

Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Bundesrepublik Deutschland

Richtlinie für die Prüfung von Pflanzenschutzgeräten

März 2021

7-1.8

Messung des Abdriftpotenzials von Düsen im Windkanal

Herausgeber:

Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Erwin-Baur-Straße 27
06484 Quedlinburg

Ausführendes Institut:

Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig

www.julius-kuehn.de

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Richtlinie berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Namen von jedermann benutzt werden dürfen. Es kann sich um gesetzlich geschützte, eingetragene Warenzeichen handeln, auch wenn sie nicht als solche gekennzeichnet sind. Bei fehlerhaftem Text keine Gewähr.

Einleitung

Diese Richtlinie dient der Messung des Abdriftpotenzials von Düsen für den Pflanzenschutz im Feldbau. Sie beschreibt die Methodik der Versuchsdurchführung in einem Windkanal und die Auswertung dieser Versuche.

Die Ergebnisse für Flachstrahl- und symmetrische Doppelflachstrahldüsen können zur Bewertung der Abdriftminderung von mit diesen Düsen ausgestatteten Feldspritzgeräten für die Eintragung in den Abschnitt „Verzeichnis Verlustmindernde Geräte – Abdriftminderung“ der beschreibenden Liste nach JKI-Richtlinie 2-2.1 herangezogen werden.

1. Definition

Das Abdriftpotential ist der Anteil der ausgebrachten Wirkstoffmenge, der während des Applikationsvorganges infolge des Fahrtwindes aus dem Spritzstrahl hinausgelöst wird und nicht direkt die Zielfläche erreicht. Bei Windeinwirkung kann das Abdriftpotential als Abdrift über die zu behandelnde Fläche hinausgetragen werden.

2. Windkanal

Die Versuche werden in einem Windkanal geschlossener Bauart vorgenommen. Die Messstrecke des Windkanals soll mindestens 1 m hoch und 2 m breit sein. Außerhalb der Grenzschichten an den Wänden des Windkanals herrschen in der gesamten Messstrecke gleichförmige Strömungsverhältnisse; ohne Einbauten (Spritzgestänge, Ventile und Düsen) betragen zeitliche und örtliche Abweichungen der Strömungsgeschwindigkeit maximal 2 % vom Mittelwert.

3. Versuchsanordnung

Die zu prüfende Düse wird in der Messstrecke so angeordnet, dass die Applikation nach unten erfolgt und die Hauptachse des Spritzstrahlquerschnitts quer zur Strömungsrichtung ausgerichtet ist (Anlage 1 a). Eine parallel zum Boden der Messstrecke in 20 cm Höhe verlaufende gedachte Ebene bildet die virtuelle Zielfläche der Applikation. Der vertikale Abstand der Düse zur virtuellen Zielfläche wird vom Antragsteller vorgegeben.

Die Messung des Abdriftpotenzials erfolgt in einer vertikalen Messebene, welche durch mehrere, übereinander angeordnete Kollektoren (Polyethylenschlauch mit 2 mm Durchmesser), die quer zur Strömung horizontal über die gesamte Breite der Messstrecke gespannt sind, gebildet wird. Der maximale vertikale Abstand zwischen den Kollektoren beträgt 100 mm. Der unterste Kollektor befindet sich in Höhe der virtuellen Zielfläche, der oberste Kollektor maximal in Höhe der Düse.

Der Abstand zwischen der Hauptachse des Spritzstrahlquerschnitts auf der virtuellen Zielfläche und der Messebene beträgt $(2 \pm 0,02)$ m. Bei Doppelflachstrahldüsen bezieht sich dieser Abstand auf die Hauptachse des Spritzstrahls mit der geringsten Entfernung zur Messebene (Anlage 1 b und c).

4. Versuchsdurchführung

Für die Versuche sind jeweils 3 Düsen eines Typs zu verwenden, deren Volumenstrom bei 3 bar um maximal 2,5 % vom Tabellenwert abweicht. Für jede dieser Düsen wird ein Versuch mit der jeweils zu prüfenden Einstellung vorgenommen.

Sollen die Ergebnisse für die Bewertung der Abdriftminderung nach Richtlinie 2-2.1 herangezogen werden, ist als Bezugsbasis bei jeder Versuchsserie das Abdriftpotential der Düse TeeJet TP11003-SS bei 3,0 bar Spritzdruck und 50 cm Zielflächenabstand zu bestimmen.

Während der Versuche beträgt die Strömungsgeschwindigkeit ($2 \pm 0,1$) m/s, die Lufttemperatur (20 ± 1) °C und die relative Luftfeuchtigkeit (80 ± 5) %.

Es wird Wasser mit einem wasserlöslichen, fluoreszierenden Nachweisstoff ausgebracht. Die Konzentration sollte so bemessen sein, dass sich mit dem nachfolgend beschriebenen Verfahren die an den Kollektoren angelagerte Spritzflüssigkeit mit einem maximalen Fehler von 0,05 µl quantifizieren lässt. Vorzugsweise ist der Nachweisstoff Pyranin 120% (Simon & Werner) mit einer Konzentration von 0,1 g/l zu verwenden.

Die Spritzzeit ist so zu wählen, dass eine Sättigung der Kollektoren vermieden wird. Sie liegt in der Regel bei (5 ... 10) s. Das während dieser Zeit ausgebrachte Volumen ist mit einem maximalen Fehler von 1 % zu bestimmen.

Nach der Applikation muss abgewartet werden, bis die Spritzflüssigkeit auf den Kollektoren vollständig getrocknet ist. Danach ist der gesamte Nachweisstoff von den Kollektoren mit destilliertem Wasser definiert zu extrahieren. Täglich ist mindestens eine Probe der Spritzflüssigkeit zu nehmen und damit durch definiertes Verdünnen für die nachfolgende Auswertung eine Kalibrierlösung herzustellen.

5. Auswertung

Die Extraktionslösung für jeden Kollektor und die Kalibrierlösung sind fluorometrisch zu analysieren. Aus den Fluorometer-Messwerten wird das an jeden Kollektor angelagerte Volumen V_i der Spritzflüssigkeit berechnet.

$$V_i = V_e \frac{C_{cl} F_i}{F_c}$$

mit V_e – Volumen der Extraktionsflüssigkeit
 C_{cl} – Anteil der Spritzflüssigkeit in der Kalibrierlösung
 F_i – Fluorometer-Messwert für Extraktionslösung von Kollektor i
 F_c – Fluorometer-Messwert für Kalibrierlösung

Aus der sich daraus ergebenden vertikalen Verteilung des Volumens werden das auf das während der Messung ausgebrachte Volumen bezogene Gesamtvolumen V_{rel} und die Höhe des Schwerpunktes der Verteilung h berechnet.

$$V_{rel} = \frac{\sum_{i=1}^n V_i \Delta x}{d V}$$

mit Δx – Abstand zwischen den Kollektoren
 V – während der Messung ausgebrachtes Volumen
 n – Anzahl der Kollektoren
 d – Durchmesser der Kollektoren

$$h = \frac{\sum_{i=1}^n x_i V_i \Delta x}{\sum_{i=1}^n V_i \Delta x}$$

mit x_i – vertikale Position des Kollektors i

Aus diesen Werten ergibt sich die Kennzahl des Abdriftpotenzials AP :

$$AP = V_{rel}^{0,78} h^{0,88}$$

Sollen die Ergebnisse für die Bewertung der Abdriftminderung nach Richtlinie 2-2.1 herangezogen werden, ist aus dem Abdriftpotential AP_p der zu prüfenden Düse und dem Abdriftpotential AP_r der Referenzdüse der Drift Potential Index DIX zu berechnen:

$$DIX = (AP_p / AP_r) 100$$

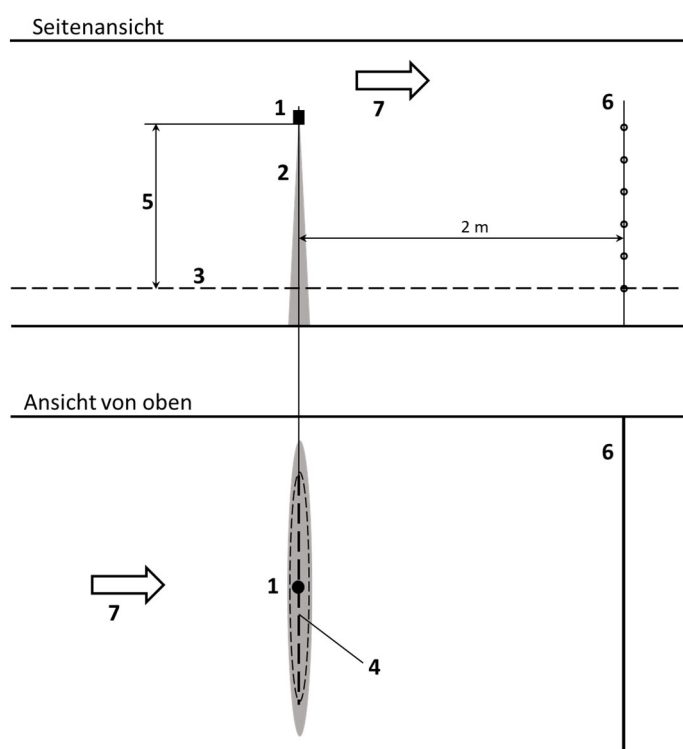
6. Inkrafttreten der Richtlinie

Diese Richtlinie gilt ab dem 1. März 2021.

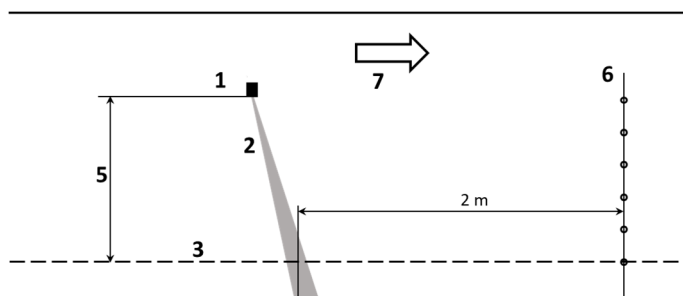
Anlage 1

a. Flachstrahldüse

- 1 – Düse
- 2 – Spritzstrahl
- 3 – virtuelle Zielfläche
- 4 – Hauptachse des Strahlquerschnitts
- 5 – Zielflächenabstand
- 6 – Messebene
- 7 – Strömungsrichtung



b. Pralldüse



c. Symmetrische Doppelfachstrahldüse

