

**Zeitschrift:** Landtechnik Schweiz  
**Herausgeber:** Landtechnik Schweiz  
**Band:** 80 (2018)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Trends bei Pflanzenschutzspritzen  
**Autor:** Hunger, Ruedi  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1082597>

### **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:** 04.02.2026

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

# Trends bei Pflanzenschutzspritzen

Im Bereich der Applikationstechnik gibt es klar ersichtliche Trends zu mehr umweltbezogener Gerätereinigung, besserer Gestängeführung, optimierter Düsenteknik und Fahrerentlastung.

Ruedi Hunger



Ein Trend zu mehr Schlagkraft ist bei allen Bauarten von Spritzen zu beobachten. Bild: Berthoud/Apache

Die Anforderungen an eine nachhaltige Landwirtschaft bestehen darin, Produktivität mit Ressourcen- und Umweltschutz in Einklang zu bringen. Neben einem guten Fachwissen braucht der Landwirt dazu die entsprechende Technologie. Um eine nachhaltige Produktivität umzusetzen, stehen der Landwirtschaft verschiedene Technologien zur Verfügung. Im Bereich des Pflanzenschutzes zählen neuste Entwicklungen wie Prognosemodelle, optimierte Düsenteknik, mechanische Pflanzenschutztechnik, GPS-Steuerung und schliesslich die aufkommende Drohnen- und Roboter-Technologie zu den neusten Errungenschaften.

## Trend: Schlagkraft erhöhen

Der Trend zu mehr Schlagkraft ist auch bei uns auszumachen, wenn auch weniger

ausgeprägt als im europäischen Umland. Tendenziell wachsen insbesondere die Fassvolumen bei gezogenen Pflanzenschutzspritzen. Die maximalen Behältergrössen liegen bereits bei über 10 000 Liter! Für entsprechende Betriebsgrössen kann die Vergrösserung der Fassvolumen in diese Grössenordnung ein bedeutender Schritt zur Schlagkrafterhöhung sein. Damit verbunden ist auch eine eigentliche Befüll-Logistik mit Anmischstation auf dem Betrieb und Wasserlogistik im Feld.

## Trend: Gestängestabilität erhöhen

Hardi arbeitet zum Zweck der Gestängestabilität mit intelligenten Ultraschallsensoren auf den Auslegern und Drehwinkelsensoren auf der Mittelsektion. Dieses, «AutoTerrain» genannte, System ermittelt permanent die Gestängeposition und

führt die notwendigen Korrekturen vollautomatisch durch. Weil AutoTerrain sowohl Auslegerbewegungen und Gierbewegungen im Pendel erfasst, kann das System proaktiv reagieren.

Amazone kombiniert die aktive Schwingungstilgung «SwingStop» mit einer hochdynamischen Mengenregelung an jeder Einzeldüse. Die Gestänge-Horizontalebewegungen (Vor- und Rückwärts) werden mit «SwingStop» aktiv getilgt. Dazu messen Beschleunigungssensoren im Gestänge die relative Horizontalbewegung des Gestänges im Verhältnis zur Vorwärtsgeschwindigkeit der Spritze. Mittels zwei Hydraulikzylindern im Mittelsegment des Gestänges werden Schwingungen aktiv gedämpft bzw. eliminiert, worauf sich das Gestänge beruhigt.



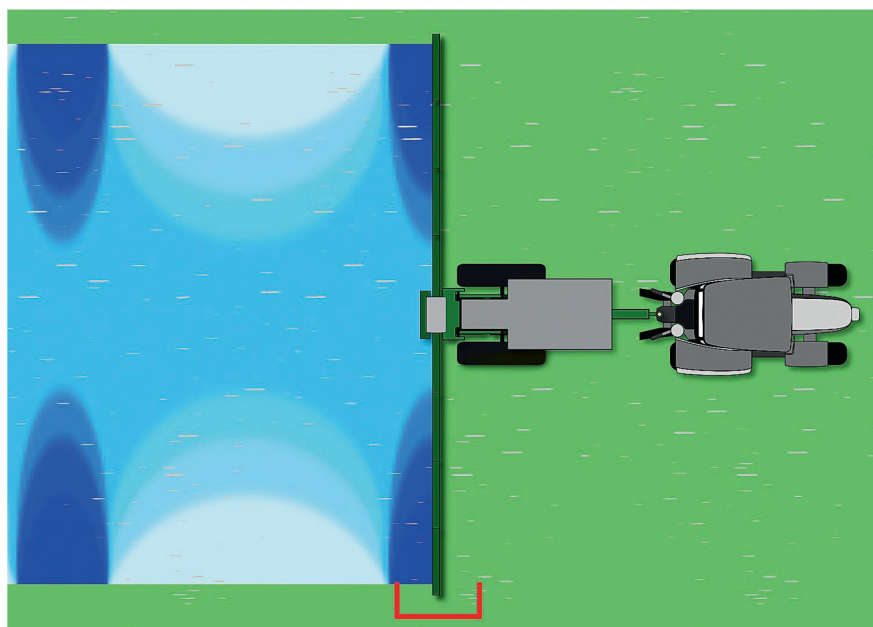
In der Ausbaustufe «SwingStop pro» berechnen Sensoren in Echtzeit die Relativgeschwindigkeit jeder einzelnen Düse, setzen diese ins Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit der Spritze und steuern damit die entsprechende Ausbringmenge variabel an. Dazu sind neue Düsen mit einer speziellen Pulsweiten-Frequenzmodulation (PWFM) notwendig. Bei diesen wird das Verhältnis von geschlossener zu geöffneter Düse in einem Frequenzbereich von 0 bis 50 Hz geändert. Dieses hochdynamische Schalten der Ventile ermöglicht, dass sie in jeweils zwei Millisekunden geöffnet oder geschlossen werden können. Was möglich macht, dass die Spritzflüssigkeit stufenlos zwischen 30 % und 100 % variiert. Im Endeffekt bedeutet das: Bewegt sich die Düse schneller als die Spritze, wird die Öffnungszeit und damit die Menge kurzzeitig erhöht. Ist die Düse aber langsamer, bleibt sie länger geschlossen und die ausgebrachte Menge reduziert sich. Damit wird der Landwirt in die Lage versetzt, überall auf dem Feld exakt die gleiche Ausbringmenge zu realisieren.

### Trend: Optimale Düsenteknik

Heute bieten praktisch alle Hersteller abdriftarme Düsen an, die sowohl im Bereich der kompakten als auch bei den langen Injektordüsen anzusiedeln sind. Um die ideale Düse auszuwählen, kann der Praktiker aus einem breiten Angebot JKI-anerkannter, Abdrift reduzierter Düsen auswählen. Neben der Abdriftminderung darf die biologische Wirkung nicht vernachlässigt werden. Insbesondere wenn die Wassermengen immer stärker reduziert werden und/oder die Fahrgeschwindigkeit erhöht wird, erhält die biologische Wirksamkeit grössere Bedeutung. Es gilt daher, die Anwendungsqualität durch eine ausreichende Benetzung und bei Bedarf mit ausreichender Bestandes-Durchdringung zu kombinieren.

Das «MultiSpray-System» der Firma Kuhn ermöglicht die elektronische Einzeldüsenabschaltung. Dabei gibt es verschiedene Varianten, von der Einzeldüse bis zum MultiSpray-Quattro-Düsenstock. Bei letzterem können alle vier Düsen am Düsenstock aus der Kabine des Schleppers bzw. vom System ausgewählt und kombiniert werden. Dieses System kann auch in Verbindung mit Applikationskarten arbeiten.

PLA S.A. – ein argentinischer Hersteller von Pflanzenschutztechnik – hat an der Agritechnica 2017 sein neues Feldspritz-



Mit einer Stabilisierung der Gestängebewegungen will Amazone in erster Linie über- oder unterversorgte Teilflächen eliminieren. Bild: Amazone SwingStop



Dieses pneumatische Düsensystem von Hardy erlaubt es dem Fahrer, schnell zwischen zwei Düsen zu wechseln oder sie gleichzeitig einzusetzen. Bild: Hardy AutoSelect

zenmodell «Map3 Cuadrupla» präsentiert. Durch die bestimmte Konfiguration der Sprühhvorrichtung ist es möglich, bis zu vier verschiedene Pflanzenschutzmittel gleichzeitig und/oder unabhängig voneinander auszubringen. Es können somit 23 mögliche Kombinationen erzielt werden, die ausschliesslich von der Fahrerkabine aus gesteuert werden.

### Trend: «Pulsweitenmodulierte» Düsensteuerung

TeeJet hat kürzlich die neue Düsensteuerung «DynaJet Flex 7140» vorgestellt. Diese ermöglicht in einem breiten Bereich von

Fahrgeschwindigkeit und Aufwandmenge ein optimales Tropfenspektrum zu erzielen. Bisher muss beim Spritzen vielfach entweder ein Kompromiss bei der Kombination von Fahrgeschwindigkeit, Aufwandmenge und optimalem Druck eingegangen werden. Ein anderer gangbarer Weg ist der häufige Düsenwechsel, um unter Berücksichtigung der Tropfengrösse den Behandlungserfolg und die gewünschte Flächenleistung zu erzielen. DynaJet Flex ermöglicht nun dem Anwender dank extrem schnellem Öffnen und Schliessen der Düsenventile viel flexiblere Anwendungsmöglichkeiten. Im Zuge einer

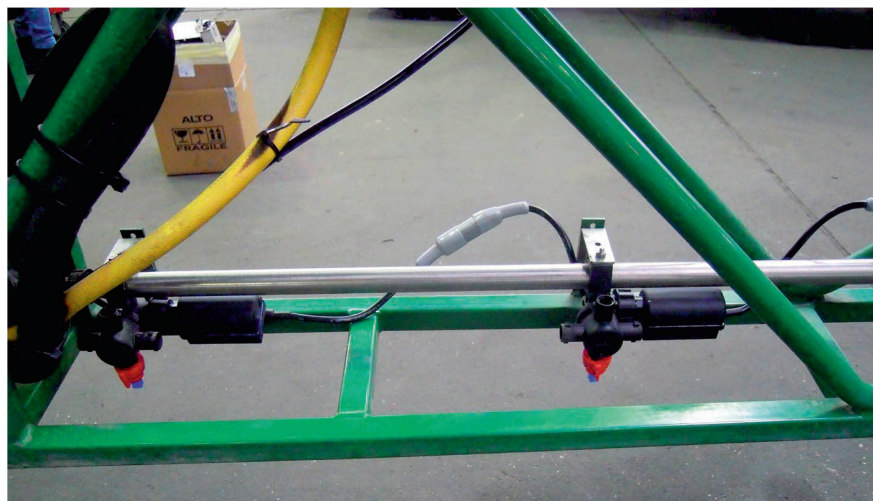


Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln kommt es darauf an, die beabsichtigte Wirkung zu erzielen und dabei Nebenwirkungen auf die Umwelt zu vermeiden.

Weiterentwicklung wurde die Schaltfrequenz der Magnetventile auf 20 Hertz verdoppelt und mit alternierender Schaltung die Längs- und Querverteilung optimiert.

Lechler kommt mit einem neuen elektrischen Schliessventil (EVS) auf den Markt. Es besteht aus einer Einheit mit einfacher Verkabelung. Durch die elektrische Einzeldüsensteuerung mit EVS erhöht sich nach Angabe von Lechler die Präzision. Mit dem neuen EVS lassen sich Teilbreiten frei definieren. Sogar kleine Teilbreiten bis 25 cm sind möglich. Die Schaltzyklen zum Öffnen liegen bei lediglich 300 ms. Schliesslich ermöglicht die Isobus-Kommunikationsfähigkeit die Einbindung in bestehende GPS-Systeme.

Berthoud rüstet seine «Vantage»-Anbau- und «Raptor»-Selbstfahrspritzten mit der «Spraytronic» aus. Herzstück dieser Frequenz-Düsensteuerung ist ein Elektroventil, welches auf jeder Düse angebracht ist.



Das elektrische Schliessventil von Lechler-Agri bildet eine Einheit aus Ventil, Verkabelung und Stecker und zeichnet sich durch geringe Stromaufnahme aus. Bild: Lechler ESV

Entsprechend der Arbeitsgeschwindigkeit unterteilt der Spritzcomputer für das Elektroventil den Spritzvorgang. Die Verhältniszahl zwischen (Spritz-) Beginn und Ende stellt sich anhand der Geschwindigkeit auf eine bestimmte Spritzfrequenz ein. Mithilfe von «Spraytronic» kann die Menge einer Düse um 70 % variiert werden. Berthoud verspricht eine Steigerung des Aktionsbereiches, ohne dabei die Düsen austauschen zu müssen.

#### Trend: zusätzliche Aufgaben für Spritzcomputer

Spritzcomputer übernehmen neue bzw. zusätzliche Aufgaben. So steuern sie bei-

spielsweise die automatische Teilbreitensteuerung und regeln den Zielflächenabstand. Mit manueller Teilbreitensteuerung kann nicht verhindert werden, dass mehr oder weniger grosse Teilflächen entweder nicht oder mehrfach behandelt werden. Besonders bei unregelmässig geformten Schlägen ist eine automatische Teilbreitensteuerung wesentlich genauer, sodass doppelt behandelte Flächenanteile mehr als halbiert werden. Bei automatischen Systemen kann eine Überlappung von 0 % bis 100 % mit Zwischenwerten gewählt werden.

Der Zielflächenabstand ist eine wichtige Grösse bei der Behandlung von Flächenkulturen. Eine gleichmässige Querverteilung der Spritzflüssigkeit ist nur bei gleichbleibendem Zielflächenabstand möglich. Dieser Aspekt bekommt bei immer grösseren Arbeitsbreiten zunehmende Bedeutung. Zur permanenten Messung und Regelung des Abstandes zwischen Zielfläche und Düse werden mindestens zwei – bei grossen Arbeitsbreiten vier oder sechs – Ultraschallsensoren eingesetzt. Der Computer vergleicht die Messwerte und steuert bei Abweichungen die hydraulischen Stellglieder zur Gestängeanpassung.

Weiter überwachen und steuern Spritzcomputer die Düsenfunktionen und die automatische Innenreinigung. Letztere wird zur erforderlichen Reinigung des gesamten Spritzflüssigkeitssystems auf dem Feld eingesetzt. Die bei vielen Geräten in mehreren Zyklen ablaufende Innenreinigung ist mit Fehlerquellen behaftet, wenn sie manuell bedient werden muss.



Der Fluid Indicator misst den pH-Wert und die Wassertemperatur und zeigt dem Anwender die Ergebnisse auf dem Monitor an. Bild: Dammann Fluid Indicator





**Diese Düsensteuerung von TeeJet ermöglicht in definierten Bandbreiten für Fahrgeschwindigkeit und Aufwandmenge ein wählbares Tropfenspektrum.** Bild: TeeJet DynaJet Flex

Durch den Einbau elektrischer Ventile, die bei einem automatischen Reinigungsprozess vom Spritzcomputer gezielt gesteuert werden, wird dieser Nachteil aufgehoben. Am Julius Kühn-Institut JKI wurden verschiedene Systeme zur automatischen Innenreinigung getestet. Alle getesteten Systeme unterschreiten den definierten Grenzwert der Restkonzentration von 0,2 % zum Teil deutlich.

Bei Sprühgeräten für Raumkulturen übernimmt der Spritzcomputer zusätzlich zur Aufwandmengenregelung die Lückenschaltung und regelt den Luftvolumenstrom.

Wirksamkeit und Löslichkeit von Pflanzenschutzmitteln werden unter anderem durch Temperatur und pH-Wert des Wassers bestimmt. Dammann baut zur Bestimmung der beiden Parameter den Messsensor «Fluid Indicator» ein. Dieser liefert die Messwerte zum Anzeigeterminal beim Einspülzentrum. Der Anwender kann daher bei ungünstigen pH- oder Temperatur-Werten während des Befüllens reagieren.

### **Trend: Behälter- und Kanisterreinigung**

Das Reinigungssystem «Kir-o-Matic» von Agrotop ist eine sensorgesteuerte Schaltautomatik für kontinuierliche Innenreinigungssysteme bei Pflanzenschutzspritzen. Die Reinigungswirkung wird durch präzise, automatische Betätigung der Reinigungsdüsen optimiert und verkürzt die Reinigungszeit. Zudem wird die verdünnte Spritzlösung bestmöglich genutzt. Durch wirksame Anwenderentlastung er-

höht sich die Sicherheit durch eine fachgerechte kontinuierliche Reinigung der Pflanzenschutzspritze.

Die Anzahl Innenreinigungsdüsen hängt von der Form des Spritztanks und der Einbauten (Schwallwände) im Tank ab. Lechler produziert die Düsen in den Grössen 12, 25, 30 und 60 für Volumenströme von 5, 10, 12 und 25 l/min (3 bar). Als Richtwert gilt: der Volumenstrom der Reinigungsdüsen soll max. 90 % des Gesamtdüsenausstosses (alle Düsen, ganze Arbeitsbreite) betragen. Eine Kombination von unterschiedlichen Düsen kann sinnvoll sein.

Bei Dammann-Spritzen wird die füllstand-geregelte Innenreinigung «CID» automa-

tisch eingeleitet, wenn der Füllstandsensormeldet, dass der Behälter leer ist. Die Innenreinigung wird gestoppt, wenn im Frischwassertank ein Restinhalt von 100 Liter erreicht ist. Damit steht noch genügend sauberes Wasser zur Aussenreinigung zur Verfügung.

Lechler hat kürzlich eine Weiterentwicklung der bisherigen Kanisterreinigung vorgestellt. Der «CanCleaner 60» ist ein kugelgelagerter Rotationsreiniger mit Flachstrahldüsen. Zwei seitliche und ein nach oben gerichteter Flachstrahl reinigen gezielt den Kanister in einem 300°-Bereich. Durch die farbliche Kennzeichnung (gelb) ist die Düsengröße für den Anwender auf einen Blick erkennbar. Technische Kennung der Kanisterreinigung: Volumenstrom 20,4 l/min bei 2 bar, Spritzwinkel 35°, Material: Thermoplast Polyoxymethylen (POM).

### **Zusammenfassung**

Der chemische Pflanzenschutz ist ein Dauerthema in der öffentlichen Diskussion. Das ist insofern auch verständlich, als der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln generell zu den umweltrelevanten Themenbereichen zählt. Diesem Umstand ist wohl auch zu verdanken, dass keine andere Maschinensparte auf einem technisch so hohen Niveau ist wie die Pflanzenschutztechnik. Deshalb ist auch weiterhin ein Trend zu transparenten Aufzeichnungen, genauerer Applikation und intelligenten Systemen zu beobachten.



**Der kontinuierlichen Behälterreinigung und der Kanisterreinigung schenken alle Hersteller mehr Bedeutung als auch schon.** Bild: Lemken Sirius