

Pflanzenschutzmitteleinsatz – Risikomindernde Massnahmen bezüglich Abdrift

Simon Schweizer, Heinrich Höhn, Daniel Ruf, Pierre-Henri Dubuis und Andreas Naef
 Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB, 8820 Wädenswil, Schweiz
 Auskünfte: Simon Schweizer, E-Mail: simon.schweizer@agroscope.admin.ch



Abb. 1 | Sichtbare Abdrift bei einer Pflanzenschutzmittelapplikation im Weinbau. (Foto: Simon Schweizer, Agroscope)

Umweltrisiko durch Abdrift

Bei jeder Sprühapplikation von Pflanzenschutzmitteln (PSM) entsteht Abdrift: Wirkstoffhaltige Tröpfchen, die ausserhalb des Zielbereichs abgelagert werden (Abb. 1). Dieser direkte Eintrag in sensible Nichtzielflächen (Gewässer und andere Biotope) stellt einen Teil der Umweltbelastung durch PSM dar.

Risikobeurteilung

Die ökotoxikologische Risikobeurteilung für einen Pflanzenschutzmitteleinsatz basiert auf der Toxizität (Giftigkeit) des Wirkstoffes und der zu erwartenden Exposition (Kontakt mit dem Wirkstoff) von Nichtzielorganismen. Die Verfahren zur Beurteilung der Toxizität sind bezüglich Datenanforderungen und Interpreta-

tion in der Schweiz und der EU weitgehend harmonisiert. Bei der Abschätzung der Exposition (PEC = Predicted Environmental Concentration) gibt es gewisse Unterschiede.

Für die Einschätzung der durch Abdrift verursachten Umweltrisiken muss bekannt sein, wieviel PSM tatsächlich verfrachtet und ausserhalb der Kultur abgelagert wird. Diese Frage wird schon seit einiger Zeit von verschiedenen Versuchsinstitutionen verfolgt und es wurde eine grosse Zahl von Messungen in unterschiedlichen Kulturen durchgeführt. Für die Abschätzung der Abdrift werden von vielen Behörden in Europa und auch in der Schweiz standardisierte, kulturspezifische Depositionsfunktionen herangezogen, welche auf zahlreichen Praxismessungen basieren (Ganzelmeier *et al.* 1995; FOCUS 2001; Rautmann *et al.* 2001).

Eine zentrale Aussage der Untersuchungen zu Abdrift ist, dass die Deposition von PSM mit zunehmendem Abstand von der Applikationsfläche schnell abnimmt (Abb. 2).

Einflussfaktoren der Abdrift

Abdrift ist ein dynamischer Prozess, welcher durch vielfältige Faktoren beeinflusst wird. Wichtig sind dabei Witterung, Applikationstechnologie sowie Geräteeinstellungen und Vorgehen beim Sprühen. Grundsätzlich gilt: je kleiner ein Tröpfchen, desto leichter kann es durch Luftbewegungen (Wind, Thermik, Gebläse) verfrachtet werden.

Das **Wetter** ist wichtig, nicht nur in Bezug auf die Windverhältnisse. Tiefe Luftfeuchtigkeit oder hohe Temperaturen beschleunigen das Verdunsten der schwebenden Tröpfchen, welche so schnell kleiner und somit abdriftgefährdet werden. Gute Agronomische Praxis (GAP) beachtet das Wetter und hält sich an Vorgaben. Bestimmungen für die Schweiz werden von BAFU und BLW (2013) herausgegeben.

Art und Stadium der Kultur sind entscheidende Voraussetzungen für die Einschätzung der Abdrift. Hochgewachsene Raumkulturen wie etwa Kernobst benötigen eine Applikationstechnik, welche die Tröpfchen in der ganzen Höhe der Pflanzen verteilt. Die Abdrift ist dabei wesentlich grösser als bei einem gerade nach unten sprühenden, tief geführten Spritzbalken im Ackerbau.

Im Jahresverlauf verändert sich die Belaubung aller Kulturen. Gut entwickelte Belaubung fängt mehr des ausgebrachten PSM auf als eine Pflanze im Keim- oder >

Zusammenfassung

Bei der Sprühapplikation von Pflanzenschutzmitteln (PSM) werden Gewässer und andere Nichtzielflächen durch Abdrift belastet: Wirkstoffhaltige Tröpfchen werden verfrachtet und ausserhalb der Zielfläche abgelagert. Bei der Zulassung eines PSM wird das durch Abdrift verursachte Risiko für Nichtzielorganismen abgeschätzt. Wenn nötig, werden wirkstoff- und anwendungsspezifische Abstandsauflagen (Sicherheitsabstand mit Einsatzverbot) zwischen 6 und 100 m zu Oberflächengewässern und anderen Biotopen verfügt, um das Risiko für Wasserorganismen und terrestrische Nichtzielarthropoden auf einem akzeptierbaren Mass zu halten. Abdriftmindernde Massnahmen reduzieren den Eintrag in Nichtzielflächen und erlauben damit eine Reduktion der verfügbaren Abstände. Die anerkannten Massnahmen und die damit möglichen Verkleinerungen der Abstandsauflagen sind in der neuen Weisung des Bundesamtes für Landwirtschaft vom November 2013 definiert.

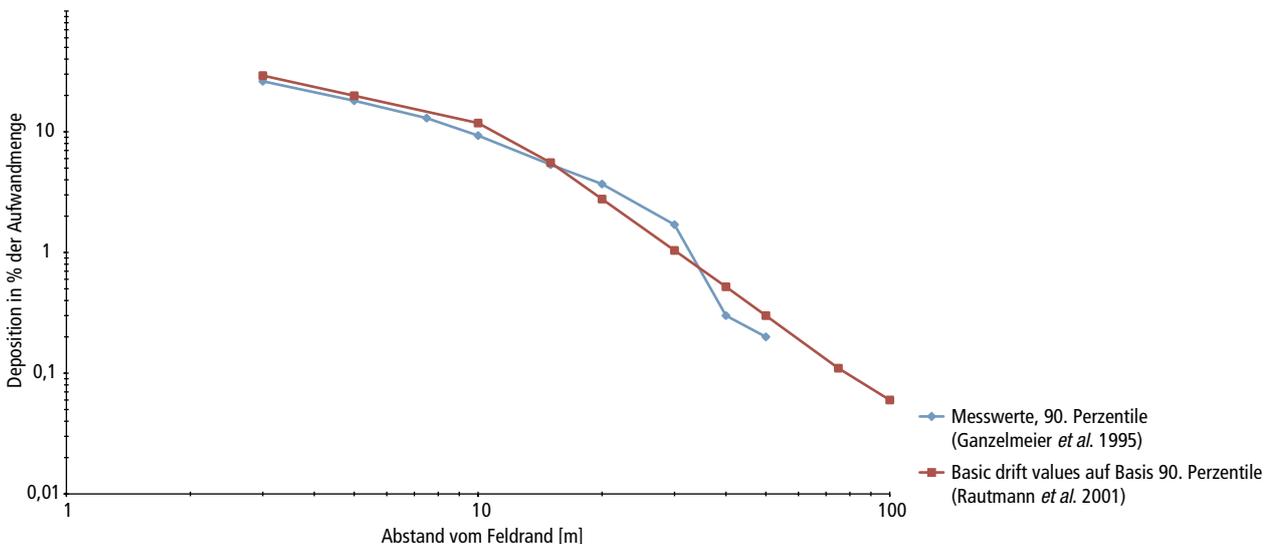


Abb. 2 | 90. Perzentile der Messwerte für die Deposition durch Abdrift aus Obstanlagen im frühen Vegetationsstadium (Ganzelmeier et al. 1995) und daraus abgeleitete standardisierte Depositionsfunktion (Rautmann et al. 2001) in doppelt logarithmischer Darstellung.

Knospenstadium. Die nicht im Laub abgelagerte Spritzbrühe kann leicht als Abdrift verfrachtet werden. Die Beurteilung der Abdrift muss deshalb kultur- und stadiumspezifisch erfolgen.

Das Ausmass der Abdrift kann durch die verwendete **Applikationstechnologie** sowie durch deren **korrekte Einstellung** massgeblich verringert werden. Der Einsatz von gut gewarteten und eingestellten Geräten ist ebenfalls ein Grundsatz der GAP und wird bei der Einschätzung der Abdrift vorausgesetzt. Moderne abdriftreduzierende Applikationstechnologie kann die Abdrift im Vergleich zu Standardtechnik jedoch massgeblich vermindern.

Risiko minimieren

Möglichkeiten zur Risikominderung

Die Toxizität eines Pflanzenschutzmittels kann vom Anwender nicht beeinflusst werden. Die Exposition von Nichtzielorganismen kann hingegen massgeblich reduziert werden. Risikominderung beschränkt sich bei einem gegebenen Wirkstoff also auf eine Minimierung der Deposition ausserhalb der Zielfläche.

Die einfachste Massnahme, um die PSM-Deposition in einer geschützten Fläche zu reduzieren, ist das Einhalten von Sicherheitsabständen (Pufferzonen). Anhand der Depositionsfunktion kann berechnet werden, welcher Abstand nötig ist. Solche Pufferzonen haben aber den Nachteil, dass sie Teile der Kulturfläche in der Bewirtschaftung einschränken.

Es gibt verschiedene Alternativen zu Pufferzonen, um die Menge des abgelagerten PSM zu reduzieren, indem sie die Depositionsfunktion an sich verändern: Applikationstechnik (Düsen, Luftunterstützung, Gebläsetechnik), physische Barrieren (Netze oder Hecken), Vorgehen beim Sprühen (Geräteeinstellungen, Spritzdruck, Fahrgeschwindigkeit, Gebläseleistung, einseitig Sprühen).

In Europa kommen verschiedene Konzepte zur Bewertung dieser Massnahmen und damit zur angestrebten Verringerung der Pufferdistanzen zur Anwendung: Kombinierbare Massnahmen in Kategorien (z.B. Belgien), Konzeptlösungen (z.B. LERAP in Grossbritannien oder «Verlustarm Sprühen» im Bodenseeraum), Typenlisten für Geräte und Düsen mit genau definierten Einstellungen (z.B. Deutschland, Niederlande, Öster-

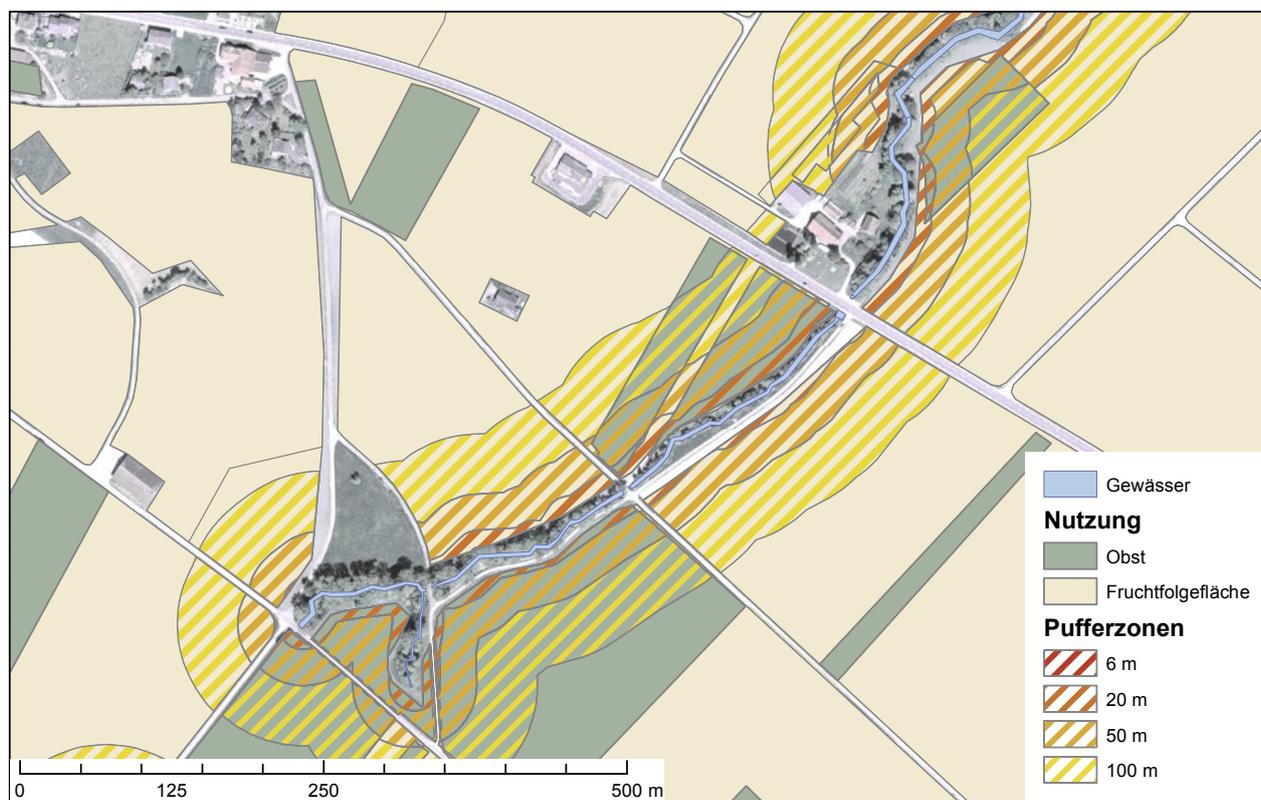


Abb. 3 | Abschätzung der produktiven Fläche in Pufferzonen. Die Zone bis 6 m vom Ufer des Bachs umfasst hier keine Produktionsfläche, bis 20 m einen schmalen Streifen, bei 50 und 100 m wesentliche Teile der Parzellen. Daten: ThurGIS (1985); ThurGIS (2012). Kartenhintergrund: swissimage (2009).

reich), Kombinationen der genannten Konzepte (z.B. Österreich, Frankreich). Die Vielfalt dieser Bestimmungen zeigt, dass abdriftreduzierende Massnahmen und deren Effektivität einerseits schwer zu fassen und andererseits in ständiger Entwicklung stehen.

Situation in der Schweiz

Im Rahmen der Zulassung von PSM werden einerseits die Wirksamkeit und andererseits die Risiken für Mensch und Umwelt beurteilt. Hierbei werden die einzelnen Anwendungen (Kultur, Indikation) getrennt betrachtet. Kann ein inakzeptables Risiko für Nichtzielorganismen nicht ausgeschlossen werden, wird ein PSM nur unter Auflagen oder gar nicht zugelassen.

Zum Schutz von Gewässern gelten für die Anwendung von PSM in der Schweiz Abstandsbestimmungen. Der absolute Mindestabstand zu Gewässern für alle PSM-Anwendungen beträgt in der Schweiz 3 m gemäss Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung (ChemRRV 2005) und 6 m für Betriebe, die den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erbringen (BLW 2013b).

In Fällen, in denen die abdriftbedingte Deposition eines PSM in Gewässer als zu hoch eingestuft wird, werden zusätzliche Abstandsauflagen verfügt. Die Breiten dieser Pufferzonen sind in den Sicherheitsätzen SPe 3 aufgeführt und können 6, 20, 50 oder 100 m betragen. Diese Pufferzonen bedeuten Einschränkungen für die Bewirtschaftung. Wie gross die betroffene produktive Fläche der Schweizer Landwirtschaft ist, wurde in einer eigenen Erhebung mittels Geoinformationssystem (GIS) für die Kantone TG, ZH, VD und VS abgeschätzt.

Bei einer generellen Abstandsauflage von 20 m zu Oberflächengewässern wären rund 3 % des Obstbau-, Rebbau- und Ackerlandes betroffen. Für einen generellen Abstand von 100 m wurden Werte von über 20 % geschätzt (Abb. 3). Um diese Flächenanteile klein zu halten, besteht ein grosses Interesse, die Abdrift an sich zu reduzieren und damit insbesondere die grossen Sicherheitsabstände zu verkleinern.

Bereits 2008 wurde durch das BLW eine Regelung bezüglich Risikominderungsmassnahmen (RMM) erlassen: «Weisungen betreffend der Sicherheitsabstände, die bei Oberflächengewässern einzuhalten sind, und der Massnahmen, die eine Reduktion dieser Abstände erlauben» (BLW 2008). Es wurden zwei Möglichkeiten aufgeführt, um Abstände von 20 oder von 50 m zu reduzieren: a) Sprühgeräte mit Anti-Drift-Vorrichtung und b) Vegetationsgürtel von mindestens drei Metern Breite und mindestens so hoch wie die behandelte Kultur. Es bestand keine Option zur Reduzierung eines Sicherheitsabstands von 100 m.

Anpassung der BLW-Weisung bezüglich Abdrift

Die bestehende Weisung (BLW 2008) zur Verminderung von Abdrift und damit zur Verkleinerung der verfügbaren Pufferzonen wurde der aktuellen Situation immer weniger gerecht. Einerseits wurden für immer mehr PSM Pufferzonen verfügt, auch für bereits zugelassene (vgl. Editorial in diesem Heft), da sich in den letzten Jahren die Beurteilungskriterien verändert haben. Andererseits wurden z.T. Pufferzonen von 100 m Breite verfügt, welche mit der bestehenden Weisung nicht reduziert werden konnten. Die Weisung berücksichtigte ausserdem nur zwei abdriftmindernde Massnahmen, welche sehr vage formuliert waren. Dies wurde der aktuellen technischen Situation nicht mehr gerecht, da heute diverse Möglichkeiten zur Verfügung stehen, Abdrift effektiv zu reduzieren.

Das Bundesamt für Landwirtschaft BLW gab Agroscope den Auftrag, die Situation zu analysieren und einen Vorschlag zur Überarbeitung der Weisung auszuarbeiten. Die neu entwickelte Weisung (BLW 2013a) wurde Ende 2013 durch das BLW in Kraft gesetzt.

Anforderungen an die neue Weisung

Die Ziele für die neue Weisung waren grundsätzlich die gleichen, die bereits mit der bestehenden verfolgt wurden: *Die durch Abdrift verursachte Deposition von PSM ausserhalb einer Kultur muss mit geeigneten Massnahmen reduziert werden können, um damit verfügbare Pufferzonen zu verkleinern, ohne dabei das Umweltrisiko zu erhöhen.* Neu sollte eine Handhabe für die 100 m – Pufferzonen eingebunden und eine grössere Bandbreite an möglichen Massnahmen berücksichtigt werden. Die Massnahmen im Einzelnen wie auch die Weisung als Ganzes mussten einfach verständlich, robust, umsetzbar und kontrollierbar sein.

Die bisher existierenden risikomindernden Massnahmen berücksichtigten ausschliesslich Oberflächengewässer und die darin lebenden Organismen. Ein weiteres Ziel für die neue Weisung war es, die risikomindernden Massnahmen auf terrestrische Lebensräume auszudehnen, um in Zukunft auch den Schutz von Nichtzielarthropoden (NTA, engl.: *Non Target Arthropods*) zu gewährleisten.

Vorgehen

Die Entwicklung der neuen Weisung gliederte sich in zwei Blöcke. Auf der einen Seite stand die wissenschaftliche Aufgabe, die Abdrift und die Wirksamkeit der mindernden Massnahmen zu beurteilen und zu quantifizieren. Der zweite Teil betraf die Ausarbeitung einer

Tab. 1 | Punktesystem zur Reduktion der Sicherheitsabstände (BLW 2013a)

Verfügter Abstand	6 m	20 m	50 m	100 m
Notwendige Punktzahl	Reduktion der Breite der unbehandelten Pufferzone auf ...			
1	3 m	6 m	20 m	50 m
2	3 m	3 m	6 m	20 m
3	3 m	3 m	3 m	6 m

Regelung, welche die Abdriftminderung effektiv gewährleisten kann und im heterogenen Feld der Schweizer Landwirtschaft anwendbar ist. Die hier aufeinandertreffenden unterschiedlichen Interessen mussten dabei gleichermaßen berücksichtigt werden.

Die Arbeit gliederte sich in folgende wesentliche Schritte:

- Sichtung und Bewertung der internationalen Forschungsergebnisse zu Abdrift und abdriftmindernden Massnahmen,
- eigene Versuche zur Wirkung von abdriftmindernden Massnahmen (Schweizer *et al.* 2013, weitere Versuche in Arbeit) und zur PSM-Wirksamkeit beim Einsatz derselben (Höhn *et al.* 2014),
- Vergleich der Konzepte zur Risikominderung (Gewässer und NTA) in verschiedenen Ländern,
- Entwurf der Weisung in Zusammenarbeit und regelmässiger Absprache mit Vertretern der Bewilligungsbehörde am BLW,
- Evaluation des Entwurfs im Rahmen eines Workshops am 10. September 2013 mit Vertretern des BLW, der Kantone (Kantonale Pflanzenschutzdienste, Fachstellen für Obst-, Wein- und Gemüsebau) und Agroscope (Pflanzenschutzchemie, Ökotoxikologie, Pflanzenschutz und Extension).

Abdriftmindernde Massnahmen

Die Bewertung der Effektivität von abdriftmindernden Massnahmen erfolgte in Zusammenarbeit mit anderen Instituten und Beratungsorganisationen und auf Grundlage der internationalen wissenschaftlichen Dokumentation. Überdies wurden eigene Untersuchungen zu abdriftreduzierenden Massnahmen durchgeführt. Dabei wurde die Abdriftminderung an sich betrachtet, aber auch, ob die erwünschte Wirkung der PSM in den Kulturen gewährleistet bleibt (Schweizer *et al.* 2013; Höhn *et al.* 2014). Folgende Möglichkeiten wurden für die Berücksichtigung in der neuen Weisung empfohlen:

- Mit abdriftreduzierenden **Düsen** kann eine bedeutende Abdriftminderung erzielt werden. Diese produzieren wesentlich weniger schwebefähige Feintropfen als herkömmliche Standarddüsen. Je nach Technologie und Einsatz kann die Abdrift zwischen 50 und

75 %, in Flächenkulturen gar um 90 % reduziert werden. Die Befürchtung, grössere Tröpfchen würden die Blattbenetzung und damit die Wirkung der PSM verschlechtern, wurde in zahlreichen Untersuchungen entkräftet (Friessleben *et al.* 2003; Nuyttens *et al.* 2009; Höhn *et al.* 2014).

- Das Angebot an **Sprühgeräten** ist gross und beinhaltet grundlegend unterschiedliche Technologien zur Abdriftminderung. Die dabei erzielten Effekte reichen von 50 bis zu 90 % Reduktion im Vergleich mit Standardtechnik. Für den Feldbau sind dies insbesondere abwärts gerichtete Luftunterstützung (50 % Abdriftminderung) sowie Bandspritzung (75 bis 90 %).
- In Raumkulturen wird normalerweise mit Luftunterstützung gesprüht. Bezüglich Abdrift ist es wichtig, dass Luftführung sowie Düsenstellung korrekt an die Pflanzenhöhe angepasst sind. Optimal ist eine möglichst horizontale Luftführung, wie sie mit Querstromaufsätzen und anderen Luftleitsystemen erreicht werden kann (50 %). Andere Möglichkeiten zur Reduktion der Abdrift sind einstellbare Luftmenge (50 %), Vegetationsdetektion (75 %) oder Tunnelrecyclingsprüher (90 %). Weitere Technologien sind in Entwicklung und z.T. schon im Einsatz. Deren abdriftmindernde Wirkung muss aber noch geklärt werden.
- Abdrift kann auch vermindert werden, indem die schwebenden Tröpfchen auf ihrem Weg aus der Parzelle aufgefangen werden. **Physische Barrieren** schaffen bis zu 75 % Minderung. Sie können über der Kultur (Hagelnetz, Regendach) oder am Feldrand (Hecke oder Ähnliches) installiert sein.
- Schliesslich kann bei der **Durchführung** der Pflanzenschutzanwendung die Abdrift reduziert werden. Am Wichtigsten ist, dass die Grundsätze der GAP befolgt werden, d.h., dass mit gut gewartetem und eingestelltem Gerät bei passender Witterung gesprüht wird. Tiefer Spritzdruck und geringe Gebläseleistung vermindern die Abdrift zusätzlich. Darüber hinaus hilft eine spezielle Behandlung der Randreihen: Werden diese nur feldeinwärts gespritzt oder wenn gegen aussen, dann ohne Luftunterstützung, so kann die Kontamination der umliegenden Flächen um rund die Hälfte reduziert werden.

Tab. 2 | Punktzweisungen für abdriftmindernde Massnahmen in Obstkulturen und anderen Raumkulturen über 2 m Höhe (BLW 2013a).

Punkte	Düsen	Gerätschaften	Parzelle	Durchführung
0,5	· Antidrift-düsen	· horizontale Luftstrom-lenkung mit Höhenbegrenzung oder · Tangentialgebläse	· geschlossenes Hagelnetz oder Witterungsschutz	· Luftmenge maximal 30 000 m ³ /h oder · keine Luftunterstützung gegen aussen in 5 Randleihen oder · 5 Randleihen nur gegen innen spritzen
1	oder · Injektor-düsen	oder · Vegetationsdetektor mit horizontaler Luftstromlenkung oder mit Tangentialgebläse oder · Herbizid-Bandspritzung <u>ohne</u> Spritzschirm	oder · zusammenhängender Vegetationsgürtel von mind. 3 m Breite und mind. so hoch wie die behandelte Kultur oder · Driftschutz-Hecke (mind. «Kulturhöhe + 1 m» hoch)	oder · Luftmenge maximal 30 000 m ³ /h und keine Luftunterstützung gegen aussen in 5 Randleihen oder · Luftmenge maximal 30 000 m ³ /h und 5 Randleihen nur gegen innen spritzen oder · Behandlung von Einzelbäumen (Hochstamm – Streuobst) mit Rückennebelblaser oder Schlauchspritze
1,5		oder · Tunnelrecycling-Sprühgerät	oder · geschlossenes Hagelnetz oder Witterungsschutz und zusammenhängender Vegetationsgürtel von mind. 3 m Breite und mind. So hoch wie die behandelte Kultur oder · geschlossenes Hagel-netz oder Witterungsschutz und Driftschutz-Hecke (mind. «Kulturhöhe + 1 m» hoch)	
2		oder · Herbizid-Bandspritzung <u>mit</u> Spritzschirm		

Weisung 2013

Die neue Weisung (BLW 2013a) sieht vor, dass neben Abstandsaufgaben gegenüber Gewässern bei Bedarf auch Abstandsaufgaben gegenüber terrestrischen Biotopen (gemäss Art. 18a und 18b NHG) verfügt werden können. Neu ist weiter, dass sie nicht nur Risiken und Massnahmen bezüglich Abdrift berücksichtigt, sondern auch zu Abschwemmung (vgl. Hanke *et al.* 2014 auf Seite 180) und Drainage (in Entwicklung).

In Bezug auf die abdriftmindernden Massnahmen zur Verkleinerung der Pufferzonen lehnt sich die neue Weisung an das System an, wie es Belgien verwendet: Die abdriftmindernden Massnahmen werden qualitativ beschrieben und nach Wirkungsgrad eingestuft. Verschiedene Massnahmen können nach einem definierten Schlüssel miteinander kombiniert werden, wobei deren Wirkungsgrade kumuliert werden. Diese Lösung erlaubt den Betrieben grösstmögliche Freiheit in der Wahl der für sie am besten geeigneten Massnahmen.

Die Reduktion der Sicherheitsabstände ist über ein Punktesystem geregelt, welches unabhängig von Kultur und Massnahmen gültig ist (Tab. 1).

Zur Erreichung der erfordernten Punktzahl müssen kulturspezifische Massnahmen ergriffen werden. Die Weisung (BLW 2013a) enthält drei separate Tabellen (Bsp. Tabelle 2) mit Massnahmen und Punktzweisungen, jeweils für a) Flächenkulturen, b) Reben und andere Raumkulturen bis zwei Meter Höhe und c) Obstkulturen und andere Raumkulturen über zwei Meter Höhe. Die gelisteten Massnahmen sind in drei bzw. vier Kategorien gegliedert: Düsen (Tröpfchencharakter), Gerätschaften (Applikationstechnologie, Luftstromlenkung), Parzelle (physische Barrieren) und Durchführung (nur bei Raumkulturen; Luftmenge, besondere Behandlung der Randleihen). Aus jeder Spalte kann je eine Massnahme ausgewählt und die zugeordneten Punkte addiert werden.

Diskussion

Die neue BLW-Weisung bietet wesentliche vorteilhafte Neuerungen, ist im Vergleich mit der Version von 2008 aber wesentlich komplexer. Sie führt nebst dem Schutz der Oberflächengewässer zu einem deutlich verbesserten Schutz von Nichtzielarthropoden ausserhalb der Kultur. ➤

Entwicklungen auf verschiedenen Ebenen waren dieser Neugestaltung vorausgegangen, wie etwa neue wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse zu PSM sowie zur Applikationstechnik, neue Technologien für die PSM-Applikation, die breit geführte Diskussion um die Gefahren von Pflanzenschutzmitteln und die Bestimmungen in anderen Ländern. Das seit November 2013 in Kraft stehende System stellt für alle Seiten eine gute Lösung dar: Die sensiblen und wertvollen natürlichen Lebensräume werden wirksam vor übermässigen PSM-Einträgen geschützt und die Produktion hat ein flexibles Werkzeug zur Hand um dies zu leisten, ohne dabei Kulturlandverlust oder eingeschränkte Wirksamkeit des Pflanzenschutzes hinnehmen zu müssen.

Die Einteilung in ein Punktesystem sorgt dafür, dass die Weisung einfach und effektiv umsetzbar ist. Das Punktesystem hat gegenüber Prozent-Kategorien den grossen Vorteil, dass diese Punkte einfach addiert werden können, wohingegen die Kombination von Prozentwerten nicht möglich bzw. nicht ohne weiteres nachvollziehbar wäre (z.B. 90% und 50% = 95%). Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine prozentuale Abdriftminderung nicht in allen Kulturen die gleiche Abstandsreduktion ermöglicht, wegen der unterschiedlichen Charakteristiken der Depositionsfunktionen. Mit dem Punktesystem können diese Unterschiede berücksichtigt

werden, ohne dass für die Kulturen verschiedene Reduktionsvorschriften gelten müssen.

Die Möglichkeit, Gerätetypen zu zertifizieren und mit genauen Anwendungsvorschriften zu belegen (wie z. B. in Deutschland), wurde diskutiert. Sie wurde verworfen, obwohl dank der starren Detailvorschriften und Typenprüfungen etwas höhere Abdriftminderungen attestiert werden könnten. Der administrative Aufwand für Listung und Prüfung wäre enorm und die Produzenten und Produzentinnen wären in der Gestaltung ihrer Betriebe stärker eingeschränkt. Beides sollte für die Schweizer Landwirtschaft vermieden werden.

Das entwickelte System zur Reduktion der Breiten der Pufferzonen ist einfach, effektiv und trägt der Komplexität der Thematik Rechnung. Gleichzeitig wurde mittels der Ressourceneffizienzbeiträge (REB, DZV 2014) ermöglicht, für Neuanschaffungen im Bereich Applikationstechnik finanzielle Unterstützung zu erhalten.

Es ist zu berücksichtigen, dass alle Aspekte, die den Pflanzenschutz betreffen, in ständiger Entwicklung stehen. Auch die Risikominimierung im Pflanzenschutz wird neue Aspekte erfahren, Probleme aufwerfen und Lösungen ermöglichen. So sind auch die betreffenden Regeln einem fortlaufenden Prozess unterworfen und werden bei Bedarf angepasst werden müssen. ■

Riassunto

Applicazione di prodotti fitosanitari – misure per ridurre il rischio di deriva

Nell'applicazione di prodotti fitosanitari (PF), le acque superficiali e altre superfici esterne a quella da trattare sono gravate dalla deriva: goccioline contenenti la sostanza attiva vengono trasportate e depositate all'esterno dell'area di destinazione. Durante l'omologazione di un PF viene stimato il rischio causato dalla deriva per gli organismi non interessati. Se necessario, si stabiliscono delle direttive, specifiche alla sostanza attiva e all'applicazione, relative alle distanze (distanza di sicurezza con divieto d'applicazione) tra 6 e 100 m da acque superficiali e altri biotopi per mantenere a un livello accettabile il rischio che corrono organismi acquatici e terrestri. Le misure antideriva riducono la contaminazione nelle aree non destinate e permettono, di conseguenza, di ridurre le distanze di sicurezza. Nella nuova ordinanza dell'Ufficio federale dell'agricoltura dello scorso novembre sono definite le misure riconosciute e le conseguenti possibili riduzioni delle distanze di sicurezza.

Literatur

- BAFU und BLW, 2013. Pflanzenschutzmittel in der Landwirtschaft. Ein Modul der Vollzugshilfe Umweltschutz in der Landwirtschaft. Bundesamt für Umwelt, Bern. *Umwelt-Vollzug* 1312. 58 S.
- BLW, 2008. Weisungen betreffend der Sicherheitsabstände, die bei Oberflächengewässern einzuhalten sind, und der Massnahmen, die eine Reduktion dieser Abstände erlauben (9. Januar 2008). Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern
- BLW, 2013a. Weisungen betreffend der Massnahmen zur Reduktion der Risiken bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (22. November 2013). Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern.
- BLW, 2013b. Weisungen und Erläuterungen zur Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV; SR 910.13 vom 7.12.1998). Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern.
- ChemRRV, 2005. Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV). 814.81. Stand am 1. Juni 2013.
- DZV, 2014. Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV). 910.13. Stand am 1. Januar 2014.
- FOCUS, 2001. FOCUS Surface Water Scenarios in the EU Evaluation Process under 91/414/EEC. Report of the FOCUS Working Group on Surface Water Scenarios, EC Document Reference SANCO/4802/2001-rev.2. 245 S.
- Friessleben R., Fried A., Lange E., Schmidt K., Funke H.-G., Koch H., Knewitz H., Palm G., Stadler R. und Heinkel R., 2003. Zusammenfassende

Summary

Pesticide application – measures for mitigation of spray drift

The spray application of plant protection products (PPP) leads to a contamination of non-target areas via spray drift: Droplets containing the active ingredient are deposited outside of the targeted area. The potential risk for non-target organisms caused by this drift is evaluated in the authorization-process of PPP. In order to achieve acceptable risk levels for aquatic organisms and terrestrial non-target arthropods, spray-free buffer zones of 6 to 100 m towards surface waters and terrestrial biotopes are enacted if necessary. Drift-mitigating measures reduce the input of PPP into non-target areas and allow reducing the enacted buffer zones. The approved measures and the possible reductions of buffer zone widths are defined in the new directive of the Swiss Federal Office for Agriculture released in November 2013.

Key words: risk mitigation measures, spray drift, nozzles, hail net, hedges, buffer zones, plant protection products.

- Auswertung von Versuchen zur biologischen Wirksamkeit von Pflanzenschutzmitteln im Apfelanbau bei grobtropfiger Applikation. *Gesunde Pflanzen* 55(3), 77–84.
- Ganzelmeier H., Rautmann D., Spangenberg R., Strelke M., Herrmann M., Wenzelburger H.-J. und Walter H.-F., 1995. Untersuchungen zur Abdrift von Pflanzenschutzmitteln. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* 304.
- Höhn H., Kuske S., Schweizer S. und Naef A., 2014. Einfluss von Driftreduktionsmassnahmen. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau* 7, 8–11.
- Nuytens D., D'Hoop M., Blauwer V. d., Hermann O., Hubrechts W., Mestdagh I. und Dekeyser D., 2009. Drift-Reducing Nozzles and their Biological Efficacy. *Comm. Appl. Biol. Sci, Ghent University* 74(2), 1–9.
- Rautmann D., Strelke M. und Winkler R., 2001. New basic drift values in the authorization procedure for plant protection products. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* 383, 133–141.
- Schweizer S., Kauf P., Höhn H. und Naef A., 2013. Abdrift – reduzierende Massnahmen im Praxisversuch. *Agrarforschung Schweiz* 4, 484–491.
- swissimage, 2009. swissimage Mosaic. swissimage © Swisstopo, Davos Platz.
- ThurGIS, 1985. Geodaten: Fruchtfolgefleichen. Kantonale Verwaltung Thurgau, Frauenfeld.
- ThurGIS, 2012. Geodaten: BoFlaechen. Amtliche Vermessung des Kantons Thurgau, Frauenfeld.