

REDUZIERTER BODEN- BEARBEITUNG ZU SILOMAIS

Im Jahr 2021 betrug im ökologischen Landbau in Deutschland der Maisanbau 38.000 ha und er wird weiter an Bedeutung zunehmen. Dabei steigt das Interesse an Anbauverfahren mit reduzierter Bodenbearbeitung bis zur Direktsaat. Die Universität Kassel-Witzenhausen hat hierzu ein Verbundprojekt koordiniert, in dem verschiedene Verfahren getestet wurden.

Mit dem Pflugeinsatz im Maisanbau sind oft Anbauschwierigkeiten und negative Auswirkungen auf die Umwelt verbunden:

- Bodenerosion
- Nährstoffauswaschung
- Aufwendige Unkrautregulierung.

Der Klimawandel und die dadurch zunehmenden Witterungsextreme (zum Beispiel Starkregen) steigern die genannten Probleme zusätzlich. Daher sind Anpassungsmaßnahmen des Anbausystems für eine höhere Robustheit (= Resilienz) gegenüber den Auswirkungen notwendig, damit die Erträge stabilisiert werden können. Reduzierte Bodenbearbeitung bis zur Direktsaat verbessert den Bodenschutz, verstärkt zugleich aber oft die Verunkrautung und führt zu Ertragseinbußen. An dieser Stelle sind innovative Anbausysteme, die die geschilderten Probleme in ihrer Gesamtheit aufgreifen, als Lösungsansatz gefordert.

Ziele und Aufbau des Projektes

In einem Verbundprojekt der Universität Kassel, der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und dem Thünen-Institut wurden

verschiedene Maisanbausysteme an drei Standorten über Deutschland verteilt geprüft: Im Norden Deutschlands befand sich der Standort in Trenthorst/Lübeck. Zentraler gelegen war der Standort Neu-Eichenberg/Witzenhausen und im Süden wurde in Puch/München geprüft.

Grundlegend und gleichbleibend war der Anbau einer winterharten Zwischenfrucht/Erstkultur (ZF/EK) vor dem Mais. Folgende Varianten wurden geprüft:

Varianten:

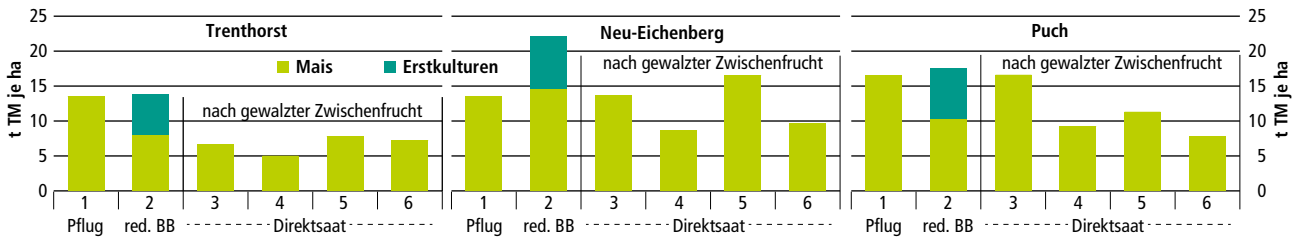
- 1 = Kontrolle ohne EK und mit Pflugeinsatz im Herbst sowie intensiver Bodenbearbeitung zur Saat
- 2 = Ernte EK Wintererbse/Roggen-Gemenge (WE/Ro), reduzierte Bodenbearbeitung zu Mais
- 3 = Walzen der EK Wintererbse (WE) – Direktsaat Mais
- 4 = Walzen der EK WE/Ro – Direktsaat
- 5 = Walzen der EK Winterwicke (Wi) – Direktsaat
- 6 = Walzen der EK Wi/Roggen-Gemenge – Direktsaat

Die ZF wurden Anfang Oktober gesät und in der Blüte ca. Ende Mai/Anfang Juni geerntet (Var. 2) bzw. gewalzt (Var. 3–6). Der Kontrollmais in Var. 1 wurde Anfang Mai nach Saatbettbereitung gesät.

Ergebnisse

In Trenthorst waren die Erträge der Kontrolle mit Pflug am höchsten (Abb. 1). Die standortbedingte langsamere Entwicklung der ZF bewirkte nach dem Erreichen der Blüte eine noch spätere Maissaat mit geringeren Maiserträgen als an den anderen Standorten. In Eichenberg lagen die Maiserträge trotz Spätsaat nach Ernte der EK Wintererbse/Roggen sowie nach reinen gewalzten Leguminosen auf vergleichbarem Niveau wie die Kontrolle. Die Ernte der Erstkultur führte zu einem deutlich höheren Gesamtertrag pro Jahr. In Puch erreichte der Mais nach reinen gewalzten Erbsen gleich hohe Erträge wie die Kontrolle mit Pflug. An allen Standorten waren die Maiserträge aufgrund höherer Stickstoff (N)-Fixierungsleistungen nach gewalzten reinen Leguminosen höher als nach gewalzten Gemengen. Die gewalzten ZF bildeten eine dicke Biomasseauflage (Bild 1), in die mit einer speziellen

ABB. 1: SILOMAIS- BZW. GESAMTJAHRESERTRÄGE DER GEPRÜFTEN ANBAUOPTIONEN AN DREI STANDORTEN



1=Kontrolle ohne EK und mit Pflugeinsatz im Herbst sowie intensiver Bodenbearbeitung zur Saat; 2= Ernte EK Wintererbse/Roggen-Gemenge (WE/Ro), reduzierte Bodenbearbeitung zu Mais; 3= Walzen der EK Wintererbse (WE) – Direktsaat Mais; 4= Walzen der EK WE/Ro – Direktsaat; 5= Walzen der EK Winterwicke (W) – Direktsaat; 6= Walzen der EK Wi/Roggen-Gemenge – Direktsaat. Mittelwerte der Jahre 2020/2021.

Direktsämaschine der Mais gesät wurde. Diese räumte für eine exakte Saatgutablage mit Räumsternen die Biomasse von der Saatreihe. Zur Erreichung ausreichender TM-Gehalte bei Spätsaat sollten Maissorten mit geringerer Siloreifezahl verwendet werden.

Synergieeffekte und Ökosystemleistungen

Die Ernte von zwei Kulturen führt zu hohen Jahreserträgen und verteilten Risiken, zum Beispiel durch Ertragsausfälle bei Wetterextremen. Die reduzierte Bodenbearbeitung bewirkt mit den verbleibenden Ernte- und Wurzelresten einen guten Bodenschutz (Bild 2), der durch das Walzen der ZF noch verstärkt wird.

Die ZF können präventiv Unkraut unterdrücken und zu geringerem Unkrautdruck im Mais führen. Die Kontrolle wurde bis zu fünfmal gehackt/gestriegelt, während nach Ernte der ZF der Mais maximal zweimal gehackt und nach gewalzten ZF gar nicht reguliert wurde. Bei nicht ausreichendem Walzen wirkte der Wiederaustrieb der ZF wie eine Verunkrautung (Var. 4+5 in Puch, Abb. 2), ansonsten lagen die Deckungsgrade auf dem Niveau der Kontrollvariante, wobei diese in Eichenberg witterungsbedingt sehr hohe Werte aufwies. Dies lässt darauf



Bild 2: Mais nach Wintererbsen/Roggen und reduzierter Bodenbearbeitung zur Saat, 1 Woche nach der Saat.



Bild 3: Mais nach gewalzten Wintererbsen, 7 Wochen nach der Saat.

schließen, wie wichtig das Walzen der ZF zum richtigen Zeitpunkt (in der Blüte) ist. Es schafft Konkurrenzvorteile für den Mais.

Die gewalzten Varianten wurden nicht gedüngt und konnten dennoch z.T. vergleichbare Erträge wie die mit bis zu 80 kg N/ha gedüngten Var. 1 und 2 erzielen. Der Mais profitierte von der N-Fixierung der reinen ZF-Leguminosen.

Anforderungen zum Walzen

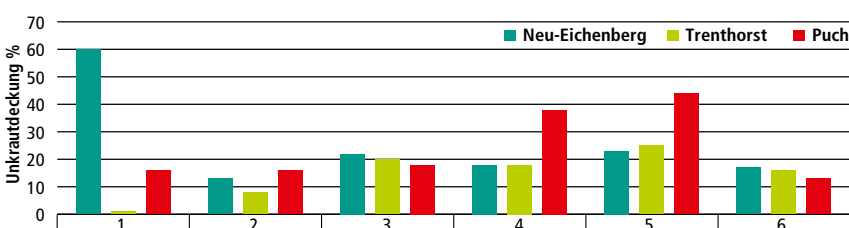
Die vorgestellten Systeme stellen erhöhte Anforderungen an das Management. Die Systeme mit Walzen von Biomasse verursachen außerdem höhere Kosten im Gegensatz zur reduzierten Bodenbearbeitung, weil spezielle

Maschinen benötigt werden. Und es muss standortspezifisch ausreichend Wasser für zwei Kulturen zur Verfügung stehen, zum Beispiel waren im Dürrejahr 2022 die Maiserträge nach ZF zum Teil sehr gering.

Fazit

Der intensive Zwischenfruchtanbau von Leguminosen (bzw. im Gemenge mit Getreide) beinhaltet große Potenziale zur Reduzierung der Bodenbearbeitung zu Mais bei verbessertem Bodenschutz und ggf. geringerem Unkrautdruck. Welches System zum Einsatz kommt, muss standortspezifisch betrachtet und angepasst werden.

ABB. 2: VERGLEICH DER UNKRAUTDECKUNGSGRADEN IN PROZENT ZWISCHEN DEN VARIANTEN 1–6 IM JAHR 2021



Varianten siehe S. 16/Abb. 1

Dr. Rüdiger Graß und Fruzsina Schmidt
Universität Kassel, FG Grünlandwissenschaft und Nachwachsende Rohstoffe, rgrass@uni-kassel.de

Dr. Peer Urbatzka
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau

Dr. Herwart Böhm
Thünen-Institut, Institut für Ökologischen Landbau