Abdrift reduzieren

Mögliche Maßnahmen im Praxisversuch geprüft

Bei der Sprühapplikation von Pflanzenschutzmitteln (PSM) entsteht Abdrift: Wirkstoffhaltige Tröpfchen, die ausserhalb des Zielbereichs abgelagert werden. Dieser direkte Eintrag in Gewässer und andere Nichtzielflächen stellt einen wichtigen Teil der Umweltbelastung durch PSM dar. Verschiedene Maßnahmen können Abdrift reduzieren und damit einen Beitrag zur angestrebten Ökologisierung der Landwirtschaft leisten – ohne einhergehende Einschränkungen für die Produktion.

RISIKOMINDERNDE MASSNAHMEN

Die Menge PSM, die außerhalb der Kulturfläche abgelagert wird, nimmt mit der Distanz schnell ab. Das Umweltrisiko kann also vermindert werden, wenn ein Sicherheitsabstand zur sensiblen Fläche eingehalten wird, in welchem auf die Anwendung des PSM verzichtet wird. Genauso gut kann aber auch die Abdrift an sich reduziert werden. Abdriftreduzierende Spritztechnik (Sprühgerätetyp, Düsentyp, Düsengrösse, Spritzdruck, Luftunterstützung und Fahrgeschwindigkeit) oder physische Barrieren (Windschutzhecken oder Netze) leisten dies effektiv. Weitere Möglichkeiten, wie z. B. einseitiges Sprühen der Randreihen oder der Zusatz von Zusatzstoffen, wurden hier nicht berücksichtigt.

AKTUELLE SITUATION

Bei der Zulassung eines PSM wird das zu erwartende Umweltrisiko durch Abdrift abgeschätzt. Die Höhe des Risikos ergibt sich aus dem Verhältnis von Toxizität (Giftigkeit) und Exposition (zu erwartende Menge). Dieses Verhältnis wird als TER-Wert (Toxicity Exposure Ratio) angegeben, ein Indikator für die Risikobewertung. Die Toxizität eines Wirkstoffs wird durch ökotoxikologische Tests mit Modellorganismen ermittelt. Für die Abschätzung der Exposition durch Abdrift werden standardisierte Depositionsfunktionen herangezogen, welche auf zahlreichen Praxismessungen basieren. Es wird unterschieden zwischen verschiedenen Kulturen und Applikationstechniken. Die wichtigsten Kategorien sind Obst, Wein und Flächenkulturen, wobei frühe und späte Kulturstadien bei den Raumkulturen Obst und Wein unterschieden werden. Bei der Abschätzung der Risiken durch Abdrift wird davon ausgegangen, dass nach guter agronomischer Praxis behandelt wird: Gesprüht wird nur bei geeigneter Witterung und mit gewartetem Gerät und die Applikationsparameter sind an die Kultur und deren Stadium angepasst.

Je nach Ergebnis der Risikoabschätzung werden Sicherheitsabstände zu Gewässern verfügt, welche die Einhaltung der TER-Grenzwerte gewährleisten. Diese Abstände können 6, 20, 50 oder 100 m betragen. Mit dem Einsatz von abdriftreduzierender Technik dürfen verfügte Sicherheitsabstände verkleinert werden. Der absolute Mindestabstand zu Gewässern für alle PSM-Anwendungen beträgt beispielsweise in der Schweiz 3 m gem. ChemRRV (2005) und 6 m für Betriebe, die den ökologischen Leistungsnachweis (ÖLN) erbringen.

Sicherheitsabstände zu Gewässern betreffen einen wesentlichen Anteil der produktiven Fläche. Es ist deshalb von großem Interesse, die Abdrift an sich zu vermindern, um die Abstände zu verkleinern.

Die Schweizerische Regelung zur Risikoverminderung im Pflanzenschutz wird aktuell überarbeitet. Für die Abdrift wird ein kumulatives System diskutiert, welches eine Verkleinerung des verfügten Sicherheitsabstandes durch die Kombination verschiedener abdriftreduzierender Maßnahmen ermöglichen soll.

ZIEL DES VERSUCHS

Es wurden Abdrift-Reduktionsfaktoren für das oben erwähnte System ermittelt. D. h., jede der untersuchten Maßnahmen wurde

Abb. 1: Versuchsaufbau, maßstäbliche Darstellung

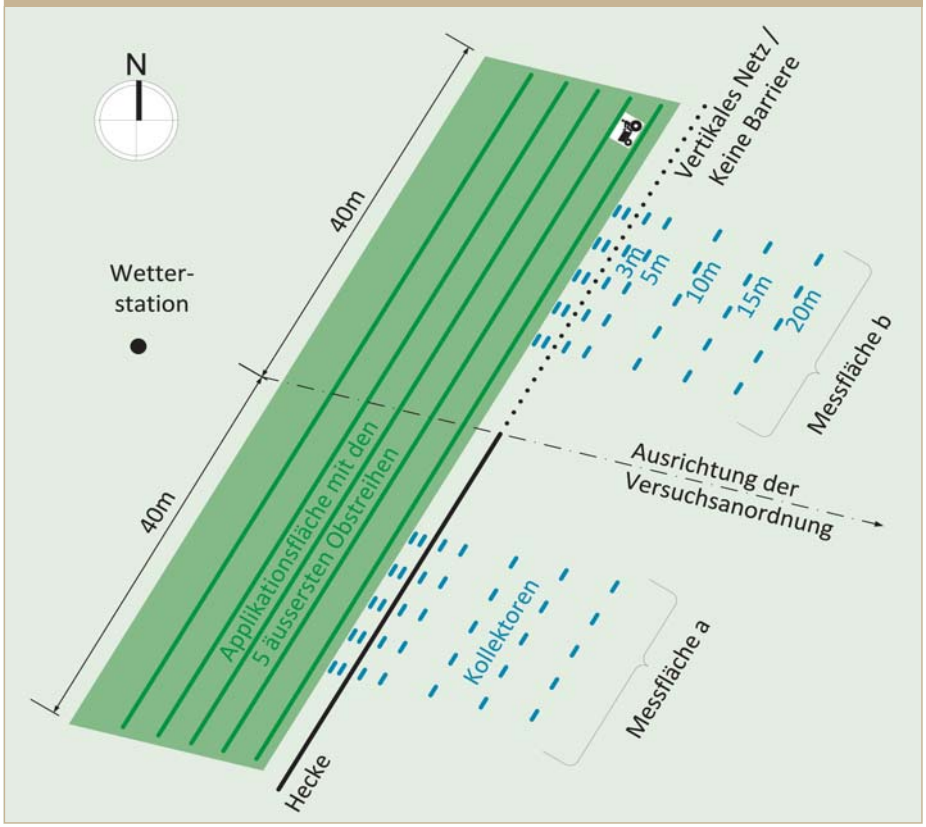


Foto 1: Bei jeder Sprühapplikation von Pflanzenschutzmitteln entsteht Abdrift (Fotos: Schweizer)

in verschiedenen Kombinationen getestet, um einen mittleren Reduktionsfaktor angeben zu können.

Der Versuch wurde praxisnah geplant und durchgeführt. Als Modellkultur wurde der Obstbau gewählt. Trotz seiner beschränkten Gesamtfläche ist der Obstbau bezüglich Abdrift wichtig, einerseits wegen des intensiven PSM-Einsatzes und andererseits, weil die Abdrift in Raumkulturen stärker ist als im Feldbau.

VERSUCHSANORDNUNG

Die Abdrift-Messungen wurden vom 30. Oktober bis am 16. November 2012 auf dem Obstbau-Versuchsbetrieb des BBZ Arenenberg in Güttingen durchgeführt. Es handelte sich um eine Apfelparzelle mit 'Golden Delicious', 'Arlet' und 'Idared', alles Spindelbäume auf M9 vf, Pflanzabstand 3,5 x 1,1 m, Baumhöhe 2,80 m (Höhe Hagelnetz), mittlerer Baumdurchmesser 1,25 m, Pflanzjahr 1998.

Die halbe Breite der Parzelle wurde durch eine Windschutzhecke begrenzt (s. Abb. 1, Messfläche a), die andere Hälfte konnte wahlweise frei bleiben oder mit einem vertikalen Netz abgeschlossen werden (Messfläche b).

Die Abdrift wurde in Zusammenarbeit mit der Gruppe „Global Application Technology" der Firma Syngenta ermittelt, mittels Tracertechnologie. D. h., an Stelle eines PSM wurde eine Tracersubstanz (fluoreszierender Farbstoff) gesprüht und ausgewertet. Die Deposition des Tracers wurde in den Abständen 0, 1, 3, 5, 10, 15, 20, 30, 50 und 75 m vom Feldrand gemessen. Pro Abstand und Messung wurden fünf Kollektoren aus Filterpapier mit einer Fläche von je 250 cm^2 ausgelegt (s. Abb. 1 und Foto 2a). Bei jedem Applikationsdurchgang wurden die äußersten fünf Obstreihen beidseitig mit einem praxisüblichen Sprühgerät behandelt (Holder NI800 mit Gebläse OVS50, beidseitig je 7 Düsen Albuz ATR80 gelb, Spritzdruck 9,5 bar, Fahrgeschwindigkeit 6,2 km/h, Gebläseleistung insgesamt 13.000 m^3/h, Brühmenge 400 l/ha mit 180 g Tracerfarbstoff Helios SC500 von Syngenta). Die Deposition auf den Kollektoren (s. Foto 2b) wurde in den Labors von Syngenta fluorimetrisch quantifiziert.

Es wurden vier abdriftreduzierende Maßnahmen getestet:

1. Injektordüsen (Lechler ID 90-015 grün mit 8,5 bar),
2. Hagelnetz über der Obstanlage (Maschenweite 3,3 x 8 mm, optische Dichte 15 %)
3. Windschutzhecke (Hagebuche, 4,4 m hoch, 85 cm breit, optische Dichte 82 %) und
4. vertikales Netz am Feldrand (3,8 m hoch, gleiches Netz wie über der Anlage).

Die zu prüfenden Maßnahmen wurden in die Kategorien (Faktoren)
„Düsentechnologie",
„physische Barriere über dem Feld" und
„physische Barriere am Feldrand"
gegliedert und in allen sinnvollen Varianten kombiniert. Dies ergab 12 verschiedene Kombinationen (Verfahren T1 bis T12, Abb. 2). Jedes Verfahren wurde mindestens drei Mal wiederholt.

Die Wetterbedingungen waren während der ganzen Messperiode sehr wechselhaft. Während jedem Messdurchgang (Applikation inkl. 8 Min. Wartezeit für die vollständige Deposition) wurden alle 30 s Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Temperatur und Luftfeuchtigkeit aufgezeichnet. Für

Foto 2a : Depositionsmessung mit Filterstreifen. Im Vordergrund die abdriftreduzierende Maßnahme 'Netz am Feldrand', im Hintergrund die Windschutzhecke

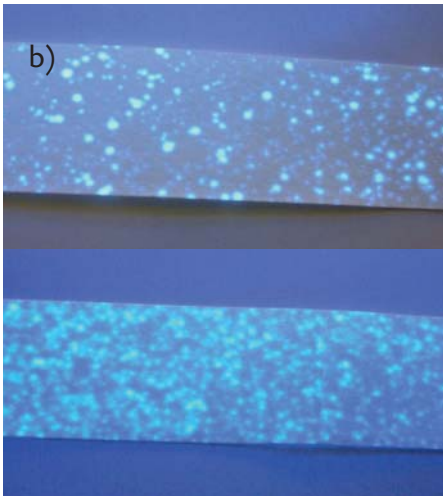


Foto 2b: Kollektoren unter UV-Licht. Oben: Injektordüse. Unten: Hohlkegeldüse. Beide in 5 m Abstand vom Feldrand
(Foto: Stefan Wolf, Syngenta)

die Auswertung wurden deren Mittelwerte verwendet (vektorielle Mittel für Windgeschwindigkeit und -richtung). Die Windrichtung wurde als Abweichung zur Ausrichtung der Versuchsanordnung berechnet. Für die Auswertung wurden alle Wiederholungen mit Abweichung der Windrichtung > 40 ° und Windgeschwindigkeiten < 0,5 m/s ausgeschlossen (18 von 56). Die verwendeten Messwerte wurden bei Windrichtungen zwischen −39,6 und 20,3 °, bei Windgeschwindigkeiten zwischen 0,6 und 2,8 m/s, bei Temperaturen zwischen 3 und 10,5 °C und bei relativer Luftfeuchtigkeit zwischen 59,3 und 100 % erhoben.

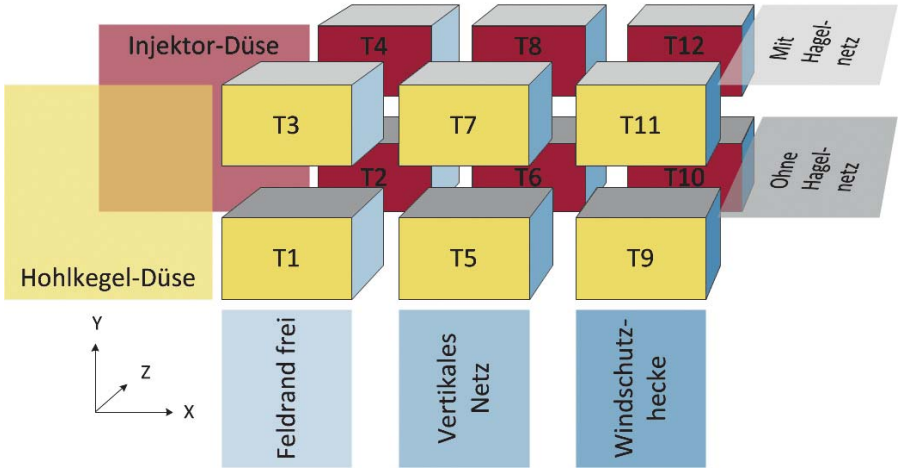
BERECHNUNG DER ABDRIFT-REDUKTIONSWERTE

Abdrift-Reduktionsfaktoren werden nach ISO 22369-2 (2010) durch den Vergleich eines Kandidaten mit einem Referenzverfahren ermittelt. Dieses Experiment hatte jedoch nicht das Ziel, eine einzelne Technologie mit einer gegebenen Referenz zu vergleichen. Es wurden Reduktionsfaktoren für mehrere Maßnahmen gesucht, welche in Kombination eingesetzt werden können. Üblicherweise würde für ein solches mehrfaktorielles Versuchsdesign ein verallgemeinertes multi-faktorielles Regressionsmodell verwendet. Dies war hier nicht möglich, denn die Beeinflussung der Messwerte durch die Wetterbedingungen konnte nicht quantifiziert werden. Keiner der geprüften Ansätze (lineare und nicht-lineare Modelle) lieferte zufriedenstellende Ergebnisse.

Alternativ wurde ein zweistufiges Verfahren entwickelt: Im ersten Schritt wurden Verfahrens-Paare verglichen, welche sich nur in einer bestimmten Maßnahme unterschieden. Für die Düsen z. B. standen sechs solcher Paarungen zur Verfügung (s. Abb 2: vordere Ebene, hintere Ebene). Für jedes dieser Vergleichspaare wurde ein Reduktionsfaktor berechnet, wobei nur Depositionswerte aus Messungen mit ähnlichen Windbedingungen verglichen wurden (Ähnlichkeitsannahme: Unterschiede der Windrichtungen ≤ 30 °, der Windgeschwindigkeiten ≤ 0,5 m/s). Nach Anwendung der Ähnlichkeitskriterien für die Windverhältnisse standen für diese paarweisen Vergleiche jeweils 10 bis 30 Messwerte je Abstand vom Feldrand zur Verfügung. Im zweiten Schritt wurden die individuellen Reduktionswirkungen dieser Paarungen zusammengeführt, um die mittlere Abdriftreduktion für die Maßnahme angeben zu können. Für die Berechnung der Abdrift-Reduktionsfaktoren mit ihren realistischen Variabilitäten wurde ein nicht-parametrisches Bootstrap Verfahren verwendet.

Im nichtparametrischen Bootstrap wurde aus den verfügbaren Messwerten einer Ver-

Abb. 2: Darstellung aller Verfahren als dreidimensionale Matrix. Jede Box steht für ein Verfahren (T: Treatment), jede Ebene steht für eine Faktorstufe



X: Physische Barriere am Feldrand; Y: Physische Barriere über dem Feld; Z: Düsentechnologie

Anzeige

NeemAzal® – T/S

Die biologische Lösung gegen die Mehlige Apfelblattlaus
(Wirkstoff 1 % Azadirachtin A)

Hochwirksames, biologisches Insektizid
gegen Saugende Insekten, Beißende Insekten,
blattminierende Insekten im Apfelanbau.

Weitere Informationen
finden Sie jederzeit auf:
www.biofa-profi.de

BIOFA
Bio-Farming-Systems
Rudolf-Diesel-Str. 2 | 72525 Münsingen
Tel. 07381 9354-0 | contact@biofa-profi.de

proagro GmbH
Innovativer Pflanzenschutz
Beerbach 55 | D-91183 Abenberg
www.proagro-gmbh.de

Abb. 3: a) Aus den Stichproben wurde eine Verteilung des Reduktionsfaktors bestimmt (Bsp. Düsen, Vergleichspaarung T1 / T2, Abstand 5 m)
b) Bei ca. 500 Replicates stabilisierte sich die Verteilung für den Reduktionsfaktor

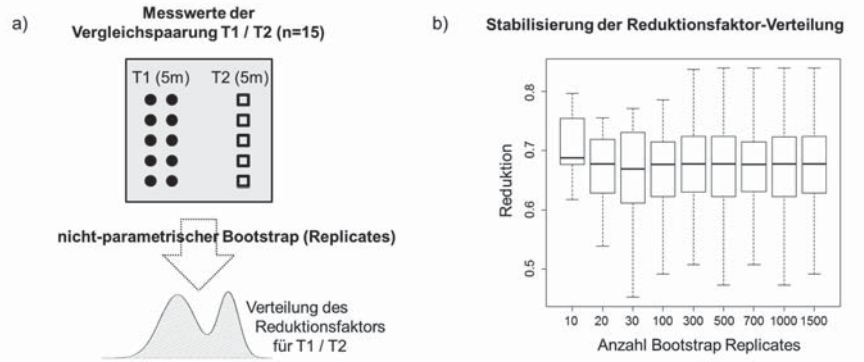
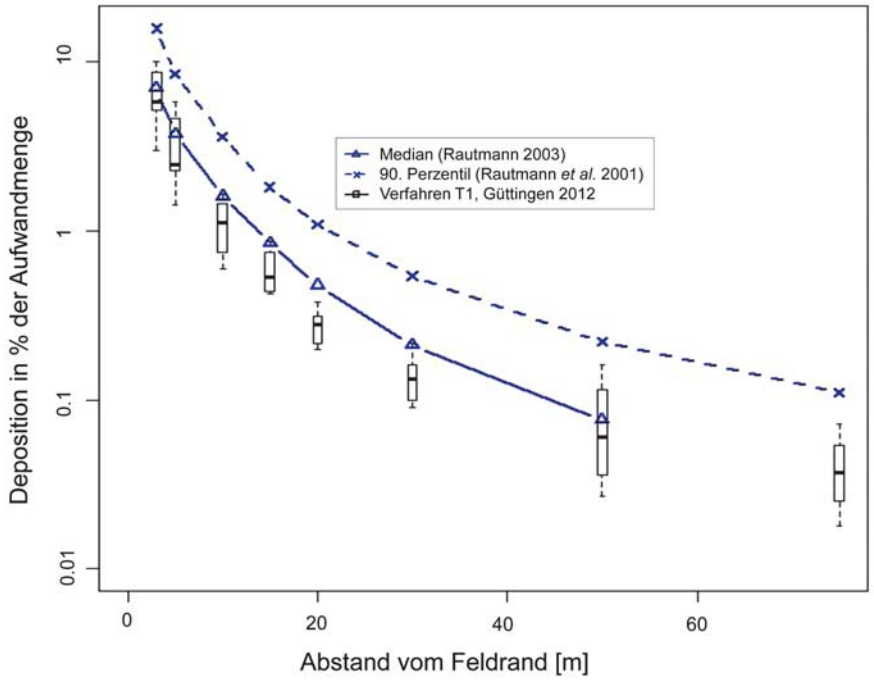


Abb. 4: Vergleich der Depositionswerte in Güttingen (Verfahren T1) mit den Depositionsfunktionen (90. Perzentile und Mediane) nach Rautmann



Tab. 1: Mediane und Quartile der Abdriftreduktion in %, für die vier geprüften Maßnahmen je Abstand zum Feldrand. Resultate der Berechnung aus dem mehrfaktoriellen Versuchsdesign mittels nichtparametrischem Bootstrap. (n: Anzahl Messwerte je Abstand)

	Mediane und Quartile der Abdriftreduktion [%]									
	3 m		5 m		10 m		15 m		20 m	
Injektordüsen n = 105	80	86 74	81	87 74	79	85 67	83	89 45	76	88 33
Hagelnetz n = 105	67	78 49	67	87 56	76	96 64	84	92 67	79	94 57
Windschutzhecke n = 80	95	98 89	84	94 73	85	98 62	86	96 66	78	92 48
Vertikales Netz n = 35	21	78 –8	29	70 8	19	55 –36	7	35 –22	–44	–13 –73

gleichspaarung eine realistische Verteilung des Reduktionsfaktors simuliert (s. Abb. 3a). Dafür wurden je Variante und Abstand zufällig Messwerte gezogen (mit Zurücklegen). Aus dem Vergleich der Mediane der beiden Ziehungen ergab sich dann jeweils ein Reduktionsfaktor. Diese Ziehungen mit Medianvergleichen (Replicates) wurden solange wiederholt, bis sich die Verteilung des Reduktionsfaktors stabilisierte (s. Abb. 3b). Statistisch entspricht dies einem Sampling von Stichproben aus nicht-parametrischen Verteilungen zur Bestimmung der Verteilung einer Zielgröße (parametrische Methoden sind hier nicht sinnvoll, da z. B. eine Normalverteilung aufgrund kleiner Samplezahlen nicht plausibilisiert werden kann).

Für jedes Vergleichspaar, das für die Bestimmung einer Maßnahme zur Verfügung stand, wurde eine solche Reduktionsfaktor-Verteilung ermittelt. Diese Verteilungen wurden dann aggregiert und ergaben so das Endresultat: Den Reduktionsfaktor für eine bestimmte Maßnahme mit seiner Variabilität, unter Berücksichtigung der verschiedenen Maßnahmen-Kombinationen und Wetterverhältnisse.

RESULTATE

Die Plausibilität der Güttinger Messungen wurde im Vergleich mit den Depositionsfunktionen (90. Perzentile und Mediane) nach Rautmann bestätigt. Die Depositionen aus Verfahren T1 (s. Abb. 4) entsprechen weitgehend diesen Funktionen.

Die Auswertung wurde auf die Distanzen zwischen drei und 20 m beschränkt, korrespondierend mit ISO 22866 (2005), wonach die Messdistanz höchstens halb so weit sein darf, wie die Applikationsfläche breit ist (hier 40 m je Messfläche). Die mittels nichtparametrischen Bootstraps ermittelten Abdrift-Reduktionswerte für die vier geprüften Maßnahmen sind in Tab. 1 zusammengestellt.

DISKUSSION

Die eingesetzte Injektordüse reduzierte die Abdrift im Mittel zwischen 76 und 83 %, ein Hagelnetz über der Obstanlage zwischen 67 und 84 %. Beide Resultate entsprechen in ihrer Größenordnung den Ergebnissen vergleichbarer Versuche aus anderen Institutionen.

Für Hecken werden in der Literatur Reduktionswerte von 10 % im Winter und bis zu 90 % im vollen Laub angegeben. Richardson et al. vom Silsoe Research Institute haben festgestellt, dass eine Hecke die Abdrift am besten in ihrer nächsten Nähe reduziert. D. h., je weiter weg, desto kleiner erscheint ihre Reduktionswirkung, was die vorliegenden Ergebnisse tendenziell bestätigen. Kriterien für die Beurteilung einer Hecke bezüglich ihrer abdriftreduzierenden Eigenschaft sind ihre Höhe (höher als die behandelte Kultur), die Dichte (nicht zu dünn, nicht zu dicht) und die Art: Es ist wichtig, dass die Hecke früh Laub entwickelt. Wenneker und Van de Zande vom Wageningen University & Research Centre

empfehlen Ahorn, Holunder, Weißdorn oder Hainbuche. Die Hainbuchenhecke in Güttingen hatte eine optische Dichte von 82 % und zeigte eine vergleichsweise gute Abdriftreduktion mit Medianwerten zwischen 78 und 95 Prozent.

Die Verfahren, welche das vertikale Netz am Feldrand als Faktor integrierten, wurden unter besonders ungünstigen Windbedingungen durchgeführt. Nach Anwendung der Ähnlichkeitskriterien konnten nur 35 Messwerte je Abstand verwendet werden. Wenige Messwerte mit großen Variabilitäten führten zu enormen Streuungen der Resultate. Dass für das vertikale Netz z. T. negative Reduktionswerte erscheinen, ist vor diesem Hintergrund zu sehen. Trotzdem kann festgehalten werden, dass mit dem Einsatz des vertikalen Netzes kaum eine Abdriftreduktion erzielt werden konnte, obwohl das gleiche Netz verwendet wurde wie über der Obstanlage. Weitere Untersuchungen müssen zeigen, ob mit einem anderen Material wie z. B. mit einem feinmaschigen Insektenschutznetz oder mit einem Windschutzvlies bessere Effekte erzielt werden können.

INTERPRETATION DER RESULTATE

Die in Tab. 1 angegebenen Reduktionsfaktoren liegen im Rahmen der Resultate verschiedener Europäischer Institutionen, obwohl in diesem Versuch die Maßnahmen in unterschiedlichen Kombinationen untersucht wurden. Eine Regelung zur Verkleinerung von Sicherheitsabständen, wonach verschiedene Maßnahmen kombiniert werden können, ist also möglich. Aus Sicht der Praxis ist dies zu wünschen, denn so bleibt den Produzenten größtmögliche Freiheit in der Wahl der Maßnahmen.

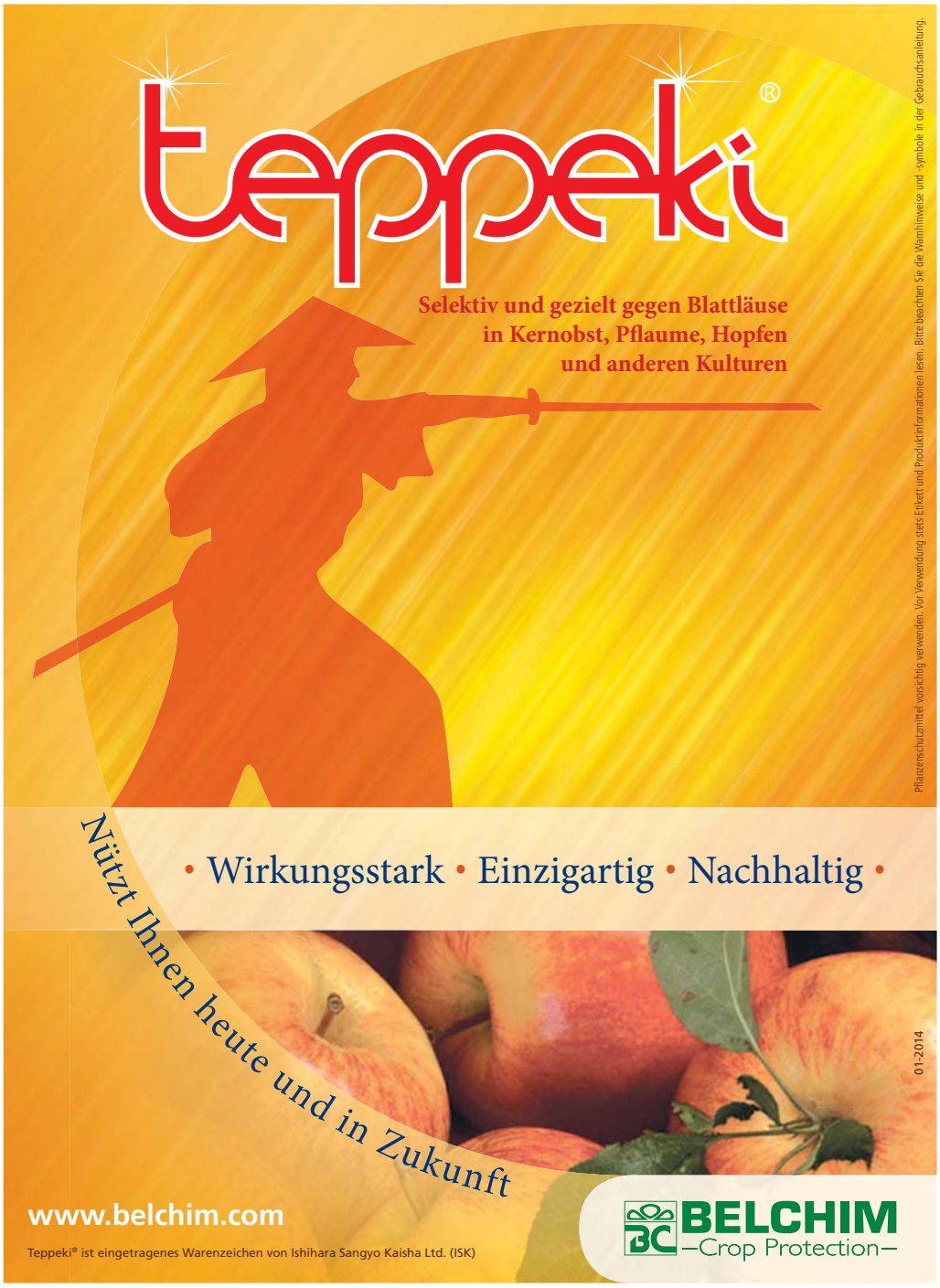
Die Streuung der Reduktionswerte ist jedoch relativ groß; die Quartile liegen z. T. weit vom Median entfernt (s. Tab. 1). Dafür verantwortlich ist zu weiten Teilen der Einbezug dieser verschiedenen Maßnahmen-Kombinationen, aber auch die praxisgerechte Berücksichtigung der unterschiedlichen Wetterbedingungen. Dies sollte bei der Ausarbeitung einer Regelung zur Verkleinerung der Sicherheitsabstände berücksichtigt werden. Insbesondere bei der Kombination mehrerer Maßnahmen, welche zusammen eine sehr große Abdriftreduktion ergeben würden, ist Vorsicht angebracht. Herbst et al. vom Julius-Kühn-Institut stellten in diesem Zusammenhang fest, dass in Obstanlagen nie eine Abdriftreduktion von 99 % gemessen wurde, mit Ausnahme beim Einsatz von Tunnelsprühgeräten.

Die Reduktionswerte konnten für 3 bis 20 m Abstand vom Feldrand berechnet werden. Aus diesen Resultaten kann nicht ohne Weiteres auf die Deposition in größeren Distanzen geschlossen werden. Es ist insbesondere zu erwarten, dass beim Einsatz von physischen Barrieren am Feldrand die Abdriftreduktion mit zunehmender Distanz abnimmt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Wirkungen der abdriftmindernden Maßnahmen im Güttinger Versuch entsprechen

Anzeige



weitgehend den Ergebnissen aus anderen Europäischen Versuchen.
Eine Regelung für die Verkleinerung von Sicherheitsabständen, welche abdriftreduzierende Maßnahmen frei kombinierbar einsetzt, ist aufgrund der Resultate möglich. Die große Streuung der Reduktionsfaktoren ist jedoch bei der Verwendung der Werte zu berücksichtigen. Sie zeigen die Variabilität der Abdriftreduktion unter Praxisbedingungen.
Mit dem nichtparametrischen Bootstrap im mehrfaktoriellen Versuchsdesign wurde eine Methode gefunden, welche die Bewertung einer abdriftreduzierenden Maßnahme in unterschiedlichen Kombinationen und bei verschiedenen Wetterbedingungen ermöglichte.

ZUSAMMENFASSUNG

Bei der Sprühapplikation von Pflanzenschutzmitteln (PSM) werden Gewässer und andere benachbarte Nichtzielflächen durch direkte Abdrift belastet: Wirkstoffhaltige Tröpfchen werden verfrachtet und außerhalb der Zielfläche abgelagert. Bei der Zulassung eines PSM wird das zu erwartende Umweltrisiko durch Abdrift abgeschätzt. Wenn nötig, werden Abstandsauflagen zwischen 6 und 100 m zu Oberflächengewässern verfügt (Sicherheitsabstand mit Einsatzverbot). Wird die Abdrift mit geeigneten Maßnahmen reduziert, dürfen diese Abstände verkleinert werden. Vier abdriftreduzierende Maßnahmen wurden unter Praxisbedingungen der Schweizer Apfelproduktion geprüft. Hecke und Injektordüsen reduzierten die Abdrift je um rund 75 %, ein Hagelnetz über der Obstanlage um rund 65 %. Ein grobmaschiges Netz als Windschutz am Feldrand wirkte schlecht im Bereich von 20 % Abdriftreduktion.

Simon Schweizer, Heinrich Höhn und **Andreas Naef,**
Forschungsanstalt Agroscope,
Extension Obstbau,
8820 Wädenswil,
Tel.: 0041 44 783 61 91,
E-Mail: simon.schweizer@agroscope.admin.ch
Peter Kauf, IAS Institut für Angewandte Simulation,
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften,
8820 Wädenswil

Mehltaubekämpfung an Schwarzen Johannisbeeren

Foto 1: Amerikanischer Stachelbeermehltau an Schwarzen Johannisbeeren

Die Standardsorte in Schwarzen Johannisbeeren für den Frischmarkt, d. h. lange Rispe, gute Pflückbarkeit und gutes Shelf Life, ist 'Tenah'. Ihr großer Nachteil ist die hohe Anfälligkeit für den Amerikanischen Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca morsuvae,* s. Foto 1). Zur Bekämpfung empfehlen wir in den letzten Jahren den Einsatz von Flint und Folicur im Wechsel im Abstand von 12 bis 14 Tagen. Der Wirkstoffwechsel von Strobilurin und Azol soll die Bildung von Resistenzen vermeiden. Der Schwerpunkt der Versuche der letzten vier Jahre lag in der Prüfung von Pflanzenstärkungsmitteln in alleiniger Anwendung oder in der Spritzfolge mit Folicur und Flint. Das Ziel war die Reduzierung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln sowie die Verringerung von deren Rückstandsgehalten auf den Früchten.

MATERIAL UND METHODEN

Die Versuche wurden bei der sehr anfälligen Sorte 'Tenah' durchgeführt. Es war eine Pflanzung aus dem Jahr 2007 mit einem Abstand von 3,0 x 1,25 m. Jede Parzelle bestand aus fünf Sträuchern. Pro Variante wurden vier Wiederholungen angelegt. Die Sträucher wurden jährlich stark geschnitten. Die Folge war ein starkes Triebwachstum, was die Mehltauanfälligkeit noch wesentlich erhöhte. Die Wasseraufwandmenge betrug jeweils 1.000 l/ha. Die Versuche wurden in den Jahren 2010 bis 2013 durchgeführt. Die Spritztermine der einzelnen Jahre sowie die Aufwandmengen der Produkte sind jeweils in den Ergebnistabellen angegeben. Zur Erfassung des Mehltaubefalls wurden 15 Triebe pro Strauch markiert, d. h. 75 Triebe pro Parzelle und der Anteil Triebe mit Befall errechnet. Z. T. wurde auch die Intensität des Befalls erfasst, d. h., wie viele Blätter pro Trieb befallen waren. Dies wird hier aber nicht dargestellt. Es bringt auch keine zusätzlichen Informationen, da ein hoher Anteil befallener Triebe auch immer mit einem erhöhten Anteil befallener Blätter korreliert. Die Versuche wurden im Versuchsbetrieb der Versuchs- und Beratungsstation für Obst- und Gemüsebau in Langförden durchgeführt. Bei diesem Standort handelt es sich um einen schwach humosen lehmigen Schluff, was in etwa einem lehmigen Sand entspricht.

ERGEBNISSE

– 2010

Im Jahr 2010 wurden gegenüber der Standardempfehlung Folicur und Flint im Wechsel die Pflanzenstärkungsmittel Frutogard (Spiess Urania) und Vacciplant (Belchim) eingesetzt. Frutogard ist ein Extrakt aus Braunalgen mit geringen Mengen an