

# Die Wirkung biologisch-dynamischer Präparate

## Aktuelle Versuchsergebnisse

Dr. Jürgen Fritz,  
Universität Kassel,  
Standort Witzenhausen,  
Fachgebiet Ökologischer  
Land- & Pflanzenbau,  
j.fritz@uni-bonn.de



Die biologisch-dynamischen Kompost- und Feldpräparate sind ein Herzstück der biologisch-dynamischen Landbaukultur. Die erste Frage, die sich bei der Auseinandersetzung mit den Präparaten stellt, lautet: Haben die biologisch-dynamischen Präparate eine Wirkung? Diese Frage ist sehr berechtigt bei Anwendungsmengen von ca. 100 g Kuhmist pro Hektar bei Hornmist, 4 g Quarzmehl bei Hornkiesel und den geringen Anwendungsmengen der Kompostpräparate. Naturwissenschaftlich ist das schwer vorstellbar.

Meine Doktorarbeit habe ich über das Hornkieselpräparat geschrieben (Fritz 2000). Die Arbeit war meine Initiative, ich war gespannt und engagiert. Immer, wenn signifikante Pflanzenreaktionen nach Hornkieselbehandlung in den Versuchsergebnissen auftraten, ging ich zuerst alle Fehlerquellen durch, weil der Naturwissenschaftler in

mir sich nicht vorstellen konnte, dass die Präparate wirken.

Im Rahmen meiner Doktorarbeit konnte ich bei einem Versuch dann sehen, dass von 192 Töpfen zu je 10 l Erde die 96 Töpfe mit Hornkieselbehandlung dunklere Buschbohnenblätter hatten als die 96 Töpfe ohne Hornkieselbehandlung. Die Töpfe waren während des Wachstums im Gewächshaus zufällig verteilt aufgestellt. Diese visuell erkennbare Präparatwirkung bei zwei Mal 96 Töpfen war nur eine von vielen Wirkungen der Präparate. Diese 96 sichtbaren Wiederholungen haben mich aber besonders beeindruckt (Fritz 2000, S. 67). Eine solche Beobachtung bleibt jedoch etwas Persönliches. Deshalb werden im vorliegenden Text wissenschaftliche Versuchsergebnisse mit entsprechenden Wiederholungen und Statistik dargestellt. Unabhängig davon scheint es mir wichtig, dass Praktiker auch eigene Vergleichs- bzw. Versuchsflächen mit und ohne Präparate anlegen, um selbst zu prüfen, ob sie eine Wirkung der Präparate sehen können. Pierre Masson als erfahrener Berater empfahl das vor und während der Umstellung von Betrieben.

Wenn die Präparate eine Wirkung haben, dann ist die Frage: Welche? Die Ziele, die bei der Entwicklung der biologisch-dynamischen Präparate im Landwirtschaftlichen Kurs von Steiner 1924 (Steiner 1979) beschrieben werden sind:

a) Verlebendigung von Dünger und Erde,

- b) Verbesserung der Pflanzengesundheit,
- c) Verbesserung der Nahrungsmittelqualität.

Diese Ziele sind gut verständlich. Die größere Überschrift „Durchvernünftigung des Pflanzenwachstums“ ist schwieriger zu begreifen. Was ist damit gemeint und was verbindet diese Ziele? Für mich bedeutet es, die Selbstorganisation der Pflanzen und des Bodens zu stärken, so dass die Pflanzen auch unter schwierigen Wachstumsbedingungen das, was ihre Veranlagung ist – ihren Typus, ihr Wesen – besser ausbilden können. Die zuerst beschriebenen Ziele sind der Ausdruck davon. Typus und Wesen sind heute keine gängigen Begriffe mehr. Deshalb verwende ich den aktuellen Begriff „Steigerung der Resilienz“ für eine Harmonisierung und Normalisierung des Pflanzenwachstums.

## Aktuellste Forschungen

In den letzten 45 Jahren wurde die Wirkung der biodynamischen Präparate in 19 Doktorarbeiten, in zwei Dauerdüngungsversuchen und in vielen wissenschaftlichen Veröffentlichungen erprobt. Weil in Übersichtsartikeln von Geier et al. (2016), Spieß (2011) und Fritz (2009) die älteren Versuchsergebnisse bereits dargestellt wurden, konzentriere ich mich im vorliegenden Text auf die Ergebnisse der neuesten drei Doktorarbeiten

Enzymaktivität im Boden nach Hornmistgabe		
	keine Behandlung	Hornmistbehandlung
Kürbis 2012–2015	130 Tage	
Urease-Aktivität (mg NH <sub>3</sub> je 1 g Boden in 24 h)	0,28 a	0,54 b
Saccharase-Aktivität (mg Glucose je 1 g Boden in 48 h)	33,22 a	35,00 b
Kartoffeln 2013–2015	126 Tage	
Urease-Aktivität (mg NH <sub>3</sub> je 1 g Boden in 24 h)	0,37 b	0,52 a
Saccharase-Aktivität (mg Glucose je 1 g Boden in 48 h)	32,60 b	37,73 a

Tab. 1: Enzymaktivität im Boden mit und ohne Hornmistbehandlung. Mittelwerte aus drei Feldversuchsjahren von Kürbis und Kartoffeln. Unterschiedliche Buchstaben a und b zeigen, dass die Werte signifikant verschieden sind ( $p < 0,05$ ).

(Juknevičienė 2015, Meissner 2015, Vaitkevičienė 2016).

Nachfolgend werden zuerst die Versuche mit Kürbis (Juknevičienė 2015) und Kartoffeln (Vaitkevičienė 2016) beschrieben. Die dargestellten Ergebnisse der Feldversuche sind jeweils Mittelwerte aus drei Versuchsjahren mit jeweils vier Wiederholungen jeder Variante pro Jahr. Es wurden je drei Sorten von Kürbissen und Kartoffeln jedes Jahr untersucht. Die dargestellten Ergebnisse haben also eine gute Datenbasis.

In Tabelle 1 werden die *Enzymaktivitäten* von Urease, einem Stickstoff-Enzym, und Saccharase, einem Zucker-Enzym, im Boden, mit und ohne Hornmistbehandlung dargestellt. Die Messung der Enzyme wurde bei Kürbis 130 Tage und bei Kartoffeln 126 Tage nach der Behandlung mit Hornmist durchgeführt. Sowohl bei Kürbis als auch bei Kartoffeln wurde eine signifikante Steigerung der Enzymaktivitäten nach Hornmistbehandlung im Boden festgestellt. Unterschiedliche Buchstaben hinter den Werten zeigen, dass die Werte statistisch signifikant verschieden sind. Das unterstützt die Hypothese von dem Entwicklungsziel einer „Verleben-digung von Dünger und Erde“.

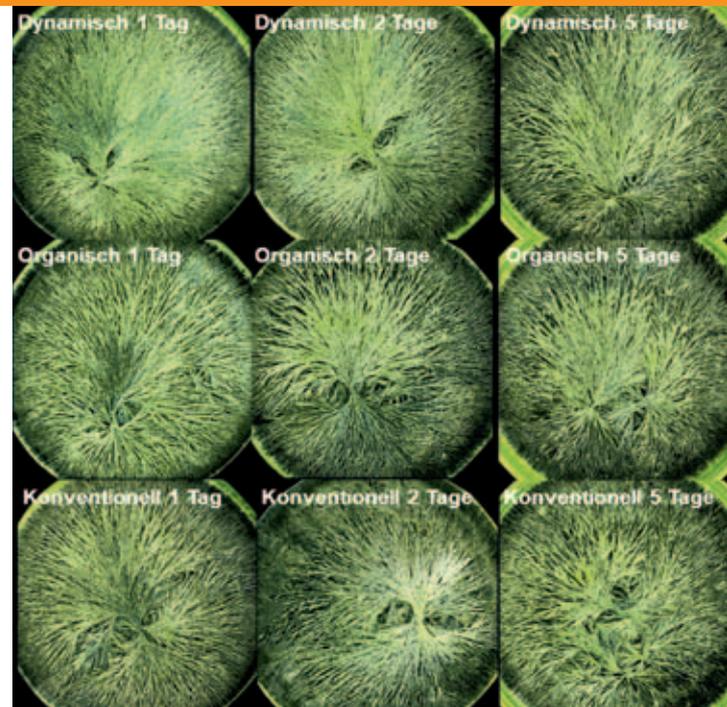
In Abb. 2 wird die *Netto-Photosyntheseproduktivität* in g pro m<sup>2</sup> pro Tag von Kürbis und von Kartoffeln dargestellt, also ein Ertragsparameter für die gesamte gebildete Pflanzenmasse. Die kombinierte Anwendung von Hornmist und Hornkiesel führte zu Produktivitätssteigerungen bei Kürbis von 9 bis 16 % und bei Kartoffeln von 11 bis 23 %. Bei fünf der sechs Sorten war die Produktivitätssteigerung mit Hornmist und Hornkieselbehandlung signifikant. Die höchsten Produktivitätssteigerungen

waren bei Kürbis und Kartoffeln jeweils bei der Sorte, die die niedrigste Produktivität in der Kontrollvariante ohne Behandlungen hatte. Das unterstützt die Hypothese des Entwicklungsziels einer „Steigerung der Resilienz“, einer Harmonisierung und Normalisierung des Pflanzenwachstums. Die Einzelanwendungen von Hornmist oder Hornkiesel führten zu geringerer, nicht signifikanter Steigerung des Ertrags.

Die Gehalte *sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe*, insbesondere die Gehalte von Antioxidantien, sind wichtige Kenngrößen für Lebensmittelqualität. In Abb. 3 werden die Antioxidantien-Gehalte von Lutein und Zeaxanthin (beide spielen eine essenzielle Rolle für das Sehen beim Menschen) sowie von  $\beta$ -Carotin dargestellt.  $\beta$ -Carotin ist eine Vorstufe von Vitamin A.

Lutein-, Zeaxanthin- und  $\beta$ -Carotin-Gehalte von Kürbis. Mittelwerte aus drei Versuchsjahren. Werte mit unterschiedlichen Buchstaben a, b, c und d sind signifikant verschieden ( $p < 0,05$ ).

Bei zwei von drei Sorten werden Lutein und Zeaxanthin jeweils stufenweise gesteigert durch a) Hornmist, b) Hornkiesel und c) kombinierte Anwendung von Hornmist und Hornkiesel. Jede Behandlung führt dabei zu einer signifikanten weiteren Steigerung der Gehalte. Die kombinierte Anwendung von Hornmist und Hornkiesel führte bei allen drei Sorten zu einer signifikanten Steigerung von 15 bis 109 % gegenüber der Kontrolle. Auffällig ist auch hier, dass die Sorten, die niedrige Gehalte bei der Kontrolle hatten, die höchsten Steigerungen der Antioxidantien-Gehalte mit Hornmist und Hornkiesel erzielten. Das unterstützt die Hypothese des Entwicklungsziels einer „Steige-



rung der Resilienz“ für eine Harmonisierung und Normalisierung des Pflanzenwachstums. Die Steigerung der Gehalte der sekundären Pflanzeninhaltsstoffe Lutein, Zeaxanthin und  $\beta$ -Carotin-Carotin unterstützt die Hypothese von dem Entwicklungsziel der Präparate einer „Verbesserung der Lebensmittelqualität“.

### Dauerdüngungsversuch zu Wein

Die Doktorarbeit von Georg Meissner (2015) wurde in einem Dauerdüngungsversuch (INBIODYN) der Hochschule Geisenheim durchgeführt. Im Weinbau wurden in den Jahren 2006 bis 2009 die folgenden Varianten miteinander verglichen: Integriert – also Konventionell –, Organisch und Biologisch-Dynamisch. Die Varianten Organisch und Biologisch-Dynamisch unterschieden sich nur durch die Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate.

Die Rebe ist aus meiner ackerbaulichen Sicht eine Pflanze, welche die Neigung hat, zu stark vegetativ zu wachsen. Sie muss im Jahr zwei Mal zurückgeschnitten werden. Bei

Abb. 1: Weniger Degeneration in der Reihenfolge: Dynamisch < Organisch < Konventionell. Traubensaft verschiedener Anbauverfahren des Anbaujahrs 2010 aus dem Dauerdüngungsversuch der Universität Geisenheim (Meissner 2015). Lagerung der Säfte 1, 2 und 5 Tage bei 6 °C im Kühlschrank vor der Kristallisation. Alle Bilder mit der gleichen Menge an CuCl<sub>2</sub> und Traubensaft.

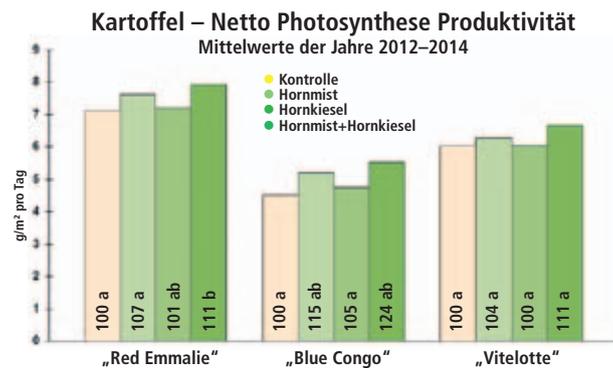
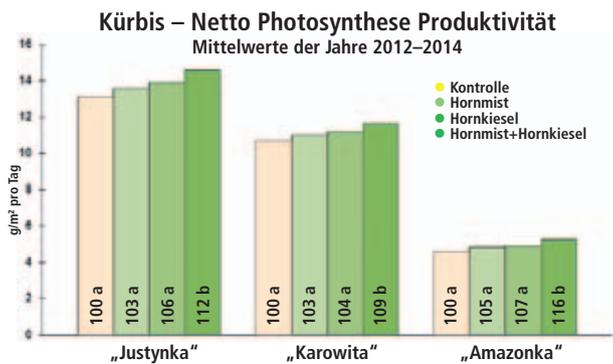


Abb. 2: Präparate – im Set am wirkungsvollsten: Netto-Photosyntheseproduktivität in g pro m<sup>2</sup> pro Tag von Kürbissorten (oben) und von Kartoffelsorten (unten). Mittelwerte aus drei Versuchsjahren 2012–2014. Werte mit unterschiedlichen Buchstaben a und b sind signifikant verschieden ( $p < 0,05$ ).

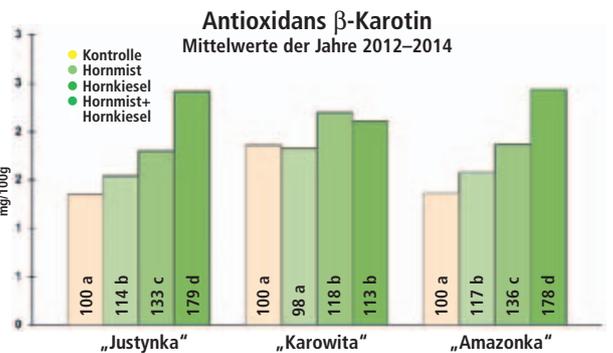
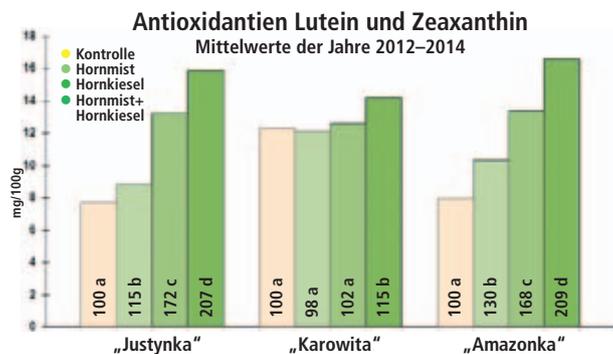


Abb. 3: Lutein-, Zeaxanthin- und  $\beta$ -Carotin-Gehalte von Kürbis. Mittelwerte aus drei Versuchsjahren. Werte mit unterschiedlichen Buchstaben a, b, c und d sind signifikant verschieden ( $p < 0,05$ ).

dem geschnittenen Holz der Jahre 2006–2009 hatten die konventionelle / integrierte Variante die höchsten und die biologisch-dynamische Variante die niedrigsten *Schnittholzgewichte*. Die organische Variante lag zwischen den beiden, dichter bei der biologisch-dynamischen Variante. Nur die Unterschiede zwischen Konventionell und Biologisch-Dynamisch waren signifikant.

Vergleichbar waren die Ergebnisse bei dem *Essigfäulebefall* der zwei bonitierten Jahre. Die konventionelle / integrierte Variante hatte den höchsten Befall, die biologisch-dynamische Variante den niedrigsten. Die organische Variante war wieder zwischen den beiden, dichter bei der biologisch-dynamischen Variante. Diese Ergebnisstruktur wurde bei fast allen Parametern festgestellt: Konventionell und Biologisch-Dynamisch hatten die deutlichsten Unterschiede. Organisch war zwischen den beiden, dichter bei der biologisch-dynamischen Variante.

Die Auswertung der einzelnen Parameter führte fast immer zum Ergebnis, dass keine signifikanten Unterschiede zwischen Organisch und Biologisch-Dynamisch vorlagen. Man kann deshalb die Ergebnisse zuerst auch so interpretieren, dass es kaum signifikante Effekte von Biodynamisch gegenüber Organisch gab. In der Statistik gibt es mit einer Hauptkomponentenanalyse die Möglichkeit, viele Parameter gleichzeitig auszuwerten. Punkte die in Gruppen zusammen angeordnet sind, haben bei der gemeinsamen Auswertung der Parameter ähnliche Eigenschaften. Bei der gemeinsamen Auswertung der Parameter in einer Hauptkomponentenanalyse zeigte sich, dass die Anbauverfahren über vier Jahre bei der Achse PC 1 differenziert werden konnten, siehe Abb. 4. Die Achse PC 1 erklärt 29 % der Vari-

anz und beschreibt vor allem Wachstum und Krankheitsbefall. Bei der biologisch-dynamischen Variante waren durch die Präparate vor allem die *Wachstumsparameter* etwas stärker zurückgenommen als bei der organischen Variante. Das ist im Weinbau gewünscht und fördert die Qualität. Die Reduzierung der Wachstumsparameter ist für die Rebe aus meiner Sicht auch ein Hinweis für gesteigerte Resilienz durch die biologisch-dynamischen Präparate.

## Qualität von Lebensvorgängen

Versuchsergebnisse zu Erträgen, Inhaltsstoffen und Pflanzenbonituren sind sehr brauchbar und wichtig. Mich hat bei meinen Versuchen aber auch die Frage beschäftigt: Gibt es Methoden, die besser geeignet sind, um die Qualität von Lebensvorgängen zu beschreiben? Dabei bin ich auf die Bildschaffenden Methoden mit der Kupferchloridkristallisation gestoßen.

Die Qualität von Leben und Lebensmitteln kann einerseits durch Inhaltsstoffe beschrieben werden. Das ist uns sehr gut bekannt. Gleichzeitig ist für „Leben“ aber auch die Fähigkeit, Form zu bilden und Form zu erhalten, wichtig. Die Kupferchloridkristallisation erfasst vor allem die Fähigkeit, Form zu bilden und bei Degeneration infolge Alterung die Fähigkeit, Form zu erhalten.

Auf S. 39 sind Traubensaftuntersuchungen vom Autor für die Doktorarbeit von Georg Meissner (2015) zu sehen. Bei der Kupferchloridkristallisation wird Pflanzensubstanz, hier Traubensaft, mit Wasser und Kupferchlorid-Salz vermischt. Die Flüssigkeit wird auf einer Glasplatte mit einem 9 cm Durchmesser bei 30 °C und einer Luftfeuchtigkeit von ca. 53 % in 12 bis 15 Stunden kristallisiert. Was entsteht, sind Glas-

platten mit einem Kristallmuster. Die Kristallmuster verändern sich systematisch in Konzentrationsreihen (mehr Pflanzensubstanz pro Platte) und in Degeneration durch Alterung. Die Degeneration durch Alterung wurde beim Traubensaft mit einer mehrtägigen Lagerung im Kühlschrank bei 6 °C durchgeführt.

Obwohl für alle Bilder die gleiche Menge an Traubensaft verwendet wurde, hatten die Bilder der biologisch-dynamischen Variante bei einem und bei zwei Tagen Alterung feinere Nadelzüge (Abb. 1) als die anderen Varianten. Das ist eigentlich ein Hinweis auf eine höhere Traubensaftmenge je Bild. Die Bilder der biologisch-dynamischen Variante zeigten weniger Hinweise auf Degeneration durch Alterung als die Bilder der organischen Variante. Am deutlichsten zeigten die Bilder der konventionellen Variante Degeneration durch Alterung. In der Formbildung zeigte sich die Degeneration durch Alterung bei den Anbauverfahren unterschiedlich schnell in folgender Reihenfolge: Dynamisch < Organisch < Konventionell.

Aufgrund dieser unterschiedlich schnellen *Altersdegeneration bei der Formbildung* der Säfte aus den verschiedenen Anbauverfahren konnten in den fünf Anbaujahren 2006 bis 2010 aus 39 verschlüsselten Traubensaftproben der Hochschule Geisenheim 37 Proben zutreffend den Anbauverfahren zugeordnet werden (Meissner 2015). Die organische Variante unterschied sich in dem Dauerversuch von der biologisch-dynamischen Variante nur durch die Anwendung

der biologisch-dynamischen Präparate. Dass Traubensaft der biologisch-dynamischen Variante in der Alterung seine Formbildung besser erhalten konnte als Saft der organischen Variante, ist auch auf der Ebene der Formbildung ein Beispiel für eine höhere Resilienz durch Anwendung der biologisch-dynamischen Präparate im Anbau.

### Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die dargestellten Versuchsergebnisse der hier aufgeführten aktuellen drei Doktorarbeiten unterstützen, wie auch frühere Ergebnisse, die These, dass sich die Ziele der biodynamischen Präparateanwendung auch als Wirkungen wiederfinden: Verlebendigung von Dünger und Erde, Verbesserung der Pflanzengesundheit, Verbesserung der Nahrungsmittelqualität. Aber die Reproduzierbarkeit der Pflanzenreaktionen nach Behandlungen mit den Präparaten ist nicht so klar und einfach, wie die Berechnung der Bahn einer angestoßenen Billardkugel. Wie deutlich die Pflanzenreaktionen sind und an welchen Parametern sie auftreten, ist nicht immer gleich. Die Ergebnisse zeigen aber immer wieder eine Steigerung der *Resilienz* der Pflanzen. Die Häufigkeit der signifikanten Pflanzenreaktionen ist so hoch, dass es gesichert ist, dass die Präparate wirken. Das zeigen unter anderem auch die hier dargestellten Ergebnisse von drei Jahren mit hoher Übereinstimmung bei jeweils drei Sorten zu Kürbis und Kartoffeln (Juknevičienė 2015, Vaitkevičienė

### Literatur

FRITZ, J. (2009): Biologisch-dynamische Präparate – Wie werden sie hergestellt? Wie wirken sie? In: Baars, T., Kusche, D. & D. Werren (Hrsg.): Erforschung des Lebendigen – An den Grenzen herkömmlicher Wissenschaft. Verlag Lebendige Erde, Darmstadt • GEIER U, FRITZ J, GREINER R, OLBRIICH-MAJER M. (2016): Biologisch-dynamische Landwirtschaft. In: Freyer B. (Hg.): Ökologischer Landbau: Grundlagen, Wissensstand und Herausforderungen. UTB; S. 101–123. • FRITZ, J. (2000): Reaktionen von Pflücksalat (*Lactuca sativa* var. *crispa*) und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* var. *nanus*) auf das Spritzpräparat Hornkiesel. Bonn Dissertation agr., Universität Bonn. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau. Verlag Dr. Köster, Berlin. • SPIESS, H., (2011): Zur Wirkung biologisch-dynamischer Präparate. Evidente Forschungsergebnisse – ein Überblick. Lebendige Erde 2, S. 44–48 • STEINER, R. (1979): Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. Rudolf Steiner Verlag, Dornach/Schweiz, 6. Auflage. • JUKNEVICIENE, Edita (2015): The effect of biodynamic preparations on the properties of soil, yield of great pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) fruits and their quality. Dissertation, Aleksandras Stulginskis University Lithuania. Download: <https://healthdoxbox.com/Nutrition/70743320-Aleksandro-stulginskio-universitetas.html> • MEISSNER, G. (2015). Untersuchungen zu verschiedenen Bewirtschaftungssystemen im Weinbau unter besonderer Berücksichtigung der biologisch-dynamischen Wirtschaftsweise und des Einsatzes der biologisch-dynamischen Präparate. Dissertation, University Geisenheim, Geisenheim, 271 pp. • VAITKEVICIENE, Nijole (2016): The effect of biodynamic preparations on the accumulation of biologically active compounds in the tubers of different genotypes of ware potatoes. Dissertation, Aleksandras Stulginskis University Lithuania.

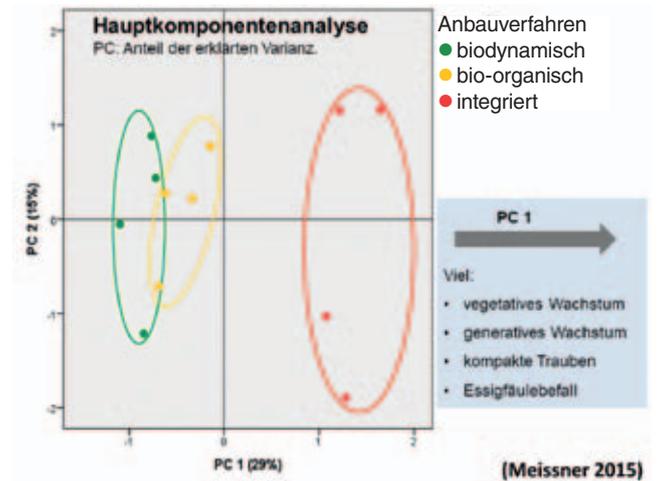


Abb. 4: Unterschiedliche Wirkungsmuster: Hauptkomponentenanalyse von dem Dauerdüngungsversuch in Geisenheim im Weinbau von den Versuchsjahren 2006 bis 2009 (Meissner 2015)

2016). Die Arbeit zur Rebe (Meissner 2015) zeigt, dass, auch wenn die Einzelparameter in dieser Arbeit nur selten signifikante Pflanzenreaktionen nach Präparatebehandlungen zeigten, in der gemeinsamen Auswertung der Parameter in einer Hauptkomponentenanalyse eine klare Differenzierung der Anbauvarianten möglich war. Mit den bildschaffenden Methoden war eine Zuordnung bei 37 von 39 verschlüsselten Proben zu den drei Anbauverfahren möglich (Meissner 2015). ●