf die Gesundheit zu bewerten. Der Anstoß zu dieser wissenschaftlichen Untersuchung war das Ergebnis zahlreicher epidemiologischer Studien, die die schützende Wirkung einer pflanzlichen Ernährung auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Krebs gezeigt haben. Es wurden viele bioaktive Verbindungen entdeckt.

WIRKUNG DER BIODYNAMISCHEN PRÄPARATE

Die biodynamischen Präparate sind ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zwischen der biologisch-dynamischen Landwirtschaft und dem ökologischen Landbau. Sie müssen als Betriebsmittel eingesetzt werden und sind mit den Nummern 500 bis 507 codiert. Die beiden obligatorischen Präparate für die Demeter-Zertifizierung sind 500 (Hornmistpräparat aus Kuhmist) und 501 (Hornkieselpräparat aus gemahlenem Quarz). Wie der Name schon sagt, werden beide Präparate in Hörner gegeben und sechs Monate lang vergraben. Es gibt bisher noch vergleichsweise wenige Studien über die Wirkung der biodynamischen Präparate, so dass sichere allgemeine Aussagen noch nicht möglich sind. Erste Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass das Präparat 500 das Potenzial hat, das Pflanzenwachstum zu stimulieren (Spaccini, 2012), und dass Kuhhörner, in denen Rinderfäkalien mehrere Monate lang inkubiert werden, geeignete Substrate für einen proteolytischen¹² Zersetzungsprozess bieten können (Zanardo, 2020).



In Studien über Kreuzkümmel, Sojabohnen und Reis wurden die Ertragsunterschiede zwischen ungedüngten und gedüngten Bedingungen untersucht. Diese Studien kamen zu dem Ergebnis, dass Ertrag, Wurzellänge und Gewicht zunehmen. Bei anderen Kulturen, wie Salat und Chili, wurden keine Unterschiede im Ertrag festgestellt (Brock et al., 2019).

In mehreren Studien wurden positive Auswirkungen der Präparate auf Bodenparameter beobachtet. Es sind vor allem die biochemischen und mikrobiellen Eigenschaften, auf die diese Präparate einwirken. Diese Eigenschaften können mit den beobachteten Auswirkungen der Präparate auf das Pflanzenwachstum in Verbindung gebracht werden.

Weitere Einzelheiten zu Präparat 500: Faktenpapier Hornmist.

[12] Unter Proteolyse versteht man die Aufspaltung von Proteinen in kleinere Polypeptide oder Aminosäuren.

REFERENZEN



Brock C., Geier U., Greiner R., Olbrich-Majer M. and Fritz J., **"Research in biodynamic food and farming – a review"** Open Agriculture, vol. 4, no. 1, 2019, pp. 743-757. <https://doi.org/10.1515/opag-2019-0064>. Update of this review in LebendigeErde.de, n°5, 2021: https://www.lebendigeerde.de/fileadmin/lebendigeerde/pdf/2021/Forschung_2021-5.pdf

Christel A., Maron P-A., Ranjard L. (2021), **"Impact of farming systems on soil ecological quality: a meta-analysis"**. Environ Chem Lett 19:4603–4625. <https://doi.org/10.1007/s10311-021-01302-y>

Rigolot C. and Quantin M. (2022), **"Biodynamic farming as a resource for sustainability transformations: potential and challenges"**. Agricultural Systems, vol. 200, <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2022.103424>

Santoni, M., Ferretti, L., Migliorini, P. et al. **"A review of scientific research on biodynamic agriculture"**. Org. Agr. 12, 373–396 (2022). <https://doi.org/10.1007/s13165-022-00394-2>



UM NOCH EINEN SCHRITT
WEITER ZU GEHEN...



Foyer J., Hermesse J., Hecquet C. “**Quand les actes agricoles sont au care et au compagnonnage: L'exemple de la biodynamie**”. *Anthropologica*, 2020, 62 (1), pp.93-104. (Abstract in English) [10.3138/anth.2018-0103.r1ff.ffhalshs-02882388](https://doi.org/10.3138/anth.2018-0103.r1ff.ffhalshs-02882388)

Mäder P., Fließbach A., Dubois D. and al (2002) “**Soil fertility and biodiversity in organic farming**”. *Science* 296:1694–1697. <https://doi.org/10.1126/science.1071148>

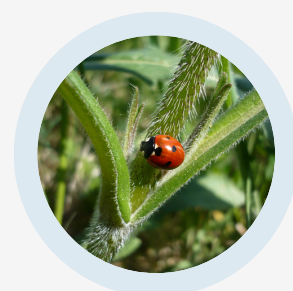
Rotchés-Ribalta R, Armengot L, Mader P et al (2017) “**Long-term management affects the community composition of arable soil seedbanks**”. *Weed Sci* 65:73–82. <https://doi.org/10.1614/WS-D-16-00072.1>

Soustre-Gacougnolle I., Lollier M., Schmitt C. et al. “**Responses to climatic and pathogen threats differ in biodynamic and conventional vines**”. *Sci Rep* 8, 16857 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-35305-7>

Spaccini R., Mazzei P., Squartini A. et al. “**Molecular properties of a fermented manure preparation used as field spray in biodynamic agriculture**”. *Environ Sci Pollut Res* 19, 4214–4225 (2012). <https://doi.org/10.1007/s11356-012-1022-x>

Stein-Bachinger K., Gottwald F., Almut H. et al. “**To what extent does organic farming promote species richness and abundance in temperate climates? A review.**” *Organic Agriculture* 11 (2021), [10.1007/s13165-020-00279-2](https://doi.org/10.1007/s13165-020-00279-2)

Zanardo M., Giannattasio M., Sablok G. et al. “**Metabarcoding analysis of the bacterial and fungal communities during the maturation of preparation 500, used in biodynamic agriculture, suggests a rational link between horn and manure**”. *Environ Dev Sustain* (2023). <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03144-W>



Fotos :

1.©YoolGmbH&Co 2. ©YoolGmbH&Co 3. ©MABD 4.©YoolGmbH&Co 5.©YoolGmbH&Co



Der biologisch-dynamische Verband Demeter International ist der einzige landwirtschaftliche Verband, der ein Netzwerk von individuellen Zertifizierungsstellen für biologisch-dynamische Landwirte weltweit aufgebaut hat. Heute sind sie eine globale Gemeinschaft von Landwirten, Winzern, Gärtnern, Imkern, Forschern, Beratern, Ausbildern, Zertifizierern, Verarbeitern und Händlern, um nur einige zu nennen. Weitere Informationen finden Sie unter: demeter.net



Ziel des Vereins Biodynamie Recherche ist es, die Achtung und den Schutz der Umwelt durch die biologisch-dynamische Landwirtschaft zu fördern. Er führt eine wissenschaftliche Begleitung der Arbeiten und Veröffentlichungen in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft auf internationaler Ebene durch. Er erstellt Zusammenfassungen, Übersetzungen und Artikel, die der französischsprachigen Öffentlichkeit auf seiner Website und in Fachzeitschriften zur Verfügung gestellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter : biodynamie-recherche.org



Demeter ist eine private Zertifizierungsstelle für biologisch-dynamisch erzeugte Lebensmittel, Kosmetika und Textilien - ergänzend zu den offiziellen Bio-Verordnungen. Ihre Spezifikationen haben sich im Laufe der Jahrzehnte zu einem der anspruchsvollsten entwickelt. Weitere Informationen finden Sie unter : demeter.de



Der Forschungsring wurde 1946 als Nachfolger des Versuchsringes anthroposophischer Landwirte gegründet. In den Anfangsjahren war er die Dachorganisation der biologisch-dynamischen Bewegung. Heute ist er das zentrale Forschungsinstitut für biologisch-dynamische und allgemeine ökologische Fragen im Zentrum einer weltweit wachsenden biologisch-dynamischen Bewegung. Weitere Informationen finden Sie unter : forschungsring.de



Durch ihre Kontakte zu Menschen, die in der biodynamischen Bewegung auf der ganzen Welt aktiv sind, stößt die Sektion Landwirtschaft auf viele Fragen, Ideen und Herausforderungen. Gemeinsam mit ihren Partnern arbeiten sie in verschiedenen internationalen Projekten und Veranstaltungen an diesen Themen. Auf diese Weise schaffen sie Räume, in denen Fragen und Herausforderungen zu Inspirationsquellen für die in der biologisch-dynamischen Landwirtschaft und im Lebensmittelsektor Tätigen werden können. Weitere Informationen finden Sie unter : sektion-landwirtschaft.org