

A photograph of three people in a field. On the left, a man in a dark jacket and a blue and white striped beanie stands and looks down. In the center, a man in a blue jacket is crouching and digging in the soil with his hands. On the right, a woman in a blue jacket is also crouching and looking at the soil. They are in a field of tall green grass under a clear sky.

BIODYNAMISCHER LANDBAU IN DER FORSCHUNG

EINE ÜBERSICHT DER INTERNATIONALEN WISSENSCHAFTLICHEN LITERATUR

AUTOR: DR. CHRISTOPHER BROCK

Forschungskordinator im Demeter e. V.,

Vorstand Forschungsring e. V.

christopher.brock@demeter.de



Eine gute Nachricht gleich zu Beginn: Die Zahl publizierter Studien zum biodynamischen Landbau in wissenschaftlichen Fachjournalen nimmt stetig zu! Das liegt zu einem Teil sicher am weltweiten Wachstum der biodynamischen Gemeinschaft und damit der Sichtbarkeit und Bedeutung in der Praxis, könnte aber auch eine wachsende Neugierde und Bereitschaft bei den Forscher:innen widerspiegeln, sich auf den biodynamischen Landbau einzulassen und sich mit dessen Impulsen zu beschäftigen. Waren es bis Anfang der 2000er Jahre noch einzelne Arbeiten, konnten in einem wissenschaftlichen Übersichtsartikel zum Stand der Forschung im biodynamischen Landbau bis 2017 insgesamt 86 Studien ausgewertet werden, die sich mit den Themen Bodenqualität und Bodengesundheit, Wirkungen der biodynamischen Präparate, Lebensmittelqualität, Weinbau, Entwicklung des biodynamischen Landbaus und pflanzenbaulichen Themen allgemein beschäftigten (Brock et al. 2019). Seitdem kamen bereits über 60 Artikel hinzu, die im bis zu viermal jährlich erscheinenden Biodynamic Research Newsletter des Forschungsrings in deutscher und englischer Sprache vorgestellt werden (der Newsletter kann per eMail an newsletter@forschungsring.de kostenfrei abonniert werden).

Die Artikel widmen sich in den meisten Fällen dem Systemvergleich biodynamischer mit nicht-biodynamischer Bewirtschaftung und deren Effekten auf Boden, Pflanzen, Lebensmittel, Tiere und – leider noch sehr selten – den Menschen. Von den Methoden her wird in den wissenschaftlich publizierten Studien mit wissenschaftlich aktuell anerkannten bzw. voll nachvollziehbaren Ansätzen gearbeitet. Dazu gehören inzwischen auch die sogenannten Bildschaffenden Verfahren als ganzheitliche Analysemethoden, oder die Wirksensorik als Methode, die das emotionale Befinden von Menschen bewertet.

In der Herkunft der wissenschaftlichen Beiträge zeigt sich, was auch für die biodynamische Praxis gilt: Die zum Biodynamischen Forschenden sind zunehmend eine weltweite Bewegung, die sich allmählich auch aus dem historisch begründeten Eurozentrismus herauslöst. Zwar stammt die Mehrzahl der wissenschaftlich publizierten Studien aktuell noch aus Europa, aber die Zahl von Studien aus anderen Kontinenten – vor allem Asien (konkret: Indien) und Südamerika (v. a. Brasilien) nimmt rasant zu.

Seit 2018 unterstützt die Sektion für Landwirtschaft am Goetheanum die internationale Vernetzung der Forschenden in der bio-

dynamischen Land- und Lebensmittelwirtschaft mit der Biodynamic Research Conference, die in diesem Jahr zum zweiten Mal stattfindet – aufgrund der Unsicherheiten im Kontext der Coronapandemie leider nur online (www.sektion-landwirtschaft.org). Im Nachgang der ersten Tagung, die vom 5. bis 8.9.2018 am Goetheanum in Dornach (CH) stattfand, erschien in der Zeitschrift Open Agriculture ein Sonderband mit zwölf Beiträgen in englischer Sprache (zzgl. Einführung der Herausgeber:innen), die kostenfrei auf der Webseite des Journals heruntergeladen werden können (www.degruyter.com/journal/key/OPAG/4/1/html – runterscrollen bis zum Special Issue).

Wie also ist der Erkenntnisstand der Forschung zum biodynamischen Landbau in der wissenschaftlichen Literatur?

Systemwirkungen

Systemvergleiche zwischen biodynamischer, ökologischer und konventioneller (oder „integrierter“) Bewirtschaftung sind bis heute der häufigste Ansatz in der Forschung zum biodynamischen Landbau. Für die Bewertung der realen Situation in der Praxis macht das besonderen Sinn, da sich die Wirtschaftsweisen normalerweise komplex unterscheiden und nicht nur in einzelnen Faktoren. Systemvergleiche bilden daher die Realität besonders gut ab, erlauben aber auf der anderen Seite in der Regel keine Rückschlüsse auf die Wirkung einzelner Faktoren, wie z. B. der Präparate.

Kennziffern der Bodenfruchtbarkeit sind in Systemvergleichen unter biodynamischer Bewirtschaftung in der Mehrzahl der Studien positiver als bei nicht-biodynamischer Bewirtschaftung (s. Übersichtstabelle). Beobachtet wurden größere Vorräte an organischer Bodensubstanz, eine bessere Bodenstruktur und eine höhere mikrobielle Aktivität und Effizienz im Umsatz organischer Substanz. In einem groß angelegten Vergleich von Weinbergsböden unter konventioneller, organisch-biologischer und biodynamischer Bewirtschaftung wurde außerdem eine deutlich höhere funktionale Diversität der Mikroorganismengemeinschaften in den biodynamischen Böden vorgefunden.

Die Effekte biodynamischer Bewirtschaftung sind dabei umso größer, je mehr sich die Systeme von den nicht-biodynamischen Vergleichssystemen unterscheiden. Dies gilt insbesondere für die

Entwicklung der Vorräte an organischer Bodensubstanz. Bei ähnlicher Fruchtfolge und vor allem Düngung wurden hier in Langzeitversuchen keine statistisch abzusichernden Unterschiede gefunden (z. B. Heitkamp et al. 2011 zum Darmstädter Langzeitversuch, Krauss et al. 2020 zum Versuch in Frick). Bemerkenswert ist allerdings, dass Unterschiede in den Mikroorganismengemeinschaften und damit zusammenhängenden Merkmalen auch bei geringen Systemunterschieden beobachtet wurden – das könnte durchaus auf einen direkten Effekt der Präparate hindeuten (dazu unten mehr).

Systemeffekte biodynamischer Bewirtschaftung zeigen sich, wie in der Übersichtstabelle dargestellt, auch bei Pflanzen und Tieren bzw. tierischen Produkten. Insbesondere bei den Inhaltsstoffen pflanzlicher Produkte wurden sehr häufig positive Effekte biodynamischer Bewirtschaftung beobachtet. Besonders viele Studien kommen aus dem Weinbau – vermutlich auch deshalb, weil hier Qualitätsfragen seit jeher eine zentrale Rolle spielen und zudem viel differenzierter behandelt werden, als bei den meisten anderen Lebensmitteln. Zu tierischen Produkten liegen nur wenige Studien vor. Allerdings zeigen inzwischen mehrere Studien, dass Milch aus biodynamischer Produktion offensichtlich besser verträglich ist, als solche aus nicht-biodynamischen Systemen.



Biodynamische Präparate intensivieren das Zusammenspiel von Boden und Pflanze

C. Fischer/Forschungsring

Auch in weiter gefassten Nachhaltigkeitsanalysen schneidet der biodynamische Landbau in der Regel gut ab – hierzu liegen vergleichende Studien aus mehreren Ländern vor. Im DOK-Versuch hatten die biodynamischen Systeme überdies den geringsten Ausstoß von Treibhausgasen. Zur Erfassung von Umweltwirkungen gibt es allerdings eine heftige Diskussion – die Festlegung der Systemgrenzen, also der Faktoren, die in die Analyse einbezogen werden müssen, spielt für die Ergebnisse eine zentrale Rolle.

In Vergleichen mit nicht-biodynamischen Low-Input-Systemen wurden durch biodynamische Bewirtschaftung außerdem teilweise erhebliche Ertragssteigerungen erreicht. Dieser Effekt kann aber auch auf anderem Wege erreicht werden – z. B. liegen entsprechende Berichte von der Umstellung auf organisch-biologische Systeme vor – und ist kein spezifisches Merkmal biodynamischer Bewirtschaftung. Im Vergleich mit konventionellen High-Input-Systemen oder auch organisch-biologischen Systemen mit einem düngungsbedingt höheren Niveau pflanzenverfügbarer Nährstoffe hat biodynamische Bewirtschaftung in der Regel ein deutlich geringeres Ertragsniveau.

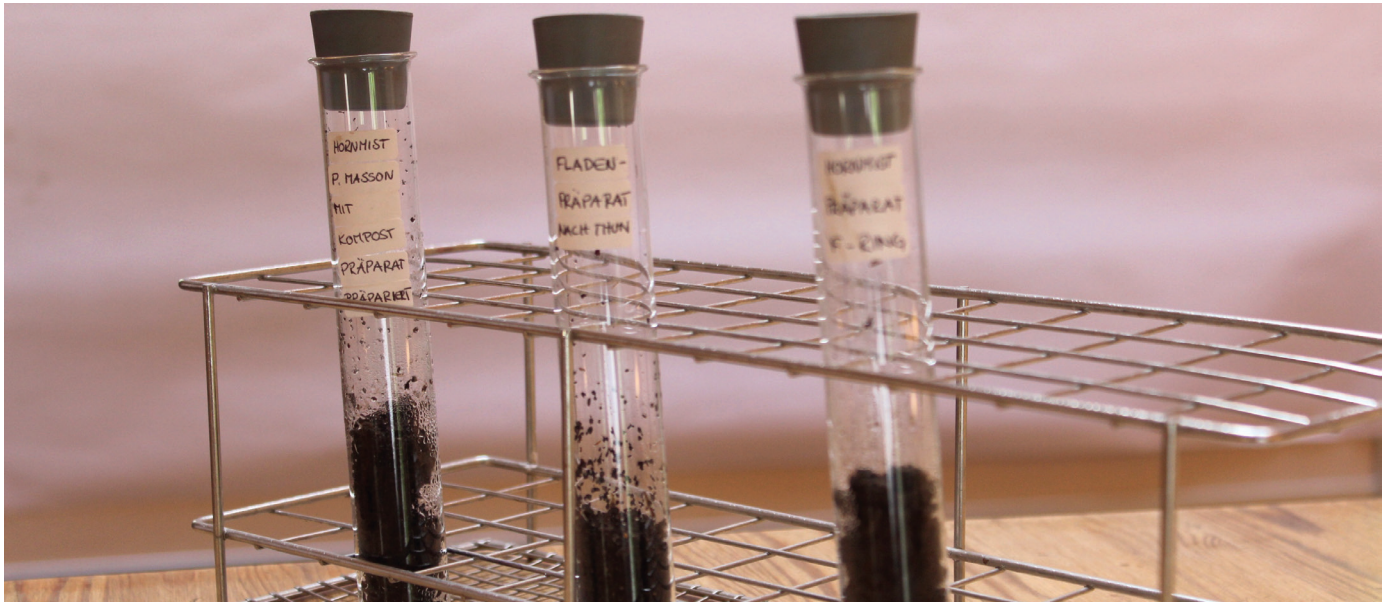
Wirkungen biodynamische Präparate

Die Wirkungen der Präparate wurden bisher nur in wenigen Studien unabhängig von anderen Faktoren untersucht. In mehreren Studien wurden allerdings positive Präparateeffekte auf Bodenparameter, sowie auf Ertrag und/oder Inhaltsstoffe von Pflanzen beobachtet (s. Übersichtstabelle). Untersucht wurde dabei vor allem die Wirkung der Feld-Spritzpräparate, Hornmist und Hornkiesel, seltener die Wirkung der Kompostpräparate. Hinweise auf deren Wirkung geben aber möglicherweise Systemvergleiche, in denen Unterschiede in mikrobiellen Merkmalen bei sonst sehr geringen Systemunterschieden hinsichtlich der Düngung beobachtet wurden. Tatsächlich reagieren bei den Bodenparametern vor allem biochemische bzw. mikrobielle Merkmale auf die Anwendung der Präparate. Bei den Inhaltsstoffen waren wertgebende Stoffe in mehreren Studien erhöht, während wertmindernde Inhaltsstoffe (z. B. Nitrat) geringere Konzentrationen aufwiesen.

Auf der Suche nach Erklärungen für die beobachteten Präparatwirkungen auf der materiellen Ebene wurden in den letzten Jahren mehrere Studien publiziert, die sich mit der Charakterisierung der Präparate befassen. Dabei zeigte sich, dass die Präparate Mikroorganismengemeinschaften vor allem im Boden erzeugen bzw. fördern, deren Eigenschaften mit den beobachteten Effekten der Präparate auf das Pflanzenwachstum in Verbindung gebracht werden können.

Methodenentwicklung

In den wissenschaftlich publizierten Arbeiten zum biodynamischen Landbau werden bisher in erster Linie klassische chemische oder biochemische, seit neuestem auch biologische Merkma-



Noch wenig untersucht sind unterschiedliche Qualitäten der biodynamischen Präparate

le wie das Mikrobiom erfasst. Die Methoden sind dabei meistens reduktionistisch, erfassen also jeweils nur einzelne Merkmale. Auf der Suche nach ganzheitlicheren Methoden, die den Zustand einer Probe bzw. eines Untersuchungsobjektes auf einer hohen und damit komplexen Ebene abbilden, wurden in der biodynamischen bzw. anthroposophischen Forschung die sogenannten Bildschaffenden Verfahren entwickelt. Inzwischen konnten bereits mehrere Studien publiziert werden, in denen bildschaffende Verfahren angewendet wurden – aus wissenschaftlicher Sicht müssen diese Methoden (hier insbesondere die Kupferchlorid-Kristallisation) damit als anerkannt gelten. In einer neuen wissenschaftlich publizierten Studie wird dabei sogar die Bedeutung der menschlichen Empfindung für die Auswertung der Bilder thematisiert (Doesburg et al. 2021).

Eine weitere wissenschaftlich anerkannte Methode als Baustein für ganzheitliche Untersuchungsansätze ist die Wirksensorik, mit der Wirkungen beim Menschen auf der seelischen bzw. emotionalen Ebene erfasst werden (Geier et al. 2016). Das Vorgehen bei der Wirksensorik ist methodisch an die klassische Sensorik angelehnt. Beiden Ansätzen ist gemein, dass hier die menschliche Wahrnehmung als Werkzeug der Untersuchung dient – nur geht es in der Sensorik um Geschmack, in der Wirksensorik hingegen um das ausgelöste emotionale Befinden. Die Wirksensorik öffnet so einen Zugang zur seelischen Ebene und erweitert das hauptsächlich (bio-)chemische Portfolio der Methoden in der Lebensmitteluntersuchung enorm.

Noch nicht besonders ausgeprägt (wie allerdings allgemein in der Forschungslandschaft) sind inter- und transdisziplinäre Untersuchungsansätze. So wurden z. B. bisher keine Methoden aus der

Medizin oder den Sozialwissenschaften in wissenschaftlich publizierten Studien verwendet, obwohl wir im biodynamischen Landbau den Menschen zur Grundlage für das Verständnis landwirtschaftlicher Betriebe machen.

Fazit und Ausblick

Der biodynamische Landbau ist auch in der wissenschaftlichen Gemeinschaft angekommen und wird mit großem Ernst – und hoffentlich viel Freude – beforscht. Dabei geht es nicht darum, die anthroposophischen Grundlagen zu beweisen oder zu widerlegen, sondern um ein besseres Verständnis von Eigenschaften und Potenzialen der biodynamischen Wirtschaftsweise. Bisher wurden vor allem Effekte aufgezeigt, jetzt geht es darum, diese zu erklären und zu verstehen. Die methodische Entwicklungsarbeit in diesem Zusammenhang ist eine spannende Herausforderung für die Forschenden. Inzwischen existieren bereits einige vielversprechende Ansätze, die allen Anlass geben, um zuversichtlich und neugierig in die Zukunft zu schauen. •

Literatur

Brock C., Geier U., Greiner R., Olbrich-Majer M., Fritz J., 2019: Research in biodynamic food and farming – a review. *Open Agriculture* 4, 743–757. • Doesburg P., Fritz J., Athmann M., Bornhütter R., Busscher N., Geier U., Mergardt G., Scherr C., 2021: Kinesthetic engagement in Gestalt evaluation outcores analytical 'atomic feature' evaluation in perceiving aging in crystallization images of agricultural products. *PlosOne* 16, e0248124. • Geier U., Büssing A., Kruse P., Greiner R., Buchecker K., 2016: Development and application of a test for food-induced emotions. *PlosOne* 11, e0165991. • Heitkamp F., Raupp J., Ludwig B., 2011: Soil organic matter pools and crop yields as affected by the rate of farmyard manure and use of biodynamic preparations in a sandy soil. *Organic Agriculture* 1, 111–124. • Krauss M., Berner A., Perrochet F., Frei R., Niggli U., Mäder P., 2020: Enhanced soil quality with reduced tillage and solid manures in organic farming – a synthesis of 15 years. *Scientific Reports* 10, 4403.

AKTUELLE BIODYNAMISCHE FORSCHUNG: NACHGEWIESENE EFFEKTE IN DER WISSENSCHAFTLICHEN LITERATUR

Faktor	Autor:innen	Veröffentlichung	Gegenstand der Untersuchung	Beobachtung
PRÄPARATEWIRKUNGEN	Juknevičienė et al. 2019	Open Agriculture 4, 452–459	Boden	Nährstoffgehalte und Enzymaktivitäten erhöht
	Vaitkevičienė et al. 2019	Open Agriculture 4, 17–23	Boden	Nährstoffgehalte und Enzymaktivitäten erhöht
	Valdez und Fernandez 2008	Philippine Journal of Crop Sciences 32, 37–58	Boden	P-Verfügbarkeit erhöht
	Reeve et al. 2010	Bioresource Technology 101, 5658–5666	Kompost	Dehydrogenaseaktivität erhöht
	Zaller 2007	Annals of Applied Biology 151, 245–249	Kompost	Keimfähigkeit von Ampfersamen durch Kompostpräparate reduziert
	Jariene et al. 2017	Biological Agriculture & Horticulture 33, 172–182	Pflanzen	Polyphenolgehalte und antioxidative Kapazität erhöht (Kartoffeln)
	Jariene et al. 2018	Biological Agriculture & Horticulture 35, 132–142	Pflanzen	Phenole und Flavonoide durch P500 erhöht, durch P501 abgesenkt (Maulbeere, Blätter)
	Juknevičienė et al. 2019	Open Agriculture 4, 452–459	Pflanzen	antioxidative Substanzen erhöht (Kürbis)
	Morau et al. 2020	Biological Agriculture & Horticulture 36, 16–34	Pflanzen	Stabilisierung des Wachstumsverlaufes (Kresse)
	Sharma et al. 2012	International Journal of Seed Spices 2, 7–11	Pflanzen	Ertragssteigerung 30 % (Kumin)
	Trivedi et al. 2013	AJAR 1, 60–64	Pflanzen	Ertragssteigerung 27 % (Mungbohne)
	Tung und Fernandez 2007	Philippine Journal of Crop Sciences 32, 49–62	Pflanzen	Ertragssteigerung 30 % (Soja)
	Vaitkevičienė et al. 2019	Open Agriculture 4, 17–23	Pflanzen	Stärkegehalt erhöht (Kartoffeln)
	Valdez und Fernandez 2008	Philippine Journal of Crop Sciences 32, 37–58	Pflanzen	Ertragssteigerung 15–20 % (Reis); Wurzellängen und Wurzelmasse erhöht
	Giannattasio et al. 2013	Journal of Microbiology and Biotechnology 23, 644–651	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
	Jayachandaran et al. 2016	International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 5, 186–192	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
	Radha und Rao 2014	Indian Journal of Microbiology 54, 413–418	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
	Ram et al. 2019a	Indian Journal of Agricultural Sciences 89, 210–214	Präparate	Zusammensetzung fördert mikrobielle Aktivität
	Spaccini et al. 2012	Environmental Science and Pollution Research 19, 4214–4225	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
	Supriya et al. 2019	Journal of Eco-friendly Agriculture 14, 72–74	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
	Vaish et al. 2021	Journal of Environmental Biology 42, 644–651	Präparate	Mikrobengemeinschaften produzieren wachstumsfördernde Substanzen für Pflanzen
SYSTEMEFFEKTE	Blieđtner et al. 2018	Geophysical Research Abstracts 20, EGU2018–15897	Boden	C-Vorrat erhöht
	Di Giacinto et al. 2020	OenoOne 54, 131–143	Boden	Mikrobiologische Eigenschaften positiv beeinflusst
	Faust et al. 2017	Applied Soil Ecology 114, 82–89	Boden	Mikrobengemeinschaft verändert (ohne Bewertung)
	Fließbach et al. 2007	Agriculture, Ecosystems and the Environment 118, 273–284	Boden	Mikrobielle C-Nutzungseffizienz erhöht
	Gadermaier et al. 2012	Renewable Agriculture and Food Systems 27, 68–80	Boden	Mikrobengemeinschaft verändert (ohne Bewertung)
	Hartmann et al. 2015	ISME Journal 9, 1174–1197	Boden	Mikrobengemeinschaft verändert (ohne Bewertung)
	Heger et al. 2012	European Journal of Soil Biology 49, 31–36	Boden	Mikrobengemeinschaft verändert (ohne Bewertung)
	Hendgen et al. 2020	Plants 9(10), 1361	Boden	C-Vorrat erhöht; Lagerungsdichte geringer
	Jörgensen et al. 2010	Biology and Fertility of Soils 46, 303–307	Boden	Mikrobengemeinschaft verändert (ohne Bewertung)
	Marques et al. 2020	International Journal of Advanced Engineering Research and Science 7, 187–194	Boden	Bodenqualität naturnäher (Weinbau)

Stand 07/2021 (Nur peer-reviewte Studien, in denen ein Effekt beobachtet wurde, differenziert in Systemvergleiche bzw. spezifische Präparatewirkung.)

Fak- tor	Autor:innen	Veröffentlichung	Gegenstand der Untersuchung	Beobachtung
SYSTEMEFFEKTE	Ortiz-Alvarez et al. 2021	mSystems 6, e00344–21, DOI 10.1128/mSystems.00344-21.	Boden	funktionale mikrobielle Diversität höher (Weinbau)
	Ram et al. 2019b	Indian Journal of Agricultural Sciences 89, 61–65	Boden	C- und Nährstoffvorräte erhöht
	Skinner et al. 2019	Scientific Reports 9, 1–10	Boden	THG-Emissionen geringer
	Sradnick et al. 2018	Organic Agriculture 8, 29–38	Boden	mikrobielle C-Nutzungseffizienz erhöht
	Abbring et al. 2019	Clinical & Experimental Allergy 49, 1013–1025	Milch	Verträglichkeit besser
	Kusche et al. 2015	Journal of the Science of Food and Agriculture 95, 529–539	Milch	Fettsäuremuster besser
	Poulsen et al. 2020	Acta Agriculturae Scandinavica A – Animal Science 69, 131–135	Milch	Fettsäuremuster besser
	Pechrova und Vlasicova 2013	Agris On-line papers in Economics and Informatics V, 143–152	Nachhaltigkeit	Ressourceneffizienz erhöht (Tschechien)
	Pergola et al. 2016	Journal of Cleaner Production 142, 1–13	Nachhaltigkeit	Umweltbelastung im Aprikosenanbau geringer (Italien)
	Troiano et al. 2019	Ecological Indicators 97, 301–310	Nachhaltigkeit	besser in multikriterieller Bewertung Ökologie/Ökonomie/Soziales (Rucolaproduktion)
	Turinek et al. 2010	The Journal for Geography 5, 129–140	Nachhaltigkeit	ökologischer Fußabdruck der landwirtschaftlichen Produktion geringer (Slowenien)
	Villanueva-Rey et al. 2014	Journal of Cleaner Production 65, 330–341	Nachhaltigkeit	Umweltbelastung im Weinbau geringer (Spanien)
	Bavec et al. 2010	Journal of Agricultural and Food Chemistry 58, 11825–11831	Pflanzen	Polyphenolgehalte erhöht (Rote Beete); antioxidative Substanzen erhöht (Rote Beete); Zuckergehalt erhöht (Rote Beete)
	Bavec et al. 2012	Acta Horticulturae 933, 577–583	Pflanzen	Ascorbinsäure erhöht (Kohl)
	D'Evoli et al. 2010	Journal of Food Science 75, 94–99	Pflanzen	antioxidative Substanzen erhöht (Erdbeeren); Ascorbinsäure erhöht (Erdbeeren)
	Döring et al. 2015	PlosOne 10, 1–28	Pflanzen	Botrytisinfektion vermindert (Wein)
	Fritz et al. 2011	Biological Agriculture & Horticulture 27, 320–336	Pflanzen	besserer physiologischer Gesamtzustand/Reifeszustand (Weizen)
	Fritz et al. 2020	OenoOne 54, DOI 10.20870/oeno-one.2020.54.2.2548	Pflanzen	besserer physiologischer Gesamtzustand/Reifeszustand (Wein)
	Heimler et al. 2009	Food Chemistry 114, 765–770	Pflanzen	antioxidative Substanzen erhöht (Bataviasalat)
	Heimler et al. 2011	Journal of the Science of Food and Agriculture 92, 551–556	Pflanzen	Polyphenolgehalte erhöht (Bataviasalat); Antioxidative Substanzen erhöht (Chicoree)
	Kjellenberg und Gransted 2015	Foods 3, 440–462	Pflanzen	Trockenmasse erhöht (Kartoffeln); Rohprotein erhöht (Kartoffeln); sensorisch besser (Kartoffeln) besserer physiologischer Gesamtzustand/Reifeszustand (Kartoffeln)
	Lucarini et al. 2012	Journal of the Science of Food and Agriculture 92, 2796–2799	Pflanzen	Nitratgehalt gesenkt (Salat, Roter Radicchio)
	Maciel et al. 2011	British Food Journal 113, 1103–1113	Pflanzen	antioxidative Substanzen erhöht (Mango)
	Maneva et al. (2017)	Agricultural Science and Technology 9, 42–44	Pflanzen	Ertragssteigerung (Kamut)
	Masi et al. 2017	European Food Research and Technology 243, 1519–1531	Pflanzen	Polyphenolgehalte erhöht (Äpfel)
	Meissner et al. 2019	OenoOne 53, DOI 10.20870/oeno-one.2019.53.4.2470	Pflanzen	Essigsäuregehalt vermindert (Wein); Traubengewicht vermindert (Wein); Trauben weniger dicht (Wein)
	Nabie et al. 2017	Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 6, 212–219	Pflanzen	Ertragssteigerung (Gemüse); Nährwert verbessert (Gemüse)
	Picchi et al. 2020	International Journal of Wine Research 12, 1–16	Pflanzen	Phenolgehalte erhöht (Wein) Sensorik besser (Wein)
	Ram et al. 2019b	Indian Journal of Agricultural Sciences 89, 61–65	Pflanzen	wertgebende Inhaltsstoffe erhöht (Mango); Ertragssteigerung (Mango)

■ Präparatewirkungen in Summe oder einzeln

■ Wirkungen des biodynamischen Systems