

ABDRIFT

TOPPS-Prowadis-Empfehlungen
zur Reduzierung der Abdrift
bei der Ausbringung
von Pflanzenschutzmitteln



TOPPS
PROWADIS



Autoren:

Technische Unterstützung: Abdrift
Paolo Balsari, Paolo Marucco (Univ. Turin, Turin, IT),
Greg Doruchowski (InHort, Skierniewice, PL),
Holger Ophoff (Monsanto, Düsseldorf, DE),
Manfred Roettele (Better Decisions, Kandern, DE)

Regionale Abdriftpartner:

Sebastien Codis (ITV, Grau du Roi, FR),
Emilio Gil (Univ. Polytech. Catalunya, Barcelona, ES),
Poul Henning Petersen (Danish Ag. Advisory Service, Aarhus, DK),
Andreas Herbst (Julius Kühn-Institut, Braunschweig, DE),
Ellen Pauwelyn (InAgro, Rumbek, BE),
Tom Robinson (Syngenta, Fullborn, UK),
Klaus Sturm (Bayer CropScience, Monheim, DE)

Diese Broschüre wurde erarbeitet innerhalb des TOPPS-Prowadis-Projektes und gefördert von ECPA (Europäischer Pflanzenschutz Verband, Brüssel).

TOPPS-Prowadis-Steuerungsgruppe:

Philippe Costrop, Syngenta (Chair); Evelyne Guesken, Basics;
Julie Maillat-Mezeray, ARVALIS; Inge Mestdagh, Dow Agro;
Ellen Pauwelyn, InAgro; Alison Sapiets, Syngenta;
Paolo Balsari, Univ. Turin; Folkert Bauer, BASF;
Greg Doruchowski, InHort; Jeremy Dyson, Syngenta;
Guy le Henaff, Irstea; Lawrence King, Bayer CropScience;
Volker Laabs, BASF; Holger Ophoff, Monsanto;
Poul Henning Petersen, DAAS; Bjoern Roepke, Bayer CropScience;
Manfred Roettele, BetterDecisions; Stuart Rutherford, ECPA

Bilder:

Bilder von TOPPS-Prowadis-Partnern

Die **TOPPS-Projekte** wurden 2005 initiiert und wurden zunächst für 3 Jahre durch die EU-Kommission (Life) und ECPA mit dem Ziel, Einträge von Pflanzenschutzmitteln (PSM) aus Punktquellen zu reduzieren, finanziert. Das Projekt TOPPS-EOS (2010) hatte zum Ziel, die Umweltfreundlichkeit von Spritzgeräten zu beurteilen und auf die Wichtigkeit der Gerätetechnik in diesem Zusammenhang hinzuweisen.

Das Projekt TOPPS-Prowadis (2011 – 2014) beschäftigt sich mit der Reduzierung von Einträgen aus diffusen Quellen. TOPPS-Prowadis wird durch ECPA finanziert und von 14 Partnern aus 7 EU-Mitgliedsstaaten bearbeitet.

Im Rahmen der TOPPS-Projekte werden von europäischen Experten Empfehlungen und Trainingsmaterialien erarbeitet. Ziel ist es, durch intensive Information, Schulungen und Präsentationen das Problembewusstsein zu stärken und zu Lösungen für einen besseren Gewässerschutz beizutragen.

TOPPS steht im Englischen für: **T**rain **O**perators to **P**romote **P**ractices & **S**ustainability. Weitere Informationen finden Sie unter www.TOPPS-life.org.

Inhalt

Vorwort	5
Einleitung	6
Maßnahmen zur Abdriftreduzierung	7
Entwicklung der TOPPS-Prowadis-Empfehlungen zur Reduzierung der Abdrift von Pflanzenschutzmitteln	8
Stand der Harmonisierung in der EU	8
EU-Basis: TOPPS-Prowadis-Empfehlungen	8
TOPPS-Prowadis-Empfehlungen – Entwicklungsprozess	9
Struktur der TOPPS-Prowadis-Empfehlungen	9
Bewertung der Abdrift	11
Interaktives Programm zur Bewertung des Abdrifttrisikos	11
TOPPS-Prowadis-Empfehlungen – allgemeine Maßnahmen für Flächen- und Raumkulturen	14
Umweltfaktoren	14
Wetterbedingungen	16
Erzeugung der Tropfen	18
Ausstattung Pflanzenschutzgerät	22
Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	24
Bedienung des Pflanzenschutzgerätes	29
Methoden zur Abdriftminderung bei Feldspritzgeräten	30
Methoden zur Abdriftminderung bei Sprühgeräten im Obstbau	31
Zusätzliche Hinweise zur Reduzierung der Abdrift bei Feldspritzgeräten	36
Zusätzliche Hinweise zur Reduzierung der Abdrift bei Sprühgeräten für Wein- und Obstbau	39
Glossar	42
Abkürzungsverzeichnis	52
Quellen	52



Dipartimento di Economia e Ingegneria Agraria Forestale e Ambientale (DEIAFA),
Università di Torino – Via Leonardo da Vinci 44,
Grugliasco (TO), Italy



Institut Français de la Vigne et du Vin,
Domaine de l'Espiguette
F-30240 LE GRAU DU ROI, France



Inagro vzw
Ieperseweg 87
8800 Rumbek-Beitem, Belgium



Research Institute of Horticulture
Konstytucji 3 Maja 1/3,
96-100 Skierniewice, Poland



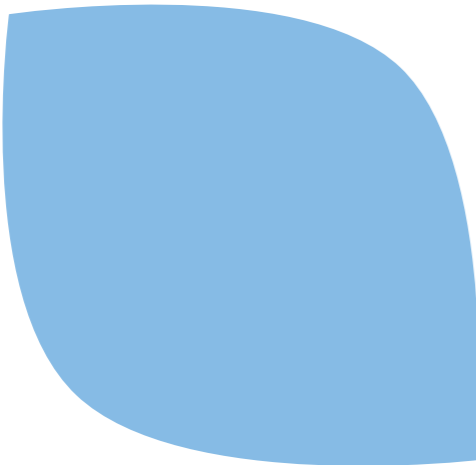
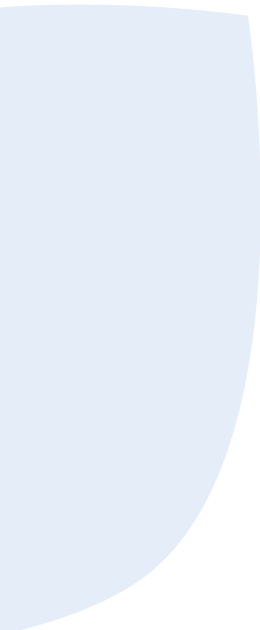
Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Messeweg 11–12, 38104 Braunschweig, Germany



Knowledge Centre for Agriculture
Agro Food Park 15
8200 Aarhus N, Denmark



Universitat Politècnica de Catalunya,
C/Jordi Girona, 31,
08034 Barcelona, Spain



Vorwort

Der sorgsame, sichere und umweltschonende Umgang mit Pflanzenschutzmitteln ist ein besonderes Anliegen des Industrieverbands Agrar e.V. und seiner Mitgliedsunternehmen. Der Schutz unserer Gewässer vor Einträgen von Pflanzenschutzmitteln liegt uns dabei ganz besonders am Herzen. In den vergangenen Jahren haben wir deshalb zahlreiche Projekte durchgeführt, die erheblich dazu beigetragen haben, die Einträge von Pflanzenschutzmitteln in Gewässer zu verringern. Mit der vorliegenden Veröffentlichung gehen wir diesen Weg gemeinsam mit dem Europäischen Verband der Pflanzenschutzmittelhersteller (ECPA) konsequent weiter.

Im Rahmen des TOPPS-Prowadis-Projekts haben Expertenteams aus Wissenschaft und Beratung Informations- und Trainingsmaterialien für Landwirte erarbeitet, um einen verantwortungsvollen und sicheren Umgang mit Pflanzenschutzmitteln zum Schutz von Gewässern aufzuzeigen. Der Fokus des Projekts liegt auf der Vermeidung von Pflanzenschutzmitteleinträgen in Oberflächengewässern aus den diffusen Quellen Drift und Run-off. Neben Empfehlungen zu einer angepassten guten fachlichen Praxis wurden Diagnoseverfahren zur Risikobewertung für die Beratung und die Landwirte entwickelt. Eintragspfade durch Run-off und Erosion können im Gegensatz zu den Punktquellen nicht vollständig verhindert, jedoch durch die Umsetzung der TOPPS-Prowadis-Empfehlungen deutlich verringert werden. Mit der Umsetzung der guten fachlichen Praxis wird ein wichtiger Beitrag geleistet, um die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen und nachhaltigen chemischen Pflanzenschutz im Sinne des Nationalen Aktionsplans zur nachhaltigen Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu betreiben.

Ich möchte mich für die Unterstützung in diesem Projekt bei allen Partnern und Experten bedanken, ohne deren großes Engagement die erfolgreiche Durchführung dieses Vorhabens nicht möglich gewesen wäre. TOPPS-Prowadis wird dazu beitragen, das Bewusstsein für unsere Umwelt zu schärfen und Wissen weiterzugeben, das für eine nachhaltige Landwirtschaft erforderlich ist. Nur so können wir den Schutz unserer Gewässer gewährleisten und notwendige Pflanzenschutzmittel für die Zukunft erhalten.

Volker Koch-Achelpöhler

Hauptgeschäftsführer
Industrieverband Agrar e.V.

Industrieverband
Agrar 

EINLEITUNG

Unter Abdrift versteht man die Menge an Pflanzenschutzmitteln, die während der Ausbringung aus der behandelten Fläche durch die Einwirkung von Wind herausgetragen wird (Quelle: ISO 22866).

Die Folgen dieser Verlagerung können Belastungen von Gewässern, Naturparks, angrenzenden Wohngebieten, Kinderspielflächen, Feuchtgebieten, etc. oder ein unbeabsichtigter Eintrag auf benachbarte Kulturen sein. Letzteres kann in Randbereichen zu Wirkstoffrückständen oder zu direkten Schäden der Kulturen (Phytotoxizität) führen (Abb. 1).



Abb. 1: Abdrift bei der Behandlung von Rebflächen

Die europäische Richtlinie 128/2009/EG für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden sieht insbesondere im Artikel 11 „spezifische Maßnahmen zum Schutz der aquatischen Umwelt und des Trinkwassers“ vor.

- Abdrift zu verhindern durch „die bevorzugte Verwendung der effizientesten Applikationstechniken, wie die Verwendung von Anwendungsgeräten für Pestizide mit geringer Abdrift, insbesondere in Raumkulturen wie Hopfen, Obstanlagen und Rebflächen“
- Abdriftrisiken zu verringern durch „den Einsatz von Risikominderungsmaßnahmen, mit denen das Risiko der Verschmutzung außerhalb der Anwendungsfläche durch Abdrift, Drainageabfluss und oberirdischen Abfluss minimiert wird. Dazu gehören die Einrichtung von Pufferzonen in geeigneter Größe zum Schutz der aquatischen Organismen sowie Schutzgebiete für Oberflächengewässer und Grundwasser für die Gewinnung von Trinkwasser, in denen Pestizide weder verwendet noch gelagert werden dürfen.“

Maßnahmen zur Abdriftreduzierung können in direkte und indirekte Maßnahmen eingestuft werden (Abb. 2).

- Direkte Maßnahmen sollen die Abdrift direkt bei der Entstehung an der Quelle so weit wie möglich reduzieren (Tropfengröße und Spritzrichtung). Diese Maßnahmen betreffen hauptsächlich die Applikationstechnik, die Geräteausrüstung und die richtige Geräteeinstellung.
- Indirekte Maßnahmen zielen auf eine Verminderung der Abdrift durch das „Einfangen der Abdrift“ durch die Errichtung von Pufferzonen, anwendungsfreien Bereichen oder Abdriftbarrieren (z. B. Windschutz, Hagelnetze).

Vor jeder Applikation ist es unerlässlich, dass der Anwender auf die richtigen Wetter- und Umweltbedingungen achtet.



Abb. 2: Maßnahmen zum Schutz der Umwelt vor Abdrift

ENTWICKLUNG DER TOPPS-PROWADIS-EMPFEHLUNGEN ZUR REDUZIERUNG DER ABDRIFT VON PFLANZENSCHUTZMITTELN

Stand der Harmonisierung in der EU

Nach einer Bestandsaufnahme zur regionalen Situation durch die TOPPS-Prowadis-Partner in ihren jeweiligen Ländern stellte sich heraus, dass es innerhalb der EU kein einheitliches Vorgehen zur Abdriftreduzierung gibt. In einigen Ländern, wie in Deutschland, wird die abdriftmindernde Technik geprüft, entsprechend ihrer jeweiligen Abdriftreduzierung klassifiziert und in einem offiziellen Verzeichnis gelistet (<http://www.jki.bund.de>). Bei Feldkulturen ist die abdriftmindernde Technik meist auf die Verringerung der Anzahl der feinen Tropfen gerichtet, vorwiegend durch entsprechende Düsentechnik.

Bei der Applikationstechnik für Wein- und Obstbau ist die Abdriftreduzierung technisch vielschichtiger. Daher haben bis heute nur wenige Länder Empfehlungen und Klassifizierungen für Geräte und Verfahren im Wein- und Obstbau eingeführt. Anwendungen im Wein- und Obstbau erfordern eine Betrachtung des gesamten Pflanzenschutzgerätes und -verfahrens und nicht nur primär der Tropfenentstehung wie beim Feldspritzgerät. Ferner sollte beachtet werden, dass besonders in südlichen EU-Ländern viele Geräte mit pneumatischer Zerstäubung eingesetzt werden, bei denen es kaum Möglichkeiten gibt, das Tropfenspektrum anzupassen.

In Deutschland ist die Verwendung abdriftmindernder Technik inzwischen zu einem festen Bestandteil der guten fachlichen Praxis geworden. In anderen Ländern ist die Akzeptanz noch gering.

EU-Basis: TOPPS-Prowadis-Empfehlungen

Aufgrund der verschiedenen Vorgehensweisen innerhalb der EU-Länder müssen die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen an die jeweiligen regionalen Bedingungen angepasst werden. Dies soll bei den regionalen Informations- und Trainingsmaterialien berücksichtigt werden. Die vorliegende Broschüre wurde auf der Basis einer Referenzbroschüre erstellt, die als Grundlage für eine bessere und schnellere Harmonisierung in der EU dienen kann.

TOPPS-Prowadis-Empfehlungen – Entwicklungsprozess

Die TOPPS-Arbeitsgruppe für Abdrift entwarf einen ersten Vorschlag für TOPPS-Prowadis-Empfehlungen, der auf nationaler Ebene mit den entsprechenden Interessenvertretern diskutiert wurde. Nach diesen ersten Beratungen in den jeweiligen Ländern wurden die Interessenvertreter auf europäischer Ebene am 26. April 2012 zu einem Workshop nach Brüssel eingeladen, um die Entwürfe zu diskutieren und daraus ein fertiges Dokument zu formulieren.

Struktur der TOPPS-Prowadis-Empfehlungen

Die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen wurden in 2 Stufen entwickelt

a Empfehlungen = Was ist zu tun?

b Erläuterungen = Wie ist es zu tun?

Die Empfehlungen sollen von allen EU-Mitgliedstaaten als eine „EU-Basis-Empfehlung“ verstanden werden. Diese Basis-Empfehlungen waren bislang der Schwerpunkt des Diskussionsprozesses mit den Beteiligten auf nationaler und europäischer Ebene.

Die Erläuterungen sollen dem Anwender eine Orientierungshilfe geben, wie die Empfehlungen richtig umzusetzen sind. In der vorliegenden Broschüre werden die Basis-Empfehlungen um die spezifischen nationalen Empfehlungen in den jeweiligen Ländern ergänzt. Die vorgeschlagenen TOPPS-Prowadis-Empfehlungen ersetzen nicht die Anforderungen aus dem Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel. Diese müssen in jedem Fall eingehalten werden. Im Sinne eines nachhaltigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln sollen die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen die Anwender, die Hersteller von Pflanzenschutzgeräten und andere Interessenvertreter mit praktischen und einheitlichen Informationen versorgen, damit diese berücksichtigt werden können.

Die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen zur Minderung von Abdrift bestehen aus 3 Hauptteilen:

1. Allgemeine Maßnahmen zur Reduzierung von Abdrift (bei Feldspritzgeräten und Sprühgeräten für Raumkulturen)

2. Spezielle Maßnahmen zur Reduzierung von Abdrift bei Feldspritzgeräten

3. Spezielle Maßnahmen zur Reduzierung von Abdrift bei Sprühgeräten für Raumkulturen

Die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen wurden anhand von Farbcodierungen in verschiedene Stufen wie folgt aufgeteilt:



Die TOPPS-Prowadis-Empfehlungen sind in 6 verschiedenen Kategorien zusammengefasst, um dem Leser die Suche nach bestimmten Empfehlungen zu erleichtern:


-  Umweltfaktoren
-  Wetterbedingungen
-  Tropfenerzeugung
-  Pflanzenschutzgeräte
-  Geräteeinstellung
-  Gerätebedienung



Abb. 3: Programm zur Bewertung des Abdriftpotenzials. Die einfließenden Variablen und Rahmenbedingungen können ausgewählt werden (Beispiel: Ackerbau).

BEWERTUNG DER ABDRIFT

Vor jeder Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln sollte eine Bewertung des Abdriftrisikos der zu behandelnden Fläche durchgeführt werden, insbesondere wenn die Fläche an Bereiche angrenzt, die mit erhöhter Vorsicht zu behandeln sind.

Interaktives Programm zur Bewertung des Abdriftrisikos bei Anwendungen in Flächen- und Raumkulturen (Driftmanager)

Dieses Werkzeug erlaubt es dem Anwender, das jeweilige Abdriftrisiko zu beurteilen und die Wirksamkeit verschiedener Reduzierungsmaßnahmen einzuschätzen. Das Werkzeug basiert auf praktischer und wissenschaftlicher Erfahrung und dient als Ratgeber für Anwender und Berater (Beispiel Abb. 3). Das Bewertungsprogramm wird auf der TOPPS-Internetseite unter www.TOPPS-drift.org zur Verfügung gestellt.

1. Schritt

Im 1. Schritt der Bewertung wird der Bereich, in dem erhöhte Vorsicht geboten ist, d.h. der Abstand zwischen der zu behandelnden Fläche und einem sensiblen Bereich, betrachtet. Dieser Bereich zeigt auf, ob Abdrift zu einem Problem führen kann (siehe Abb. 4). Der Bereich, in dem erhöhte Vorsicht geboten ist, entspricht der Pufferzone, so wie sie in der Gebrauchsanweisung des Pflanzenschutzmittels genannt ist, und zusätzlich

a| der Arbeitsbreite des Gestänges oder mindestens 20 Metern (Ackerbau)

b| der Breite von 5 Reihen oder mindestens 20 Metern (Raumkultur).

Die Anwendung abdriftmindernder Maßnahmen in Bereichen, in denen erhöhte Vorsicht geboten ist, führt zu einer deutlichen Abdriftreduzierung.

2. Schritt

Im 2. Schritt werden die Haupteinflussgrößen während der Behandlung betrachtet. Diese sind die Windrichtung und -geschwindigkeit, Lufttemperatur und -feuchte. Außerdem werden hier die Bedingungen der zu behandelnden Kultur und der benachbarten Flächen betrachtet. Für Raumkulturen sind noch weitere Einflussgrößen zu berücksichtigen: Baumhöhe, Belaubungsdichte, Pflanzenschutzgerät und -düsen, Einstellung der Spritzflüssigkeitsverteilung und des Luftstromes.

3. Schritt

Im 3. Schritt können verschiedene Maßnahmen zur Abdriftminderung ausgewählt werden, um die mögliche Abdriftreduzierung im Vergleich zur Standardkonfiguration des Pflanzenschutzgerätes sowie in Abhängigkeit von Anwendungsbedingungen einschätzen zu können. Weitere Einzelheiten dazu können auf der TOPPS-Internetseite unter folgendem Link heruntergeladen werden: www.TOPPS-drift.org.

Beispiele für abdriftmindernde Maßnahmen bei einem Feldspritzgerät: abdriftmindernde Düsen, korrekter Zielflächenabstand zwischen Düsen und Zielkultur und Anpassen der Fahrgeschwindigkeit.

Das Abdriftrisiko wird entweder ansteigen oder sinken, je nach Auswahl der Möglichkeiten zur Abdriftreduzierung. Dies wird anhand einer Prozentskala verdeutlicht, wobei das so „konfigurierte“ Pflanzenschutzgerät mit einem Standardgerät verglichen wird.

Standardgerät für Flächenkulturen:
konventionelle Flachstrahldüse der Größe 03 mit 110°
Spritzwinkel bei 3 bar,
Zielflächenabstand 50 cm, Fahrgeschwindigkeit 8 km/h.

Die Offline- und Onlineprogramme sind für Feldspritzgeräte und Sprühgeräte für den Wein- und Obstbau verfügbar. Sie geben den Anwendern wichtige Informationen zum Management des Abdriftrisikos sowie zu möglichen Reduktionsmaßnahmen während der Behandlung.

a



b



Abb. 4: Definition des Randbereichs von Flächen- und Raumkulturen, in dem erhöhte Vorsicht geboten ist

TOPPS-PROWADIS-EMPFEHLUNGEN – ALLGEMEINE MASSNAHMEN FÜR FLÄCHEN- UND RAUMKULTUREN

Umweltfaktoren

Vor Beginn der Anwendung müssen die Umweltfaktoren, die das Abdriftrisiko beeinflussen, betrachtet werden. Am wichtigsten ist es, den Abstand zwischen der zu behandelnden Fläche und einem evtl. angrenzenden sensiblen Bereich zu kennen. Dazu sollte Kartenmaterial vorliegen, in dem solche sensiblen Bereiche eingezeichnet und in dem weitere Angaben zu vorhandenen indirekten Abdriftminderungsmaßnahmen wie Vegetationsstreifen (z.B. Hecken oder andere Strukturen, die in der Lage sind, Abdrift aufzufangen) enthalten sind.

Weitere wichtige Faktoren, besonders in Raumkulturen sind:

- 1) die Struktur der Zielkultur (Erziehungsform, Anlage, Bepflanzungsdichte)
- 2) die Gleichmäßigkeit der Laubwand innerhalb einer Reihe (Lücken zwischen benachbarten Pflanzen)
- 3) das Entwicklungsstadium/der Zustand der Zielkultur. Hierdurch wird, insbesondere in den äußeren Reihen das Abdriftrisiko entscheidend bestimmt. Die Haupteinflussgrößen sind hierbei die Bepflanzungsdichte sowie die Laubfläche, die in der Lage ist, einen Teil der Abdrift aufzufangen und damit dafür sorgt, dass sie in der Zielfläche bleibt. Umweltfaktoren ändern sich nicht so schnell und ihre Kenntnis ist daher unentbehrlich bei jeder Anwendungsplanung und für jede Strategie zur Abdriftreduzierung.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
1	Umwelteinflüsse	Beachten Sie die lokalen Regelungen und die Anwendungshinweise zu Pufferzonen für das ausgewählte Pflanzenschutzmittel	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie die Angaben zu Pufferzonen in den Anwendungshinweisen. Diese sind Teil des Zulassungsverfahrens für jedes Pflanzenschutzmittel. • Prüfen Sie, ob es lokale Anforderungen zu weiter gehenden Abstandsauflagen gibt. • Bei Verwendung von abdriftmindernder Technik gelten entsprechend der Abdriftminderungskategorie reduzierte Pufferzonen (beachten Sie die Anwendungshinweise des Pflanzenschutzmittels sowie das JKI-Verzeichnis für verlustmindernde Geräte).
2	Umwelteinflüsse	Wenden Sie abdriftmindernde Maßnahmen besonders bei Anwendung auf Behandlungsflächen an, die eine geringe Filterwirkung haben (geringe Bepflanzung, frühes Entwicklungsstadium)	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie kritische Situationen, z. B.: <ul style="list-style-type: none"> - Ausbringung von Voraufbauherbiziden auf unbedecktem Boden - Dauerkulturen während der Vegetationsruhe - frühe Entwicklungsstadien in Raumkulturen, solange die Blattfläche nur ein geringes Auffangen der Spritzflüssigkeit gewährleisten kann • Ermitteln Sie die Fehlstellen in Reihenkulturen, so dass Sie die Ausbringung der Spritzflüssigkeit an dieser Stelle abschalten können. • Nutzen Sie die technischen Lösungen zur Verminderung des Abdriftrisikos: durch Anpassen des Pflanzenschutzgerätes an jeden Einsatz, Benutzung von abdriftmindernden Düsen, Verringerung des Zielflächenabstandes usw.
3	Umwelteinflüsse	Legen Sie Brunnen richtig an und decken Sie sie ab	<ul style="list-style-type: none"> • Beachten Sie die nationalen Vorschriften, und/oder legen Sie neue Brunnen außerhalb von Überschwemmungsgebieten an. Decken Sie diese sicher ab. • Dokumentieren Sie die Brunnenpositionen/Quellen in Ihren Feldkarten. • Beachten Sie die lokalen Vorschriften und markieren Sie die Mindestentfernung zu den Brunnen/Quellen. • Überzeugen Sie sich, dass Brunnen sicher verschlossen sind (Brunnen sind meistens direkt mit dem Grundwasser verbunden).
4	Umwelteinflüsse	Erhalten Sie die Vegetation zwischen der Behandlungsfläche und sensiblen Bereichen oder richten Sie neue Windschutzstrukturen ein	<ul style="list-style-type: none"> • Erhalten und pflegen Sie die vorhandene Vegetation/Windschutzstruktur. • Schaffen Sie einen Randstreifenbewuchs, wenn es die Gegebenheiten erfordern. Passen Sie den Bewuchs der Kultur an. Wichtigste Gesichtspunkte: Höhe des Randstreifenbewuchses bei Obstkulturen: 6 bis 8 m; für Flächenkulturen: 2 bis 3,5 m; Dichtigkeit der Laubfläche - ständige Dichtigkeit von Koniferen oder Laubgehölzen mit früherem Ergrünen als Obstkultur. Nehmen Sie vor Erstellung eines Randstreifenbewuchses eine Beratung zu Anbautechnik, rechtlichen Rahmenbedingungen und finanziellen Zuschüssen in Anspruch. • Errichten Sie künstliche Auffangstrukturen (z.B. Kunststoffnetze). Lassen Sie sich vor Ort beraten.

Wetterbedingungen

Die Wetterbedingungen sind die wichtigsten Einflussfaktoren für Abdrift. Diese Bedingungen können nicht direkt beeinflusst und nicht genau vorhergesagt werden. Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Luftfeuchte und -temperatur sind die Schlüsselfaktoren, die näher betrachtet werden müssen. In den meisten Ländern gibt es Empfehlungen zu Grenzwerten, die bei Pflanzenschutzanwendungen eingehalten werden sollen. Sobald ein Grenzwert überschritten wird, lautet die Empfehlung, keine Pflanzenschutzmittel auszubringen. Diese Werte variieren von Land zu Land, aber sie sollten immer berücksichtigt und eingehalten werden. (Deutschland: dauerhafte Windgeschwindigkeit max. 5 m/s, dauerhafte Temperaturen max. 25 °C, Luftfeuchte mind. 30 %.)

Die Windgeschwindigkeit beeinflusst die Anzahl der Tropfen, die verfrachtet werden. Die Windrichtung bestimmt dabei, in welche Richtung die Driftwolke transportiert wird und ob ein sensibler Bereich betroffen sein kann.

Bei geringer Luftfeuchtigkeit verdunstet ein Teil des Wassers aus den Tropfen. Hierdurch wird der Anteil feiner Tropfen erhöht und damit steigt das Risiko für eine ungewollte Verfrachtung der Spritzflüssigkeit. Bei zu hoher Lufttemperatur führen thermische Vorgänge zu einem Aufsteigen und verzögerter Sedimentation von kleinen Tropfen (thermische Abdrift). Dadurch wird die Spritzflüssigkeitswolke dem Wind länger ausgesetzt und kann dadurch stärker verfrachtet werden.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
5	Wetterbedingungen	Beachten Sie die Wettervorhersage bei der Planung von Pflanzenschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">• Nutzen Sie die regionalen Dienste, um die Wettervorhersage für Ihre Region zu berücksichtigen.• Beachten Sie besonders aufmerksam die Windrichtung und -geschwindigkeit sowie die Lufttemperatur und -feuchte für die verschiedenen Tageszeiten.• Planen Sie die Maßnahme für die Zeit mit den günstigsten Wetterbedingungen: Windgeschwindigkeit unter 3 m/s, Temperaturen unter 25 °C und Luftfeuchte über 40 %, erwartete Windrichtung weg von sensiblen Bereichen.• Versuchen Sie, die Flächen, die in der Nachbarschaft von sensiblen Bereichen liegen, in den windarmen Morgen- oder Abendstunden zu behandeln.
6	Wetterbedingungen	Beachten Sie die Wettervorhersage vor der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none">• Prüfen Sie die folgenden Wetterparameter vor Beginn der Pflanzenschutzmaßnahme: Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Lufttemperatur, Luftfeuchte.• Entscheiden Sie über den Beginn der Pflanzenschutzmaßnahmen aufgrund eigener Beurteilung der Wetterbedingungen, wenn möglich führen Sie eigene aktuelle Messungen durch (eigene Wetterstation oder mobile Einrichtungen).• Vergewissern Sie sich, dass das Pflanzenschutzgerät so ausgerüstet und eingestellt ist, dass das Abdriftrisiko so gering wie möglich ist.
7	Wetterbedingungen	Keine Anwendungen, wenn die Windgeschwindigkeiten die örtlich empfohlenen Werte oder die in der technischen Beschreibung angegebenen Werte überschreiten	<ul style="list-style-type: none">• Spritzeinsätze bei dauerhaften Windgeschwindigkeiten über 5 m/s sind zu vermeiden, da sie zu erheblicher Abdrift führen (Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz).
8	Wetterbedingungen	Nutzen Sie stabile Wetterbedingungen	<ul style="list-style-type: none">• Spritzeinsätze bei dauerhaften Windgeschwindigkeiten über 5 m/s, dauerhaften Temperaturen über 25 °C oder relativen Luftfeuchten unter 30 % sind zu vermeiden, da sie zu erheblichen Mittelverlusten durch Abdrift und Verflüchtigung führen.• Vermeiden Sie Anwendungen an heißen, windstillen Sommerabenden.• Nutzen Sie, wenn möglich, die kühleren Tageszeiten (Morgen).• Bei Zeitdruck oder nicht verschiebbaren Maßnahmen nutzen Sie grobtropfige oder sehr grobtropfige Düsen. Reduzieren Sie ggf. den Luftstrom und die Fahrgeschwindigkeit (nutzen Sie die abdriftreduzierenden Maßnahmen).

1

Muss umgesetzt werden.

2

Sehr wichtig zu befolgen.

3

Wichtig, Maßnahmen müssen an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

Erzeugung der Tropfen

Für die Zerstäubung von Spritzflüssigkeit sind grundsätzlich 3 Methoden üblich: hydraulische Zerstäuber (Düsen), pneumatische Zerstäuber (Tropfen werden durch das Zerreißen eines Spritzfilmes mit hoher Luftgeschwindigkeit erzeugt), Rotationszerstäuber (Tropfenerzeugung durch Zentrifugalkraft).

Die hydraulischen Zerstäuber sind in der EU am weitesten verbreitet. Es gibt sie in verschiedenen Bauarten und sie umfassen verschiedene Tropfengrößenspektren. Aufgrund der einfachen Auswechsellmöglichkeit der Düsen sind sie eine wichtige Maßnahme zur Abdriftminderung. Pneumatische Zerstäuber werden vorwiegend in Wein- und Obstkulturen in Südeuropa eingesetzt. Mit der derzeit angebotenen Technik ist eine Änderung des Tropfenspektrums bei dieser Technik unter praktischen Bedingungen schwierig. Größere Tropfen werden bei geringerer Luftgeschwindigkeit erzeugt. Andererseits sind die Luftgeschwindigkeit und -menge wichtig für den Transport der Tropfen zur Zielfläche und ebenso für die notwendige Durchdringung der Laubwand.

Rotationszerstäuber werden in Europa kaum eingesetzt. In diesem Fall lässt sich die Tropfengröße durch eine Veränderung der Umdrehungszahl der rotierenden Scheibe in geringem Maße verändern.

In einigen EU-Mitgliedstaaten werden die Düsen hinsichtlich der Abdriftminderung klassifiziert. Diese Klassifizierung ist EU-weit noch nicht harmonisiert. In Deutschland sind die Abdriftminderungsklassen relevant für die einzuhaltenden Abstandsauflagen.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
9	Zerstäubung	Benutzen Sie Düsen mit einem groben Tropfenspektrum	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzen Sie Düsen mit einem dem Abdriftrisiko angemessenen Tropfenspektrum bei geringem Druck (abdriftreduzierende Düsen). • Im Falle von hohen Windgeschwindigkeiten (3,1 bis 5,0 m/s) und/oder hohen Fahrgeschwindigkeiten (> 8 km/h) sind abdriftreduzierende Düsen einzusetzen.
10	Zerstäubung	Benutzen Sie Düsen, die als abdriftmindernd klassifiziert sind	<p>In Deutschland ist das Verfahren zur Eintragung von Pflanzenschutzgeräten in den Abschnitt „Abdrift“ des Verzeichnisses „Verlustmindernde Geräte“ in der JKI-Richtlinie 2-2.0 geregelt. Die derzeit eingetragenen Düsen können Sie der Internetseite des JKI entnehmen:</p> <p style="text-align: center;">http://www.jki.bund.de/no_cache/de/startseite/institute/anwendungstechnik/geraetelisten/verlustmindernde-pflanzenschutzgeraete.html</p>
11	Zerstäubung	Benutzen Sie Luftinjektordüsen in Feldspritzgeräten	<ul style="list-style-type: none"> • Verglichen mit konventionellen Flachstrahldüsen verringern Luftinjektordüsen die Abdrift um 50 bis 90 %. Beide Düsenbauarten, Flachstrahl- und Hohlkegeldüsen, produzieren mithilfe der Luftinjektion größere Tropfen und sind weniger driftnfällig. • Beachten Sie bei Verwendung von Luftinjektordüsen den richtigen Spritzdruck (beachten Sie die Gebrauchsanweisung). • Fast alle Pflanzenschutzmittel zeigen auch bei grobtropfiger Applikation eine gute Wirkung. In Zweifelsfällen fragen Sie den Hersteller des Pflanzenschutzmittels.
12	Zerstäubung	Benutzen Sie Luftinjektordüsen in Sprühgeräten für Raumkulturen	<ul style="list-style-type: none"> • Luftinjektordüsen tragen dazu bei, die Abdrift um 50 bis 90 %, verglichen mit konventionellen Sprühgeräten mit Hohlkegeldüsen, zu reduzieren. Flachstrahl- und Hohlkegeldüsen mit Luftinjektion erzeugen größere Tropfen und sind weniger driftnfällig. • Im Falle eines geringen Abstandes der Düse von der Zielfläche (weniger als 50 cm) wählen Sie Luftinjektordüsen mit einem größeren Spritzwinkel. • Stellen Sie den Düsenabstand und die Strahlrichtung am Pflanzenschutzgerät zur Zielfläche passend ein, so dass der notwendige Bedeckungsgrad erreicht werden kann und Verluste reduziert werden. • Beim Einsatz konventioneller Sprühgeräte ohne Luftleitbleche sollten zumindest Hohlkegeldüsen mit Luftinjektor verwendet werden.

1

Muss umgesetzt werden.

2

Sehr wichtig zu befolgen.

3

Wichtig, Maßnahmen müssen an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
12			<ul style="list-style-type: none"> • Für Anwendungen in sehr frühen Stadien mit geringer Blattfläche nutzen Sie Luftinjektordüsen in Kombination mit vermindertem Luftvolumenstrom, verminderter Luftgeschwindigkeit und angepasster Einstellung der Luftrichtung. • Die meisten Pflanzenschutzmittel zeigen auch bei grob-tropfiger Applikation eine gute Wirkung. Im Zweifelsfall sollte der Hersteller des Pflanzenschutzmittels befragt werden.
13	Zerstäubung	Betreiben Sie pneumatische Zerstäuber mit einem geringen Luftvolumenstrom	<p>Unter praktischen Bedingungen ist eine Veränderung des Tropfengrößenspektrums im Einsatz bei den meisten Geräten schwierig durchzuführen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Möglichkeit besteht darin, die Luftgeschwindigkeit zu vermindern. Pneumatische Zerstäubung: Dünne Flüssigkeitsschichten werden in eine schnelle Luftströmung eingeführt (80–120 m/s, wodurch ein feines Tropfenspektrum entsteht (100–150 µm). Je schneller die Luftströmung, umso feinere Tropfen werden erzeugt. • Die Verringerung der Luftgeschwindigkeit sollte immer in Einklang mit der notwendigen Durchdringung des Bestandes vorgenommen werden. • Eine weitere Möglichkeit zur Verringerung der Geschwindigkeit des Luftstroms besteht in der Vergrößerung der Ausblasöffnung: Je größer die Ausblasöffnung gewählt wird, umso langsamer ist der Luftstrom.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
14	Zerstäubung	Verringern Sie die Drehzahl von Rotationszerstäubern	<p>In Rotationszerstäubern wird die Flüssigkeit unter geringem Druck in die Mitte einer rotierenden Scheibe transportiert. Diese erzeugt durch die Rotation die Tropfen. Je höher die Rotationsgeschwindigkeit, desto feinere Tropfen werden erzeugt. Unter praktischen Bedingungen kann eine Veränderung der Tropfengrößen schwierig sein, da hierbei die Durchdringung des Bestandes beeinflusst wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen Sie den Hinweisen in der Gebrauchsanleitung.
15	Zerstäubung	Benutzen Sie abdriftreduzierende Zusatzstoffe, wenn dies vom PSM-Hersteller empfohlen wird	<p>Abdriftreduzierende Zusatzstoffe ändern die physikalischen Eigenschaften der Spritzflüssigkeit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Änderungen der Viskosität von Spritzflüssigkeiten können einen Einfluss auf das Tropfengrößenspektrum und auf die Durchflussmenge der Düsen haben. • Eine korrekte Verwendung der Zusatzstoffe ist entscheidend für den abdriftreduzierenden Effekt. • Hygroskopische Substanzen können die Flüchtigkeit kleiner Tropfen bei geringer Luftfeuchtigkeit verringern. • Die meisten Formulierungen von Pflanzenschutzmitteln sind so optimiert, dass Zusatzstoffe nicht empfehlenswert sind. • Zur Notwendigkeit eines Zusatzstoffeinsatzes und zur Verwendung folgen Sie den Empfehlungen der Pflanzenschutzmittelhersteller.

Ausstattung Pflanzenschutzgerät

Neben der richtigen Anwendung der Pflanzenschutzmittel ist das Pflanzenschutzgerät der wichtigste Faktor in Bezug auf eine Reduzierung der Abdrift. Speziell für Sprühgeräte in Raumkulturen ist eine Bewertung des Abdriftminderungspotenzials notwendig. Dazu müssen die folgenden 3 Aspekte betrachtet werden:

- Tropfenspektrum
- Applikationstechnik und leichte Einstellbarkeit des Pflanzenschutzgerätes (einschließlich der Luftunterstützung)
- Modifizierung der Parameter des Pflanzenschutzgerätes entsprechend der Umweltfaktoren und Eigenschaften der Zielkultur.

Einige Länder haben begonnen, die Pflanzenschutzgeräte hinsichtlich des Abdriftminderungspotenzials zu klassifizieren (Klassifizierungssysteme zu abdriftmindernder Technik). Die Pflanzenschutzgeräte sind nach ISO 22369-1 in Abdriftminderungsklassen (z. B. 25 %, 50 %, 75 %, 90 %, 95 % oder 99 %) eingeteilt.

Die Klassifizierung erfolgt jeweils nach den Zielkulturen, z. B. Ackerbau, Obstbau (Entwicklungsstadien unbelaubt und voll belaubt), Hopfen, Weinbau und Baumschulen. In Deutschland können Abstandsaufgaben in Abhängigkeit von der Abdriftklassifizierung modifiziert werden.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
16	Applikationstechnik	Führen Sie eine Bestandsaufnahme bei Ihrem Pflanzenschutzgerät durch, um die Möglichkeiten einer Abdriftminderung zu ermitteln	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie fest, ob Ihr Gerät im JKI-Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ gelistet ist., Überprüfen Sie insbesondere: Gerätetyp, Düsenausstattung, Einstellungsmöglichkeiten, Luftunterstützung (Volumenstrom, Luftleiteinrichtungen), weitere Funktionen (z. B. Abschirmungen, Sensoren). Die derzeit eingetragenen Pflanzenschutzgeräte können Sie der Internetseite des JKI entnehmen: http://www.jki.bund.de/no_cache/de/startseite/institute/anwendungstechnik/geraetelisten/verlustmindernde-pflanzenschutzgeraete.html
17	Applikationstechnik	Beachten Sie die lokalen Regelungen und Klassifizierungssysteme zu abdriftmindernder Technik bzw. die lokalen Empfehlungen zu abdriftmindernden Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie Ausstattung und Einstellung Ihres Pflanzenschutzgerätes möglichst so, dass sie der Eintragung in das Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ entsprechen, und befolgen Sie die entsprechenden Verwendungsbestimmungen. Beachten Sie die nationalen Empfehlungen zur Abdriftminderung.
18	Applikationstechnik	Nutzen Sie ggf. eine Applikationstechnik, die eine Einsparung von Pflanzenschutzmitteln erlaubt	<ul style="list-style-type: none"> Überlegen Sie, ob es möglich ist, die Abdrift und den Verbrauch von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren, indem Sie die Applikationstechnik optimieren (z. B. durch Punktanwendung, Bandspritzeneinsatz, sensorgesteuerte Applikation, Streichgeräteinsatz).
19	Applikationstechnik	Benutzen Sie Pflanzenschutzgeräte, die als abdriftmindernd klassifiziert sind	<ul style="list-style-type: none"> Bei geplantem Neukauf entscheiden Sie sich für Pflanzenschutzgeräte, die als abdriftmindernd klassifiziert sind. Rüsten Sie Ihr in Gebrauch befindliches Pflanzenschutzgerät so aus, dass es einer möglichst hohen Abdriftminderungsklasse entspricht.
20	Applikationstechnik	Verwenden Sie regelmäßig kontrollierte Pflanzenschutzgeräte (die regelmäßige Kontrolle wird in allen Mitgliedsstaaten verpflichtend)	<ul style="list-style-type: none"> Die Gerätekontrolle ist in der Pflanzenschutz-Geräteverordnung geregelt und in Deutschland seit langem eingeführt.
21	Applikationstechnik	Verwenden/Kaufen Sie Pflanzenschutzgeräte, die den harmonisierten EN-Normen entsprechen	<p>In Deutschland dürfen lt. Pflanzenschutzgesetz nur Pflanzenschutzgeräte verwendet werden, die umweltfreundlich sind, d. h., sie müssen</p> <ul style="list-style-type: none"> eine CE-Kennzeichnung nach der Richtlinie 2009/127/EG besitzen, möglichst auf der Grundlage mandatierter europäischer Normen (EN ISO 16119), <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> in Teil 6 der JKI-Pflanzenschutzgeräteliste registriert sein.

Einstellung des Pflanzenschutzgerätes

Die korrekte Einstellung der Pflanzenschutzgeräte entsprechend den gerätetechnischen Möglichkeiten liegt in der Verantwortung des Anwenders. Entsprechend der EU-Richtlinie 2009/128/EG für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden sind die Anwender verpflichtet, ihre Pflanzenschutzgeräte regelmäßig zu kalibrieren. Kalibrierung bedeutet, sicherzustellen, dass das Pflanzenschutzgerät entsprechend den Richtlinien der guten fachlichen Praxis eingesetzt werden kann.

a) Das Pflanzenschutzgerät sollte so eingestellt und überprüft werden, dass die Zielkultur mit der richtigen Aufwandmenge des Pflanzenschutzmittels behandelt werden kann.


b) Durch die richtige Einstellung des Pflanzenschutzgerätes können mögliche Pflanzenschutzmittelverluste (z.B. durch Abdrift) minimiert werden.

Wegen der Änderung der Struktur der Zielkultur im Jahresverlauf (z.B. Belaubung der Kulturen) sollten diese Überprüfungen mehrmals während einer Saison durchgeführt werden. Ein weiterer Grund für derartige Überprüfungen liegt im Verschleiß der Zerstäuber/Düsen.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
22	Applikationstechnik	Verwenden Sie Pflanzenschutzgeräte, die offiziell zertifiziert sind	<ul style="list-style-type: none"> • Kaufen Sie bevorzugt Pflanzenschutzgeräte, die JKI-angemerkt oder ENTAM-geprüft sind (ENTAM – European Network for Testing of Agricultural Machines). • Beachten und berücksichtigen Sie bei der Beschaffung eines neuen Pflanzenschutzgerätes die Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz. • Nutzen Sie das TOPPS-EOS-Werkzeug (www.TOPPS-eos.org) zur Information, worauf es ankommt.
23	Applikationstechnik	Verwenden Sie Pflanzenschutzgeräte, die mit einer Gleichdruckeinrichtung ausgestattet sind	<p>Beim Schließen einer Teilbreite des Spritzgestänges (z.B. aufgrund der Form der zu behandelnden Fläche) sollte der Druck in den verbleibenden Teilbreiten gleich bleiben.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gleichdruckeinrichtungen an den Teilbreitenventilen halten den Druck in allen Bereichen des Spritzgestänges konstant (keine Änderung des Tropfenspektrums). • Gleichdruckeinrichtungen müssen an die verwendete Düsenausstattung angepasst werden können.
24	Applikationstechnik	Verwenden Sie Pflanzenschutzgeräte mit Mehrfachdüsenkörpern	<p>Ein Mehrfachdüsenkörper, der mit verschiedenen Düsentypen bestückt ist, erlaubt die einfache Auswahl von Düsen mit verschiedenen Tropfenspektren. Die Düsenauswahl kann entweder manuell oder automatisch sein. Derartige Düsenkörper können bis zu 5 Düsen enthalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie Mehrfachdüsenkörper, um die Tropfengröße einfach an die jeweils geltenden Abstandsauflagen anpassen zu können. <p>Anmerkung: Die Farben der meisten Düsen (außer Hohlkegeldüse Albus ATR) sind hinsichtlich Durchflussmenge und Druck genormt. Die ISO-Farben legen die Eigenschaften der Düsen hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen Ausbringmenge (l/min) und Druck (bar) fest. Beachten Sie, dass dieser Hinweis nicht für pneumatische Sprühgeräte gilt.</p>



BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
25	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Kalibrieren Sie Ihr Pflanzenschutzgerät regelmäßig im Hinblick auf eine Abdriftminderung	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie vor der Verwendung regelmäßige Kalibrierungen des Spritzgerätes mit Wasser durch. • Berücksichtigen Sie spezielle Umweltbelange: z.B. Maßnahmen zur Abdriftminderung (niedriger Druck, Düsen mit grobem Tropfenspektrum) bei windigen Bedingungen und/oder höheren Fahrgeschwindigkeiten.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
25			<p>Feldspritzgeräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Fahrgeschwindigkeit sollte 8 km/h nicht überschreiten, wenn Standarddüsen verwendet werden. • Für höhere Fahrgeschwindigkeiten (> 8 km/h) sollten Sie abdriftmindernde Düsen verwenden, eine angepasste Luftunterstützung oder andere abdriftmindernde Technik einsetzen. • Die Gestängehöhe über der Zielfläche sollte 50 cm nicht überschreiten. <p>Sprühgeräte für Raumkulturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimieren Sie die Kalibrierung durch die Verwendung der für die Zielkultur am besten geeigneten Düsenausstattung (Anzahl und Konfiguration). • Die Luftmenge, Strömungsrichtung und Luftgeschwindigkeit müssen entsprechend der Zielkultur eingestellt werden, um Verluste zu minimieren. • Folgen Sie der entsprechenden Einstellanleitung „Einstellung und Handhabung von Sprühgeräten ...“: http://www.jki.bund.de/no_cache/de/startseite/institute/anwendungstechnik/pruefungsbegleitende-forschung.html  <p>Abb. 5: Test zur korrekten Einstellung des Sprühgerätes</p>

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
26	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Stellen Sie den geringsten Zielflächenabstand (Abstand zwischen Düse und Zielfläche) ein, bei dem eine ordnungsgemäße Funktion (z.B. gleichmäßige Querverteilung) gewährleistet ist	<p>Feldspritzgeräte:</p> <p>Für Flachstrahldüsen gilt als optimaler Abstand die Entfernung zum Düsenmundstück, bei der sich der Spritzfächer voll ausgebildet hat und die vorgesehene Arbeitsbreite der Düse bei voller Überlappung genau erreicht wird. Je enger die Düsen am Spritzgestänge angebracht sind, umso geringer kann der Zielflächenabstand sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Zielflächenabstand hängt vom Spritzwinkel der verwendeten Düsen ab (z.B. benötigen 110°-Düsen einen Zielflächenabstand von 50 cm, während 80°-Düsen einen Zielflächenabstand von 75 cm benötigen). • Kontrollieren Sie den Zielflächenabstand vor und während des Spritzvorganges, auch durch die Zuhilfenahme von geeigneten Hilfsmitteln. Es ist schwierig, die Höhe des Spritzgestänges vom Fahrersitz aus zu beurteilen. • Für Band- und Reihenspritzgeräte stellen Sie die Düsen so ein, dass beim kleinsten möglichen Zielflächenabstand das Band bzw. die Reihe bedeckt wird. <p>Sprühgeräte für Raumkulturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimieren Sie den Sprühvorgang so, dass der Abstand zwischen den Düsen/Luftaustrittsöffnungen und der Zielfläche möglichst gering ist. Nutzen Sie spezifische und optimierte Einstellungen (insbesondere in frühen Entwicklungsstadien der Zielkultur). • Um die Laubwandentwicklung zu berücksichtigen, müssen die Einstellungen für jede Anwendung neu angepasst und optimiert werden. • In frühen Entwicklungsstadien (z.B. bei Wein) ist es bei einer Mehrzeilenbehandlung wichtig, die Anzahl der zu behandelnden Reihen zu verringern. Dadurch wird die Anwendung genauer und das Abdriftrisiko geringer.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
27	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Wählen Sie eine möglichst geringe Fahrgeschwindigkeit	<p>Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten wird die tatsächliche Entfernung zwischen Tropfen und Zielfläche größer (die Tropfen sind dadurch dem Wind für eine längere Zeit ausgesetzt). Eine höhere Fahrgeschwindigkeit erhöht den Gegenwind und führt zu größeren Turbulenzen um das Pflanzenschutzgerät. Dadurch werden mehr Tropfen in die Luft abgegeben, die als Nebelwolke hinter dem Gerät sichtbar sind. Streben Sie immer eine kleinstmögliche Nebelwolke hinter dem Gerät an. Sollte eine höhere Fahrgeschwindigkeit gewünscht sein, so muss den negativen Effekten mit anderen Maßnahmen entgegengewirkt werden.</p> <p>Für Feldspritzgeräte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Tropfengröße. • Verringern Sie den Zielflächenabstand der Düsen. • Verwenden Sie eine angepasste Luftunterstützung. • Verwenden Sie abgeschirmte Pflanzenschutzgeräte oder Bestandsöffner. <p>Für Sprühgeräte in Raumkulturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhöhen Sie die Tropfengröße. • Stellen Sie die Luftmenge behutsam ein; wenn dies schwierig sein sollte (z.B. bei pneumatisch zerstäubenden Sprühgeräten), sollte die Fahrgeschwindigkeit angepasst werden.
28	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Stellen Sie den niedrigsten Spritzdruck ein, bei dem eine ordnungsgemäße Funktion der Düse (z.B. gleichmäßige Querverteilung) gewährleistet ist	<ul style="list-style-type: none"> • Folgen Sie den Empfehlungen der Düsenhersteller. • Nutzen Sie den niedrigsten möglichen Spritzdruck (bei geringerem Druck werden größere Tropfen erzeugt, gleichzeitig wird die Anzahl sehr feiner Tropfen reduziert und dadurch auch das Abdriftrisiko).

Bedienung des Pflanzenschutzgerätes

Die Pflanzenschutzgeräte sind so zu bedienen, dass nur die Zielfläche behandelt wird. Das verlangt besondere Aufmerksamkeit an den Feldgrenzen und wenn nötig abdriftmindernde Maßnahmen.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
29	Betrieb des Pflanzenschutzgerätes	Behandeln Sie keine Flächen, die einen Sicherheitsabstand zwischen den Anbauflächen und sensiblen Bereichen bzw. Nichtzielflächen gewährleisten (Pufferzonen)	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie die Anwendungshinweise des Pflanzenschutzmittelherstellers hinsichtlich der vorgeschriebenen Abstände zu Oberflächengewässern und anderen sensiblen Bereichen. • In Obst- und Weinkulturen schließen Sie bei der Behandlung der äußeren Reihen die Düsen an der Seite des Sprühgerätes, wo kein Bewuchs ist. • Schalten Sie das Pflanzenschutzgerät am Vorgewende ab. • Schalten Sie bei Feldspritzgeräten die Teilbreiten, die sich außerhalb der Zielfläche befinden, ab. • Bei Sprühgeräten in Raumkulturen, insbesondere bei Mehrzeilengeräten, sollte die Anzahl der Teilbreiten an die zu behandelnde Kultur angepasst werden können (durch Schließen von Teilbreiten) und sollte der Form der Anlage entsprechen (z.B. Dreiecksfläche). • Behandeln Sie die Feldränder besonders vorsichtig und nutzen Sie abdriftmindernde Technik.

1

Muss umgesetzt werden.

2

Sehr wichtig zu befolgen.



3

Wichtig, Maßnahmen müssen an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

METHODEN ZUR ABDRIFTMINDERUNG BEI FELDSPRITZGERÄTEN

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
30	Pflanzenschutzgerät	Benutzen Sie Spritzgeräte mit wirksamen Systemen zur Gestängestabilisierung (Pendelaufhängung)	<p>Spritzgestänge ohne Gestängestabilisierungssysteme neigen zu einem Schwingen auf unebenen Oberflächen. Je stärker das Gestänge schwingt, umso höher ist das Abdriftpotenzial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen Sie Gestänge mit Stoßdämpfern, Bewegungsdämpfern oder Anti-Swing-Systemen. • Verringern Sie den Reifendruck, um Unebenheiten der Bodenoberfläche besser ausgleichen zu können. Beachten Sie die Empfehlungen des Reifenherstellers.
31	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Stellen Sie die Geschwindigkeit des Luftstroms entsprechend den Applikationsbedingungen ein	<ul style="list-style-type: none"> • Verringern Sie die Luftgeschwindigkeit bei Geräten mit Luftunterstützung, wenn Sie diese auf blankem Boden oder Flächen mit sehr geringem Bewuchs einsetzen (Verringerung von Turbulenzen und Staubeentwicklung). • Erhöhen Sie den Luftdurchsatz, wenn das Pflanzenschutzmittel eine hohe Durchdringung des Bestandes voraussetzt. • Folgen Sie der Gebrauchsanleitung, um den Luftdurchsatz an die Anwendungsbedingungen anzupassen.
32	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Stellen Sie die Richtung der Düsen/Luftunterstützung entsprechend den Anwendungsbedingungen ein	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Gegenwind richten Sie den Luftstrom etwas nach vorn. • Bei Rückenwind richten Sie den Luftstrom etwas nach hinten. • Bei Seitenwind oder Windstille richten Sie den Luftstrom vertikal nach unten oder etwas nach hinten. In diesem Falle würde eine Einstellung nach vorn nur bei hohen Fahrgeschwindigkeiten notwendig sein. • Die Empfehlung zum Einstellwinkel der Düsen-/Luftunterstützungsrichtung in Abhängigkeit von der zu behandelnden Kultur lautet: Blanker Boden/kaum Bewuchs: Luftstrom nach hinten, um Hochspritzen von Spritzflüssigkeit zu verhindern. Dichter Bewuchs: Beachten Sie die Bewegung der Pflanzen, indem Sie den Winkel verstellen. Bei bestimmten Einstellungen wird sich der Pflanzenbestand öffnen und dadurch das Eindringen der Spritzflüssigkeit begünstigen.

METHODEN ZUR ABDRIFTMINDERUNG BEI SPRÜHGERÄTEN IM OBSTBAU

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
			<ul style="list-style-type: none"> • Wenn sich die Windgeschwindigkeit, Windrichtung oder Fahrgeschwindigkeit ändert, muss der optimale Einstellwinkel angepasst werden. Beachten Sie daher immer die Anwendungsbedingungen. • Beachten Sie die Gebrauchsanleitung für weitere Erläuterungen zu den Einstellwinkeln unter bestimmten Bedingungen.
33	Umwelteinflüsse	Verwenden Sie Hagelschutznetze als Abdriftbarriere	Hagelschutznetze können Abdrift reduzieren, da sie die Ausdehnung der Sprühwolke reduzieren können (Abdriftreduktion ca. 50 %).
34	Pflanzenschutzgerät	Setzen Sie keine Sprühkanonen in der Nähe von sensiblen Bereichen ein	Sprühkanonen sollten generell nicht verwendet werden.
35	Pflanzenschutzgerät	Verwenden Sie Sprühgeräte, bei denen der Luftstrom auf die Zielfläche ausgerichtet ist	<p>Die folgenden Gerätebauarten erlauben es den Abstand zu den Zielflächen zu reduzieren.</p> <p>Axialgebläse mit Querstromaufsatz (Gehäuse) (Abb. A), Gebläse mit Radialgebläse und einstellbaren Luftschläuchen (Abb. B).</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>A</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>B</p> </div> </div>

1

Muss umgesetzt werden.

2


Sehr wichtig zu befolgen.

3

Wichtig, Maßnahmen müssen an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
35			<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen Sie die Einstellungseinrichtungen des Gerätes, um die Spritzflüssigkeit entsprechend der Größe, Geometrie und Dichte der Zielkultur auszubringen. • Vermeiden Sie Anwendungen über oder unter der Zielkultur. <p>Verwenden Sie Sprühgeräte, die geeignete Einrichtungen zur Einstellung von Düsenposition und Strahlrichtung, zur Einstellung von Luftstromrichtung und -geschwindigkeiten sowie zur Einstellung der Ausbringmenge (Öffnen/Schließen einer geeigneten Anzahl von Düsen/ Ausblasöffnungen) bieten.</p> <p>Um eine gleichmäßige Benetzung bei reduzierter Abdrift zu erreichen, sollten folgende Hinweise befolgt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie eine geeignete Anzahl von Düsen, um ein Sprühen ober- und unterhalb der Zielkultur zu vermeiden. • Stellen Sie die Düsenposition und Strahlrichtung so ein, dass eine gleichmäßige Ausbringung über die Laubwand erreicht wird. • Wählen Sie die Luftmenge und -geschwindigkeit entsprechend der Reihenweite und Dichte der Zielkultur, um ein Sprühen durch den Bestand hindurch zu vermeiden. <p>Die korrekte Einstellung ist erreicht, wenn die Zielkultur vollständig durchdrungen wird und keine Sprühwolke auf der abgewandten Seite der behandelten Reihe festgestellt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie vor der eigentlichen Anwendung eine visuelle Beurteilung der Luftmengeneinstellung in der Anlage mit Wasser durch. • Richten Sie in früheren Entwicklungsstadien, in schmalen und offenen Kulturen und bei geringer Windgeschwindigkeit den Luftstrom leicht nach hinten.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
36	Pflanzenschutzgerät	Verwenden Sie Sprühgeräte mit einstellbarer Luftgeschwindigkeit	<p>Stellen Sie die Luftgeschwindigkeit entsprechend der Höhe und dem Raumvolumen sowie dem Entwicklungsstadium der Zielkultur ein.</p> <p>Das kann erfolgen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignetes Verstellen der Schaufelwinkel des Gebläselaufrades • geeignetes Verstellen der Gebläsedrehzahl durch Veränderung der Getriebeeinstellung • Einstellung der Zapfwellengeschwindigkeit des Schleppers <p>Die Luftgeschwindigkeit sollte entsprechend der Fahrgeschwindigkeit so eingestellt werden, dass die Zielkultur vollständig durchdrungen wird und keine Sprühwolke auf der abgewandten Seite der behandelten Reihe festgestellt werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nutzen Sie geringere Luftgeschwindigkeiten in frühen Entwicklungsstadien sowie in schmalen und offenen Kulturen. • Nutzen Sie höhere Luftgeschwindigkeiten in höheren und dichten Kulturen sowie bei höheren Fahr- und Luftgeschwindigkeiten. • Bei Seitenwind fahren Sie näher zur windzugewandten Kulturreihe.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
37	Pflanzenschutzgerät	Verwenden Sie Sprühgeräte, bei denen die Luftaustrittsöffnungen beider Seiten abgedeckt werden können	<ul style="list-style-type: none"> • Um zu verhindern, dass Spritzflüssigkeit bei der Behandlung der äußeren Reihen durch die Kulturreihe hindurch und damit aus der Anlage hinausgetragen wird, wird empfohlen, Sprühgeräte, bei denen die Luftaustrittsöffnungen beider Seiten abgedeckt werden können, zu verwenden. • Die einseitige Abschaltung des Luftstromes ist in vielen Fällen notwendig, um eine Klassifizierung der Abdriftminderung zu erreichen (siehe Verwendungsbestimmungen im Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“)  <p>Abb. 6: Sprühgerät mit der Möglichkeit, die Luftunterstützung auf jeder Seite zu öffnen/zuschließen</p>
38	Pflanzenschutzgerät	Verwenden Sie Sprühgeräte mit einzeln abschaltbaren Düsen	<ul style="list-style-type: none"> • Passen Sie die Einstellungen am Sprühgerät der Entwicklung der zu behandelnden Kultur (besonders bei frühen Entwicklungsstadien) durch eine Anpassung der Anzahl von arbeitenden Düsen an. • Schalten Sie Düsen, die nicht auf die Kultur gerichtet sind, ab (von Hand, automatisch). • Die Düsenabschaltung kann auch bei vertikaler Bandausbringung verwendet werden. • Beachten Sie, dass sich durch die Abschaltung von Düsen der Volumenstrom ändert. Das erfordert eine Anpassung der Ausbringmenge.
39	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Passen Sie die Flüssigkeitsverteilung an die Zielkultur an	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchen Sie, die Flüssigkeitsverteilung möglichst genau an das Profil der Zielkultur anzupassen. • Nutzen Sie wassersensitives Papier, um Hinweise auf die innere, äußere und vertikale Flüssigkeitsverteilung in der Zielkultur bei verschiedenen Einstellungen der Düsenrichtung, Luftleit-einrichtungen bzw. Ausblasöffnungen zu erhalten. • Vertikalverteilungsprüfstände können genutzt werden, um die am besten geeignete Flüssigkeitsverteilung herauszufinden. • Passen Sie die Einstellungen zu den Düsen/Ausblasöffnungen und Luftleit-einrichtungen (Lage und Richtung) an die Erziehungsform und das Entwicklungsstadium der Zielkultur an.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
40	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Passen Sie die Einstellung der Luftgeschwindigkeit und -richtung an die Behandlungsbedingungen an	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzieren Sie den Luftvolumenstrom in frühen Entwicklungsstadien oder bei geringer Belaubung. • Stellen Sie die Luftgeschwindigkeit durch Änderung der Gebläsedrehzahl oder durch Verstellung des Schaufelwinkels ein. • Richten Sie vorhandene Luftleit-einrichtungen korrekt aus, so dass die Luftströmung zum Profil der Zielkultur passt. • Bei der Behandlung sehr früher Entwicklungsstadien (kein Laub) ziehen Sie die Möglichkeit des Abschaltens der Luftströmung in Betracht.
41	Einstellung des Pflanzenschutzgerätes	Passen Sie die Fahrgeschwindigkeit an den Luftvolumenstrom und die Luftgeschwindigkeit an	<p>Der Luftvolumenstrom sollte so eingestellt werden, dass eine ausreichende Durchdringung erreicht wird bei gleichzeitiger Vermeidung von Tropfen, die durch die behandelte Reihe hindurchdringen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Auftreffen auf die Zielkultur sollte die Windgeschwindigkeit bei voll belaubten Weinbaukulturen 6–8 m/s und 10–12 m/s bei voll belaubten Obstkulturen betragen. • Die eingestellte Luftgeschwindigkeit sollte auf die Fahrgeschwindigkeit abgestimmt sein.
42	Einsatz des Pflanzenschutzgerätes	Schließen oder verringern Sie den nach außen gerichteten Luftvolumenstrom, solange Sie die Behandlungsflüssigkeit am Rand der Anlage oder in Richtung von sensitiven Bereichen ausbringen	<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie den Luftstrom einseitig ab, sobald Sie sich den Feldgrenzen oder sensitiven Bereichen nähern, so dass Tropfen nicht aus der behandelten Fläche herausgetragen werden können. • Nutzen Sie wenn möglich fernbediente Abschalteinrichtungen bzw. Sensoren.

ZUSÄTZLICHE HINWEISE ZUR REDUZIERUNG DER ABDRIFT BEI FELDSPRITZGERÄTEN

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
A 1	Tropfen- erzeugung	Nutzen Sie Zweistoffdüsen	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie Zweistoffdüsen, um die Ausbringmenge und die Tropfengröße unabhängig voneinander verändern zu können. • Die Tropfengröße kann so angepasst werden, dass bei der Behandlung an den Feldgrenzen bzw. in der Nähe von sensitiven Bereichen ein gröberes Tropfenspektrum zum Einsatz kommt. <p>Beachten Sie, dass die Querverteilung von Zweistoffdüsen bei starker Veränderung des Tropfenspektrums dazu neigt, ungleichmäßig zu werden. Beachten Sie sorgfältig die Hinweise der Gebrauchsanleitung.</p>
A 2	Tropfen- erzeugung	Verwenden Sie Pralldüsen bei der Anwendung auf unbewachsenem Boden	Bei Anwendungen auf unbewachsenem Boden (Vorauf- behandlungen) ziehen Sie die Verwendung von Pralldüsen in Betracht, die ein gröberes Tropfenspektrum aufweisen. Zungendüsen weisen eine breite Tropfenverteilung und ein gutes Überlappungsverhalten zwischen den Spritzfächern auf. Dadurch kann die Höhe des Spritzgestänges verringert werden.
A 3	Spritzgerät	Verwenden Sie luftunterstützte Feldspritzgeräte auf bewachsenem Boden	<p>Luftunterstützte Feldspritzgeräte sind ausgestattet mit einem am Spritzgestänge befestigten Luftsack und einem Gebläse mit einer Leistung von 1400 bis 2000 m³/h pro Meter Arbeitsbreite. Der erzeugte Luftstrom unterstützt den Transport der Tropfen zur Zielfläche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anmerkung: Abdriftreduzierung bis zu 75 % möglich.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
A 4	Spritzgerät	Verwenden Sie eine Spritzgestängeabschirmung	<ul style="list-style-type: none"> • Verwenden Sie eine Gestängeabschirmung, die den Spritzstrahl vor Windeinflüssen schützt. • Abschirmungen können so ausgestattet sein, dass sie die Luftströmung umlenken und damit die Tropfen zum Boden lenken können. • Bei in Reihen gepflanzten Kulturen kann durch Abschirmung einzelner Reihen durch Tunnel Abdrift vermieden werden.
A 5	Spritzgerät	Verwenden Sie Bestandsöffner (Crop-Tilter) an Feldspritzgeräten	• Bestandsöffner sind besonders vorteilhaft, wo Pflanzenschutzmittel tief in Pflanzenbestände eingebracht werden müssen. Derartige Einrichtungen öffnen den Pflanzenbestand unter dem Spritzgestänge. Damit erzeugen sie eine Lücke und erleichtern das Eindringen der Spritzflüssigkeit.
A 6	Spritzgerät	Verwenden Sie Bandspritzgeräte	<p>Verwenden Sie Bandspritzgeräte, wo es geeignet erscheint.</p> <p>Anmerkung: Bandspritzgeräte können verwendet werden, um den Pflanzenschutzmittelaufwand bzw. die behandelte Fläche zu minimieren. Üblicherweise sind diese Pflanzenschutz-einrichtungen kombiniert mit Sägeräten oder Geräten zur mechanischen Unkrautbekämpfung. Für Bandspritzgeräte werden spezielle Bandspritzdüsen mit Spritzwinkeln von 60 bis 80° eingesetzt.</p>

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
A 7	Spritzgerät	Verwenden Sie abgeschirmte Bandspritzgeräte für Reihenkulturen	<ul style="list-style-type: none"> Abgeschirmte Bandspritzgeräte können verwendet werden, um den Pflanzenschutzmittelaufwand bzw. die behandelte Fläche zu minimieren, indem das Mittel nur innerhalb der zu behandelnden Reihe angewendet wird. Abgeschirmte Bandspritzgeräte können ebenfalls verwendet werden, um ein nicht selektives Herbizid zwischen den Kulturzeilen auszubringen. Hierbei wird die Kultur durch die Abschirmung geschützt.
A 8	Spritzgerät	Verwenden Sie sensorgesteuerte Feldspritzgeräte	Sensorgesteuerte Feldspritzgeräte mit einem Zielerkennungssystem (z.B. GreenSeeker) können bestimmte Zielpflanzen bzw. Teilflächen erkennen. Die Düsen werden einzeln immer dann angeschaltet, wenn Zielpflanzen erkannt werden.
A 9	Spritzgerät	Verwenden Sie aktive Gestängesteuerungssysteme	Insbesondere bei großen Arbeitsbreiten gewährleisten aktive Gestängesteuerungssysteme, dass die vorgesehene Gestängehöhe möglichst eingehalten wird.
A 10	Spritzgerät	Verwenden Sie GPS-gesteuerte Pflanzenschutzgeräte	<p>Die Verwendung von GPS bietet:</p> <ul style="list-style-type: none"> automatische Düsenab- und -anschaltung am Vorgewende automatische Anpassung bestimmter Einstellungen am Pflanzenschutzgerät (z.B. Druck, Düsentyp, Anzahl der verwendeten Düsen, Luftvolumenstrom) basierend auf der aktuellen Position im Feld (z.B. in der Nähe von sensiblen Bereichen) <p>Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass die „Precision Farming Technology“ in Zukunft im Pflanzenschutz verbreitet zum Einsatz kommen wird. Daher sind Anwender und Berater aufgefordert, sich dieses Themas anzunehmen.</p>
A 11	Spritzgerät	Verwenden Sie Streichgeräte zur selektiven Unkrautbekämpfung	<p>Streichgeräte können dort eingesetzt werden, wo das Unkraut höher ist als die Kultur. Streichgeräte verhindern Abdrift, da sie keine Tropfen produzieren.</p> <p>Anmerkung: nur spezielle Einsatzmöglichkeiten.</p>

ZUSÄTZLICHE HINWEISE ZUR REDUZIERUNG DER ABDRIFT BEI SPRÜHGERÄTEN FÜR WEIN- UND OBSTBAU

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
B 1	Spritzgerät	Verwenden Sie Tunnel-spritz-/Tunnelsprühgeräte oder andere Geräte mit einem Recyclingsystem	<p>Die folgenden, durch besondere Einrichtungen gekennzeichneten Gerätetypen vermindern die Abdrift, indem sie den Windeinfluss auf die Tropfen verringern und nicht angelagerte Tropfen zurückführen</p> <p>a) konventionelle Tunnelspritzgeräte b) Tunnelspritzgeräte mit Tropfenabscheidern (Lamellensiebe) c) Überzeilensprühgeräte mit Tropfenabscheidern (Lamellensiebe) d) Überzeilensprühgeräte mit Reflektoren. Diese Geräte können auch mit Recyclingeinrichtungen versehen sein, um Verluste zu minimieren und damit Pflanzenschutzmittel einzusparen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Tunnelgeräte oder Pflanzenschutzgeräte, die mit einer Recyclingeinrichtung ausgestattet sind, ermöglichen eine Minderung der ausgebrachten Spritzflüssigkeitsmenge und des Abdrifttrisikos. Es wird empfohlen, Luftinjektordüsen, insbesondere Luftinjektor-Flachstrahldüsen, zu verwenden. Beachten Sie, dass bei Verwendung eines Gerätes mit Recyclingeinrichtung eine große Restmenge im Behälter zurückbleiben könnte, weil die benötigte Spritzflüssigkeitsmenge nur schwer zu berechnen ist. Die Verwendung von Recyclinggeräten verlangt ein gut funktionierendes Restmengenmanagement, sonst besteht das Risiko eines verstärkten Eintrages von Pflanzenschutzmitteln durch Punktquellen.
B 2	Spritzgerät	Überzeilensprühgeräte mit Abschirmungen	<p>Um bei Verwendung von Überzeilensprühgeräten mit Abschirmungen eine gleichmäßige Anlagerung bei gleichzeitiger Abdriftminderung zu erreichen, müssen folgende Regeln befolgt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie Überzeilensprühgeräte, die komplette Reihen behandeln (Beispiel: Es ist besser, 2 komplette Reihen abzudecken als 4 Halbreihen). Verwenden Sie auf beiden Seiten der Reihen die gleiche Anzahl und Ausrichtung der Düsen.

1

Muss umgesetzt werden.

2

Sehr wichtig zu befolgen.

3

Wichtig, Maßnahmen müssen an die regionalen Gegebenheiten angepasst werden.

BMP Nr.	Kategorie	Empfehlung	Erläuterungen
B 2			<ul style="list-style-type: none"> • Halten Sie den gleichen Abstand zwischen den Düsen und der Kultur ein. • Bei gleichzeitiger Behandlung beider Seiten einer Reihe stellen Sie Düsen und Luftströmung so ein, dass sich innerhalb der Kultur eine Verwirbelung bildet und eine bessere Anlagerung der Spritzflüssigkeit erreicht wird. • Vermeiden Sie es, die Spritzflüssigkeit durch die Kulturreihen hindurchzublasen.
B 3	Spritzgerät	Verwenden Sie sensor-gesteuerte Pflanzenschutzgeräte	<ul style="list-style-type: none"> • Die Verwendung von Sensoren (Vorhandensein/Nichtvorhandensein von Bäumen oder Ästen) verhindert das Behandeln von Bestandslücken und damit das Herausragen einer Tropfenwolke aus der Kultur. • Hochentwickelte Sensoren können die Form und Dichte der Kulturen erkennen. Damit wird es möglich, den Spritzflüssigkeitsaufwand entsprechend der Struktur der Kultur zu steuern.
B 4	Spritzgerät	Verwenden Sie GPS-gesteuerte Pflanzenschutzgeräte	<p>Die Verwendung von GPS bietet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • automatische Düsenabschaltung am Vorgewende • automatische Anpassung bestimmter Einstellungen am Pflanzenschutzgerät (z.B. Druck, Düsentyp, Anzahl der verwendeten Düsen Luftvolumenstrom) basierend auf der aktuellen Position im Feld (z.B. in der Nähe von sensiblen Bereichen) <p>Anmerkung: Es ist davon auszugehen, dass die „Precision Farming Technology“ in Zukunft im Pflanzenschutz verbreitet zum Einsatz kommen wird. Daher sind Anwender und Berater aufgefordert, sich dieses Themas anzunehmen.</p>



A

Abdriftmindernde Maßnahme –

Aktion, die auf die Reduzierung von Umwelteinträgen durch Abdrift gerichtet ist. Beispielsweise ist die Verwendung abdriftmindernder Pflanzenschutzgeräte eine Maßnahme zur Reduzierung der Abdriftentstehung (direkte Maßnahme). Pufferzonen, Hecken oder Hagelschutznetze bezwecken die Reduzierung der Kontamination sensibler Bereiche durch Abdrift (indirekte Maßnahme).

Abdriftminderungsklassen –

Entsprechend ISO 22369-1 können Pflanzenschutzgeräte hinsichtlich ihrer Abdriftminderung in Bezug auf eine Referenz klassifiziert werden. Für Deutschland wurden durch JKI-Richtlinie 2-2.0 folgende Klassen übernommen:

Klasse	95 %	90 %	75 %	50 %
% Abdriftminderung	> 95	90–95	75–90	50–75

Anwendungshinweise –

Informationen über chemische Zusammensetzung, Dosierung, Gefahrenhinweise und Vorsichtsmaßnahmen, die in der Gebrauchsanleitung und/oder auf dem Gebinde für jedes Pflanzenschutzmittel anzugeben sind. Sie enthalten auch Anwendungsbestimmungen bzgl. Abständen, die zu sensiblen Bereichen einzuhalten sind (Pufferzonen).

B

Bandspritzgerät –

Pflanzenschutzgerät, bei dem die Spritzflüssigkeit streifenweise ausgebracht wird. Damit können entweder Pflanzenreihen oder die Bereiche zwischen den Pflanzenreihen behandelt werden.

**Bereich erhöhter Vorsicht –**

Diese Definition wurde im Rahmen des TOPPS-Projektes vorgeschlagen. Sie beschreibt den Bereich eines Feldes, der an sensible Bereiche angrenzt (z. B. Wasserläufe, Gewässer, Wohngebiete). Es wird empfohlen, bei Anwendungen in diesem Bereich besonders auf die Vermeidung von Abdrift durch die Anwendung entsprechender Technik zu achten.

Dieser Bereich ist definiert bei Feldkulturen: Abstandregelung für das Pflanzenschutzmittel (Gebrauchsanweisung) plus einer Gestängebreite des Spritzgerätes oder mindestens 20 Meter. Raumkulturen: Abstandregelung für das Pflanzenschutzmittel (Gebrauchsanweisung) plus 5 Pflanzreihen oder mindestens 20 Meter.

Bestandsöffner –

Über die gesamte Arbeitsbreite reichende, am Gestänge montierte Vorrichtung, die in den Pflanzenbestand eintaucht und bei der Fahrt den oberen Teil der Pflanzen nach vorn drückt, um so den Bestand zu öffnen.



D

Diffuse Quelle –

Eintragspfad der im Wesentlichen mit der Applikation verbunden ist (im Gegensatz zu Punktquellen).

E

Erziehungssystem –

Vor allem im Obst- und Weinbau werden Plantagen nach spezifischen Kriterien angelegt. Das Ergebnis sind verschiedene Erziehungssysteme, die sich z. B. in der Anzahl von Pflanzen/Flächen, Reihenabständen oder Baumhöhen unterscheiden. Das Erziehungssystem beeinflusst die Technik, die in den Anlagen eingesetzt werden kann erheblich.

EU-Richtlinie –

Ein Rechtsakt der EU und damit wesentliches Mittel zur Harmonisierung innerhalb der EU. Sie ist für jeden Mitgliedstaat, an den sie gerichtet ist, verbindlich. Es wird jedoch den nationalen Stellen die Wahl und Form der Mittel bei der Umsetzung der Richtlinie überlassen.

Rechtsgrundlage für den Erlass von Richtlinien ist der Art. 249 EGV. Die EU-Richtlinien werden im Amtsblatt der Europäischen Union veröffentlicht.

F

Feldspritzgerät –

Pflanzenschutzgerät, das mit einem horizontalen Gestänge ausgerüstet ist, an dem die Düsen angebracht sind. Es wird für Flächenkulturen verwendet; der Spritzstrahl der Düsen ist nach unten gerichtet.

Feldspritzgerät mit Luftunterstützung –

Feldspritzgerät, ausgestattet mit hydraulischen Zerstäubern und mit einem Gebläse, dessen Luftströmung durch einen Luftsack über das gesamte Gestänge geführt wird. Die Luft wird abwärts in Richtung der Zielkultur/des Bodens geleitet und hat die Aufgabe, die Tropfen zum Ziel zu leiten und zu verhindern, dass hinter dem Gerät eine Tropfenwolke entsteht.

**Flachstrahldüse –**

Hydraulischer Zerstäuber, bei dem durch einen elliptischen Auslass ein flacher Strahl erzeugt wird. Flachstrahldüsen werden generell bei Feldspritzgeräten eingesetzt, finden aber zunehmend auch bei Sprühgeräten für Raumkulturen Verwendung. Der Spritzwinkel liegt im Allgemeinen zwischen 80° und 120°. Kleinere Winkel werden für spezielle Anwendungen, z. B. Bandspritzdüsen, verwendet.



G

Gleichdruckeinrichtung –

Bestandteil der Gerätearmatur, der gewährleistet, dass der Spritzdruck an den Düsen von der Anzahl der eingeschalteten Teilbreiten unabhängig ist. Die Gleichdruckeinrichtung ist entsprechend der verwendeten Düsengröße einzustellen.

H

Hagelschutznetz –

Nylonnetz, das über Obstanlagen oder Rebflächen ausgebreitet wird, um die Kultur und besonders die Früchte vor Hagelschlag zu schützen. Bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln können Hagelschutznetze verhindern, dass Tropfen nach oben aus der Kultur getragen werden. Sie wirken somit abdriftmindernd.

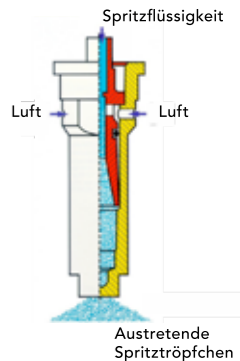
K

Hohlkegeldüse –

Hydraulischer Zerstäuber, bei dem durch einen runden Auslass ein hohler kegelförmiger Strahl erzeugt wird. Dies wird durch einen speziell geformten Einsatz im Inneren der Düse erreicht, der die Flüssigkeit vor dem Austritt in Rotation versetzt. Meist beträgt der Spritzwinkel 80°. Hohlkegeldüsen werden vorrangig bei Sprühgeräten eingesetzt.

**Hydraulischer Zerstäuber –**

Zerstäuber mit einer Öffnung, durch die unter Druck gesetzte Flüssigkeit als Spritzstrahl austritt und zerstäubt wird. Je höher der Druck und je kleiner die Öffnung, umso kleiner sind die erzeugten Tropfen. Bauformen hydraulischer Zerstäuber sind: Flachstrahl-, Hohlkegel-, Vollkegel- und Pralldüsen. Auch Luftinjektordüsen sind hydraulische Zerstäuber.



L

Kalibrierung –

Einstellung der Ausbringmenge des Pflanzenschutzgerätes unter Berücksichtigung der Betriebsparameter (Düsengröße, Spritzdruck, Fahrgeschwindigkeit, Luftvolumenstrom). Die Ausbringmenge wird zunächst bei einer bestimmten Einstellung gemessen. Die Betriebsparameter werden ggf. so geändert, dass der gewünschte Wert erreicht wird. Gleichzeitig sollte die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes (Leckagen, Verstopfungen ...) überprüft werden.

Luftinjektordüse –

Hydraulischer Zerstäuber, der mit Lufteinlässen am Injektor des Düsenkörpers versehen ist, die das Ansaugen von Umgebungsluft und deren Vermischung mit der auszubringenden Flüssigkeit ermöglichen. Zwischen Injektor und Düsenmundstück tritt ein erheblicher Druckverlust auf, der, verglichen mit konventionellen Düsen, zur Bildung größerer Tropfen führt. Luftinjektordüsen gibt es als Flachstrahl- und Hohlkegeldüsen.

Luftleiteinrichtung –

Platte aus Metall oder Kunststoff, mit der die Richtung des Luftstroms eingestellt werden kann. Sie ist nah am Gebläseauslass positioniert. Je nach Aufbau des Gebläsegehäuses können ein oder mehrere Luftleiteinrichtungen vorhanden sein.

Luftvolumenstrom –

Luftvolumen bzw. die Luftmengen, die pro Zeiteinheit ausgeblasen wird, ausgedrückt in m³/h. Das Luftvolumen hängt von der Größe des Gebläses, der Drehzahl des Lüfters und dem Winkel der Lüfterschaukeln ab. Je größer jeder dieser Parameter, umso größer der Luftvolumenstrom.

Pflanzenschutzgerät –

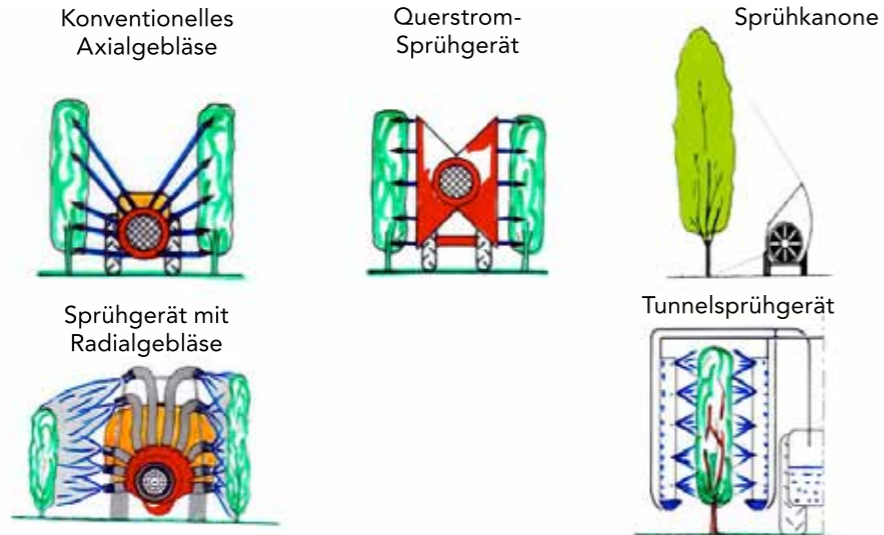
Gerät, mit dem Pflanzenschutzmittel ausgebracht werden. Die wichtigsten Gerätearten sind entsprechend der Kulturform, in der sie eingesetzt werden, Feldspritzgeräte und Sprühgeräte für Raumkulturen. Bauformen dieser Gerätearten sind:

Feldspritzgeräte

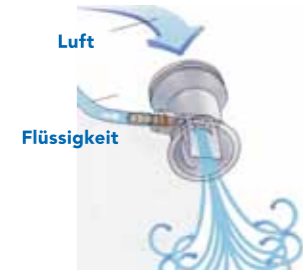
- Konventionelle Feldspritzgeräte (hydraulische Zerstäuber)
- Feldspritzgeräte mit Luftunterstützung
- Feldspritzgeräte mit pneumatischen Zerstäubern

Sprühgeräte für Raumkulturen

- Sprühgeräte mit Axialgebläse
- Sprühgeräte mit Axialgebläse und Querströmaufsatz
- Sprühgeräte mit Tangentialgebläse (Querströmer)
- Sprühgeräte mit Radialgebläse
- Tunnelsprühgeräte
- Sprühkanonen

**Pneumatischer Zerstäuber –**

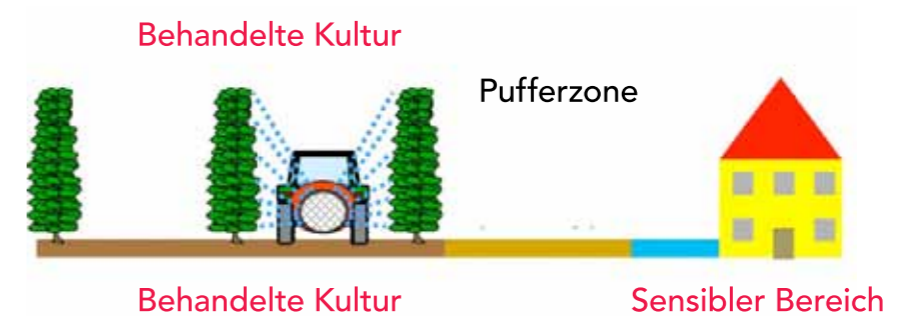
Zerstäuber mit einer Öffnung, durch die ein Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit austritt. In den Luftstrom wird Flüssigkeit eingebracht und durch Scherkräfte zerstäubt. Je höher die Luftgeschwindigkeit, umso kleiner sind die erzeugten Tropfen.

**Pralldüse –**

Hydraulischer Zerstäuber, bei dem die Tropfen nicht direkt an einer Öffnung gebildet werden, sondern durch den Aufprall eines Flüssigkeitsstrahles auf eine Fläche. Pralldüsen erzeugen relativ grobe Tropfen mit geringer Geschwindigkeit und werden vorrangig für Vorauflaufbehandlungen eingesetzt.

Pufferzone –

Unbehandelter Streifen zwischen Behandlungsfläche und sensiblen Bereichen, z. B. Gewässern. Die Breite der Pufferzone wird für jedes Pflanzenschutzmittel von den Zulassungsbehörden festgelegt, um die Kontamination sensibler Bereiche durch Abdrift zu vermeiden.



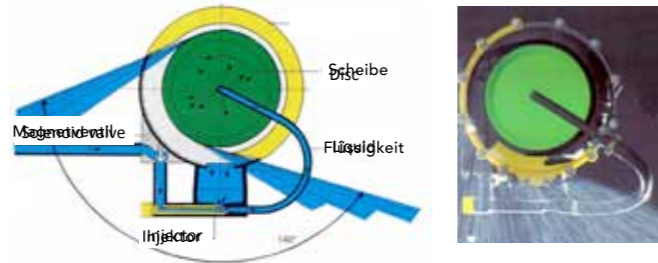
R

Recyclinggerät –

Sprühgerät für Raumkulturen (Obst- und Weinbau), ausgerüstet mit Tunnel- oder Kollektorsystemen, mit denen nicht angelagerte Spritzflüssigkeit aufgefangen und in den Spritzflüssigkeitsbehälter zurückgeführt werden kann.

Rotationszerstäuber –

Zerstäuber, der über eine elektrisch angetriebene rotierende Scheibe verfügt, deren Rand meist eine Verzahnung aufweist. Die Flüssigkeit wird mit einem definierten Volumenstrom nahe der Rotationsachse auf die Scheibe gegeben, von dort durch die Zentrifugalkraft zum Rand transportiert und dort in Form von Tropfen abgegeben. Der Durchmesser der Tropfen ist von der Scheibendrehzahl abhängig; je größer die Drehzahl, umso feiner die Tropfen. Das Tropfengrößenspektrum ist aufgrund des Wirkprinzips enger als bei anderen Zerstäubern. Rotationszerstäuber können bei Feldspritzgeräten oder Sprühgeräten für Raumkulturen eingesetzt werden. Meist werden sehr geringe Aufwandmengen appliziert.



T

Standard –

Veröffentlichte verbindliche Definition/Spezifizierung mit dem Ziel einer konsistenten Nutzung als Regel, Empfehlung oder als Norm auf nationaler (DIN), europäischer (EN) oder internationaler Ebene (ISO). Standards sind oft nicht zwingend gesetzlich vorgeschrieben. Eine Richtlinie (EU-Richtlinie) beschreibt Zielsetzungen in allgemeiner Form und hat verbindlichen Charakter. Die Verbindung zwischen EU-Richtlinien z. B. und einigen harmonisierten EN-Standards bei Pflanzenschutzgeräten ist indirekt. Bei Anwendung e.g. des harmonisierten EN-Standards wird angenommen, dass die Anforderungen erfüllt werden (Konformität).

Tropfengröße –

Durchmesser eines (kugelförmigen) Tropfens. Zerstäuber erzeugen ein Tropfengrößenspektrum, das oft durch den mittleren volumetrischen Durchmesser (MVD) charakterisiert wird. Dieser Wert sagt aus, bei welchem Durchmesser jeweils die Hälfte des Volumens in kleinere oder größere Tropfen zerstäubt wird. Je größer der MVD, umso gröber das Tropfenspektrum. Der British Crop Protection Council (BCPC) hat mithilfe von Referenzspektren 5 Tropfengrößenklassen definiert: sehr fein, fein, mittel, grob und sehr grob. Diese Klassen sind in den Prüfberichten für JKI- anerkannte Düsen angegeben.

Tropfengrößenspektrum –

Verteilung der Tropfengrößen hinsichtlich ihres Anteils am zerstäubten Flüssigkeitsvolumen.

Tunnelsprühgerät –

Geräte werden hauptsächlich in Raumkulturen eingesetzt. Durch entsprechende technische Einrichtungen wird die Pflanzenreihe bei der Anwendung wie in einem „fahrbaren Tunnel“ eingeschlossen und beidseitig behandelt.



S

Sprühgerät für Raumkulturen –

Pflanzenschutzgerät, ausgerüstet mit einem Gebläse und an beiden Seiten angeordneten, im Wesentlichen vertikalen Spritzgestängen, an denen die Düsen angeordnet sind. Vornehmlich im Obst-, Wein- und Hopfenbau eingesetzt. Der Spritzstrahl der Düsen ist zur Seite gerichtet; der Tropfentransport zur Kultur wird durch einen Luftstrom unterstützt.

Sprühkanone –

Pflanzenschutzgerät, ausgerüstet mit einem starken Gebläse mit um den Luftauslass angeordneten Zerstäubern. Das Gerät erzeugt sehr hohe Luftgeschwindigkeiten, um die Spritzflüssigkeit über große Distanzen transportieren zu können. Vorrangig zur Behandlung von einzelnen großen Bäumen oder auch in Rebsteillagen eingesetzt. Diese Geräte erzeugen große Sprühwolken, die sehr driftnfällig sind.



U

Überzeilengerät –

Sprühgerät für Raumkulturen, das mit mehreren Applikationseinheiten ausgerüstet ist, so dass bei einer Fahrt mehrere Baumreihen oder Rebzeilen behandelt werden können.



V

Vertikaler Rillenprüfstand –

Vertikal angeordnete Auffangeinrichtungen ermitteln das vertikale Sprühprofil eines Sprühgerätes und helfen, das Sprühgerät einzustellen, um eine optimale Verteilung der Spritzbrühe im Bestand zu erreichen.

**Vollkegeldüse –**

Hydraulischer Zerstäuber, bei dem durch einen runden Auslass ein voller kegelförmiger Strahl erzeugt wird.

W

Wasseraufwand –

Volumen der ausgebrachten Spritz-/Sprühflüssigkeit pro Flächeneinheit (in der Regel ausgedrückt als l/ha).

Wasserkörper –

Der Wasserkörper ist der Zentralbegriff der EU-Richtlinie 2000/60/EG. In der Landesverordnung zur Umsetzung der Anhänge II und V der Richtlinie 2000/60/EG wird der Begriff Wasserkörper definiert.

Z

Wasserlauf –

Gewässer mit fließendem Wasser (Flüsse, Bäche, Kanäle, Vorfluter etc.).

Wassersensitives Papier –

Spezialpapier, das bei Kontakt mit Wassertropfen seine Farbe ändert. Wassersensitives Papier wird benutzt, um Anhaltspunkte über die Verteilung und Belagsstruktur bei Spritz-/Sprühapplikationen zu erhalten, u. a. um die Einstellung des Gerätes zu überprüfen.

Zerstäuber –

Bauteil oder Baugruppe zur Erzeugung von Tropfen, die als Spritzstrahl auf die Zielfläche gerichtet werden. Abhängig vom physikalischen Prinzip werden im Wesentlichen 3 Bauarten unterschieden:

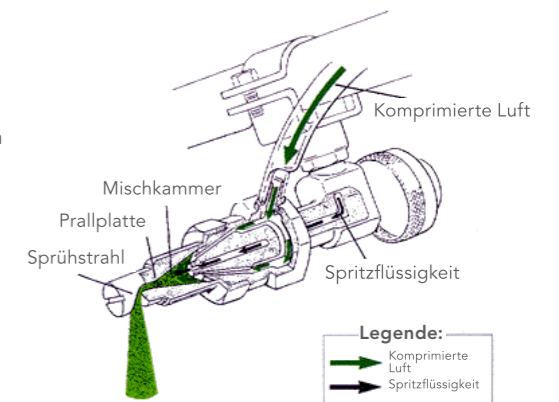
- 1) hydraulische Zerstäuber
- 2) pneumatische Zerstäuber
- 3) Rotationszerstäuber (siehe entsprechende Definition)

Zusatzstoff –

Zusatzstoffe sind Substanzen ohne primäre biologische Wirkung, die in Tankmischungen mit Pflanzenschutzmitteln angewendet werden und z. B. die Benetzung oder die Haftung von Pflanzenschutzmitteln verbessern oder die Abdrift vermindern.

Zweistoffdüse –

Zerstäuber, in dem Druckluft und Flüssigkeit zusammengeführt werden und durch eine Öffnung austreten. Die Zerstäubung erfolgt im Wesentlichen durch den Luftdruck, so dass hiermit vorrangig die Tropfengröße bestimmt wird. Durch den Flüssigkeitsdruck wird der Volumenstrom der Flüssigkeit bestimmt. Somit lassen sich Tropfengröße und Volumenstrom weitgehend unabhängig voneinander einstellen.



TOPPS

PROW³DIS



Julius Kühn-Institut (JKI)
Bundesforschungsinstitut
für Kulturpflanzen
Messeweg 11-12
38104 Braunschweig
www.jki.bund.de

Industrieverband

Agrar



Industrieverband Agrar e. V.
Mainzer Landstraße 55
60329 Frankfurt am Main
www.iva.de