

DROPLEG-TECHNIK



Bei horizontalen Spritzbalken können Droplegs einfach und kostengünstig nachgerüstet werden. Hier Droplegs im Einsatz in Kartoffeln. (Bild: Jacob Rüegg)

Droplegs für den gezielten Pflanzenschutz

Krankheiten und Schädlinge entwickeln sich oftmals besonders gut im Inneren des Bestandes und auf den Blattunterseiten. Bei vielen Reihenkulturen ermöglicht die Dropleg-Applikationstechnik genau an diesen Orten eine deutlich erhöhte Anlagerung der Pflanzenschutzmittel und damit eine verbesserte Kontrolle der Schaderreger.

Die nachhaltige Erzeugung gesunder Nahrungs- und Futtermittel ist eine Hauptaufgabe der Landwirtschaft. Standortgerechte Anbausysteme, robuste Sorten sowie geeignete Pflegemassnahmen wie Bodenbearbeitung, Feldhygiene und Düngung sind dabei Grundvoraussetzungen für gesunde Pflanzenbestände. Dennoch treten je nach Standort und Witterungsverlauf Schaderreger auf, die ohne direkte Pflanzenschutzmassnahmen zu unakzeptablen Ertrags- und/oder Qualitätseinbussen führen.

Sowohl in der Bio- wie in der IP-Produktion steht dem Produzenten je nach Schaderreger eine mehr oder minder breite Palette bewilligter Pflanzenschutzmittel zur Verfügung. Diese sind gemäss der Bewilligung zu dosieren und zu den richtigen Zeitpunkten mit geeigneten Geräten wirksam, sparsam und für Anwender, Umwelt und Konsumenten sicher auszubringen. Bei jedem Geräteeinsatz ist anzustreben, dass ein möglichst hoher Anteil des ausgebrachten Pflanzenschutzmittels gut verteilt auf den zu treffenden Pflanzenteilen angelagert wird. Dabei sind insbesondere auch die etwas versteckten und unteren Pflanzenteile ein wichtiger Zielbereich, denn viele Krankheiten und Schädlinge entwickeln sich bevorzugt im feuchteren Innen-

bereich des Bestandes bzw. auf den Blattunterseiten (z.B. Läuse). Mehrjährige Feldversuche auf Praxisbetrieben im In- und im Ausland haben bei den verschiedensten Reihenkulturen gezeigt, dass durch den Einsatz von Unterblatt-Spritzvorrichtungen diese versteckten Zielflächen am besten besprüht werden. Mit den von Agroscope zu diesem Zwecke weiterentwickelten «Droplegs» können horizontale Spritzbalken einfach und kostengünstig nachgerüstet werden. Droplegs können somit einen lohnenden Beitrag zu einem wirkungsvollen und sparsamen Pflanzenschutzmitteleinsatz leisten.

Das Dropleg ist eine Zusatzausrüstung für konventionelle Feldspritzbalken. Der Begriff stammt aus dem Englischen und bedeutet herabfallendes, hängendes Bein. Bei der Standardspritztechnik werden die Düsen oberhalb des Pflanzenbestandes an einem horizontalen Spritzbalken geführt und sprühen von oben nach unten in den Bestand. Beim Dropleg werden je nach Bauart und Einsatzbereich eine oder mehrere Düsen innerhalb des Bestandes zwischen den Pflanzenreihen durchgeführt.

Die Düsen können so gewählt und eingestellt werden, dass sie seitlich und leicht nach oben spritzen. Damit werden Fungizide und Insektizide auch an

sonst schwer zugängliche Zielflächen wie Blattunterseiten und bodennahe Sprossabschnitte angelagert

Mit einem Standard-Dropleg werden im Regelfall zwei Drittel der Spritzbrühe von der Seite bzw. von unten in den Bestand appliziert, und ein Drittel der Brühe wird über die Düsen des Balkens von oben nach unten ausgebracht. Bei Bedarf können die Düsen des horizontalen Feldbalkens auch abgeschaltet werden. In aufwachsenden Kulturen, wie zum Beispiel in Mais, Zuckerrüben oder Kartoffeln, lassen sich zudem Herbizide gezielt und kulturschonend ausbringen. Hierfür werden die Droplegs mit je einer nach unten gerichteten Düse ausgestattet, welche unterhalb der tiefsten Blattetage der Kulturpflanzen durch den Bestand geführt wird. Damit werden einerseits die Unkräuter besser benetzt und andererseits die Kultur-

pflanzen deutlich weniger getroffen (= weniger Stresssymptome).

Einfache Unterblattspritzvorrichtungen wurden in Europa bereits Mitte des 20. Jahrhunderts im Kartoffelbau eingesetzt. In den 90er-Jahren des 20. Jahrhunderts entwickelte dann die Firma Benest in England ein modernes Dropleg aus einem Aluminiumrohr an einer gefederten Aufhängung aus Stahl. In der Schweiz führte Agroscope seit 1998 Versuche mit der Dropleg-Spritztechnik durch. Das britische Dropleg erwies sich dabei als zu schwer und zu anfällig auf mechanische Schäden. In Zusammenarbeit mit Landmaschinen- und Landwirtschaftsbetrieben wurden schrittweise verbesserte Typen von Droplegs gebaut und auf Praxisbetrieben geprüft.

Versuche mit diesen verbesserten Typen zeigten in den verschiedensten Gemüse- und Feldbaukulturen, dass die Anlagerung und Verteilung der Pflanzenschutzmittel im Bestand sowie die biologische Wirkung gegen diverse Schädlinge und Krankheiten deutlich gesteigert wurde – dies bei gleichzeitiger Reduktion der Driftgefahr. Dank der leichten Konstruktion können nun auch grosse Feldbalken (z.B. 36m) mit Droplegs ausgerüstet und problemlos eingesetzt werden.

René Total, Thomas Imhof

DIE AUTOREN



René Total ist bei Agroscope im Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB in Wädenswil ZH tätig.
rene.total@agroscope.admin.ch



Thomas Imhof arbeitet im Fachbereich Nachhaltiger Pflanzenschutz des Bundesamtes für Landwirtschaft.
thomas.imhof@blw.admin.ch

Einsatz der Droplegtechnik bei Kartoffeln

Für eine qualitativ hochstehende Kartoffelproduktion braucht es einen wirksamen Pflanzenschutz. Idealerweise wird dabei die Pflanze rundum geschützt. Das gelingt mit konventioneller Technik nicht immer optimal.

RENÉ TOTAL
THOMAS IMHOF

Vergleichstests von verschiedenen Spritzsystemen (Flachstrahl- oder Doppelinjektordüsen; mit oder ohne Luftunterstützung; mit oder ohne Drop- leg) haben gezeigt, dass die Droplegtechnik auch bei Kartoffeln zu einer deutlichen Verbesserung der Anlagerung der Spritzbrühe im Inneren des Pflanzenbestandes und auf den Blattunterseiten führt und damit den anderen Techniken überlegen ist.

Kombinierter Einsatz

In Gebieten mit erfahrungsgemäss mittlerem bis starkem Auftreten der Krautfäule (Phytophthora infestans) empfiehlt sich sowohl im integrierten wie auch im biologischen Kartoffelanbau der kombinierte Einsatz der Düsen des Spritzbalkens und jener der Droplegs. Über das im Bild rechts abgebildete T-Kupplungsstück können die Droplegs und die von oben nach unten sprühenden Düsen des Trägerbalkens via dieselbe Düsenhalterung gespiesen werden. Das Kaliber der Düsen ist an das

ZUR GRAFIK

Die Grafik zeigt den Bedeckungsgrad der Blätter in Prozent (Markiersubstanz Tracer) bei vier verschiedenen Applikationsverfahren in der oberen und der unteren Pflanzenhälfte je auf den Blattoberseiten und Blattunterseiten bei Bio-Kartoffeln Agria (Tänikon, Nordostschweiz, 2000).



Die Droplegs suchen sich den Weg durch die Kartoffelstauden und können umgekippten Pflanzen ohne Mühe ausweichen oder über diese hinweggleiten. (Bilder: Jacob Rüegg)

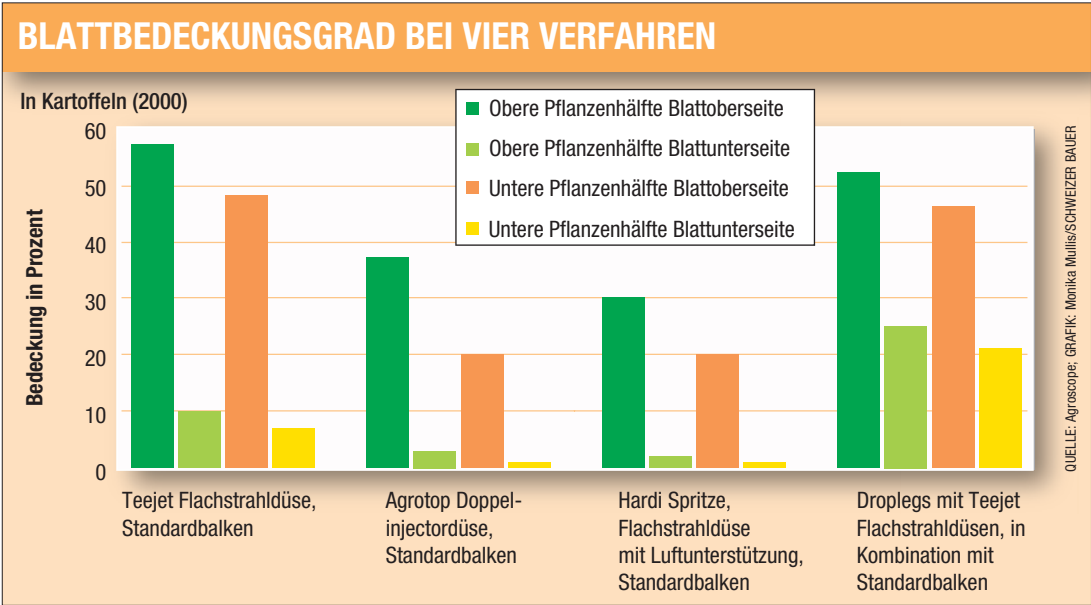
auszubringende Spritzbrühevolumen (und die gewählte Fahrgeschwindigkeit) anzupassen.

Verlängerte Droplegs

Beim Anbau von Sorten, welche besonders hoch werden, bewähren sich auch verlängerte

Droplegs mit insgesamt vier Düsen auf zwei Etagen. In diesem Fall können die oben am Balken sitzenden Düsen meist geschlossen werden. Droplegs sind üblicherweise so schlank gebaut, dass sie auch durch einen geschlossenen Pflanzenbe-

stand mit 4 bis 5 km/h geführt werden können. Die Anlagerung der Fungizide erfolgt mit der Droplegtechnik auch im unteren Staudenbereich der Kartoffelpflanzen sehr gut. Dies ist von besonderer Bedeutung in Lagen mit erhöhtem



Rund zwei Drittel der Brühe werden in den unteren Bereich der Kartoffelstaude gesprüht, und ein Drittel wird über die Düsen des Feldbalkens von oben nach unten ausgebracht.



Mit Wassersensitivpapier kann die Qualität der Applikation überprüft werden. Das hier abgebildete Papier zeigt die gute Verteilung der Spritztröpfchen beim Dropleg-Einsatz.

Krautfäule-Druck und in witterungsmässig heiklen Jahren, jedoch auch für den Bio-Kartoffelanbau mit einer beschränkten Palette an verfügbaren Pflanzenschutzmitteln.

In einem späten Stadium der Kartoffelkultur werden je nach Sorte, Wuchshöhe und Witterung stellen-

weise Pflanzen im Zwischenreihenbereich querliegen. Liegende Pflanzen sind mit keiner bekannten Technik wirkungsvoll zu besprühen. Droplegs gleiten über diese Pflanzen hinweg, ohne sie zu beschädigen.

Erfahrungen in der Praxis zeigen auch, dass die am Ende der Kartoffelkultur mit der Drop- legtechnik applizierten Abbreunmittel besser wirken, als wenn sie vollständig über die Düsen des Spritzbalkens ausgebracht werden. Wenn der ganze Pflanzenbestand lagert, ist der Einsatz von Droplegs nicht mehr sinnvoll.

KUPPLUNG

Das Bild hier zeigt ein einfach zu montierendes T-förmiges Kupplungsstück, welches sowohl die von oben nach unten wirkende Düse des Trägerbalkens wie auch das Dropleg mit Spritzbrühe versorgt.

In Mais auch gut gegen hartnäckige Unkräuter

Droplegs werden in 50 bis 150 cm hohem Mais eingesetzt. Auch hartnäckige Unkräuter können damit bekämpft werden.

RENÉ TOTAL
THOMAS IMHOF

In Saat-, Silo- oder Körnermais können Herbizide mit Droplegs in einem fortgeschrittenen Entwicklungsstadium des Maises gezielt und kulturschonend auf die Unkrautflora ausgebracht werden. Die abwärts sprühenden Düsen des Droplegs bewegen sich dabei weitgehend unter dem Blätterdach der Kultur. Mit keiner anderen Technik kann eine bis über einen Meter hohe Maiskultur noch behandelt werden, ohne die Kulturpflanze zu beschädigen.

Gegen Erdmandelgras

In Deutschland und in der Schweiz wird die Technik vorwiegend eingesetzt, wenn der Mais etwa 50 bis 150 cm hoch ist. Dies kann auf leichten Böden mit zeitlich gestaffelten Split-Applikationen angezeigt sein, oder wenn hartnäckige Unkräuter im Laufe des Früh-



Werden die Düsen am Dropleg nach unten gedreht, so lassen sich Herbizide weitgehend unter dem Blätterdach des Maises ausbringen. (Bilder: René Total)



Gegen Erdmandelgras lässt sich im Mais durch wiederholte Splitbehandlungen mit den bewilligten teilwirksamen Herbiziden eine ansprechende Wirkung erzielen.

lings und Frühsommers wiederholt bekämpft werden müssen. So hat sich der Einsatz der Unterblattspritztechnik in Praxisversuchen auch gegen das während einer längeren Periode keimende und damit schwierig bekämpfbare Erdmandelgras bewährt. Die noch «schlafenden» Erdmandeln werden durch diese Behandlungen allerdings nicht abgetötet.

Gemäss Bewilligung

Herbizide werden bei Bedarf auch in Kartoffeln und Zuckerrüben im Unterblattbereich mit Droplegs ausgebracht. Es gilt zu beachten, dass in jedem Fall die Herbizide gemäss der Bewilli-

gung (Etikettentext: Stadium, Dosierung, usw.) einzusetzen sind.

In weiteren Kulturen

Droplegs sind in angepasster Länge und mit entsprechender Düsenzahl grundsätzlich für sehr unterschiedliche Kulturen geeignet, sofern diese in Reihen gesät oder gepflanzt werden. So werden zum Beispiel in Spargelkulturen Droplegs eingesetzt, die mit 3 Doppeldüsenenträgern auf drei Etagen bestückt

sind. Entsprechend der Aufwuchshöhe der Spargelkultur werden die Düsen zugeschaltet und gleichzeitig die Spritzbrühenmenge dem zunehmenden Blattvolumen der Kultur angepasst.

In folgenden Kulturen wurde die Droplegtechnik bereits erfolgreich getestet: Raps, Zuckerrüben, Spargel, Christbaumkulturen, Gemüse wie etwa Buschbohnen, Karotten, Rosenkohl, Lauch, Zwiebeln sowie Sonnenblumen.



Die Spritztröpfchen dringen auch in den unteren Bereich des Pflanzenbestandes ein. Hier Droplegs in Lauch.



In Spargeln werden 120 cm lange Droplegs mit 6 Düsen (auf 3 Etagen) eingesetzt. (Bilder: Jacob Rüegg)

Vor- und Nachteile der Dropleg-Spritztechnik

Nachfolgend Vorteile und Nachteile der Applikationstechnik mit Droplegs. An den meisten Feldspritzen können die Droplegs mit einer universellen Trägerplatte montiert werden – entweder fix am Balken oder verschiebbar.

RENÉ TOTAL
THOMAS IMHOF

Die Vorteile der Dropleg-Spritztechnik sind:

- Im Vergleich zur Standard-spritztechnik ergibt sich durch den Einsatz der Droplegs eine bessere Verteilung der Spritzbrühe im ganzen Pflanzenbestand und eine erhöhte Anlagierung des Wirkstoffs an schwer zugänglichen Pflanzenteilen wie Blattunterseiten und Stängelabschnitten in Bodennähe. Bei Versuchen in Zwiebeln wurde im unteren Pflanzenbereich bis 45% mehr Pflanzenschutzmittel angelagert als bei konventioneller Spritztechnik; in der bodennahen Hälfte von Buschbohnenstängeln waren die Anlagerungswerte sogar mehr als fünfmal höher.

Lässt sich kombinieren

- Aufgrund der höheren Anlagerungswerte ist die biologische Wirkung gegen Schädlinge und Krankheiten besser und sicherer, insbesondere, wenn sich die Schaderreger auf Blattunterseiten und/oder in der unteren Hälfte des Pflanzenbestandes aufhalten. Auch in Jahren mit schwierigen Witterungsverhältnissen können so zum Beispiel in Buschbohnen qualitativ und quantitativ gute Ernten erzielt und die hohen Ansprüche bei der maschinellen Ernte erfüllt werden. Die Produktion wird dank effizientem Pflanzenschutz zuverlässiger in Bezug auf Ertrag und Qualität.
- Die Dropleg-Spritztechnik lässt sich mit der Standard-spritztechnik kombinieren. Düsen oberhalb des Bestandes kombiniert mit Düsen im Bestand bringen Vorteile bei Kartoffeln, Rosenkohl und vielen weiteren Kulturen.

Weitere Vorteile

- Die Dosierung der Pflanzenschutzmittel kann an das Wachstumsstadium der Kulturen angepasst werden. Ein präziser Einsatz der Pflanzenschutzmittel in den ersten 50 bis 70 Prozent der Wachstumsperiode führt in der Regel zu gesunden Kulturen. In diesem Fall können, je nach Kultur und Schaderregersituation, im letzten Abschnitt der Wachstums-



Das flexible und schwenkbar aufgehängte Kunststoffrohr ermöglicht starke Auslenkungen des Droplegs in alle Richtungen. Dank dem gebogenen Metallrohr am unteren Ende kann es ohne Beschädigung gelegentlich auch auf dem Boden aufschlagen oder eine Zeit lang nachgezogen werden. (Bild: Thomas Imhof)

periode vor der Ernte die Spritzintervalle verlängert und einzelne Behandlungen eingespart werden. Dies hilft Resistenzen vorzubeugen und das Rückstandsniveau tief zu halten.

- Da sich die Düsen nicht über, sondern im Pflanzenbestand befinden, verringert sich die Abdrift von Spritzbrühe deutlich,

insbesondere wenn allein mit den Düsen der Droplegs behandelt wird. Die zeitliche Flexibilität für Behandlungen nimmt zu, da die Applikation weniger windanfällig ist.

- Bei fortgeschrittenem Kulturstadium können Herbizide unterhalb der tiefsten Blattetage ausgebracht werden. So lassen sich Unkräuter gut bekämpfen,

während die Hauptkultur weitgehend geschont wird.

- Droplegs können sowohl bei biologischer wie auch bei integrierter Produktion zur Anwendung aller für Spritzbehandlungen zugelassenen Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden.
- Die Dropleg-Technologie ist günstig, unkompliziert und leicht zu pflegen.

DROPLEGS WERDEN VOM BUND GEFÖRDERT

Mit der AP 2014–2017 werden im Landwirtschaftsgesetz die sogenannten «Ressourceneffizienzbeiträge» eingeführt (Art. 76). Mit diesem neuen agrarpolitischen Instrument soll die nachhaltige Nutzung von Ressourcen wie Boden, Wasser und Luft gefördert und die Effizienz beim Einsatz von Produktionsmitteln verbessert werden. In der Direktzahlungsverordnung (DZV) sind sodann die konkret unterstützten Massnahmen aufgeführt. Dazu gehört auch die Anschaffung von Neugeräten mit «präziser Applikationstechnik» für den Pflanzenschutzmittel-Einsatz (Art. 82). Neben «driftreduzierenden Spritzgeräten in Dauerkulturen» wird mit dieser Massnahme auch die «Unterblattspritztechnik» gefördert, zu welcher die Droplegs gehören:

- Die Förderung des Bundes ist befristet und erfolgt während sechs Jahren ab 2014. Eine letztmalige Beteiligung ist für das Jahr 2019 möglich. Beitragsberechtigt sind direktzahlungsberechtigte Landwirtschaftsbetriebe.
- Die Anschaffung der Unterblattspritztechnik wird unterstützt durch die Übernahme von 75 Prozent der Anschaffungskosten, allerdings mit maximal 170 Franken pro Spritzeinheit (Anhang 7, Kap. 6.3 der DZV). Deshalb muss die Anzahl der neu angeschafften Droplegs ausgewiesen werden (am besten bereits vom Verkäufer auf der Rechnung aufführen lassen).
- Die Anmeldung und die Einreichung des Gesuchs erfolgen bei der gleichen kantonalen Stelle wie die Anmeldung zum ÖLN bzw. wie die jährliche Betriebsstrukturdatenerhebung (Art. 97ff DZV). Das Einreichen der bezahlten Rechnung gilt als Gesuch für die Beitragszahlung. *mgf*



Die Trägerplatte wird entweder fix am Balken oder verschiebbar befestigt. (Bild: Thomas Imhof)



Mit der universellen Trägerplatte können Droplegs entsprechend dem Reihenabstand der Kultur bei den meisten Feldspritzbalken angebaut werden. (Bild: Jacob Rüegg)

- Wenn Ressourceneffizienz beispielsweise als «Menge der eingesetzten Pflanzenschutzmittel pro Menge vermarktungsfähigem Ertrag» geschätzt wird, so führen Droplegs oftmals zu einer Verbesserung dieses Verhältnisses.

Die Nachteile

- Droplegs sind nur bei Kulturen einsetzbar, die in Reihen gesät oder gepflanzt werden.
- Je nach Balkengrösse dauert es 10 bis 15 Minuten, um die Droplegs an den am Trägerbalken befestigten Aufhängevorrichtungen zu montieren beziehungsweise sie wieder zu entfernen. Damit diese Arbeit nicht für jede Spritzung wiederholt

werden muss, können zusätzlich einfache Halterungsvorrichtungen montiert werden, die ein manuelles Hochklappen der Droplegs in eine horizontale Position am Balken erlauben. Um das Dropleg zu deaktivieren und die Standarddüse am Balken zu aktivieren, wird der Mehrfachdüsenträger um eine Position weiter gedreht. Auf Betrieben, welche die Dropleg-Technik häufig einsetzen, kann es praktisch sein, die Droplegs an einem separaten Balken montiert zu belassen.

- Bei vielen kleinen Parzellen mit häufigen Wendemanövern fällt die Flächenleistung geringer aus als bei der Standard-spritztechnik.

ANBIETER IN DER SCHWEIZ	
Anbieter von Unterblatt-Spritzvorrichtungen: Kuhn Landmaschinen AG , Dintikon AG, Herstellung und Verkauf der Dropleg ^{klm} , www.klmag.ch . Zudem Importeur der Lechler GmbH, Produzentin der Dropleg ^{ul} , www.lechler.de	Ulrich Wyss AG , Bützberg BE, Vertretung Firma Agrotop, Produzent Düsen-Schlepprohre, www.wysspumpen.ch , www.agrotop.com Fischer Nouvelle Sàrl , Colloby-Muraz VS, Verkauf von Fischer-Unterblattspritztechnik, www.fischer-gmbh.ch

Für die einfache Zwischenlagerung der Droplegs

Bei Betrieben mit nur einem Spritzbalken können Aufhängevorrichtungen das Zwischenlagern der Droplegs erleichtern.

Je nach Betriebsverhältnissen sind die Droplegs während der ganzen Saison an einem separaten Balken montiert, oder sie werden auf Betrieben mit nur einem Spritzbalken meist nach einem Einsatz von den Halterungen abgenommen.

Nicht zwingend, aber für die Aufbewahrung praktisch, ist eine Ständervorrichtung auf Rädern, wie hier die beiden Bilder zeigen. Bei häufigem Einsatz der Dropleg-Applikationstechnik kann das manuelle Hochklappen der Droplegs in entsprechend angebrachte Halterungsvorrichtungen am Spritzbalken eine praktische Alternative sein. *rt, ti*



Beispiele selbst gebauter Aufhängevorrichtungen für die mobile Zwischenlagerung von Droplegs. (Bilder: Jacob Rüegg)



ern, wie hier die beiden Bilder zeigen. Bei häufigem Einsatz der Dropleg-Applikationstechnik kann das manuelle Hochklappen der Droplegs in entsprechend angebrachte Hal-

WEITERE INFORMATIONEN



Detaillierte Informationen über den möglichen Einsatz von Droplegs in verschiedenen Kulturen, zu den Anforderungen an den Trägerbalken und zum fachgerechten Einsatz sind in der Agroscope-Flugschrift «Dropleg-Applikationstechnik für zielgerichteten Pflanzenschutz in Reihenkulturen» enthalten. Die Flugschrift kann im Internet heruntergeladen werden.

Abrufbar unter: www.agroscope.admin.ch mit dem Webcode 32826 oder via © Praxis © Ackerbau © Kartoffeln © Pflanzenschutz (Sprachen: Deutsch, Französisch, Italienisch, Englisch)

NÄCHSTES DOSSIER

Naturpärke können die nachhaltige Entwicklung der regionalen Wirtschaft fördern. Profitieren davon können auch die Bauern, etwa mit der Vermarktung ihrer Produkte. Unser nächstes Dossier zeigt auf, welche Chancen sich durch Naturpärke für die Landwirtschaft ergeben. *röt*