



Fingerhacke von Schmotzer in Kombination mit einer Bandspritz-Einrichtung. Bilder: Innovation Farm

Bandspritzung als Alternative?

In einem Versuch der Innovation Farm am Standort Mold (A) wurde die Bandspritzung bei Mais in Kombination mit einer mechanischen Hacke und Untersaat untersucht.

Florian Krippel und Robert Zinner*

Die zunehmende gesetzliche Reglementierung und der Wegfall einzelner Wirkstoffgruppen im Pflanzenschutz führen zu einem steigenden Bedarf an neuen Lösungen zur Unkrautbekämpfung. Neben der vollflächigen chemischen Anwendung werden andere Verfahren zur Bekämpfung benötigt. In Reihenkulturen

bietet der mechanische Pflanzenschutz, unter anderem mit kameragesteuerten Hackgeräten, eine zuverlässige Bekämpfung zwischen den Reihen. Der In-Row-Bereich kann jedoch nur mit hohem Personaleinsatz oder mit komplexer Technik bearbeitet werden. Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung sowohl der Hack- als auch der Pflanzenschutztechnik erlebt die aus früheren Zeiten bekannte Bandspritzung eine Art Renaissance. Die österreichische Innovation Farm hat die

Bandspritzung bei Mais in Kombination mit einer mechanischen Hacke und Untersaat untersucht.

Versuchsaufbau

Ziel des Versuchs war, die Wirkung einer Kombination aus einer 6-reihigen Kamerahacke, der Bandspritzung und einer Untersaat zur Unkrautregulierung bei Mais zu untersuchen und die Potenziale der Pflanzenschutzstrategien zu ermitteln. Der Vergleich der unterschiedlichen

*Florian Krippel und Robert Zinner forschen am Standort Mold der Innovation Farm (A).

Pflanzenschutzstrategien wurde auf einem Feld im pannonischen Trockengebiet angelegt.

Die Versuchsvarianten sind von der reinen Bio- und konventionellen Pflanzenschutzstrategie bis hin zur Hybrid-Strategie der Bandspritzung gefächert (siehe Tabelle). Zusätzlich wurden einzelne Varianten mit einer Untersaat kombiniert, um die Effekte im Bereich der Bodenbedeckung, der Oberflächentemperatur und des Wasserhaltevermögens aufzuzeigen. Zur genauen Bewertung der einzelnen Effekte, von mechanischer Unkrautregulierung bis zur Untersaat, wurden vier Wetterstationen der Firma Pessl in den Versuchsvarianten eingesetzt. Ausgestattet mit Bodensensoren zur Bewertung der Bodentemperatur und Feuchtigkeit sowie klimatischen Sensoren konnten einige Effekte zwischen den einzelnen Varianten aufgezeigt werden.

Versuchsdurchführung

Aufgrund von starken Niederschlägen im Bereich des ersten Hackdurchganges und einer damit verbundenen Verkrustung des Oberbodens wurde eine Hackbandbreite von 10 cm, bei einer Tiefe von 4 cm, angewendet. Zusätzlich zu den Hackelementen kam ein nachlaufender Striegel zum Einsatz.

Bei den Untersaat-Varianten wurde bei der zweiten Überfahrt, mittels aufgebauter Feinsamensteuer, die jeweilige Untersaatmischung mit jeweils 25 kg/ha ausgebracht und mit dem Striegel flach eingearbeitet. Beide Untersaaten zielten auf eine rasche und üppige Bodenbedeckung

Tabelle 1: Versuchsaufbau

Pflanzenschutzstrategie	1. Überfahrt	2. Überfahrt
biologisch	mechanisch mit Hacke	mechanisch mit Hacke
biologisch + Untersaat	mechanisch mit Hacke	mechanisch mit Hacke + Untersaat
konventionell	vollflächig chemisch	–
integrierte Bandspritzung	mechanisch mit Hacke + Bandspritzung	–
integrierte Bandspritzung + Untersaat	mechanisch mit Hacke + Bandspritzung	mechanisch mit Hacke + Untersaat
abgesetzte Bandspritzung	Bandspritzung	mechanisch mit Hacke
abgesetzte Bandspritzung + Untersaat	Bandspritzung	mechanisch mit Hacke + Untersaat

und somit eine Verbesserung der Erosionsgefahr und Befahrbarkeit bei der Ernte ab.

Aufgrund einer langen Trockenperiode nach der Aussaat keimten die Untersaaten, vertrockneten jedoch rasch, wodurch es zu keiner repräsentativen Erkenntnis kam. Bei der Bandspritzung wurde eine Bandbreite von 20 cm gewählt, wodurch die Düse relativ bodennah bewegt wird und somit die potenziellen Applikationszeiten vergrößert werden. Bei der integrierten Bandspritzung ist die Staubbildung des Pflanzenschutzmittels aufgrund der nachfolgenden Bearbeitung des Bodens ein grosses Thema. Um diesen Effekt zu bewerten, wurde eine zusätzliche Variante in der abgesetzten Bandspritzung angelegt. Hierbei erfolgte in der ersten Überfahrt eine bandweise Pflanzenschutzapplikation und in einer weiteren, zeitversetzten Überfahrt wurde mittels Hackgerät der Bereich zwischen den Reihen bereinigt.

Ergebnisse

Grosses Augenmerk wurde sowohl auf die Kulturpflanzenentwicklung als auch auf das Unkrautauflkommen gelegt. Vor jeder Überfahrt wurden die beiden obgenannten Parameter in mehrfacher Wiederholung erhoben. Das jeweilige Unkrautauflkommen wurde innerhalb der einzelnen Varianten, aber auch quer über die Varianten hinweg betrachtet.

Vergleicht man das Unkrautauflkommen vor dem ersten Hackdurchgang mit dem vor der zweiten Überfahrt, so wurden 60% der Unkräuter bei der Bio-Variante eliminiert, wodurch sich eine Restverunkrautung von 40% ergibt. Augenscheinlich erzielte die konventionelle Variante die höchste Unkrautreduktion, wobei die abgesetzte Bandspritzung aufgrund der reduzierten Staubbildung annähernd ähnliche Unkrautdichten erzielte. Im weiteren Vegetationsverlauf war vor allem bei der Bio-Variante der Bereich innerhalb der Maisreihen stark verunkrautet, wobei die Bandspritzungen mit einzelnen Unkräutern im Zwischenreihenbereich kämpften.

Bodensensoren

Mithilfe der Bodensensoren konnte eine raschere Bodenerwärmung aufgrund des mechanischen Pflanzenschutzes aufgezeigt werden. Der Mais zeigte nach dem Hackeinsatz in den ersten vier Tagen durch eine sichtbare Verfärbung eine positive Reaktion auf die Bodenlockerung. Neben der erhöhten Bodentemperatur wurde auch eine gesteigerte Bodenfeuchte in den obersten 10 cm beobachtet. Diese Effekte lassen sich durch die Krustenbrechung, die intensiven Niederschläge und in weiterer Folge die erleichterte Infiltration erklären. Im nachfolgenden Vegetationsverlauf konnten keine Unterschiede zwischen den Varianten



Mithilfe der Bandspritzung kann eine Reduktion des chemischen Pflanzenschutzes um rund 73% realisiert werden.

mehr festgestellt werden. Die Ertragsunterschiede der einzelnen Varianten waren ähnlich und nicht signifikant.

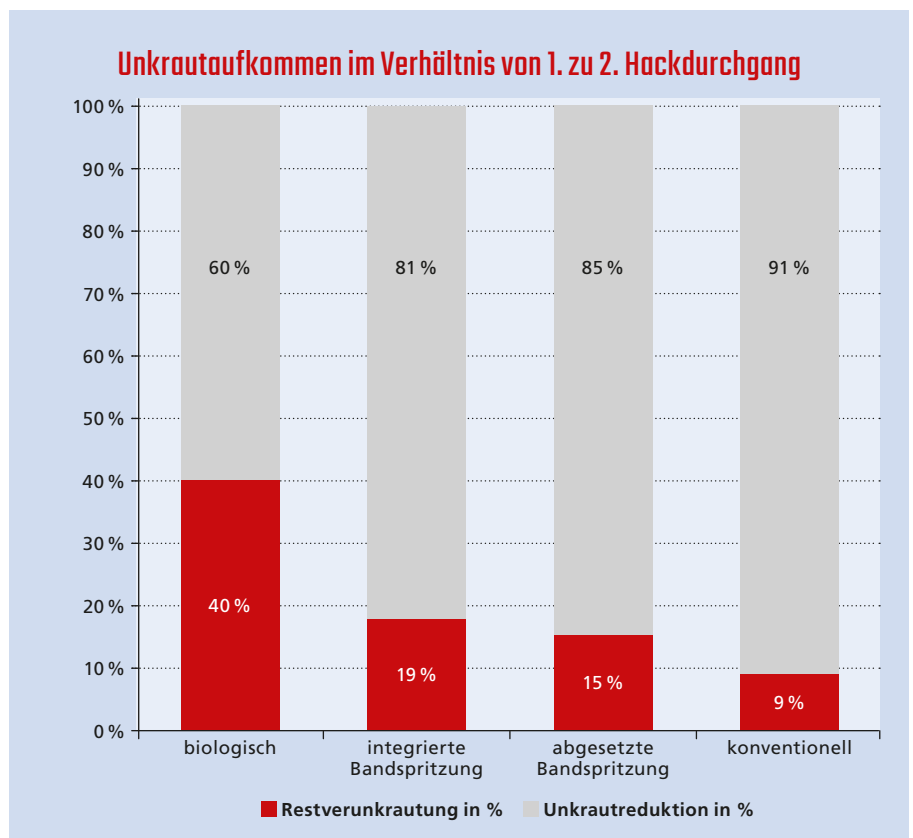
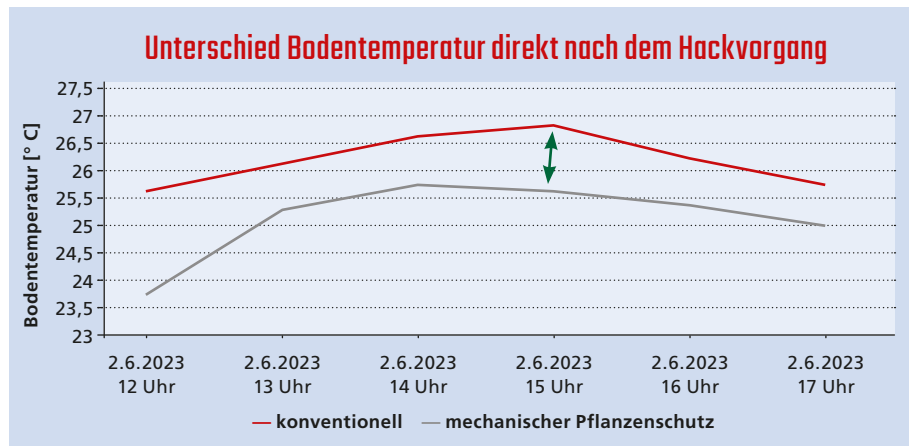
Wirtschaftlichkeitsbewertung

Die Verfahrenskosten und benötigten Arbeitskraftstunden je Hektar sind entscheidende Treiber für die Integration neuer Technologien. In der nachfolgenden Aufstellung wurden die einzelnen Pflanzenschutzstrategien wirtschaftlich verglichen. Für den Vergleich wurde ein Stundenlohn von 15 Euro für den Fahrer angenommen und die Pflanzenschutzmittelkosten von 92,80 Euro/ha integriert. Durch die Pflanzenschutzmittelreduktion von 73% bei der integrierten und rund 60% bei der abgesetzten Bandspritzung konnten somit die Betriebsmittel reduziert werden, stehen jedoch im direkten Vergleich mit höheren Maschinen und Lohnkosten je Hektar.

Fazit

Basierend auf den Auszählungen und Effekten der einzelnen Pflanzenschutzstrategien kann mithilfe der Bandspritzung eine Reduktion des chemischen Pflanzenschutzes um rund 73% realisiert werden. Die positiven Effekte des Hackvorganges auf das Pflanzenwachstum sind klar ersichtlich, stehen jedoch auf der Waagschale mit einem doch erhöhten Risiko zu Erosionen und Verschlammungen.

Um die Vorteile der Bandspritzung zu optimieren, könnte eine Unterblatt-Bandspritzung sinnvoll sein. Damit liesse sich die Kulturschädigung durch das Herbizid erheblich verringern. Ein wesentlicher Aspekt dabei ist die Bestimmung des richtigen Einsatzzeitpunkts. Diese Herausforderung variiert mit dem Witterungsverlauf, kann jedoch durch die Erfahrung des Landwirts gemeistert werden.



Verfahrenvergleich je ha Mais					
Strategie	Anzahl der Überfahrten	1. Überfahrt	2. Überfahrt	AKh je ha	Gesamtkosten je ha
biologisch	2	biologisch	biologisch	1,40 h	229.99 €/ha
biologisch + Untersaat	2	biologisch	biologisch + Untersaat	1,40 h	238.41 €/ha
integrierte Bandspritzung	1	integrierte Bandspritzung	–	0,70 h	176.88 €/ha
integrierte Bandspritzung + Untersaat	1	integrierte Bandspritzung + Untersaat	–	0,70 h	185.30 €/ha
abgesetzte Bandspritzung	2	Bandspritzung	biologisch	1,05 h	194.91 €/ha
abgesetzte Bandspritzung + Untersaat	2	Bandspritzung	biologisch + Untersaat	1,05 h	203.33 €/ha
konventionell	1	konventionell	–	0,40 h	142.69 €/ha