

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz

Herausgeber: Landtechnik Schweiz

Band: 71 (2009)

Heft: 6-7

Artikel: Pflanzenschutzmittel zielgerichtet applizieren

Autor: Streit, Bernhard / Marti, Fritz

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1080895>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 03.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Das breite Einsatzspektrum eines Pflanzenschutzgerätes kann mit einer einzigen Düsenart schwerlich abgedeckt werden. In der Praxis haben sich deshalb Mehrfach-Düsenkörper bewährt. (Bilder: Bernhard Streit)

Pflanzenschutzmittel zielgerichtet applizieren

Für den chemischen Pflanzenschutz ist die Ausbringung der Wirkstoffe in der richtigen Menge und am richtigen Ort das wichtigste Qualitätskriterium. Die moderne Landtechnik unterstützt dieses Ziel mit einigen Innovationen bei der Spritztechnik.

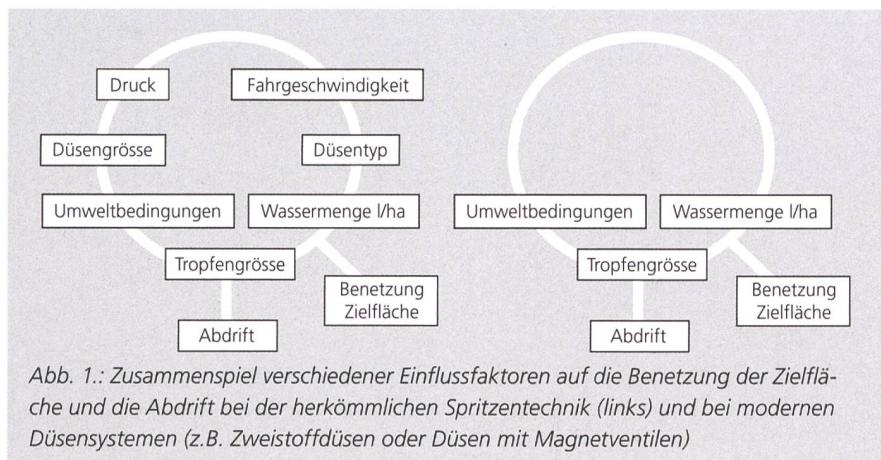
Bernhard Streit und Fritz Marti*

Die Pflanzenschutzgeräte werden heute für ganz unterschiedliche Anwendungen eingesetzt. Mit den gleichen Maschinen werden beispielsweise Fungizide und Herbizide ausgebracht. Für die Wirksamkeit der Fungizide ist eine ganzflächige Benetzung der Pflanzen im ganzen Bestand wichtig. Bei Herbiziden hingegen kommt es vor allem auf die Konzentration der Spritzbrühe an. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Geräteflexibilität.

* Dozenten für Agrartechnik, Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft Zollikofen

Zudem wird die gezielte und präzise Applikation von Pflanzenschutzmitteln aus ökonomischen und ökologischen Grün-

den immer wichtiger. Die Wirksamkeit der Produkte kann durch die Anwendungstechnik entscheidend beeinflusst



werden. So ist bekannt, dass die Wirkung des nicht selektiven Herbizides Glyphosat durch die Reduktion der Wassermenge und Erhöhung der Wirkstoffkonzentration in der Spritzbrühe verbessert werden kann, sofern die Blattmasse genügend benetzt wird.

Stand der Technik

Generell geht es bei der Spritzarbeit darum, die richtige Menge Wirkstoff gezielt an den richtigen Ort zu bringen, ohne dabei Nicht-Zielorganismen zu gefährden. Die korrekte Benetzung der Zielfläche und somit die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel wird durch die Tropfengrösse und die Ausbringmenge festgelegt. Feine Tropfen benetzen die Blätter besser als grobe. Mit abnehmender Tropfengrösse nimmt aber die unerwünschte Abdrift zu. Auf der anderen Seite wird mit zunehmender Tropfengrösse ein Pflanzenbestand besser durchdrungen. Pflanzenschutzmittel mit Kontaktwirkung werden demnach eher mit feinen Tropfen verteilt, systemisch wirkende Pflanzenschutzmittel können auch in grösseren Tropfen mit geringer Abdriftgefahr appliziert werden. Zudem wird die Benetzung des Pflanzenbestandes durch die Temperatur und Luftfeuchtigkeit zur Zeit der Spritzung beeinflusst: Bei trockenen Bedingungen verdunsten feine Tropfen rasch und die Wirkstoffe erreichen unter Umständen den Zielort gar nicht.

Die richtige Tropfengrösse wird durch die angepasste Wahl von Düsentyp und -grösse, der Wassermenge, der Fahrgeschwindigkeit und des Drucks bestimmt (Abb. 1). Alle Hersteller von Düsen bieten Hilfen an, um aus der grossen Vielfalt an Düsentypen eine Auswahl zu treffen.

Das sehr breite Einsatzspektrum eines Pflanzenschutzgerätes kann mit einer einzigen Düsenart kaum abgedeckt werden. In der Praxis haben sich deshalb Mehrfach-Düsenträger bewährt, bei denen mehrere Düsenarten gleichzeitig am Spritzbalken montiert werden und rasch gewechselt werden können.

Injektordüsen

Injektordüsen zur Reduktion der Abdrift gehören heute zur Standardausstattung. Bei diesem Düsentyp werden relativ grobe Tropfen aus einem Wasser-Luft-Gemisch ausgestossen und benetzen beim Zerplatzen die Zielfläche ähnlich gut wie eine konventionelle Flachstrahl-düse mit feineren Tropfen. Auf diese Weise kann die Abdrift mit einfachen Mitteln um bis zu 90 % reduziert werden. Besonders zielgerichtet arbeiten auch Systeme, die den Sprühnebel mit Luftunterstützung zur Zielfläche blasen, wie beispielsweise das System Twin von Hardi oder DAS von Dammann. Diese Systeme reduzieren also aktiv die Abdrift und sorgen für eine gute Benetzung in dichten Pflanzenbeständen (z.B. Kartoffeln oder Getreide), weil sich die Pflanzen im Luftstrom zur Seite neigen. Einfachere, aber ebenfalls wirkungsvolle Systeme zur Reduktion von Abdrift mit Windschutzhalden sind in Nordamerika verbreitet. Die Spritzbalken werden aber durch diese Technik schwerfällig. Zudem erschwert die eingeschränkte Sicht auf die Düsen das Erkennen möglicher Fehlfunktionen.

Elektronische Regelsysteme

Die elektronische Regelung der Ausbringmenge unabhängig von der Geschwindigkeit und die konstante Führung des Spritzbalkens über der

Pflanzenschutzgerätetest

Eine erste Massnahme zur Sicherstellung der Arbeitsqualität ist die wiederkehrende obligatorische Gerätetestung für den ökologischen Leistungsnachweis. Damit kann flächendeckend überprüft werden, dass die Verteilung der Spritzbrühe einen vorgegebenen Standard erreicht und dass die Ausrüstung den aktuellen Anforderungen der Bedienungsfreundlichkeit, des Umweltschutzes und der Anwendersicherheit genügt.



Der SVLT sorgt zusammen mit der Agroscope ART Tänikon für die Qualitätssicherung der Spritzentests und beliefert die Prüfstellen mit Richtlinien und Klebevignetten, die den erfolgreichen, periodischen Test bestätigen. (Bild: Fritz Marti)



Spritzt mit Windschutzhalden auf einem Feld in Westkanada.

Applikationsfläche sind immer öfter anzutreffen. Diese Systeme erleichtern bei unterschiedlichen Standortbedingungen namentlich in hügeligem Gelände die Bedienung. Sie kommen insbesondere auch zum Tragen, wenn eine Maschine an verschiedenen Traktoren angebaut und von mehreren Personen bedient wird. Damit wird die präzise Spritzarbeit wirksam unterstützt.

Auch hierzulande werden GPS-unterstützte Systeme eingesetzt. In den meisten Fällen handelt es sich um passive Lenkhilfen zum Anschlussfahren. Mit GPS-Unterstützung kann aber auch das ganze Gerät beispielsweise so gesteuert werden, dass am Vorgewende zur Vermeidung von Überlappungen die Düsen automatisch zu- und abgeschaltet und Pflanzenschutzmittel teilflächenspezifisch ausgebracht werden.

Innovationen

Eine Übersicht zur sensorgestützten Unkrauterkennung in Echtzeit findet sich bei Holpp und Kaufmann, 2008 (Sehende Spritze spart Handarbeit und Herbizid, Schweizer Landtechnik September 2008). Solche aufwändige Systeme stehen kurz vor der Markteinführung und werden es ermöglichen, Unkräuter punktgenau zu erkennen und zu bekämpfen und so den Wirkstoffaufwand zu minimieren.

Bei der Entwicklung von Düsensystemen sind Fortschritte erzielt worden, die allerdings in der Schweiz bis jetzt kaum zum Tragen gekommen sind. Diese ermöglichen in erster Linie die ge-

zielte Einstellung der Tröpfchengröße unabhängig von der Ausbringmenge. Im Gegensatz zur herkömmlichen Düsentchnik und mehreren Düsensätzen kann dadurch mit einem einzigen Düsensatz ein sehr breites Anwendungsspektrum abgedeckt werden. Zudem lässt sich die Wassermenge reduzieren, ohne dabei die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel zu beeinträchtigen.

Zweistoffdüsen: Bei Zweistoffdüsen wird die Spritzbrühe vor dem Austritt in einer Vorkammer mit Druckluft gemischt. Die Tropfen werden beim Austritt beschleunigt, wodurch die abdriftarme Applikation von relativ kleinen Tropfen möglich ist. Die Tropfengröße selber wird durch die zugeführte Luftmenge reguliert. Hauptanbieter dieses Systems sind Cleanacres (Airtec System), John Deere (Twin Fluid) und TeeJet (AirJet).

Magnetventile: Bei den Düsensystemen auf der Basis von Magnetventilen wird der Spritzbrühenstrom kurz vor dem Austritt aus dem Düsenkörper durch Magnetventile 10 Mal pro Sekunde unterbrochen. Die Ausbringmenge wird durch unterschiedlich lange Öffnungszeiten geregelt. Der Arbeitsdruck und somit die Tröpfchengröße bleibt dabei konstant. Dieses System wird in Nordamerika unter dem Namen «SharpShooter» durch die Firma Captain AgSystems Inc. vertrieben und unter anderem bei einigen Selbstfahrspritzen von CaseIH als «AIM Command» serienmäßig eingebaut.

Direkteinspeisung: Die Pflanzenschutzmittel werden vor der Spritzung

Wichtige Internetlinks

(Stand Mitte Mai 2009)

Düsentechnik:

Agrotop (<http://www.agrotop.com/>)
Hardi (<http://de.hardi-nozzles.com/>)
Lechler (<http://www.lechler-agri.de/>)
TeeJet (<http://www.teejet.com/german/home.aspx>)

Zweistoffdüsen:

Cleanacres (<http://www.cleanacres.co.uk/airtec.html>)
John Deere (http://www.deere.com/de_DE/products_ag/sprayers/twinfluid/index.html)
TeeJet (<http://www.teejet.com/german/home/products/application-control-and-equipment/sprayer-controls/airmatic--airjet--sprayer-control.aspx>)

Magnetventildüsen:

AIM Command/SharpShooter (<http://www.capstanag.com/>)

im Tank in Wasser gelöst. Probleme mit Restmengen von Spritzbrühen oder zuwenig Spritzbrühe am Ende eines Feldes gehören deshalb zum Berufsalltag der Spritzenführer. Mittlerweile bieten einige Hersteller Systeme für die Direkteinspeisung von konzentrierten Pflanzenschutzmitteln in das Wasser kurz vor dem Gestänge an. Dadurch bleibt das Wasser im eigentlichen Tank immer sauber und es wird nur die effektiv benötigte Menge an Spritzbrühe angemischt. Solche Systeme sind allerdings teuer. Zudem ist der Umgang mit Wirkstoffen in Pulverform (Pulver oder Granulat) noch unklar, da diese auf jeden Fall in Wasser angemischt werden müssen.

GPS: Die GPS-Technik wird in Zukunft nicht nur zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung verwendet, sondern könnte auch die Verminderung von Abdrift – insbesondere entlang von Gewässern – unterstützen. Im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln werden Abstandsauflagen erlassen, um zu verhindern, dass die Wirkstoffe unkontrolliert in Oberflächengewässer gelangen. Es ist abzusehen, dass diese Auflagen in Zukunft strenger werden. Die heute zur Verfügung stehende Technik mit satellitengestützter Standortbestimmung und im System gespeicherten



Zweistoffdüse John Deere (Twin Fluid). Die Spritzbrühe wird vor dem Austritt in einer Vorkammer mit Druckluft aufgemischt. (Werkfoto)



In Zukunft kann die GPS-Technik die Einhaltung von Abstandsaufgaben entlang von Gewässern unterstützen.

Karten der Gewässer sowie gleichzeitige Messung von Windgeschwindigkeit und -richtung würde es erlauben, eine an die Bedingungen zum Zeitpunkt der Spritzung angepasste Abstandsaufgabe zu generieren. So könnte im günstigen Fall (z. B. Wind aus der Richtung eines Gewässers) eine vorgeschriebene Ab-

standsaufgabe von 20 oder mehr Metern deutlich reduziert werden.

Fazit

Die moderne Pflanzenschutztechnik erfüllt dank regelmässiger Kontrollen und der Verfügbarkeit von technischen Hilfsmitteln einen hohen Standard. Ent-

wicklungen im Bereich der Düsentechnik und des Umgangs mit der Spritzbrühe werden aber dazu beitragen, dieses Niveau noch zu steigern, die Effizienz der Pflanzenschutzmittel zu verbessern und gleichzeitig die Abdrift zu vermindern. ■

LT aktuell ■

■ Forstmesse Luzern

Vorschau

Vom 20. bis 23. August 2009 findet in Luzern die 20. Internationale Forstmesse statt. Trotz der aktuellen Wirtschaftskrise überwiegen Optimismus und der Glaube an den Stellenwert der Wald- und Holzwirtschaft, heute und in Zukunft.

Die Forstmesse hat sich seit ihrer erstmaligen Durchführung 1971 stets weiterentwickelt. Damals fand sie als «Schweizeri-

sche Fachmesse für das Forstwesen» in Spreitenbach statt. Seit 2003 heisst der zweijährlich stattfindende Anlass «Internationale Forstmesse Luzern». Sie verbindet anlässlich ihrer 20. Durchführung Tradition und Innovation und belegt mit 280 Ausstellern und 30 000 Besuchern auf 30 000 m² Fläche ein letztes Mal die alten Hallen in Luzern, bevor im Herbst die neue Minergie-Messehalle eingeweiht wird. Zurzeit seien vor allem international tätige und exportorientierte Holzwirtschaftsun-

ternehmen von der Wirtschaftskrise betroffen. Nichtsdestotrotz gehe die Branche optimistisch nach Luzern, heisst es in einer Pressemitteilung. Auch dieses Jahr zeigen die Aussteller, mit welchen Produkten die technischen Möglichkeiten, die Produktivität sowie die Ergonomie und Arbeitssicherheit im Wald weiter verbessert werden können.

Fachkongress und Sonderschau

Unter dem Titel «Waldzertifizierung: Königs weg oder Holz weg?» organisiert der Verband Waldwirtschaft Schweiz am Vormittag des Freitags, 21. August 2009, einen Fachkongress. Diverse Referenten erörtern den heutigen Stellenwert der Zertifizierung nach einem der beiden Labels FSC oder PEFC und bilanzieren, was sie den Forstbetrieben gebracht hat. Wie gewohnt veranstaltet CODOC, die Eidg. Fachstelle Koordination und Dokumentation Bildung Wald, zusammen mit den Verbänden und Bildungsanbietern eine Sonderschau. Sie ist dem Schwerpunktthema «Waldberufe im Trend» gewidmet. Besonderes Highlight ist das «Fürsterokino», welches ein abwechslungsreiches Programm mit Vorträgen, Präsentationen und Filmen bietet. ■

