



Bodenbearbeitung mit dem Flachgrubber (links) und dem Pflug (rechts) im Fricker Langzeitversuch. Bilder: Maïke Krauss

Mit Ausdauer für lebendigen Boden

Reduzierte Bodenbearbeitung und Mistkompost fördern Fruchtbarkeit und Humusaufbau. Das zeigen die bisherigen Ergebnisse des langjährigen Frick-Versuchs.

Der Frick-Versuch wurde im Jahr 2002 auf Anregung von Landwirtinnen und Landwirten angestoßen. Sie hatten im DOK-Langzeitversuch gesehen, dass das biodynamische System die Bodenfruchtbarkeit steigert. Doch welche Komponente vom biodynamischen System ist dafür massgebend? Der kompostierte Mist oder die biodynamischen Präparate? Sie wollten über diese Fragen hinaus den Bioackerbau auch im Bereich der Bodenbearbeitung weiterentwickeln.

Die natürliche Schichtung im Boden zu erhalten ist ein stark verankertes Ziel der Biopioniere. Dank neuer Maschinen rückte dieses Ziel damals in greifbare Nähe. Es sprach sich immer mehr herum, dass der Pflug stark ins Bodenleben eingreift und eventuell sogar Humus abbaut. Forschung und Praxis waren sich einig darüber, dass es Verbesserungspotenzial im Bioackerbau gebe. Sie wollten darum neue Lösungswege finden.

Ein vielschichtiger Versuchsaufbau

Manche Bioindikatoren wie beispielsweise der Humus verändern sich allerdings nur langsam. Darum entschied das Projektteam, einen weiteren, noch detaillierteren Langzeitversuch zu starten. Im Feldversuch werden drei Faktoren miteinander kombiniert: Bodenbearbeitung, Düngung und biody-

namische Präparate. Es werden daher folgende Massnahmen gegenübergestellt: Pflug (bis etwa 20 Zentimeter Tiefe) versus reduzierte Bodenbearbeitung mit Grubber (maximal 10 Zentimeter), Vollgülledüngung versus Mischung aus Mistkompost und Gülledüngung sowie die Bewirtschaftung ohne versus mit biodynamischen Präparaten. Im Gegensatz zum DOK-Versuch wird der Frick-Versuch rein biologisch bewirtschaftet, sowohl das bioorganische wie auch das biodynamische Anbausystem sind enthalten. Seit Versuchsbeginn erhebt das FiBL jährlich Daten zum Ertrag und zum Unkraut. Alle drei Jahre wird die Bodenfruchtbarkeit untersucht. Daneben haben zahlreiche Studenten, Doktorandinnen und Forschende aus dem In- und Ausland weitere Detailuntersuchungen zu Unkräutern, Mykorrhizapilzen und zur Bodenstruktur gemacht.

Mehr Humus ohne Pflug

Die Ergebnisse aus 15 Versuchsjahren wurden kürzlich in der wissenschaftlichen Zeitschrift «Scientific Reports» veröffentlicht (siehe Infobox). Die Untersuchungen der Bodenfruchtbarkeit ergaben, dass sich die Humuswerte mit Mistkompost steigern lassen im Vergleich zum Vollgüllesystem, während die Bodenlebewesen nur wenig auf die Düngung reagierten. Die Anwendung von Mistkompost ist daher eine wichtige Massnahme zur Steigerung der Bodenfruchtbarkeit. Die Erträge unterschieden sich kaum zwischen den Düngeverfahren. Biodynamische Präparate wirkten sich dagegen im Versuch weder auf die Bodenfruchtbarkeit noch auf die Erträge aus.

Mit Abstand den grössten Effekt hatte die Umstellung vom Pflug auf die reduzierte Bodenbearbeitung. Es zeichnet sich ab, dass die Intensität, mit der in den Boden eingegriffen wird,

starke Veränderungen im Lebensraum Boden hervorbringt. Durch die reduzierte Bodenbearbeitung hat sich während des Versuchszeitraums etwa ein Viertel mehr Humus in der obersten Bodenschicht angereichert. Der Humus konnte in den tieferen Schichten gehalten werden, was mit dem hohen Tongehalt zusammenhängt. Ton bindet Humus sehr gut. Die Forscherinnen und Forscher konnten auf diesem Standort durch die reduzierte Bodenbearbeitung daher einen realen Humuszuwachs bis in eine Tiefe von 50 Zentimetern messen. Auf den Flächen mit dem Pflugverfahren sind die Humuswerte konstant geblieben, was ebenfalls ein positives Signal ist. Mit der biologischen Bewirtschaftung kann der Humus also gehalten und mit einer verbesserten Bewirtschaftung weiter gesteigert werden. Die Entwicklungen zeigen, dass sich im reduzierten System nach 15 Jahren noch kein neues Humusgleichgewicht eingestellt hat. Humusänderungen brauchen Zeit. Nach bisherigen Erkenntnissen dauert dies mehrere Jahrzehnte. Deshalb sind Langzeitversuche besonders wertvoll.

Bodenruhe fördert Mikroorganismen

Die Bodenlebewesen haben dagegen sehr schnell reagiert. Schon innerhalb der ersten drei Jahre nach Versuchsstart stieg die Biomasse an Mikroorganismen, also Bakterien und Pilzen, im Verfahren mit reduzierter Bodenbearbeitung um etwa ein Drittel und blieb im Vergleich zum Pflug auf einem konstant hohen Niveau. «Die Zusammensetzung der Mikroorganismen hat sich im Laufe der Zeit jedoch verändert», sagt Paul Mäder, Leiter Departement Bodenwissenschaften beim FiBL. «Es hat insgesamt mehr Pilze und unter den für die Pflanzenwurzeln wichtigen Mykorrhiza auch mehr Arten, die anfälliger sind auf Störungen. Diese Mykorrhiza sind daher normalerweise eher in Wiesen zu finden. Regenwürmer waren zudem in den reduziert bearbeiteten Parzellen nicht nur zahlreicher vorhanden, sie konnten auch deutlich mehr Energie in die Fortpflanzung stecken.» Fünffmal mehr Regenwurm-Kokons und anderthalbmal mehr junge Regenwürmer leben in den reduziert bearbeiteten Parzellen. Wer mit der Bearbeitungsintensität herunterfährt, fördert also erfolgreich das Bodenleben. Die reduzierte Bodenbearbeitung in



«Veränderungen im Boden werden erst durch Langzeitversuche wirklich sichtbar.»

Paul Mäder, Leiter Departement für Bodenwissenschaften, FiBL

dieser Form verursacht aber auch Kosten. Das Unkraut nahm im Versuch im Schnitt um den Faktor drei zu und hatte, wenn die Nährstoffversorgung gut war, negative Auswirkungen auf den Ertrag. Meist war aber der weniger verfügbare Stickstoff die Stellschraube, warum die Erträge in der reduzierten Bodenbearbeitung etwas tiefer ausfielen. Der Pflug hat den Vorteil, dass der Boden im Frühjahr lockerer ist, sich schneller erwärmt und daher mehr pflanzenverfügbare Stickstoff vorhanden ist. Die Kultur profitiert, während die Mineralisierung unter reduzierter Bodenbearbeitung erst später einsetzt.

Es braucht daher neue Herangehensweisen, welche die komplexen Zusammenhänge von Bearbeitungszeitpunkt, Ma-



Das Unkrautvorkommen wird regelmässig bestimmt.

schinentyp und Bearbeitungstiefe sowie den gezielten Einsatz von Gründüngungen in einer angepassten Fruchtfolge berücksichtigen. Ob sich ein System ganz ohne den Einsatz des Pfluges im Biolandbau durchsetzen kann, wird sich je nach Standort und Fruchtfolge zeigen. Dranbleiben lohnt sich allemal. Durch den Humusaufbau sieht das Projektteam im Versuch schon jetzt ein besseres Auflaufen der Kulturen durch eine verbesserte Bodenstruktur. Mit dem fortschreitenden Klimawandel wird dies voraussichtlich noch wichtiger.

Landwirtinnen, Berater und Forscherinnen können gemeinsam die richtigen Fragen stellen und mit fundierten Messungen beantworten. Das FiBL arbeitet an der Weiterentwicklung der reduzierten Bodenbearbeitung und greift dabei Entwicklungen aus Praxis und Forschung auf. Ob Untersuchungen auf Praxisbetrieben oder die Anpassung der FiBL-Langzeitversuche, es ist eine spannende Zeit mit viel Raum zur Mitwirkung. Machen Sie mit? Maïke Krauss, FiBL



Austausch mit der Praxis

Sie sind Landwirtin oder Landwirt und interessieren sich für die reduzierte Bodenbearbeitung oder ganz generell für Themen wie Bodenfruchtbarkeit, Bodenbearbeitung und Humusaufbau? Wir kommen gerne mit Ihnen ins Gespräch und freuen uns auf neue, spannende Fragestellungen aus der Praxis!

→ Jeremias Niggli, Beratung Ackerbau, FiBL

jeremias.niggli@fibl.org


Tel. 062 865 63 89

→ Maïke Krauss, Projektleitung Frick-Versuch, FiBL

maïke.krauss@fibl.org

Tel. 062 865 04 35

In der wissenschaftlichen Zeitschrift »Scientific Reports« wurden die Ergebnisse des Frick-Versuchs vorgestellt.

 www.nature.com > Suche > Enhanced soil quality with reduced tillage (English)