

Versuch: Teilflächenspezifische Distelbekämpfung in Mais

Kann man Pflanzenschutzmittelmengen mit leistbarer Technik reduzieren? Das Team der LK-Technik Mold hat getestet – im Bericht erfahren Sie die Ergebnisse.



Ing. Roman Hauer
Tel. 05 0259 29213
roman.hauer@lk-noe.at



Die Disteln wurden durch die teilflächenspezifische Applikation in unserem Versuch jedenfalls ausreichend bekämpft. Der ökologische Nutzen ist auf alle Fälle gegeben.

Fotos: Roman Hauer/LK NÖ

Die Punktbekämpfung, auch als „Spot Spraying“ bezeichnet, eignet sich sehr gut zur Bekämpfung ausdauernder Wurzelunkräuter, wie zum Beispiel Distel in Mais, weil

- Disteln nach dem Maisanbau im Frühjahr meist nur auf Teilflächen auflaufen und aufgrund des großen Reihenabstandes optisch sehr gut zu erkennen und von der Kulturpflanze zu unterscheiden sind.
- Disteln zum Anwendungszeitpunkt der in der Praxis oft üblichen Herbizid Kombi-Packs noch nicht vollständig aufgelaufen oder noch zu klein dafür sind, ausreichend Wirkstoff aufzunehmen. Sie treten daher zu einem späteren Zeitpunkt oft nesterweise wieder stark in Erscheinung.

Ist dies der Fall, werden üblicherweise Wuchsstoffherbizide ein zweites Mal vollflächig ausgebracht. Dabei behandelt man auch großflächig distelfreie Flächen mit. Es folgen unnötig höhere Herbizidkosten, die den Ruf nach einer teilflächenspezifischen Ausbringung laut werden lassen.

Technische Möglichkeiten

Einige Betriebe versuchen dies mit der am Hof vorhandenen Technik „manuell“ umzusetzen, indem sie mit einer kleineren Brühmenge den Schlag abfahren und nach eigenem visuellen Einschätzen kombiniert mit pflanzenbaulicher Erfahrung die Teilbreiten des Feldspritzgerätes nur dort einschalten, wo die Distelnester sind. Das belastet den Fahrer. Er muss sich auf die Schaltzeitpunkte akribisch konzentrieren und es ist ihm nahezu unmöglich, die Brühmenge vorab richtig einzuschätzen. Deshalb ist diese Anwendungsform nicht praxistauglich.

Die Lösung: Eine automatische GPS-gesteuerte Teilbreiten- oder Einzeldüsen-schaltung anhand einer vorher auf Basis von Luftaufnahmen erstellten Applikationskarte. Da ein Feldspritzgerät mit elektrischer Einzeldüsen-schaltung für den Großteil heimischer Betriebe nicht wirtschaftlich ist, haben wir uns im Versuch für die „Standardtechnik“ mit Teilbreitenschaltung entschieden.

Eingesetzte Technik

Für den Versuch hat uns die Firma Jessernigg eine Anbaufeldspritze mit 1.200 Litern Behältervolumen und 15 Metern hydraulisch klappbarem Gestänge, elektrischer Armatur und Regelcomputer zur Verfügung gestellt. Vergleichbare Technik ist auf vielen mittleren Ackerbaubetrieben vorhanden.

Mit welchem Aufpreis muss man rechnen, um diese Technik für eine automatische GPS-Teilbreitenschaltung nach Applikationskarte aufzurüsten? Ist dies auch ohne ISOBUS-Technik möglich?

Ausgehend von der Annahme, dass die genannte Anbauspritze standardmäßig mit einem Regelcomputer „Arag Bravo 300 S“ ausgestattet ist, muss man diesen gegen den GPS-fähigen „Bravo 400 S“ tauschen. Dabei handelt es sich um eine „Nicht-ISOBUS“-Lösung – am Traktor ist nur eine dreipolige 12 V Steckdose erforderlich.

Welche Kosten?

Der Aufpreis beträgt bei älteren Geräten rund 4.000 Euro Lis-

tenpreis exklusive Umsatzsteuer, da man zusätzlich zum Terminal eine sogenannte „Black-Box“ (Recheneinheit) samt Kabelstrang am Gerät nachrüsten muss. Geht man davon aus, dass man für den alten Bravo 300 S mit rund 1.300 Euro noch den halben Neupreis bekommt, reduziert sich der Aufpreis auf 2.700 Euro.

Das zusätzlich erforderliche GPS Paket „Smart 2“ kostet nochmal rund 2.000 Euro. Dabei kann man mit einer Genauigkeit von zirka 25 Zentimetern rechnen, die für eine automatische Teilbreitenschaltung voll ausreicht. Da kein Korrektursignal erforderlich ist, fallen keine laufenden Kosten an.

Unsere Testmaschine war mit einer RTK GPS-Antenne von Farmnavigator mit integrierter SIM-Karte ausgerüstet. Die damit erreichbare Genauigkeit von zwei bis drei Zentimetern ist allerdings nur bei Geräten mit GPS-Einzeldüsen-schaltung erforderlich.

Als Testtraktor wurde uns ein John Deere 6130 R des LTCs Korneuburg zur Verfügung gestellt.



Nach der Herbizidvorlage zeigten die Disteln in Variante 2 zwar Vergilbungserscheinungen (Bild oben), aber ein Großteil der Pflanzen hat später wieder ausgetrieben (Bild unten).

So wurde der Versuch angelegt

Der Versuch wurde in Rabesreith in der Gemeinde Raabs an der Thaya auf einem Feldstück mit 2,3856 Hektar mit der Kultur Silomais durchgeführt. Dabei wurde die Fläche in der Hälfte geteilt und es wurden zwei Versuchsvarianten für die Herbizidanwendung angelegt, wobei für beide Teilflächen folgende Kulturführungsdaten gelten:

- **Vorfrucht:** Wintertriticale
- **Zwischenfrucht:** Variante 3 – ÖPUL Begrünungsmischung Erbse/Buchweizen/Phacelia
- **Düngung:**
16.08.2021 mit 50 Kubikmetern Rindermist je Hektar,
22.04.2022 mit 400 kg/ha NPK 15/15/15 vor Anbau
- **Anbau:** 23.04.2022 mit den Sorten KWS Robertino und Atlantico, 87.100 Körner je Hektar
- **Ernte:** 13.09.2022

Bei den Pflanzenschutzmaßnahmen wurde zwischen Variante 1 „betriebsüblich“ und Variante 2 „teilflächenspezifisch“ mit jeweils einer Fläche von 1,1928 Hektar unterschieden. Auf beiden Flächen wurde in Zusammenarbeit mit dem Pflanzenschutzreferat der LK NÖ am 18.05.2022 zwölf Tage nach dem Durchstoßen der Keimlinge die Unkrautsituation beurteilt. Festgestellt wurden Ackerkratzdistel (nesterweise stark), Hohlzahn, Storchschnabel und Quecke im Randbereich, Melde, Ausfallraps, Ackerhellerkraut (nesterweise) und minimal Ausfallgetreide.

Aufgrund dieser Verunkrautung wurden für die Variante 2 folgende Herbizidmaßnahmen ausgewählt: Ganzflächige Vorlage von 1,5 l/ha Laudis + 1 l/ha Nicosh 4 OD, gefolgt von 0,6 l/ha Mais Banvel flüssig teilflächenspezifisch nach Applikationskarte.

In der betriebsüblichen Variante wurde Elumis Eco WG Pack mit 1,25 l/ha Elumis + 2,5 l/ha Gardo Gold + 0,25 kg/ha Mais Banvel eingesetzt. Diese wurde am 20.05.2022 am gleichen Tag ausgebracht wie die Vorlage von Laudis + Nicosh 4 OD bei der Variante 2. Beide Varianten wurden mit einer Wassermenge von 200 l/ha, Fahrgeschwindigkeit von 8 km/h mit einer Injektordoppelfachstrahldüse Lechler IDKT 120 03 mit bei einem Druck von 3,8 bar gefahren.

Applikationskarte: Basis Drohnenaufnahmen

Am 1. Juni wurde die Wirkung der Herbizide mit Fokus auf die Ackerkratzdistel beurteilt. Wie zu erwarten, war die Wirkung in der Variante 1 durch den Einsatz des Kombi-Produktes besser als in Variante 2, bei der die Disteln durch Laudis zwar deutliche Vergilbungen zeigten, aber doch zum Großteil wieder zum Austreiben anfangen. Sogar in Variante 1 wurden vereinzelt Distelpflanzen gefunden, die nicht zur Gänze abgestorben sind.

Am 3. Juni hat die Drohne der LK-Technik Mold die Fläche aus 30 Metern Höhe abfotografiert. Da die Drohne mit GPS ohne RTK-Korrektursignal ausgestattet ist, mussten wir vor dem Überflug Passpunkte auf dem Feld auslegen und mit dem GPS-Messstab einmessen, damit das später erstellte Orthofoto georeferenziert werden konnte. Details zur nachfolgenden Erstellung der Applikationskarte siehe im Kasten „Schritte vom Überflug bis zur Karte“ auf Seite 37.

Der gesamte Zeitaufwand, beginnend mit dem Drohnen-

flug bis zur fertigen Applikationskarte, betrug zwei bis 2,5 Stunden je Hektar, wovon 1,5 bis zwei Stunden je Hektar auf die Nachbearbeitung der Drohnen- und Daten im Büro entfallen.

Aufgrund des großen Zeitbedarfs und des dafür notwendigen speziellen technischen Know-how's ist diese Tätigkeit aus aktueller Sicht für den Durchschnittsbetrieb nicht praxistauglich und wahrscheinlich wenigen „Technik-Freaks“ vorenthalten. Für den Gutteil der Betriebe wird es günstiger sein, sich diese Tä-

tigkeit von einem Dienstleister durchführen zu lassen.

Stick anstecken und Karte einspielen

Sobald die Applikationskarte auf einem USB-Stick in der richtigen Ordnerstruktur und im richtigen Dateiformat abgespeichert ist, geht das ganze ziemlich einfach und schnell. Dazu den Stick am „Bravo 400 S“ anstecken und Karte einspielen.

Ein paar Punkte muss man für einen reibungslosen Ablauf trotzdem beachten. Die Appli-



Leistbar und praxistauglich für den Durchschnittsbetrieb?

Digitalisierung und Präzisionslandwirtschaft sind in aller Munde und werden als eine Möglichkeit gesehen, um die geplanten Ziele zur Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der „Farm-to-Fork-Strategie“ der EU umzusetzen. Die Hersteller bieten mittlerweile ein mehr oder weniger vielfältiges Angebot an Pflanzenschutzgeräten an, die in unterschiedlichen Ausbaustufen technisch in der Lage sind, vor allem Herbizide nur auf den notwendigen Teilflächen vollautomatisch auszubringen. Technisch ist also vieles möglich, die Frage ist: Ist so eine Technik auch für österreichische Ackerbaubetriebe mit durchschnittlicher Flächenausstattung leistbar und auch praxistauglich? Lassen sich damit wirklich die geforderten Einsparungen an Herbiziden erreichen, ohne damit die Verunkrautung des Kulturbestandes zu fördern bzw. Ertragseinbußen in Kauf nehmen zu müssen?

Um diese und weitere Fragen beantworten zu können, hat die LK-Technik Mold als Partner der Innovation Farm im Jahr 2022 einen Versuch zur teilflächenspezifischen Distelbekämpfung in Mais durchgeführt. Die Innovation Farm ist Teil des Clusters „Digitalisierung in der Landwirtschaft“, der von Bund, Ländern und der Europäischen Union im Rahmen des ländlichen Entwicklungsprogrammes LE 14–20 unterstützt wird. Mehr unter innovationfarm.at.





Die Applikationskarte wurde per USB-Stick in den Bravo 400 S eingespielt, der die Karte bei der anschließenden Überfahrt durch automatisches Schalten der Teilbreiten abarbeitete.

Fotos: Roman Hauer/LK NÖ

kationskarte muss mit einer Rate hinterlegt werden – in unserem Fall 200 Liter je Hektar. Ohne diese Rate funktioniert die automatische Aufwandmengenregelung nicht und es erscheint am Display die Meldung „automatische Regelung blockiert“. Da die Karte im Prinzip mit „Section Control“ abgearbeitet wird, werden die Distelnester von der Software quasi als Feld mit hinterlegter Rate gesehen. Die restliche Fläche ist sozusagen „außerhalb der Feldgrenze“.

Aus diesem Grund müssen in den Behandlungsparametern der automatischen Teilbreitensteuerung

- der „Überschneidungsgrenzwert Teilbreiten“ als auch
- der „Überschneidungsgrenzwert Umfang“ auf 100 Prozent gestellt werden, spricht auf volle Überlappung, damit die Distelnester auch an den Randflächen mit ausreichend „Sicherheitspuffer“ bespritzt werden.

Richtige Menge Spritzbrühe für Teilfläche

Am 12. Juni wurde das Herbizid teilflächenspezifisch auf Basis der vorab erstellten Applikationskarte angewendet. Durch die Karte ist die Fläche der Distelnester bekannt. Deshalb kann man sie für die exakte Bemessung der Brühemenge heranziehen. Da auf unserer Versuchsfläche die Distelnester

im Vergleich zur gesamten Fläche nur einen sehr kleinen Anteil ausmachten, entschieden wir uns dazu, die Disteln auf beiden Varianten teilflächenspezifisch zu bekämpfen. Die Distelfläche betrug laut Karte 0,2643 Hektar. Das macht bei insgesamt 2,3856 Hektar nur 11,1 Prozent der gesamten Versuchsfläche aus.

Als Herbizid wurde dabei „Mais Banvel flüssig“ mit 0,6 Litern je Hektar mit einer Wasseraufwandmenge von 200 Litern je Hektar eingesetzt. Das ergab eine Spritzbrühemenge von nur 53 Litern. Eine so kleine Menge in einem 1.200 Liter Behälter exakt anzusetzen, ist eine Herausforderung. Ein Erhöhen der Wasseraufwandmenge könnte hier Abhilfe schaffen. Außerdem wird man im Regelfall die gesamte betriebliche Maisfläche teilflächenspezifisch behandeln und somit wird das Problem der kleinen Brühemengen nicht auftreten.

Technische Restmenge

Beim Ansetzen der Brühe muss man zusätzlich die technische Restmenge des Gerätes berücksichtigen, die beim Abfallen des Spritzdruckes beim Leerspritzen noch im Leitungssystem verbleibt. Hier sind die Angaben in der Betriebsanleitung zu berücksichtigen.

Bei unserer Testspritze haben wir mit 18 Litern technischer Restmenge, verdünnbar und



Auf der Applikationskarte im Shape-Format sind die Distelnester lila eingefärbt ersichtliche.

nicht verdünnbar, gerechnet. Auch eine Mehrmenge aufgrund von Überlappung bei der Teilbreitenschaltung ist zu berücksichtigen. In unserem Fall sind wir von zehn Prozent ausgegangen und haben somit eine Brühemenge von insgesamt 77 Litern angesetzt. Die Ausstattung der Testmaschine mit elektronischer Füllstandmessung samt digitaler Anzeige war dabei sehr hilfreich.

Hauptventil auf und los geht's

Hauptventil auf und los geht's: Bei einem Gerät mit Umlaufsystem wäre dies möglich. Da unsere Testmaschine damit nicht ausgestattet war, muss-

ten wir bei ausgeklapptem Gestänge im Feld die Teilbreitenleitungen durch manuelles Ein- und Abschalten füllen, beginnend bei den äußeren Leitungen. Ansonsten würden die ersten Distelnester nur mit Wasser behandelt werden.

Alternativ wäre eine automatische „Füllfunktion“ wünschenswert. Das anschließende Abfahren der Fläche mit automatischer Schaltung nach Teilfläche hat einwandfrei und genau funktioniert. Bei der letzten Fahrgasse begann das Gerät auf den letzten fünf bis zehn Metern vor dem Abschalten Luft zu saugen. Somit blieb auch nur mehr die technische Restmenge im Gerät. Dies ist kaum zu toppen!

Einzig die teilweise großen Druckschwankungen bei den Schaltvorgängen haben uns weniger gefallen. Anschließend reinigten wir die Spritze im praxisüblichen absätzigen Verfahren und brachten die verdünnte Restmenge auf der Behandlungsfläche aus. Dabei haben wir die Teilflächenautomatik ausgeschaltet, da ansonsten unnötig lange Wege und viel Zeit für die Reinigung erforderlich gewesen wären.

Einsparpotential

Bezogen auf die Nachbehandlung der Ackerdistel sparten

Molder Pflanzenschutzseminar 2023

Am 2. Februar findet von 9 bis 17 Uhr das Molder Pflanzenschutzseminar an der LK-Technik Mold statt. Die Weiterbildung für den sachkundigen Pflanzenschutz-Profi mit folgenden Schwerpunkten:

- GAP und ÖPUL 2023 – Herausforderungen für den Pflanzenschutz im Ackerbau
- 2 Jahre „FieldMate“ Wetterstation & „Smartfarm-App“ in der Praxis
- Wie smart sind Feldspritzen heute?
- Controlled Row Farming im Ackerbau – Versuch auf der Demofläche der LK-Technik Mold
- Reihenapplikation von PSM – Anforderungen an die Technik
- Mechanische Unkrautregulierung bei CRF
- Teilflächenspezifische Distelbekämpfung in Mais mit leistbarer Technik – Praxiserfahrungen aus 2022

Kosten: 70 Euro/Person inklusive Kursunterlagen & Pausenverpflegung
Infos & Anmeldung unter Tel. 05 0259 29200, lk-technik@lk-noe.at

Kurz gefasst

Der Versuch hat gezeigt, dass die teilflächenspezifische Bekämpfung von Disteln in Mais mit leistbarer Technik in der Praxis gut funktioniert. Abhängig von der Unkrautsituation am Feld ist ein hohes Einsparpotential bei Herbiziden möglich. Man muss sich jedoch mit der Unkrautsituation und mit der Technik intensiv auseinandersetzen. Applikationskarten in Eigenregie zu erstellen, benötigt viel Zeit und sehr viel technisches Verständnis. Künftig wird künstliche Intelligenz diesen Zeitaufwand vermindern oder man lagert diese Tätigkeit an Dienstleister aus. Abhängig von der Größe der Maisflächen, der Verunkrautung und der vorhandenen Pflanzenschutztechnik wird der rein ökonomische Nutzen bei manchen Betrieben gegeben sein, bei anderen nicht, oder es werden sich Kosten und Nutzen die Waage halten. Mit der künftig möglichen Ausdehnung des „Spot Spraying“ auf andere Kulturen wird sich dies zu Gunsten der Betriebe ändern. Setzt der Betrieb GPS-Teilbreitenschaltung schon ein, dann fallen Investitionen weg und die Wirtschaftlichkeit ist außer Frage gestellt. Der ökologische Nutzen ist auf alle Fälle gegeben.

wir durch die teilflächenspezifische Ausbringung knapp 89 Prozent „Mais Banvel“ im Vergleich zur Ganzflächenbehandlung. Ein beachtlicher Wert, der in der Praxis stark vom Unkrautdruck auf der Maisfläche abhängt.

Beim Vergleich der Herbizidkosten exklusive Umsatzsteuer mussten wir in der Variante „betriebsüblich“ mit 63 Euro je Hektar und in der Variante „teilflächenspezifisch“ mit 49 Euro je Hektar rechnen, was einer Ersparnis von 14 Euro je Hektar entspricht. Machen auf den Maisflächen Ausfallgetreide oder andere Ungräser keine Probleme, spart man durch den Wegfall von „Nicosh“ bis zu 24 Euro je Hektar. Dies wür-

de in etwa die Kosten für die separate Überfahrt abdecken. Sollte in der Variante „betriebsüblich“ trotz Kombipack eine ganzflächige Nachbehandlung mit „Mais Banvel“ notwendig sein, würde der Unterschied bei den Herbizidkosten im besten Fall 38 Euro je Hektar betragen. Schwer zu beziffern sind die eingesparten Kosten für die mechanische oder chemische Distelregulierung in den Folgekulturen, die man sich durch die Nachbehandlung der Ackerdistel in der Variante „teilflächenspezifisch“ erspart. Die Disteln wurden durch die teilflächenspezifische Applikation in unserem Versuch auf alle Fälle ausreichend bekämpft.



Schritte vom Überflug bis zur Karte

- Vermessung der Feldgrenzen mittels RTK-Messstab ist optional, die Feldgrenze ist für die Applikationskartenerstellung nicht unbedingt erforderlich; Abgehen der Feldgrenze: zirka 15 Minuten.
- Auslegen der Passmarken und Einmessen mittels RTK-Messstab für die spätere Georeferenzierung: zirka 40 Minuten.
- Drohnenaufnahmen mittels Drohne DJI Mavic Pro mit 4K-Kamera:
 - Flughöhe 30 m ausreichend für Distelerkennung – je tiefer man fliegt, desto mehr Bilder werden pro Hektar erstellt.
 - App „Pix4D-Mapper“ – Flugbahnen der Drohnen werden über Luftbild an den Acker angepasst.
 - Drohnenflug dauert inklusive Rüstzeiten 30 Minuten.
- Einsammeln der Passmarken nach dem Drohnenflug – Dauer ca. 20 Minuten.
- Arbeitsaufwand am Feld zirka 90 Minuten für 2,3856 Hektar Mais.

Nachbearbeitung im Büro

- Drohnenaufnahmen überspielen.
- Verarbeitung mit der Software Pix4D – diese vermischt die einzelnen Aufnahmen zu einem Gesamtbild des Ackers durch Orthofotoproduktion, Dauer je nach Bildanzahl zirka ein bis zwei Stunden.
- Georeferenzierung in Pix4D – das Bild wird anhand der Passmarken zur exakten GPS-Position referenziert.
- Erstellung der Applikationskarte im Shape-Format als eigenen Layer in QGIS (Software kostenloses Geoinformationssystem) anhand der Distelnester am Orthofoto.
- Dauer der gesamte Nachbearbeitung im Büro bis zum Einspielen ins Spritzterminal zirka drei bis vier Stunden.

So sauber war Ihr Feld noch nie!

Die breite Komplettlösung gegen alle Unkräuter und Hirsen in Mais.



Komplettes Wirkungsspektrum. Besonders verträglich – auch für Spätanwendungen.

Inkl. Wurzelunkräuter, Flughafer und Quecke.

Terbuthylazin-frei
+Hirsedauerwirkung

 **Elumis® Dual WG Pack**

 **syngenta.**

Syngenta Agro GmbH
Anton Baumgartner Straße 125/2/3/1, 1230 Wien
www.syngenta.at

Zulassungsnummern: Elumis: 3210, Mais Banvel WG: 2674, Dual Gold: 2771.
Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Bitte beachten Sie die Warnhinweise und -symbole in der Gebrauchsanleitung.

TM