

Auswirkungen reduzierter Hofdüngergaben im Bioackerbau

Im Biolandbau ist das Idealbild eines gemischt wirtschaftenden Betriebes mit Vieh und Pflanzenbau weit verbreitet. Aus wirtschaftlichen Zwängen wird der Trend zu viehschwachen oder gar viehlosen Biobetrieben immer wichtiger. Untersuchungen der FAL und des FiBL im DOK-Versuch zeigen, dass sich, wenn die Bewirtschaftung nicht angepasst wird, die Reduktion der Hofdüngergaben ungünstig auf Ertrag, Unkrautbesatz und Bodenfruchtbarkeit auswirkt.

Im DOK-Versuch bei Therwil BL vergleichen die FAL-Reckenholz und das FiBL Frick seit 1978 auf einem fruchtbaren Lössboden die Auswirkungen von biologischen und integrierten Anbausystemen auf Erträge und Bodeneigenschaften. Die 7-jährige Fruchtfolge ist einheitlich und enthält neben Hackfrüchten und Weizen auch mehrjähriges Klee gras. In diesem Artikel werden die Erfahrungen aus den beiden biologischen Verfahren beschrieben: Biologisch-dynamisch (D) und organisch biologisch (O). Beide Systeme werden mit praxisüblichen Hofdüngermengen gedüngt. In den ersten Jahren des Versuchs mit einer Düngermenge von 1,2 Düngergrossvieheinheiten DGVE pro Hektare, seit 1992 mit 1,4 DGVE pro Hektare und Jahr.

Ausserdem wurden die Anbausysteme jeweils mit halbiertem Düngermenge geführt. Diese Verfahren werden D1/2 und O1/2 genannt. Ein weiteres Verfahren, das keinen Dünger erhielt, aber mit den biologisch-dynamischen Feldpräparaten Hornkiesel und Hornmist behandelt wurde (D0), dient als Kontrolle. Somit erlaubt der Versuch Aussagen für viehschwachen und viehlosen Ackerbau auf Biobetrieben.

Starkzehrer stossen an Grenzen

Die Kartoffeln, welche die grössten Hofdüngermengen pro Jahr erhielten, zeigten bei reduzierten Hofdüngergaben die stärksten Ertragseinbussen. Bei halbiertem Düngung betrug die Ertragseinbusse durchschnittlich 18 Prozent bis 22 Prozent. Verzicht auf jegliche Düngerezufuhr führte zu einer noch markanteren Ertragseinbusse von 56 Prozent (vgl. Grafik).

Weizen- und Klee gras hingegen re-

agierten im DOK-Versuch mit 2 bis 8 Prozent geringeren Erträgen deutlich schwächer auf halbierte Düngung. Ohne jegliche Düngung konnte beim Weizen durchschnittlich 20 Prozent weniger und bei den Klee graswiesen 26 Prozent weniger geerntet werden als bei praxisüblicher Düngung.

Diese Ergebnisse aus 21 Versuchsjahren zeigen die Grenzen viehschwacher Biobetriebe. Ohne spezielle Anpassung der Fruchtfolge und anderer Massnahmen ist der Anbau stark zehrender Kulturen längerfristig wohl nicht mehr rentabel. Dafür ist neben der geringeren Versorgung mit Stickstoff auch der abnehmende Gehalt an Kali und Phosphor im Oberboden verantwortlich. Bei halber oder ohne Düngung sank die Bodentestzahl an leicht verfügbarem Kali im DOK-Versuch von «mässig» zu «arm». Die Kartoffeln zeigten teilweise Kali-Mangelsymptome. Bei Phosphor führte halbierte Düngung zu einer Abnahme des Versorgungszustandes von «Vorrat» zu «mässiger Versorgung». Mehrjähriger Verzicht auf jegliche Düngung führte zu «armer P-Versorgung» des Bodens.

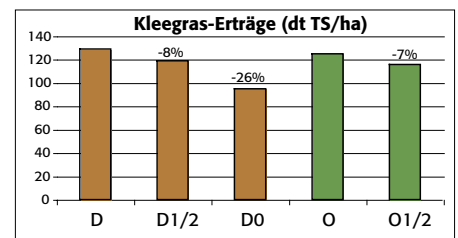
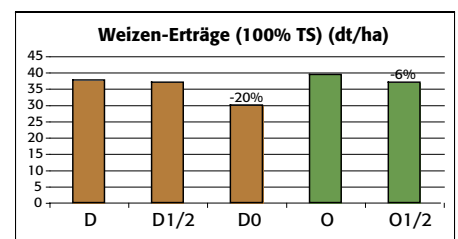
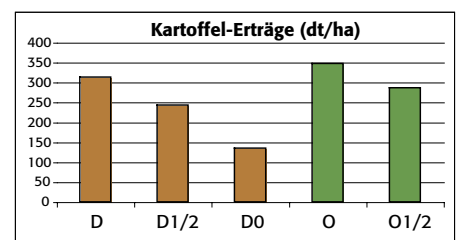
Humusgehalt sinkt und Boden-«Fitness» leidet

Der DOK-Versuch gibt auch wertvolle Hinweise zum Einfluss reduzierter Hofdüngergaben auf weitere Parameter der Bodenfruchtbarkeit. Bei allen Anbausystemen zeigte sich bei dieser Bewirtschaftung mit intensiver Bodenbearbeitung, dass die Halbierung der Hofdüngergaben über die 21 Jahre tendenziell zu einem leicht tieferen Humusgehalt und bedeutend tieferer biologischer Aktivität im Boden führte. In

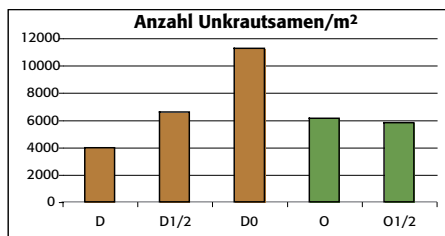
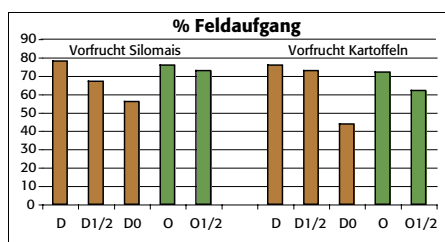
den ungedüngten Versuchspartellen war der Rückgang des Humusgehaltes noch stärker und die ermittelte Bodenaktivität am tiefsten.

Unter extremen Witterungsbedingungen, wie im nassen Herbst 2002, werden solche Unterschiede in der Bodenqualität erkennbar. Nach diesen ausgiebigen Niederschlägen verschlammte der Lössboden nach der Weizensaat stark, besonders in den Partellen mit Kartoffeln als Vorkultur. Die Vorkultur Silomais war in dieser Hinsicht günstiger.

In Partellen mit halbiertem Düngung war tendenziell eine stärkere Bodenverschlammung und ein etwas geringerer Feldaufgang des Weizens festzustellen. Im Verfahren ohne Düngung war die Verschlammung am stärksten und der Feldaufgang am schlechtesten. So betrug nach der Vorfrucht Silomais die Auflauftrate in den ungedüngten Partellen 56 Prozent ge-



Erträge auf den biologisch-dynamischen (D) und organisch-biologischen (O) Partellen des DOK-Versuchs bei verschiedenen Düngereintensitäten.



Unkraut: Feldaufgang und Samenvorrat auf den biologisch-dynamischen (D) und organisch-biologischen (O) Parzellen des DOK-Versuchs bei verschiedenen Düngeintensitäten und Vorfrüchten.

genüber 76 und 78 Prozent in den praxisüblich gedüngten Parzellen. Noch schlechter war die Auflaufrate nach der Vorfrucht Kartoffeln mit nur 44 Prozent auf den ungedüngten Parzellen gegenüber 72 und 76 Prozent bei praxisüblicher Düngung.

Unkraut weniger gut unterdrückt

Der langjährige Düngeverzicht hatte auch Auswirkungen auf das Unkrautvorkommen. Eine 1996 durchgeführte Untersuchung der Anzahl keimfähiger Unkrautsamen ergab eine 2,8 mal höhere Samenzahl im ungedüngten Boden als im praxisüblich gedüngten biodynamischen System D. Mit Samenzahlen über 8000 bis 10.000 Samen pro Quadratmeter im Ackerbau ist die Unkrautsituation in den ungedüngten Parzellen als kritisch zu beurteilen.

Auch konkurrenzkräftige Kulturen wie das Getreide konnten, aufgrund der zunehmend ungünstigen Boden- und Nährstoffverhältnisse, in den ungedüngten Parzellen die keimenden Unkräuter nicht mehr genügend unterdrücken und an der Versamung hindern. In den Parzellen mit halbiertes Düngung bestätigte sich die Tendenz zu erhöhtem Unkrautsamenvorrat bei abnehmender Düngung nur teilweise, nämlich nur im biodynamischen Verfahren D1/2.

Gesucht: Alternative Anbausysteme

Die auf den wenig gedüngten und ungedüngten Kleinparzellen des DOK-Versuchs erworbenen Erkenntnisse sind für die Weiterentwicklung der biologischen Landwirtschaft in der Schweiz von Bedeutung. Soll sich der Biolandbau im Mittelland ausdehnen und die Umstellung auf Biolandbau auch für Nebenerwerbsbetriebe möglich sein, werden auch in der Schweiz viehschwache oder viehlose Biobetriebe zunehmen. Nur so kann die inländische Produktion die Nachfrage nach Bioackerprodukten längerfristig decken.

Aufgrund der oben vorgestellten Ergebnisse ist es wichtig, auf solchen Betrieben den Bodenlebewesen ausreichend organisches Material zur Verfügung zu stellen. Wo immer möglich ist eine Zusammenarbeit mit viehhaltenden Betrieben oder Kompostlieferanten anzustreben. Dies ist durch die seit 2003 verschärften Regelungen erschwert, welche die Zufuhr von Hofdüngern auf eine Transportdistanz von 20 beziehungsweise 40 Kilometer begrenzen und bei konventionellem Hofdünger auf weniger als 50 Prozent des Stickstoff- und Phosphorbedarfes gemäss Swiss-Bilanz limitieren.

Deshalb gilt es, den Pflanzenbau anzupassen und alternative Wege zu suchen, um die Wirkung der fehlenden Hofdünger und Klee-graswiesen im Betriebs-Ökosystem mindestens teilweise zu ersetzen. Dazu dienen vermehrter Leguminosenanbau, gezielte Bodenbearbeitung, um eine zeitgerechtere Stickstoffmineralisierung des Bodens zu erreichen, Anbau von Gründüngungen, Untersaaten, Mischkulturen, Minimalbodenbearbeitung, Bekämpfung ausdauernder Unkräuter bis hin zur alternativen betriebsinternen Nutzung von Grünschnittmaterial zum Beispiel als Biogas.

Einzelne dieser Massnahmen wurden unter IP- oder Biobedingungen bereits erfolgreich geprüft. Nun gilt es, geeignete Massnahmen weiterzuentwickeln und in standortbezogenen Anbausystemen zu kombinieren. Mit dem Ziel, auch auf viehschwachen Biobetrieben bei tiefen Produktionskosten nachhaltig Lebensmittel

von hoher Qualität zu erzeugen. Hierzu sind Forschung, Beratung und Praxis gemeinsam gefordert.

David Dubois FAL, Paul Mäder FiBL, Andreas Fliessbach FiBL und Fredi Strasser FAL