



Die Optimierung der Luftverteilung von Sprühgeräten in Raumkulturen

Für Umweltschutz im Pflanzenschutz

Erläuterungen zu den in der Positivliste 2017 verwendeten Begriffen und Parametern

Friedrichshafen, 11.10.2017

Bitte beachten:

Einstellung Luftverteilung

Nach der Einstellung der Luftverteilung am Luftprüfstand auf die im Betrieb erforderliche Arbeitshöhe dürfen Luftleitrichtungen (Klappen, Leitbleche, Ausbläser, ...) ohne Luftprüfstand auf keinen Fall verstellt werden, da dies die Luftverteilung immer negativ verändert und die ursprüngliche Stellung ohne Prüfstand nicht mehr wiederhergestellt werden kann!! Die dann ungleichmäßige Luftverteilung kann nur mit erhöhter Gebläsedrehzahl kompensiert werden, was zu sinkender Ausnutzung der eingesetzten Pflanzenschutzmittel führt, quantitativ schlechtere Beläge ergibt und zu höherer Abdrift, höherem Dieserverbrauch und höheren Lärmemissionen führt und damit die Nachteile einer schlechten Luftverteilung wieder zurückbringt.

Um zumindest eine zufällige Verstellung von Luftleitrichtungen in eingestellten Gebläsen zu vermeiden, werden bei Axialgebläsen mit Querstromaufsätzen nach bestandener Prüfung die Luftleitrichtungen mit einer zweiten Verschraubung dauerhaft fixiert.

Ermittlung der optimalen Gebläsedrehzahl in der Anlage:

Die in den Protokollen angegebene Gebläsedrehzahl dient nur der Einstellung auf dem Prüfstand! Bei dem Konzept der „baumformangepassten Dosierung und Applikation" muss in den zu behandelnden Baumformen bzw. Anlagen die erforderliche Gebläsedrehzahl entsprechend Kronentiefe, Fahrgeschwindigkeit und ev. Baumhöhe jeweils ermittelt werden!

Dazu wird ein Stück der jeweiligen Anlage mit den für die Anlage erforderlichen Werten von Fahrgeschwindigkeit, Brühedruck und erforderlicher Anzahl offener Düsen mit Wasser behandelt. Eine zweite Person kontrolliert in der nächsten Fahrgasse, ob bei der gewählten Gebläsedrehzahl der Sprühnebel an der dicksten Stelle der Baumkrone gerade noch austritt bzw. in Lücken zwischen zwei Bäumen vor der Mitte der Fahrgasse zum Stehen kommt. Solange diese Einstellung nicht gefunden ist, muss der Test mit nach oben bzw. unten veränderter Drehzahl (Drehzahlkombination aus Gang, Zapfwellenstufe und Gebläsestufe) wiederholt werden.

Erläuterungen

Maximale Arbeitshöhe

Der Wert gibt die bei einem Reihenabstand von 3,0 m maximal behandelbare Baumhöhe inklusive Langtriebe an. Bestimmend für die Arbeitshöhe ist der jeweils niedrigere Wert der beiden Teilbreiten. In der Prüfpraxis werden die Gebläse anhand der Parzellendaten aus dem „Formular Anlagendaten“ indirekt auf die Kombination aus Reihenabstand und Kronenhöhe eingestellt, die den höchsten Strömungswinkel erfordert. Damit ist sichergestellt, dass alle anderen Parzellen, die mit dem Gebläse behandelt werden sollen, ebenfalls sicher bis zum Gipfel erreicht werden; auch, wenn diese höher sein sollten als die Anlage mit dem höchsten Strömungswinkel.

Maximaler Strömungswinkel bei maximaler Arbeitshöhe

Der Wert gibt den höchsten der beiden Strömungswinkel (linke oder rechte Gebläseseite) an, den der Luftvolumenstrom auf der jeweiligen Arbeitshöhe bei dem jeweiligen Messabstand (= halber Reihenabstand) einnimmt. Dieser Winkel bestimmt im Wesentlichen die Stabilität der Arbeitshöhe bei unterschiedlichen Gebläsedrehzahlen und das Abdriftpotenzial des Gebläses. Mit steigendem Winkel nimmt die Mindest-Gebläsedrehzahl zu, die erforderlich ist, um die erforderliche Arbeitshöhe zu erreichen und die Zielstruktur gleichmäßig zu durchdringen. Unter einem Winkel von etwa 40° bleibt die Arbeitshöhe unabhängig von der Gebläsedrehzahl weitgehend konstant.

Nutzbarer Luftvolumenstrom

Der Wert gibt den gesamten Luftvolumenstrom über die Arbeitshöhe mit einer Geschwindigkeit von mindestens 4,0 m/s und in einer Entfernung von 1,5 m von der Gerätemitte von Gebläsen mit Querstromtechnik an. Damit können Bäume mit praxisüblichen Fahrgeschwindigkeiten so behandelt werden, dass der Sprühnebel den Baum auf der gegenüberliegenden Seite nur minimal verlässt. Der Grenzwert zur Unterscheidung des vom Gebläse insgesamt produzierten Trägerluftstroms zu nicht vom Gebläse verursachten Luftbewegungen am Prüfort beträgt 1,5 m/s. Der Luftvolumenstrom mit Geschwindigkeiten zwischen 1,5 und 4,0 m/s wird als nicht nutzbar bezeichnet, da dieser bereits am Prüfstand eine so niedrige Geschwindigkeit aufweist, dass er das Zielobjekt bei der Applikation mit praxisüblichen Fahrgeschwindigkeiten nicht erreicht. Alle geprüften Gebläse haben ein für die Behandlung bei einem Reihenabstand von 3,0 m bei weitem ausreichendes Luftvolumen.

Nutzbarer Luftvolumenstrom pro Meter maximaler Arbeitshöhe

Dieser Wert gibt für beide Gebläseseiten zusammen den nutzbaren Luftvolumenstrom in $\text{m}^3 \text{h}^{-1}$ pro Meter der maximalen Arbeitshöhe an, die mit dem Gebläse bei einem Reihenabstand von 3,0 m erreicht wird. Dieser Wert nimmt bei jedem Gebläse mit steigender Arbeitshöhe ab, da der weitestgehend konstante Luftvolumenstrom über eine größere Strecke verteilt wird.

Dieserverbrauch

Dieser Wert gibt den Energieverbrauch des Sprühgerätes (Gebläse und Pumpe bei einem Pumpendruck von 0 bar) in Liter Diesel pro Stunde an. Bei minimaler Drehzahl von 300 min^{-1} in der kleinen Getriebestufe liegt der Verbrauch um durchschnittlich 85% unter, bei maximaler Drehzahl (540 min^{-1}) in der großen Getriebestufe um durchschnittlich 56% über dem Wert bei 460 min^{-1} in der großen Getriebestufe. Werte sind berechnet als Dieserverbrauch in Liter pro Stunde bei einem spezifischen Energieinhalt von 9,9 kWh pro Liter Diesel und einem angenommenen energetischen Wirkungsgrad des Schleppers von 30%.

Leistungsaufnahme ab Zapfwelle

Dieser Wert beschreibt die nach den Wandlungsverlusten in Motor und Getrieben vom Gerät an der Zapfwelle aufgenommene Leistung in kW. Über eine Zeiteinheit von z.B. einer Stunde ergibt sich daraus die aufgenommene Energie in kWh.

CO₂-Emissionen

Mit diesem Wert wird die CO₂-Emission des Sprühgerätes (Gebläse und Pumpe bei einem Pumpendruck von 0 bar) in kg pro Stunde angegeben; berechnet mit der spezifischen Emission von 2,65 kg CO₂ bei der Verbrennung von 1 Liter Diesel.

Energieeffizienz

Der spezifische Energieverbrauch des Sprühgerätes (Gebläse und Pumpe bei einem Pumpendruck von 0 bar), berechnet in Milliliter Diesel pro Stunde gibt die Menge an Diesel-Treibstoff an, die zur Produktion von einem Kubikmeter nutzbarer Gebläseluft pro Stunde benötigt wird. Der Wert beschreibt die Energieeffizienz des Sprühgerätes; d. h. je niedriger diese liegt, umso höher ist der energetische Wirkungsgrad des Gebläses.

Lärmemissionen

Die Lärmemission der gelisteten Sprühgeräte wird in dB(A) angegeben, gemessen in einem Abstand von 7,0 m von der Mitte des Sprühgerätes in Richtung des Trägerluftstromes und einer Höhe von 1,25 m ab Bodenoberfläche. Bei minimaler Drehzahl von 300 min⁻¹ in der kleinen Getriebestufe liegen die Lärmemissionen um durchschnittlich 13 dB(A) unter, bei maximaler Drehzahl (540 min⁻¹) in der großen Getriebestufe um durchschnittlich 5 dB(A) über den Emissionen bei Prüfdrehzahl von 460 min⁻¹ in der großen Getriebestufe.

Prüfdrehzahl

Die Prüfdrehzahl mit 460 min⁻¹ in der großen Getriebestufe entspricht einem Wert von 67% des nutzbaren Drehzahlbereichs zwischen 300 min⁻¹ in der kleinen und 540 min⁻¹ in der großen Getriebestufe. Dieser Wert gewährleistet einen stabilen Trägerluftstrom ohne übermäßige Wirbelbildung in der Messebene für reproduzierbare Ergebnisse und vermeidet übermäßigen Energieverbrauch und Lärmentwicklung während der Einstellung. Eine Einstellung bei anderen Drehzahlen ist grundsätzlich nicht erforderlich, da die eingestellte Luftverteilung prinzipiell über den gesamten nutzbaren Drehzahlbereich erhalten bleibt; lediglich Luftvolumen und die horizontale Reichweite (Geschwindigkeit) verändern sich mit der Drehzahl. Bei Gebläsen mit einem Strömungswinkel über etwa 40° wird mit weiter steigenden Werten die Arbeitshöhe immer stärker von der Gebläsedrehzahl bestimmt; sie nimmt mit steigender Drehzahl zu und umgekehrt mit sinkender Drehzahl ab. Damit kann mit steigendem Strömungswinkel die horizontale Reichweite des Trägerluftstroms immer weniger an die Kronentiefe angepasst werden.

JKI-Abdriftminderungsklasse

Bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln müssen produktspezifisch Abstände zu Oberflächengewässern eingehalten werden, um unerwünschte Nebenwirkungen auf die aquatische Fauna und Flora zu minimieren. Diese Abstände können wiederum je nach Produkt unterschiedlich reduziert werden, wenn das verwendete Sprühgerät bzw. Gebläse in dem „Verzeichnis verlustmindernde Geräte“ des JKI Braunschweig in einer Abdriftminderungsklasse (50%, 75%, 90%, 95%, 99%) eingetragen ist. Diese Eintragung besteht aus einem Sprühgerät, das namentlich (z. B. Hurricane 5000) oder namenlos (z. B. Axialgebläse mit 900 mm Durchmesser) eingetragen ist, einer zugehörigen Düse (z. B. CVI 80 02) oder Düsensortiment (z. B. OIFD75-1), ergänzt durch Verwendungsbestimmungen (z. B. Unwirksammachung des Gebläseluft-

stroms in den ersten 5 Reihen, der Reduktion des Arbeitsdrucks bei einigen Düsen der zugelassenen Sortimente, eine reduzierte Gebläsedrehzahl, etc.).

AirCheck[®]-Qualitätsstufen

Diese Einstufung bezieht sich ausschließlich auf das Gebläse eines Sprüherätes, das bereits eine Typenprüfung bestanden hat und in der **AirCheck**[®]-Positivliste eingetragen ist. Damit hat dieser Gebläsetyp gegenüber vielen anderen Gebläsetypen bereits ein hohes Qualitätsniveau der Luftverteilung erreicht, da die Luftverteilung die Anforderungen an die baumformangepasste Dosierung und Applikation erfüllen kann und die Gebläseeigenschaften sowie Energieverbrauch und Lärmemissionen bekannt sind. Die Qualität der Luftverteilung eines Gebläses wird in drei Qualitätsklassen eingeteilt:

1) **HEAT-Technologie**: Das Beste:

Das Gebläse ist namentlich mindestens in der 90% Abdriftminderungsklasse des „Verzeichnis verlustmindernde Geräte“ des JKI Braunschweig eingetragen, in der **AirCheck**[®]-Positivliste eingetragen, Strömungswinkel am oberen Ende des Gebläses max. 40°C, Reduktion der Arbeitshöhe zwischen 460 min⁻¹ Stufe II und 300 min⁻¹ Stufe I um maximal 10%; für die MABO-Abdriftminderung mindestens in die 75%-Abdriftminderungsklasse des „Verzeichnis verlustmindernde Geräte“ des JKI Braunschweig eingetragen.

2) **Verlustarm Sprühen**: Der Standard

Das Gebläse ist namentlich mindestens in der 90% Abdriftminderungsklasse des „Verzeichnis verlustmindernde Geräte“ des JKI Braunschweig eingetragen, in der **AirCheck**[®]-Positivliste eingetragen, Strömungswinkel am oberen Ende des Gebläses größer 40°C; für die baumformangepasste Dosierung und Applikation geeignet; ohne Eintragung für die MABO-Abdriftminderung in das „Verzeichnis verlustmindernder Geräte“ des JKI

3) **Luftverteilung**: Das Minimum:

Das Gebläse ist nicht in der 90% Abdriftminderungsklasse des „Verzeichnis verlustmindernde Geräte“ des JKI Braunschweig eingetragen, erreicht zusammen mit anerkannten abdriftmindernden Düsen und Unwirksammachung der abwindseitigen Luftunterstützung sowie weiterer Verwendungsbestimmungen die namenlose Eintragung in die 75%-Abdriftminderungsklasse; in der **AirCheck**[®]-Positivliste eingetragen.

In diese Klasse können Gebläse vorübergehend eingetragen sein, deren Qualität der Luftverteilung die Anforderungen der „HEAT-Technologie“ entspricht, die jedoch noch im Anerkennungsverfahren des JKI sind und daher noch nicht in eine Abdriftminderungsklasse des „Verzeichnis verlustmindernder Geräte“ des JKI Braunschweig eingetragen sind. Sobald diese Eintragung vorliegt, wird ein solches Gebläse in die entsprechende **AirCheck**[®]-Qualitätsklasse aufgenommen.