

GRÜNSCHNITTKOMPOST ANSTATT STALLMIST?

EIN NEUER LANGZEIT-FELDVERSUCH ZU
BODENFRUCHTBARKEIT UND LEBENSMITTELQUALITÄT IM BIODYNAMISCHEN LANDBAU



AUTOREN: DR. CHRISTOPHER BROCK (Foto)
 MEIKE OLTMANN (Forschungsring e.V.),
 DR. HABIL. HARTMUT SPIESS,
 CHRISTOPH MATTHES, DR. BEN SCHMEHE
 (Forschung & Züchtung Dottenfelderhof)
 Kontakt: christopher.brock@demeter.de



Der Gemischtbetrieb mit einem Viehbesatz von einer Großvieheinheit (GV) je Hektar landwirtschaftlicher Nutzfläche ist im Ökolandbau heute nicht mehr der Standard – die Spezialisierung der Betriebe schreitet, aus durchaus nachvollziehbaren Gründen, seit den 1990er Jahren stetig fort. Als einziger Anbauverband fordert der Demeter e.V. eine Tierhaltung von mindestens 0,2 GV Raufutterfressern je ha in seinen Richtlinien, wobei die Vorgabe auch mit einer Kooperation erfüllt werden kann. So ist es nicht verwunderlich, dass der Viehbesatz der Demeter-Betriebe in 2019 im Durchschnitt noch bei 0,84 GV je ha und damit über dem allgemeinen Durchschnitt der Ökobetriebe (rund 0,6 GV je ha) lag. Allerdings hatten auch im Demeter-Verband knapp 38% der Betriebe einen Viehbesatz von weniger als 0,6 GV je ha und 31% lagen zwischen 0,6 und 1 GV je ha. Nur weitere 31% der Betriebe hatten einen Viehbesatz von mehr als 1 GV je ha.

Bodenfruchtbarkeit im Ökolandbau ist ein Systemeffekt

Ökologisch bewirtschaftete Flächen haben mehr Humus als konventionelle Flächen – das ist das Ergebnis der bisher umfangreichsten Datenauswertung zu diesem Thema, einer sogenannten Meta-Analyse, die von Forschern des FiBL durchgeführt wurde (Gattinger et al. 2012). Der Grund dafür ist plausibel: Eine gute Versorgung der Böden mit organischer Substanz war in den klassischen Ökobetrieben sozusagen ein Mitnahmeeffekt, den Leithold und Kollegen (2015) im Wesentlichen mit dem Dreifacheffekt des Futterleguminosenanbaus erklären:

- Futterleguminosen erhöhen den Anteil humusmehrender Kulturen in der Fruchtfolge,
- Futterleguminosen senken den Anteil humuszehrender Kulturen in der Fruchtfolge und
- Futterleguminosen werden in der Regel zur Fütterung von Wiederkäuern verwendet, wodurch mit dem Stallmist ein besonders wertvoller organischer Dünger entsteht.

Das liest sich banal – ist es aber nicht. Damit der Dreifacheffekt des Leguminosenanbaus tatsächlich zu einem Humusaufbau führt, muss das Verhältnis humusmehrender und humuszehrender Kulturen in der Fruchtfolge wenigstens ausgeglichen sein und zusammen mit dem Stallmist muss sich eine positive Humusbilanz ergeben. Humusbilanzrechnungen mit geeigneten Methoden (vgl.

Brock in LE 4/2017) zeigen, dass diese Situation in klassischen Gemischtbetrieben mit etwa 1 GV Rindern und entsprechendem Futterbau normalerweise erreicht wird, während die Versorgung der Böden mit organischer Substanz bei geringerem Viehbesatz und/oder eingeschränktem Futterbau immer schwieriger wird. Viehlose Bewirtschaftung führte in einem inzwischen über 20 Jahre laufenden Langzeit-Feldversuch der Universität Gießen am Gladbacherhof in Hessen auch mit gemulchtem Klee gras und intensivem Zwischenfruchtbau zu einer weit schlechteren Versorgung der Böden mit organischer Substanz und zu geringeren Markterträgen als die Vergleichsvariante „Gemischtbetrieb“ (Schulz et al. 2017).

Option Kompost: Vor- und Nachteile

Die Frage, ob und ggf. wie Betriebe mit einem Viehbesatz von deutlich weniger als 1 GV je ha ihre Bodenfruchtbarkeit sichern können, ist also auch für den Ökolandbau und die biodynamischen Betriebe brandaktuell. Eine Möglichkeit besteht in der Herstellung oder im Zukauf von Grünschnittkompost, dessen Anwendung die Demeter-Richtlinien erlauben, während Bioabfallkomposte ausgeschlossen werden. Zwar ist auch die Verfügbarkeit von Grünschnittkompost regional und, je nach Standort, auch auf den Betrieben begrenzt, aber solange nur ein Teil der Betriebe für die Sicherung der Bodenfruchtbarkeit auf den Kompost angewiesen ist, bleibt das die mengenmäßig bedeutendste Option.

Grundsätzlich haben Komposte verschiedene Vorteile: Sie erhöhen die Vorräte an mittelfristig stabiler organischer Substanz im Boden besser als jeder andere Dünger, verbessern die Bodenstruktur und damit u.a. auch das Wasserhaltevermögen und helfen über die Erhöhung der biologischen Aktivität bei der biologischen Regulation von Krankheitserregern im Boden (Fuchs et al. 2004; Urria et al. 2019). Andererseits können über Komposte Schadstoffe in die Ackerböden eingetragen werden. Diese Problematik besteht zwar bei Grünschnittkompost weniger als bei Hausmüll- oder Klärschlammkomposten, aber auch Grünschnittkomposte enthalten in der Regel zumindest kleinere Mengen an Plastik und Mikroplastik (BGK 2019). Das kann auch für Betriebe gelten, die Komposte

Förderung: Die Durchführung des Langzeit-Feldversuches wird gefördert durch die Software AG-Stiftung (Darmstadt), der Zukunftsstiftung Landwirtschaft (Bochum) und den Rudolf Steiner-Fonds für wissenschaftliche Forschung (Nürnberg).

selbst herstellen, da Plastikreste und Mikroplastik in der Umwelt inzwischen leider sehr weit verbreitet sind und zudem nicht jeder Betrieb die Zeit und die Möglichkeiten für eine ausreichend genaue Sortierung der Substrate hat.

Grünschnittkompost ist kein Stallmist

Grünschnittkompost ist kein Stallmist oder Mistkompost. Aus biodynamischer Sicht ist es aber ein bedeutender Unterschied, ob ein pflanzlicher Dünger oder ein tierischer Dünger angewendet wird. Demnach erhalten pflanzliche Ausgangsstoffe in der tierischen Verdauung eine besondere Qualität, die auf anderem Wege nicht erreicht werden kann. Leider gibt es dazu bis heute nur wenige Studien. Ein am Forschungsring durchgeführter Vergleich von Extrakten aus Grünschnittkompost und Stallmistkompost mit der Kupferchlorid-Kristallisationsmethode zeigte jedoch eine höhere Substanzwirkung und Strukturierung der Stallmistkompostprobe (Oltmanns 2014). Was bedeutet es dann, wenn die Düngung – in einem vieharmen Betrieb – im Wesentlichen auf Pflanzenkompost beruht? Und was, wenn dieser Kompost nicht einmal aus betriebs-eigener Herstellung nach biodynamischen Prinzipien, also mit Präparierung, stammt, sondern aus dem nächsten Kompostwerk? In welchem Umfang ist die in vielen Studien bestätigte hohe Qualität biodynamischer Lebensmittel ein Effekt der Anwendung von Stallmist bzw. Rottemist?

Auch auf der biologischen und biochemischen Ebene ist klar, dass Grünschnittkompost und Stallmistkompost unterschiedliche Dünger sind und daher unterschiedliche Eigenschaften haben. Allerdings gibt es auch hier praktisch keine Studien, in denen diese

TAB. 1: FRUCHTFOLE UND DÜNGUNG IM BODYN LANGZEIT-FELDVERSUCH

Jahr	Fruchtart Dottenfelderhof	Fruchtart Oberfeld
2012	Klee gras	
2013	Klee gras	
2014	Winterweizen	
2015	Mais	Winterweizen
2016	Rote Beete	Sommergerste
2017	Hafer – Luzernegras ①	Sommererbsen – Luzernegras ①
2018	Luzernegras	Luzernegras
2019	Luzernegras ②	Luzernegras ②
2020	Winterweizen	Winterweizen
2021	Winterroggen	Winterroggen
2022	Hackfrucht ③	Hackfrucht ③
2023	Sommergetreide – Klee gras ①	Sommergetreide – Klee gras ①

* Am Dottenfelderhof begann der Versuch in 2012, am Oberfeld in 2018 (Aus-saat der Futterleguminosen jeweils im Vorjahr). ① Kompost zur Futterlegumi-nosenansaat in Varianten +BD und +IMP, Menge je nach Variante. ② Kompost zum Futterleguminosenumbruch in Varianten +BD und +IMP, Menge je nach Variante. ③ Stallmist in allen Varianten, außerdem Kompost in Varianten +BD und +IMP, Mengen an Mist+Kompost je nach Variante.

TAB. 2: VARIANTEN IM LANGZEIT-FELDVERSUCH BODYN

Oberfeld	beide Standorte	Dottenfelderhof
 1M Düngung mit Rindermist basierend auf 1 GV/ha	 06M Düngung mit Rindermist basierend auf 0,6 GV/ha	  06M+K Düngung mit Rindermist basierend auf 0,6 GV/ha + 400 kg K ha ⁻¹
  02M+BD Düngung mit Rindermist basierend auf 0,2 GV/ha + biodynamischer Kompost basierend auf 0,8 GV/ha	  06M+BD Düngung mit Rindermist basierend auf 0,6 GV/ha + biodynamischer Kompost basierend auf 0,4 GV/ha	   06M+BD+K Düngung mit Rindermist basierend auf 0,6 GV/ha + biodynamischer Kompost basierend auf 0,4 GV/ha in Kombination mit Kaliumsulfat um 400 kg K/ha zu düngen
  02M+IMP Düngung mit Rindermist basierend auf 0,2 GV/ha + importierter Grünschnittkompost basierend auf 0,8 GV/ha		

In den Variantenbezeichnungen steht M für Mist oder engl. Manure, BD für biodynamischen Kompost bzw. biodynamic Compost und IMP für importierten Kompost bzw. imported compost

beiden Komposttypen direkt miteinander verglichen werden. Mit Blick auf die Praxis ist allerdings davon auszugehen, dass Stallmist häufig als Rottemist angewendet wird und nicht im engeren Sinne kompostiert. Vergleiche von Rottemist und Kompost zeigen in der Regel eine höhere Düngewirkung für den Mist, andererseits aber Vorteile beim Aufbau organischer Bodensubstanz, der Verbesserung der Bodenstruktur und der Wirkung auf die Pflanzengesundheit für Kompost. Ist eine Ergänzung der Mistdüngung mit Grünschnittkompost dann grundsätzlich sinnvoll, oder ab einem bestimmten Viehbesatz mit dem entsprechenden Mistanfall nicht nötig und daher auch nicht wirtschaftlich? Kann die Bodenfruchtbarkeit in vieharmen Betrieben ergänzend mit Grünschnittkompost gesichert werden?

Langzeit-Feldversuch „Bodenfruchtbarkeit im Biodynamischen Landbau“ (BoDyn)

All diesen Fragen gehen der Forschungsring und die Forschung & Züchtung Dottenfelderhof in einem neuen Langzeit-Feldversuch auf den Flächen des Hofguts Oberfeld in Darmstadt

nach. Der Versuch wurde im Spätsommer 2017 als Erweiterung zum Langzeit-Düngungs-Versuch am Dottenfelderhof angelegt, der bereits seit 2010 läuft und 2021 den ersten 12-jährigen Fruchtfolgedurchlauf abschließen wird (vgl. Spieß et al. in LE 6/2017 und Tab. 1). Während am Dottenfelderhof allerdings nur zwei Varianten ohne und mit Grünschnittkompostanwendung miteinander verglichen werden, sind es am Oberfeld fünf, in denen verschiedene Kombinationen von Stallmist- und Grünschnittkompostanwendung gegenübergestellt werden (vgl. Tab. 2). Bei vier der fünf Varianten am Oberfeld wird jeweils das Äquivalent der Dungmenge von 1 GV Rind je ha ausgebracht. Berechnungsgrundlagen sind der normierte Stickstoffanfall je GV Rind und Jahr (56 kg) und die Stickstoff-Gesamtgehalte der angewendeten Dünger (Mist und Kompost). Im Versuch werden drei Stufen im Viehbesatz dargestellt: 0,2 GV je ha als Untergrenze laut Demeter-Richtlinien; 0,6 GV je ha in Anlehnung an den durchschnittlichen Viehbesatz der Ökobetriebe in Deutschland, sowie 1,0 GV je ha als Referenz und Empfehlung zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit in der Literatur. Die Varianten mit 0,2 und 0,6 GV erhalten zusätzlich Grünschnittkompost im Umfang von 0,8 bzw. 0,4 GV. Bei der Variante mit 0,2 GV Viehbesatz vergleichen wir zusätzlich die Anwendung von Grünschnittkompost aus biodynamischer Herstellung (vom Dottenfelderhof) mit zertifiziertem Zukaufskompost aus einem regionalen Kompostwerk. Für die Vergleichbarkeit mit dem Versuch am Dottenfelderhof haben wir auch am Oberfeld die Variante mit 0,6 GV Rind je ha und ohne Kompostanwendung in den Versuchsplan integriert. Am Dottenfelderhof werden zudem die Effekte einer Kali-Düngung in den Varianten ohne und mit Grünschnittkompost untersucht (vgl. Spieß et al. in LE 6/2017). Im Versuch findet eine sehr umfangreiche Datenerhebung zu Boden und Pflanzen statt.

Diese umfasst

- bei Pflanzen: Biomasseaufwüchse und Erträge, Bonituren der Pflanzengesundheit und Pflanzenentwicklung, chemische Analysen von Inhaltsstoffen, Strukturanalysen mit bildschaffenden Methoden, Untersuchungen auf der emotionalen und seelischen Ebene mit wahrnehmungsbasierten Methoden (Wirksensorik, Bildekkräfteanalyse),
- beim Boden: Struktur- und Gefügebeurteilung, chemische Analysen von Kohlenstoff- und Nährstoffmengen, mikrobiologische Untersuchungen,
- bei den Düngern: Nährstoffgehalte und bei den Komposten Plastikmengen.

Die Versuchsdurchführung wird von einem Beirat begleitet, dem fünf Wissenschaftler und ein forschungserfahrener Demeter-Landwirt angehören. Der Beirat unterstützt die Versuchsdurchführung und die Ergebnisfindung anhand der im Versuch erhobenen Daten.

Perspektiven

Da die unterschiedlichen Varianten sich erst im Laufe der zwölfjährigen Fruchtfolge herausbilden, werden auch Varianten-



Kompostausbringung im Langzeit-Feldversuch am Oberfeld.

effekte erst mit der Zeit wahrnehmbar und messbar werden. In der klassischen Auswertung von Langzeitfeldversuchen wird davon ausgegangen, dass signifikante Variantenunterschiede in Bodenmerkmalen frühestens nach zehn Jahren auftreten. Es braucht also Geduld und einen langen Atem, bis der Versuch neue Erkenntnisse bringen wird. Dann aber – und das ist eine in der Wissenschaft allgemein geteilte Auffassung – sind Langzeitfeldversuche von unschätzbarem Wert. Umso mehr freuen wir uns darüber, dass wir mit Unterstützung unserer Förderer diesen neuen Langzeit-Feldversuch durchführen können, das ist heute ein seltenes Glück! Aus diesem Grunde laden wir auch alle interessierten Landwirte, Berater und Forscher dazu ein, sich mit ihren Ideen und Impulsen an uns zu wenden, den Versuch so mitzugestalten und, wenn möglich, auch gerne für die eigenen Zwecke und Projekte zu nutzen. •

Literatur

- BGK/Bundesgütegemeinschaft Kompost e.V. (2019): Kunststoffe in Kompost und Gärprodukten. https://www.kompost.de/fileadmin/user_upload/Dateien/Themen_Positionen/5.3.16_Thema_Kunststoffe_in_Kompost_und_Gaerprodukten_final_2018_12_12.pdf • Brock C (2017): Humusbilanzierung. *Lebendige Erde* 4/2017, 12-15 • Fuchs JG; Bieri M; Chardonens M (Hrsg.) (2004): Auswirkungen von Komposten und von Gärgut auf die Umwelt, die Bodenfruchtbarkeit sowie die Pflanzengesundheit. FIBL-Report; Forschungsinstitut für Biologischen Landbau; ISBN 3-906081-52-4 • Gattinger A; Müller A; Haeni M (2012): Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *PNAS*; doi:10.1073/pnas.1209429109 • Leithold G; Hülsbergen K-J; Brock C (2015): Organic matter returns to soils must be higher under organic compared to conventional farming. *J. Plant Nutr. Soil Sci.* 178, 4-12. • Oltmanns M (2014): Können Pflanzenkomposte Rindermist ersetzen? *Lebendige Erde* 6/2014, 38-41. • Schulz F; Brock C; Knebl I; Leithold G (2017): Gemischtbetrieb mit Viehhaltung vs. viehloser Ökolandbau 3. Rotation im Dauerfeldversuch Gladbacherhof. In: Wolfrum S; Heuwinkel H; Reents HJ u.a. (Hrsg.) (2017): *Ökologischen Landbau weiterdenken – Verantwortung übernehmen – Vertrauen stärken. Beiträge der 14. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Freising-Weißenstephan, 7.-10. März 2017.* Verlag Dr. Köster, Berlin, S. 286-289. <https://orgprints.org/31955/> • Spieß H; Matthes C; Horst H; Schaaf H (2017): Kompost und Kaliversorgung. *Lebendige Erde* 6/2017, 36-40. • Urria J; Alkorta I; Garbisu C (2019): Potential benefits and risks for soil health derived from the use of organic amendments in agriculture. *Agronomy* 9, 542; doi:10.3390/agronomy9090542