



Executive Stakeholder Summary

Projektnummer	406840_143063
Titel	Verbesserung umweltschonender und konservierender Anbausysteme durch den Anbau von Gründüngungen
Projektleiter:	Bernhard Streit, Berner Fachhochschule, HAFL
Weitere Projektverantwortliche	Achim Walter, ETH Zürich Raphaël Charles, Forschungsinstitut für biologische Landbau, FiBL

Beitrag zur thematische(n) Synthese(n):

<input checked="" type="checkbox"/> Boden und Nahrungsmittelproduktion	<input type="checkbox"/> Boden und Umwelt	<input type="checkbox"/> Raumentwicklung	<input type="checkbox"/> Bodendaten, Methoden und Instrumente	<input type="checkbox"/> Bodenpolitik
--	---	--	---	---------------------------------------

Ort, Datum: Zollikofen, 12. Januar 2017

Hintergrund

In letzter Zeit wurden vermehrt negativen Auswirkungen der modernen Landwirtschaft wie Bodenerosion oder allgemein Abnahme der Bodenqualität beobachtet. Diese Phänomene werden grösstenteils durch intensive Bodenbearbeitung und die Verwendung schwerer Maschinen verursacht. Pfluglose konservierende Anbausysteme – bis hin zur Extremvariante mit Direktsaat ohne Bodenbearbeitung – zeichnen sich dagegen aus durch eine minimale Bearbeitung des Oberbodens, eine permanente Bedeckung der Bodenoberfläche und geregelte Fruchtfolgen. Durch diese Anbausysteme wird die Bodenstruktur langfristig stabilisiert und die Ertragsfähigkeit erhalten. Ansätze dieser Art werden von einer Minderheit der Schweizer Landwirte schon seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich angewendet. Um trotzdem die Ertragsleistung zu sichern, werden allerdings vermehrt Herbizide und Dünger eingesetzt. Insofern ergibt sich ein Zielkonflikt (Trade-off) zwischen dem Einsatz bodenschonender Bewirtschaftung einerseits und minimalem Dünger- und Herbizideinsatz andererseits. Durch den Anbau von Zwischenkulturen in den Fruchtfolgen lassen sich jedoch Unkräuter unterdrücken, die Nährstoffverfügbarkeit verbessern und das Bodengefüge stabilisieren, so dass sich der Einsatz von chemisch-synthetischen Hilfsmitteln reduzieren lässt. Zentrales Element sind dabei bodenbedeckenden Gründüngungen auch in der Folgekultur, indem letztere ohne Bodenbearbeitung in die Gründüngung eingesät wird. Allerdings ist nicht klar, mit welchen Arten und Artenmischungen von Gründüngung und mit welcher Anbaustrategie die besten Systemleistungen erreicht werden können.

Ziel

Oberziel des Projekts «Gründüngung» ist es, geeignete Gründüngungen zu definieren, um die Umweltleistungen (Verbesserungen der Bodenfunktionen, Verminderung des Dünger- und Herbizideinsatzes) konservierender Anbausysteme insgesamt zu verbessern und deren Systemleistungen zu untersuchen. Das Projekt setzte sich aus zwei Teilprojekten zusammen. Zum einen wurde der Einbezug von Gründüngungen beim Anbau von Ackerkulturen mit dem Ziel untersucht, die Boden-Pflanzen-Interaktionen und die Nährstoffkreisläufe bei verschiedenen Gründüngungsarten zu charakterisieren. Zum anderen wurden die bestehenden konservierenden Anbausysteme durch neue Anbautechniken ergänzt, deren Erfolg nicht auf dem Einsatz von nicht-selektiven Herbiziden, sondern auf dem Einbezug wirkungsvoller Gründüngungen beruhen. Das Ziel dabei war, diese bisher lediglich in Praxisversuchen angewendeten Anbaustrategien im Rahmen wissenschaftlicher Feldversuche einzusetzen und zu charakterisieren.

Resultate

Die Untersuchungen zeigten, dass durch den Anbau von Leguminosen – insbesondere von Futtererbsen und Wicken – zwischen zwei Hauptkulturen Unkräuter effizient unterdrückt und der Folgekultur mehr Nährstoffe verfügbar gemacht werden können. Dies gilt nicht nur für Stickstoff, sondern auch für andere Nährstoffe wie Phosphor, Kali, Kalzium oder Magnesium. Zudem konnte nachgewiesen werden, dass die Nährstoffe nicht nur in der oberirdischen Biomasse, sondern zu einem signifikanten Anteil auch in den Wurzeln gespeichert werden. Um die Wahl der Gründüngungen und insbesondere der Mischungspartner zu erleichtern, konnten aufgrund der Untersuchung der ober- und unterirdischen Pflanzenentwicklung beziehungsweise der Nährstoffkonzentrationen fünf morphologische Gruppen für Gründüngungen gebildet werden: Die Biomassebilder (z.B. Sonnenblumen, Ackerbohnen oder Gelbsenf), die Wurzel-Längen-Gruppe

(z.B. Phazelia, Ramtillkraut oder Rübsen), die Zwischengruppe (Gelbsenf, Ölrettich, Hafer, Chia oder Alexandrinerklee), die Wurzel-Durchmesser-Gruppe (Lein, Buchweizen, Sorghum, Kolbenhirse), die Blattflächengruppe (Wicken, Linsen, Felderbsen, Hanf). Durch den Anbau von Artenmischungen können im Vergleich zu Monokulturen die Biomasseproduktion noch gesteigert und somit die Leistungen des Anbausystems als Ganzes verbessert werden.

Ein Schlüssel zum erfolgreichen Anbau von Gründüngungen ist die frühe Saat unmittelbar nach der Ernte der Vorkultur und eine gezielte Wahl der Gründüngung je nach erwarteter Nutzung. Beim Einsatz geeigneter Saatechnik entwickelt sich Winterweizen auch auf Feldern mit dichter Bodenbedeckung durch Gründüngungen sicher. Die Ertragsleistung wird in der Regel verbessert. Gleichzeitig sinkt der Aufwand für die Unkrautbekämpfung.

Bedeutung für die Forschung

Im Projekt «Gründüngung» wurden sämtliche Feldversuche in bestehenden konservierenden Anbausystemen mit angepasster Saatechnik durchgeführt. Dies zeigt, dass die Standards für wissenschaftliche Versuche auch in neuen Anbausystemen eingehalten werden können. Dadurch sind die Grundlagen für weitere wissenschaftliche Feldversuche in konservierenden Anbausystemen gelegt. Im Rahmen des Projektes konnten zudem neue Methoden für die nicht-destruktive Bonitur von Pflanzenbeständen und insbesondere von Gründüngungen auf der Basis von Bildanalysen entwickelt und validiert werden.

Die durchgeführten Untersuchungen verbessern das Verständnis für Gründüngungspflanzen und Mischungen von Arten sowie für Boden-Pflanzen-Interaktion speziell in konservierenden Anbausystemen.

Bedeutung für die Praxis

Es konnte der Nachweis erbracht werden, dass durch den geschickten Einbezug von Gründüngungen in konservierenden Anbausystemen weniger Herbizide und Dünger eingesetzt werden müssen. Da insbesondere die Versuche des Teilprojektes über neue Anbautechniken auf normalen Landwirtschaftsbetrieben durchgeführt und durch Streifenversuche ergänzt wurden, können die erarbeiteten Resultate ohne Anpassungen direkt in die Praxis übernommen werden. Für die erfolgreiche Anwendung der neuen Anbausysteme sind drei Schlüsselfaktoren wichtig: Gründüngungswahl, Saatzeitpunkt und Saatechnik. Obwohl Gründüngungen einzig dem Schutz des Bodens dienen und keinen unmittelbaren Ertrag abwerfen, können sie ebenso zum ökonomischen Erfolg des Pflanzenbaus beitragen wie Hauptkulturen.

Empfehlungen

Für die erfolgreiche Anwendung konservierender Anbausysteme unter Einbezug von Gründüngungen empfiehlt sich Folgendes:

- Gründüngungen sollen aus Mischungen verschiedener Arten aus unterschiedlichen morphologischen Gruppen bestehen.
- Felderbsen haben die Unkräuter am effizientesten unterdrückt.
- Saat-Platterbsen, Felderbsen, Wicken und Ackerbohnen sind besonders gute Stickstofflieferanten.
- Die Saat der Gründüngungen sollte unmittelbar nach der Ernte der Vorkultur erfolgen.

- Für die Direktsaat von Hauptkulturen in dichte Gründungsbestände eignen sich Maschinen mit Scheibenscharen (v.a. Einscheibenscharen), bei denen die Saattiefe durch Stützräder eingestellt wird und die mit mehr als 200 kg Schardruck belastet werden können.