

# Einfluss von Driftreduktionsmassnahmen

Für Pflanzenschutzmittel, die über Drift für Nichtzielorganismen in Gewässern und anderen Biotopen gefährlich sind, werden Abstandsaufgaben verfügt. Gemäss einer BLW-Weisung können diese Abstände mit verschiedenen driftreduzierenden Massnahmen verringert werden. Welche Auswirkungen haben solche Massnahmen aber auf die biologische Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel, auf die Anbautechnik und auf die Durchführung der Behandlungen? Diese Fragen wurden in den letzten Jahren in vielen Versuchen von Agroscope und anderen Institutionen im In- und Ausland geprüft. In diesem Beitrag werden Resultate zu den verschiedenen Massnahmen im Obstbau vorgestellt und diskutiert.

HEINRICH HÖHN, STEFAN KUSKE, SIMON SCHWEIZER UND  
ANDREAS NAEF, AGROSCOPE, WÄDENSWIL  
[stefan.kuske@agroscope.admin.ch](mailto:stefan.kuske@agroscope.admin.ch)

Die Zulassung eines Pflanzenschutzmittels (PSM) erfolgt nach den Grundsätzen «hinreichend wirksam» und «keine wesentlichen Nebenwirkungen auf Mensch und Umwelt». Die Abschätzung der Gefährdung von Nichtzielorganismen in Gewässern und anderen Biotopen (z.B. Naturschutzgebieten) hat dabei grosse Bedeutung. Die Risikobeurteilung basiert auf dem Verhältnis von Toxizität (Giftigkeit) und Exposition (zu erwartende Menge), das als TER-Wert (Toxicity Exposure Ratio) angegeben wird.

Für die Abschätzung der Exposition durch Abdrift werden standardisierte Kurven für die Deposition bei einem bestimmten Abstand herangezogen, die auf zahlreichen Praxismessungen basieren (z.B. Rautmann et al. 2001). Diese Abdriftwerte sind unterschiedlich je nach Kultur und Applikationstechnik. Hohe Werte gibt es bei Raunkulturen (Obst, Reben u.a.), deutlich kleinere bei Flächenkulturen (Getreide, Kartoffeln, diverse Gemüsearten).

Der absolute Mindestabstand zu Gewässern für alle PSM-Anwendungen beträgt in der Schweiz 3 m gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV) und 6 m für Betriebe, die den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erbringen. Je nach Ergebnis der Risikoabschätzung wurden (und werden im Rahmen der Re-Evaluation der PSM) für etliche Produkte grössere Sicherheitsabstände (unbehandelte Pufferzonen) zu Gewässern und Naturschutzgebieten verfügt, die die Einhaltung der TER-Grenzwerte gewährleisten. Diese Abstände können 6, 20, 50 oder 100 m betragen. Beim Einsatz driftreduzierender Massnahmen können verfügte Sicherheitsabstände gemäss Weisungen des BLW vom 22. November 2013 ([www.blw.admin.ch](http://www.blw.admin.ch)) reduziert werden.

Abklärungen mit GIS (Geografisches Informationssystem) zeigten, dass Abstandsaufgaben die landwirtschaftliche Produktionsfläche nicht unwesentlich beeinflussen (Schweizer et al. 2014). Sie werden nicht nur zu Oberflächengewässern (zum Schutz von Gewässerorganismen), sondern neu auch zu Naturschutzgebieten (Biotop gemäss Bundesgesetz über Natur und Heimatschutz) zum Schutz von Nichtzielarthropoden (Insekten, Spinnen usw.) festgelegt. Für die Landwirtschaft ist es deshalb von grossem Interesse, die Abdrift an sich zu vermindern, um die verfügbaren Abstände zu verkleinern. Die verschiedenen Möglichkeiten und deren Einflüsse auf die Produktion werden hier erläutert.

## Düsen

Düsenart und -kaliber haben einen wesentlichen Einfluss auf die Abdrift. Beim Einsatz von Standarddüsen, kleinen Düsenkalibern und grossem Druck ist der Anteil feiner Tropfen sehr hoch. Kleine Tropfen haben eine hohe Driftanfälligkeit und bilden einen gut sichtbaren Spritznebel (Abb. 1). Mit dem Einsatz von Antidrift- und Injektordüsen wird ein grobtropfiges Sprühbild mit geringem Abdriftpotenzial erzielt. Dazu gibt es seit vielen Jahren umfangreiche Untersuchungen aus verschiedensten Ländern. In der Schweiz wird im Obstbau der Einsatz von Antidrift- und Injektordüsen als Antidriftmassnahme mit 0.5 beziehungsweise 1 Punkt angerechnet. In den letzten zwei Jahren wurde bei Agroscope in Wädenswil der Einsatz von Standarddüsen (Albus ATR gelb 80-02) und Injektordüsen (Lechler ID grün 80-015) bei der Apfelwicklerbekämpfung verglichen. In beiden Jahren wurden mit Injektordüsen mindestens gleich gute Bekämpfungserfolge wie mit Standarddüsen erzielt (Abb. 2).

Siegfried et al. (2004) stellten Versuchsergebnisse zur Schorfbekämpfung aus den Jahren 2000 und 2001 vor. Hier wurde das gesamte Fungizidprogramm (Austrieb bis



Abb. 1: Sichtbarer Spritznebel mit vielen kleinen, abdriftgefährdeten Tropfen bei Standarddüsen (links) und kaum sichtbarer Spritznebel bei Injektordüsen (rechts).

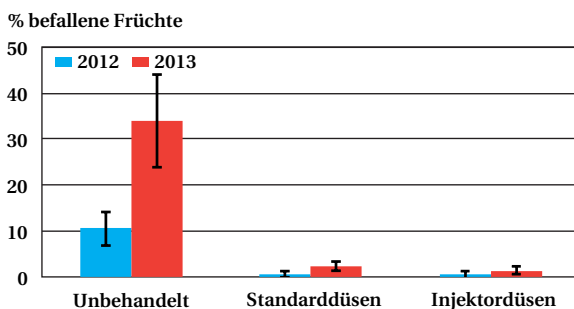


Abb. 2: Vergleich von Standard- und Injektordüsen bei der Bekämpfung von Apfelwickler und Kleinem Fruchtwickler (2012: 21.5. Insegar, 21.6. Dimilin, 25.7. Affirm; 2013: 18.6. Prodigy, 16.7. Rimon).

Ernte) mit Standarddüsen (Hohlkegel Teejet TXA 80-02) beziehungsweise mit Injektordüsen (Flachstrahl Lechler ID 120-015, Hohlkegel Lechler ITR 80-015 und Flachstrahl Albuz AVI 80-015) appliziert. Produktaufwand (kg bzw. L/ha), Brühemenge (400 L/ha), Fahrgeschwindigkeit (5.5 – 6 km/h) und Luftleistung (20 000 m<sup>3</sup>/h) war bei allen Verfahren gleich. Mit Injektordüsen wurde mehrheitlich eine bessere Produkteinlagerung an den Blättern gefunden und eine geringere Bodensedimentation. Bezüglich Wirksamkeit konnte kein signifikanter Unterschied bei Blatt- und Fruchtschorf gefunden werden.

Palm und Krause (2002) haben Resultate von 121 Versuchen aus dem Alten Land mit Vergleich von Standard- zu Injektordüsen ausgewertet. Bei Schorf (61 Versuche Blattschorf und 29 Versuche Fruchtschorf) und Mehltau (17 Versuche) wurde mit Injektordüsen eine gleich gute oder leicht bessere Wirkung erzielt wie mit Standarddüsen. Auch bei Blattläusen (6 Versuche) war der Erfolg mit ID-Düsen besser. Lediglich bei der Bekämpfung der Roten Spinne fiel die Wirkung leicht ab.

In Versuchen in Südtirol zeigten Rizzolli und Acler (2013), dass mit Injektordüsen die Abdrift deutlich vermindert und mehrheitlich vergleichbare Resultate wie mit Standarddüsen erzielt wurden. Nur vereinzelt wurde bei gewissen Schaderregern (z.B. San-José-Schildlaus)

und mit einzelnen Produkten beim Einsatz von Injektordüsen ein leichter Wirkungsabfall beobachtet.

Bezüglich Einsatz von Injektordüsen wird immer wieder die erhöhte Neigung zu Spritzflecken insbesondere bei der Abschlussbehandlung kritisiert. Wie verschiedene Studien zeigen, kann diese Beobachtung nicht ignoriert werden. Es zeigt sich aber, dass die Mittelwahl, die Witterung, die Wasseraufwandmenge und die Oberflächenbeschaffenheit der Frucht von grösserem Einfluss sind (Dröge 2011). Werden diese Faktoren beim Einsatz von Injektordüsen in angemessener Masse berücksichtigt, sind wenige Probleme zu erwarten.

### Geräte

Geräteseitig gibt es ein breites Spektrum von Techniken, die ein grosses Potenzial bei der Abdriftminderung aufweisen (Dröge und Nobbmann 2008, Triloff et al. 2012). Dabei sind insbesondere die Querstromtechnik, Tangentialgebläse, Tunnelsprüh-Geräte, aber auch die Sensortechnik (Vegetationsdetektoren) zu erwähnen. Ein wichtiger Faktor ist die Gebläsetechnik, also insbesondere die Luftgeschwindigkeit, die Luftmenge und die Luftleistung, die nicht nur die Abdrift, sondern auch die Wirksamkeit beeinflusst. Zusätzlich sind auch die Fahrgeschwindigkeit und der Betriebsdruck massgebend. Sind diese Parameter schlecht auf die Parzelleneigenschaften (Baumhöhe und -dichte) und untereinander abgestimmt, ist meistens die Wirkung beeinträchtigt und die Abdrift erhöht. Ein mehr oder weniger horizontaler Luftstrom sorgt für eine gute Anlagerung auf Blattober- und -unterseite und für eine Minimierung der Abdrift. Angepasste Luftmenge und -geschwindigkeit sorgen dafür, dass möglichst viel Wirkstoff bis ins Bauminnere gelangt – nicht darüber hinaus und nicht nur an die Peripherie. Bei guter Abstimmung der Anwendungsparameter werden die Wirksamkeit und der Mittelaufwand optimiert und die Abdrift minimiert.

Probleme bestehen, wenn ein und dasselbe Gerät für sehr verschiedene Kulturen oder Parzellen mit unterschiedlichen Kulturhöhen und -dichten eingesetzt werden soll. In solchen Fällen werden oft Geräte verwendet,

die weder bezüglich Wirksamkeit noch Abdrift optimal der zu behandelnden Kultur angepasst werden können.

Probleme bestehen auch, wenn die Brühemenge nicht mit den Anwendungsparametern übereinstimmt oder mit einem «normalen» Gerät nur jede zweite Reihe mit hohen Luftmengen gefahren wird. Mit einer solchen Technik kann zwar beim einzelnen Spritzdurchgang Zeit eingespart werden, aber mit dem Nachteil einer verminderten Wirkung und erhöhten Abdrift. Dies kann längerfristig zu zunehmenden Problemen bei der Wirksamkeit und zu vermehrten Pflanzenschutzdurchgängen führen.

Eine optimale Ausrüstung und Einstellung der Geräte kann also nicht nur die Abdrift vermindern, sondern führt auch zu einer verbesserten Anlagerung am Zielobjekt und damit zu einer besseren Wirkung und kann sogar einen wesentlichen Teil zu einer Mitteleinsparung beitragen.

### Durchführung

Bei der Durchführung von Pflanzenschutzmassnahmen wird grundsätzlich von einer «guten agronomischen Praxis» (GAP) ausgegangen: Gesprüht wird nur bei geeigneter Witterung, mit gewarteten Geräten und kulturangepassten Einstellungen. Die Anwendung nach GAP wirkt sich sowohl bei der Wirksamkeit als auch bei der Abdrift positiv aus, sie wird aber nicht als driftreduzierende Massnahme zur Abstandsminderung angerechnet.

Abb. 3: % Fruchtbefall durch Apfelwickler und Kleinen Fruchtwickler in der Mitte der Versuchsparzelle (Unbehandelte Kontrolle, Standard- und Injektordüsen) und in den angrenzenden, unbehandelten Baumreihen. Bereits ab der dritten Reihe war bei normaler Geräteeinstellung keine Wirkung mehr feststellbar.

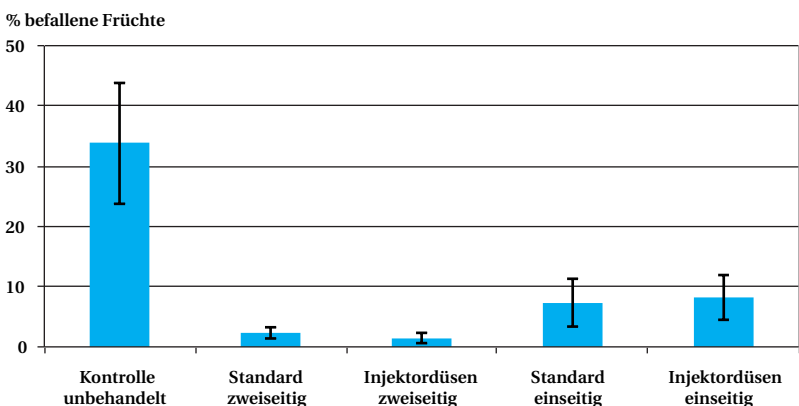
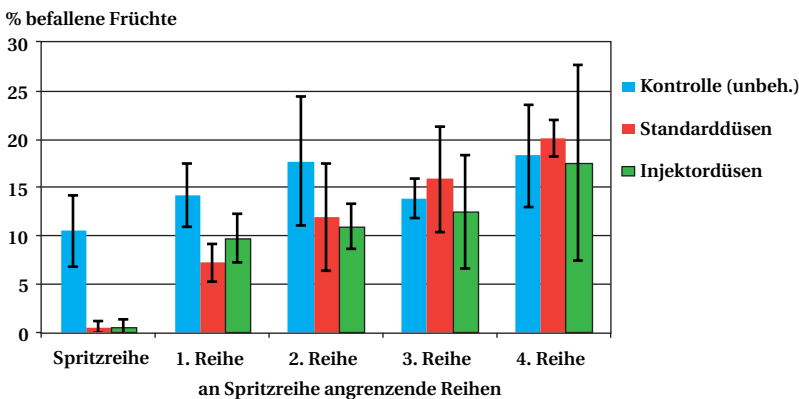


Abb. 4: % Fruchtbefall durch Apfelwickler und Kleinen Fruchtwickler bei einseitiger Behandlung im Vergleich zur zweiseitigen Standardbehandlung mit Standard- und ID-Düsen (Behandlungen: Prodigy 18.6. und Rimon 16.7.2013).

Natürlich kann der verfügte Abstand in einer Kultur so eingehalten werden, dass die letzten Baumreihen gar nicht gespritzt werden. Versuche von Agroscope gegen Apfelwickler zeigten, dass bei einer normalen Spritztechnik bereits in der ersten angrenzenden Reihe ein deutlicher Wirkungsabfall vorliegt und in der dritten Reihe praktisch kein Effekt mehr zu beobachten ist (Abb. 3). Diese Resultate waren beim Einsatz von Standard- und Injektordüsen sehr ähnlich. Werden die Randreihen nur einseitig gespritzt (mit normalen Applikationsbedingungen), muss zwar eine gewisse Wirkungseinbusse in Kauf genommen werden, der Fruchtbefall konnte aber auch bei sehr hohem Befallsdruck noch deutlich reduziert werden (Abb. 4). Das Verfahren mit einseitiger (nur nach innen gerichteter) Luftunterstützung wurde in diesem Versuch noch nicht untersucht. Es darf aber davon ausgegangen werden, dass mit dieser Technik insbesondere bei schmalen Bäumen die Wirkungseinbusse sehr gering ist, jedenfalls noch geringer als bei einseitigem Spritzen (beide Techniken werden zur Zeit mit 0.5 Punkten eingestuft). Damit die Luftunterstützung einseitig unterbrochen werden kann, sind allerdings die Geräte entsprechend auszurüsten; solche Geräte sind auf dem Markt erhältlich.

### Anlage

Als Massnahmen in der Anlage werden in der Schweiz und vielen umliegenden Ländern geschlossene Hagelnetze über der Kultur als driftreduzierende Massnahme mit 50% Driftreduktion (0.5 Punkte in der Schweiz) angerechnet. Hagelnetze gehören in vielen Regionen im modernen Ertragsobstbau zur Standardeinrichtung. Hagelnetze beeinflussen die Wirksamkeit von Pflanzenschutzmassnahmen kaum, wenn auch das Auftreten gewisser Schadorganismen durch das Hagelnetz teilweise positiv oder negativ beeinflusst werden kann. Die Konstruktion des Hagelnetzes verhindert aber den Einsatz der sehr stark driftreduzierenden Tunnelsprühergeräte.



Abb. 5: Beispiel einer wirksamen Driftschutzhecke aus Hainbuchen mit einer optischen Dichte von 85%. Obwohl frisch geschnitten, konnte damit eine Driftreduktion von über 75% (1 Punkt) erzielt werden.

Mit Driftschutzhecken (Abb. 5) kann eine sehr gute Driftreduktion von rund 75% (1 Punkt) erreicht werden (Schweizer et al. 2014). Auch Driftschutzhecken werden kaum einen direkten Einfluss auf die Wirksamkeit der Produkte ausüben. Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, dass diese Massnahme auf Rechnung der produktiven Fläche gehen kann. Unter Umständen muss die letzte Baumreihe gerodet werden, um den notwendigen Platz zu gewinnen. Da die Hecke mindestens 1 m höher als die Kultur sein muss, und eine optische Dichte von 75% oder mehr aufweisen muss, kann sich je nach Lage eventuell der Schattenwurf negativ auswirken. Es ist auch zu berücksichtigen, dass der Aufbau einer wirksamen Hecke einige Jahre benötigt und die Pflege der Hecke Zeit in Anspruch nimmt.

### Schlussfolgerung

Tatsache ist, dass immer mehr PSM mit Abstandsaufgaben gegenüber Oberflächengewässern und Naturschutzgebieten versehen sind. Diese Auflagen sind international sehr breit abgestützt und bieten wenig Diskussionspielraum.

Um den Einsatz solcher Produkte zu ermöglichen, müssen dem Produzenten Massnahmen zur Verfügung stehen, um eine Abstandsreduktion zu ermöglichen. Nicht alle Parzellen sind von solchen Abstandsaufgaben gleich betroffen und nicht alle Massnahmen sind in allen Betrieben und Parzellen gleich gut geeignet. Der Produzent muss aus der breiten Liste von Massnahmen diejenigen wählen, die für seine Situation, seinen Betrieb und seine Kulturen die optimale Wirkung bringen, ohne dass die Produktion und die Produktivität wesentlich beeinflusst werden. ■

### Literatur

- Dröge K. und Nobbmann J.: Praxistauglichkeit neuester Applikationstechnik für den Obstbau. Mitt. OVR 63, 6, 200–205, 2008.
- Dröge K.: Einsatz abdriftmindernder Applikationstechnik. Obstbau 1, 44–48, 2011.
- Palm G. und Krause P.: Einfluss von Wasseraufwandmenge und Düsentyp auf den Erfolg der Schaderregerbekämpfung im Apfelanbau. Mitt. OVR 57, 5, 135–141, 2002.
- Rautmann D., Streloke M. und Winkler R.: New basic drift values in the authorization procedure for plant protection products. Mitt. Biol. Bundesanstalt, Land-Forstwirtschaft, 383, 133–141, 2001.
- Rizzolli W. und Acler A.: Grobtropfige Applikation mit Injektordüsen (ID). Obstbau Weinbau, 6, 192–197 und 7/8, 232–236, 2013.
- Schweizer S., Naef A. und Höhn H.: Driftreduzierende Massnahmen im Praxisversuch. Schweizer Z. Obst-Weinbau, (150) 1, 12–15, 2014.
- Siegfried W., Wolf S. und Wohlhauser R.: Erfahrungen mit ID-Düsen im Obstbau. Schweiz. Z. Obst-Weinbau, (141) 3, 10–13, 2005.
- Triloff P., Knoll M., Lind K., Herbst E. und Kleisinger S.: Verlustarm sprühen. Obstbau 10, 535–541, 2012.

### Influence des mesures de réduction de la dérive

### R É S U M É

Des nouvelles instructions publiées par l'Office fédéral de l'agriculture permettent de réduire considérablement les périmètres de sécurité à observer lors de l'application de produits phytosanitaires pouvant mettre en danger des organismes non ciblées, des plans d'eau et d'autres biotopes lorsque diverses mesures de diminution de la dérive sont appliquées. Dans la pratique, une diminution efficace de la dérive s'obtient surtout par un choix judicieux de la méthode d'application. Ce choix commence par l'équipement et son réglage correct (soufflerie, vitesse de circulation, pression de service, etc.), l'utilisation de buses antidérive à injection

d'air pour une pulvérisation à grosses gouttelettes, le réglage optimal de tous les paramètres d'influence en fonction de la culture à traiter et l'application d'une «bonne pratique agronomique». Des mesures dans et autour de l'installation peuvent encore rehausser l'effet antidérive (filet anti-grêle, haies de protection contre la dérive). Des essais menés lors de l'application d'un produit phytosanitaire contre les tordeuses ont montré que les buses antidérive à injection d'air ne diminuaient d'aucune manière l'efficacité du traitement par rapport aux buses standard.