



RICHTIG APPLIZIEREN IM ZIERPFLANZENBAU

syngenta®

JEDE BLÜTE ZÄHLT

Sehr geehrte Gärtnerinnen und Gärtner,

richtiges Applizieren im Zierpflanzenbau erfordert eine hohe Sachkenntnis.

Zur sachgerechten Anwendung von Pflanzenschutzmitteln gehören zugelassene Pflanzenschutzmittel, geprüfte Geräte und sachkundige Anwender.

Viele Faktoren spielen bei der Applikation von Pflanzenschutzmitteln im Zierpflanzenbau eine Rolle – angefangen von den Umweltbedingungen wie Temperatur und Luftfeuchte über die Wahl des Gerätes und der Düsen bis hin zur Frage der richtigen Mischung der Einzelkomponenten.

Damit Sie eine gute Wirkung der Produkte erzielen, ist eine optimale Anlagerung in Abhängigkeit der Produkteigenschaften notwendig, was durch die Faktoren Wasseraufwand, Düsenwahl und Gerätetechnik verbessert werden kann.

Die Broschüre unterstützt Sie dabei, unsere Produkte unter Berücksichtigung von Temperatur, Mischbarkeit und Wasseraufwand richtig zu applizieren.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Produktion und Gesunderhaltung Ihrer Pflanzen!

Dr. Karin Reiß

Businessmanager Professional Solutions
Zierpflanzen, Baumschule, Forst
Telefon: 06181/9081 340
karin.reiss@syngenta.com

Ludwig Opitz

Fachberater Professional Solutions
Zierpflanzen und Baumschulen
Mobil: 0160/90 61 22 62
ludwig.opitz@syngenta.com

Inhaltsübersicht

Mischbarkeit von Pflanzenschutzmitteln	Seite 3
Temperatur berücksichtigen – Insektizide	Seite 4
Temperatur berücksichtigen – Fungizide	Seite 5
Verteilung der Wirkstoffe und Wasseraufwand	Seite 6
Wasseraufwand und Dosierung	Seite 7
Gewächshausanwendungen	Seite 8
Freilandanwendungen	Seite 9
Alternativen zu Gebläsespritzen	Seite 10
Abdriftarme Düsentypen für den Zierpflanzenbau	Seite 11
Versuchsergebnisse zur Anlagerung von Pflanzenschutzmittel in Callunen und Gaultherien	Seite 12
Gesundheits- und Gewässerschutz	Seite 13
Vermeidung von Spritzflecken	Seite 14
Das richtige Additiv	Seite 15

Mischbarkeit von Pflanzenschutzmitteln – Was ist zu beachten?

Tankmischungen von Pflanzenschutzmitteln werden aus unterschiedlichen Gründen durchgeführt. Als Kombination mit der Düngung, zur Resistenzvorsorge, um das Wirkungsspektrum zu verbreitern und zur Reduktion von Arbeitsstunden und Überfahrten.

Doch Vorsicht. Nicht alle Produkte sind problemlos mischbar. Unerwünschte Reaktionen sind im Tank und auf der Pflanze möglich. Filter, Düsen und Schläuche können verstopfen (Abb. 1).



Abbildung 1:
Filter verstopft

Die Stabilität der Spritzbrühe hängt ab von der Wassertemperatur, Kalk-, Magnesium- und Nitratgehalt des Wassers. Sie kann sehr kurz sein, teilweise nur einige Stunden! Deshalb sind Spritzbrühen immer sofort zu verspritzen. Für Tankmischungen sollte folgende Reihenfolge eingehalten werden (falls nicht anders angegeben):

1. Wasserlösliche Folienbeutel
2. Feste Düngemittel
3. WG, WP - Formulierungen
4. SC, CS, SE - Formulierungen
5. SL - Formulierungen
6. Formulierungshilfsstoffe
7. EW, EC - Formulierungen
8. Flüssigdünger und Spurennährstoffe

Jedes Produkt mit dem dazugehörigen Formulierungstyp ist optimal aufeinander abgestimmt. Werden Tankmisch-

partner zugesetzt, ist die Gebrauchsanleitung der Hersteller genau zu beachten, da Wechselwirkungen nicht auszuschließen sind. Es kann zum Beispiel zu Veränderung im Umweltverhalten bei Kombinationen von Azolen mit bienenungefährlichen Pyrethroiden kommen: Hier ändert sich die Einstufung der Pyrethroide auf Bienen!

Unverträglichkeiten

Unverträglichkeiten bei Zierpflanzen haben ihre Ursachen oft in der Anwendung von Tankmischungen unter ungünstigen Witterungsbedingungen oder Stressbedingungen in der Kultur.

Wird **Ortiva**® unter Glas in Mischung mit bestimmten Blattdüngern eingesetzt, kann das zu Phytotoxizität führen, vor allem wenn die Pflanzen unter Stress stehen. Wird **Ortiva** solo ausgebracht, so ist das Produkt in der Regel gut verträglich.

Topfpflanzen, die unter Trockenstress stehen, reagieren besonders empfindlich auf eine Pflanzenschutzbehandlung. Oft kommt es zu Verätzungen an den Blättern oder Blattrandnekrosen. Werden Azol-haltige Produkte bei tiefen Temperaturen appliziert bzw. vor Spätfrösten, sind Blattdeformationen zu befürchten (Abb. 2)



Abbildung 2:
Blattschäden in
Verbindung mit Spätfrost

Unser Tipp: Führen Sie bei Mischungen mit Pflanzenschutzmitteln, bei welchen die Auswirkungen noch nicht bekannt sind, unbedingt Probesspritzungen durch.

Temperatur berücksichtigen

Wirkstoffwechsel und die Beachtung der Temperatur sind wichtige Voraussetzungen für einen optimalen Bekämpfungserfolg bei Insektiziden und Fungiziden.

Insektizide

Für alle Pyrethroide (z.B. **Karate® Zeon**) gilt, dass der Einsatz bei Temperaturen über 25 °C vermieden werden sollte, da der Abbau der Pyrethroide in den Insekten ab 25 °C beschleunigt stattfindet.

Für das temperaturunabhängige **Vertimec® Pro** gilt, dass eine optimale Wirkung nur dann zu erwarten ist, wenn das Produkt schnell in die Pflanzen eindringen kann.

Das nützlings-schonende **Mainspring®** ist temperaturunabhängig und zwischen 10 °C und 25 °C problemlos einsetzbar. **Mainspring** ist gegen Thripse, Minierfliegen und Raupen im Gewächshaus zugelassen mit guten Nebenwirkungen gegen die Weiße Fliege (*Bemisia*) und einigen Blattläusen. Für die optimale Aufnahme ist eine gleichmäßige Benetzung erforderlich, die durch

Wasseraufwandmengen von 50–250 ml/m² (je nach Pflanzengröße) gewährleistet wird.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht der Insektizide von Syngenta, die im Zierpflanzenbau und Baumschulen einsetzbar sind, deren wichtigsten Eigenschaften sowie den empfohlenen optimalen Temperaturbedingungen.

Fungizide

Auch bei der Applikation von Fungiziden sollten bestimmte Temperaturbereiche berücksichtigt werden. So können vorwiegend protektiv wirkende Fungizide wie zum Beispiel **Revus®** oder **Geoxe® WG** bereits bei Temperaturen ab 5 °C eingesetzt werden, wohingegen systemisch wirkende Azole (**Askon®**) erst ab > 12 °C eine optimale Kurativleistung erbringen.

Das Botrytizid **Switch®** beinhaltet die beiden Wirkstoffe Fludioxonil und Cyprodinil. Der Kontaktwirkstoff Fludioxonil, bewirkt die Hemmung der Sporenkeimung und ist temperaturunabhängig einsetzbar.




Insektizide	 Mainspring®	 KarateZeon®	 Vertimec® Pro
Wirkstoff	400 g/kg Cyantraniliprole	100g/l Lambda-Cyhalothrin	18 g/l Abamectin
Wirkungsweise	Fraß- und Saugwirkung	Kontakt- und Fraßwirkung	Kontakt- und Fraßwirkung
Verteilung	Translaminar	Keine Aufnahme ins Blatt	Translaminar
Aufwandmenge	0,05–0,25 kg/ha	75 ml/ha	0,60–1,20 l/ha
Temperaturoptimum	12–25 °C, ab 10 °C	5–25 °C, ab 5 °C, nicht über 25 °C	15–30 °C, temperaturunabhängig
Anwendung	Gewächshaus	Gewächshaus und Freiland	Gewächshaus
Wirkung auf Nützlinge	Schonend	Schädigend	Kombinierbar
Tipps zur Applikation	Zusatz von Flüssigzucker (Verduca ¹) erhöht die Wirkung gegen Thripse	Nicht über 25 °C ausbringen	Zusatz von Flüssigzucker (Verduca ¹) erhöht die Wirkung gegen Thripse

Tabelle 1: Syngenta – Insektizide und ihre Eigenschaften

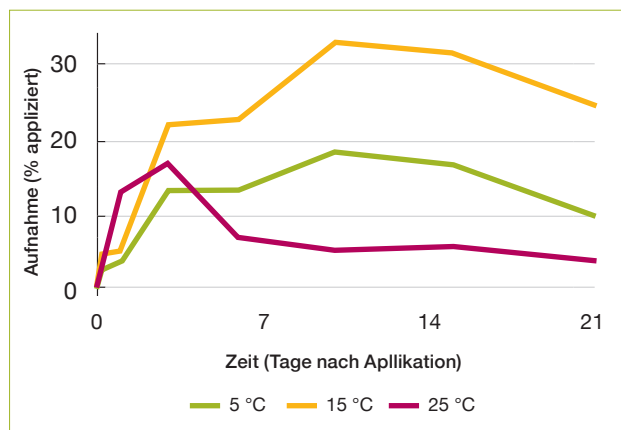


Abbildung 3: Prozentuale Aufnahme von Cyprodinil ins Blattgewebe in Abhängigkeit der Temperatur

Der systemische Wirkstoff Cyprodinil benötigt für eine schnelle kurative Leistung eine optimale Temperatur von 15 °C. Bei Temperaturen von 5 °C wird Cyprodinil nur in geringen Mengen aufgenommen und kann daher die geforderte kurative Leistung nicht liefern (Abb. 3).

Bei hohen Temperaturen hingegen wird der Wirkstoff zwar rasant ins Blattgewebe aufgenommen, aber parallel dazu auch schnell metabolisiert (verstoffwechselt). Dies verkürzt die Dauerwirkung bei hohen Temperaturen.

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht der Fungizide von Syngenta, die im Zierpflanzenbau und in Baumschulen einsetzbar sind mit wichtigsten Eigenschaften und den empfohlenen optimalen Temperaturbedingungen.

Fungizide	Askon®	Ortiva	Geoxe® WG	Switch®	Revus®	Coprantol Duo
Wirkstoffe	200g/l Azoxystrobin + 125 g/l Difenconazol	250 g/l Azoxystrobin	500 g/kg Fludioxonil	250 g/kg Fludioxonil + 375 g/kg Cyprodinil	250 g/l Mandipropamid	215 g/kg Kupferhydroxid + 235 g/kg Kupferoxychlorid
Wirkungsweise	Protektiv und kurativ	Vornehmlich protektiv	Protektiv	Protektiv und kurativ	Protektiv	Protektiv
Verteilung in der Pflanze	Systemisch	Systemisch	Keine Aufnahme	systemisch	Translaminar, systemisch	Keine Aufnahme
Aufwandmenge	11/ha	11/ha	0,45 kg/ha	1 kg/ha	0,6 l/ha	2,7 kg/ha
Temperatur-optimum	12–25 °C, ab 10 °C	12–25 °C, ab 8 °C	10–25 °C, ab 5 °C	15–25 °C, ab 10 °C	10–20 °C, ab 5 °C	10–25 °C, ab 5 °C
Anwendung	Gewächshaus und Freiland	Gewächshaus und Freiland	Gewächshaus und Freiland	Gewächshaus und Freiland	Gewächshaus und Freiland	Freiland
Tipps zur Applikation	Nicht auf taunasse Blätter spritzen	Nicht auf taunasse Blätter spritzen	Verursacht keine Spritzflecken	Nicht auf taunasse Blätter spritzen	Verursacht keine Spritzflecken	Zusatz von Netzmittel reduziert Spritzflecken

Tabelle 2: Syngenta – Fungizide und ihre Eigenschaften

Verteilung der Wirkstoffe und Wasseraufwand

Wirkstoffe werden anhand ihrer Verteilung in oder auf der Pflanze in die Kategorien Kontakt-, systemischer oder translaminarer Wirkstoff eingeteilt.

Kontaktmittel (Fludioxonil, Kupfer, Lambda-Cyhalothrin)

Kontaktmittel sollen verhindern, dass Sporen auf der Pflanzenoberfläche auskeimen und die Pilzhyphen eindringen bzw. Schädlinge anfangen an dem Blattgewebe zu fressen. Ziel einer Applikation mit Kontaktmittel muss daher sein, die Pflanzenoberfläche möglichst gleichmäßig mit einem fast vollständigen Spritzbelag zu versehen. Dies wird nur durch eine ausreichende Tropfenanzahl und Wasseraufwandmenge gewährleistet. Kontaktfungizide können auch von der Taunässe der Blätter in den frühen Morgenstunden profitieren, da dadurch eine Wiederverteilung der applizierten Wirkstoffe erfolgt.

Systemische Wirkstoffe (Difenoconazol, Cyprodinil)

Systemische Wirkstoffe werden von der Pflanze aufgenommen und meist durch das Xylem der Pflanze bis in die Blatt- bzw. Sprossspitzen weiter transportiert. Die Anforderungen an die Verteilungsqualität auf der Blattoberfläche sind entsprechend geringer im Vergleich zu

Kontaktmitteln. Es werden daher weniger Tropfen/cm² Oberfläche für eine gute Wirkung benötigt. Bei der Verteilung innerhalb einer Pflanze spielt die Wasserlöslichkeit eine große Rolle: Je wasserlöslicher die Formulierung ist, desto besser wird der Wirkstoff in der Pflanze verteilt.

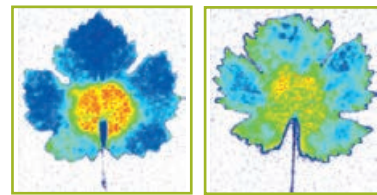


Abbildung 4:
Verteilung von vollsystemischen Wirkstoffen (Metalaxyl-M in Ridomil Gold MZ) im Blatt, 24 h (links) und 72 h (rechts) nach Applikation

Translaminare Wirkstoffe (Mandipropamid, Abamectin)

Translaminare Wirkstoffe werden von der Kutikula aufgenommen und von der Blattober- auf die Blattunterseite verlagert. Diese Wirkstoffe werden z.B. gegen Falsche Mehltäupilze eingesetzt, um deren Sporulation auf der Blattunterseite zu hemmen.

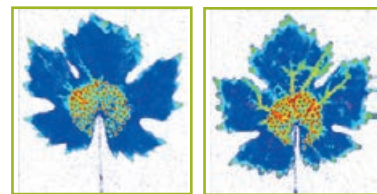


Abbildung 5:
Verteilung von translaminaren Wirkstoffen (Mandipropamid in Revus) im Blatt, 24 h (links) und 72 h (rechts) nach Applikation

Wasseraufwand und Dosierung

Der Wasseraufwand lässt sich wegen der vielfältigen Wuchsformen und Blattmassen und der unterschiedlichen Spritztechniken im Zierpflanzenbau und Baumschulen nicht pauschal festlegen. Generell sollten 200 l/ha nicht unterschritten und 1500 l/ha nur in Ausnahmefällen (Schnittblumen) überschritten werden. Bei höheren Wasseraufwandmengen droht sonst ein Abfließen („run-off“) der Spritzbrühe (siehe Abb. 6).



Abbildung 6:
„run-off“ der Spritzbrühe durch zu hohen Wasseraufwand

Unser Tipp: Bei Spritzapplikationen von Topfpflanzen im Gewächshaus hat sich eine Wasseraufwandmenge von 1000 l Wasser/ha bewährt, das entspricht 100 ml Wasser/m².

Bei Gießapplikationen in Topfkulturen rechnet man mit folgenden Wasseraufwandmengen:

50 ml Flüssigkeit/Topf – bei Töpfen mit einem Durchmesser < 9 cm

100 ml Flüssigkeit/Topf – bei Töpfen mit einem Durchmesser von 10–14 cm.

Um Restmengen und Abtropfverluste zu vermeiden, ist die richtige Vorgehensweise beim Ausrechnen

der benötigten Pflanzenschutzmengen zunächst die Flächengröße zu ermitteln (z.B. 300 m²).

Danach wird die benötigte Wassermenge für die Flächengröße errechnet: bei 100 ml Wasser/m² = 30 l Wasser und die Dosierung für diese Flächengröße: bei **Ortiva** (11/ha) sind das 30 ml **Ortiva**.

Viele Gartenbaubetriebe berechnen die Aufwandmengen von Pflanzenschutzmitteln noch mit Prozentangaben anstelle der üblichen Angaben in l oder kg/ha.

Die folgende Tabelle erleichtert das Umrechnen der mittlerweile üblichen Standardangabe von l oder kg/ha in eine %-Angabe.

Wasseraufwand l/ha	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
PS-Mittel Liter (kg)/ha	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Beispiel: Aufwandmenge Mittel 0,6 Liter/ ha mit 800 l Brühmenge/ha = 0,075%	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,10	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	0,15	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
	0,20	0,05	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
	0,30	0,08	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02
	0,40	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
	0,50	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
	0,60	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
	0,70	0,18	0,14	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05
	0,80	0,20	0,16	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06
	0,90	0,23	0,18	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06
	1,00	0,25	0,20	0,17	0,14	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,08	0,07
	1,20	0,30	0,24	0,20	0,17	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09
	1,50	0,38	0,30	0,25	0,21	0,19	0,17	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
	2,00	0,50	0,40	0,33	0,29	0,25	0,22	0,20	0,18	0,17	0,15	0,14
	2,50	0,63	0,50	0,42	0,36	0,31	0,28	0,25	0,23	0,21	0,19	0,18
	3,00	0,75	0,60	0,50	0,43	0,38	0,33	0,30	0,27	0,25	0,23	0,21
	3,50	0,88	0,70	0,58	0,50	0,44	0,39	0,35	0,32	0,29	0,27	0,25
	4,00	1,00	0,80	0,67	0,57	0,50	0,44	0,40	0,36	0,33	0,31	0,29
	4,50	1,13	0,90	0,75	0,64	0,56	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,32
5,00	1,25	1,00	0,83	0,71	0,63	0,56	0,50	0,45	0,42	0,38	0,36	
3,00	0,750	0,600	0,500	0,429	0,375	0,333	0,300	0,273	0,250	0,231	0,214	
3,50	0,875	0,700	0,583	0,500	0,438	0,389	0,350	0,318	0,292	0,269	0,250	
4,00	1,000	0,800	0,667	0,571	0,500	0,444	0,400	0,364	0,333	0,308	0,286	
4,50	1,125	0,900	0,750	0,643	0,563	0,500	0,450	0,409	0,375	0,346	0,321	
5,00	1,250	1,000	0,833	0,714	0,625	0,556	0,500	0,455	0,417	0,385	0,357	
5,50	1,375	1,100	0,917	0,786	0,688	0,611	0,550	0,500	0,458	0,423	0,393	
6,00	1,500	1,200	1,000	0,857	0,750	0,667	0,600	0,545	0,500	0,462	0,429	

Gewächshausanwendungen

Technik im Gewächshaus

Für die Applikation im Gewächshaus werden oft noch Karrenspritzen mit Pistolenlanze (Abb. 7) und Rückenspritzen mit unterschiedlichen Antrieben und ein-düsiger Spritzlanze eingesetzt. Diese beiden Gerätetypen sind zwar individuell einsetzbar, eine genaue Verteilung ist jedoch damit nicht möglich.



Abbildung 7:
Typische Karrenspritze

Weiterhin setzen viele Betriebe hand- oder gerätegeführte Horizontal/Vertikal-Spritzgestänge oder über Gießwagen gekoppelte Horizontalgestänge mit Düsen in Reihe ein (Abb. 8).



Abbildung 8:
Horizontalgestänge im
Gewächshaus

Diese Geräte arbeiten zwar genauer und gleichmäßiger, können aber nur in barrierefreien Häusern eingesetzt werden, die es von der Bauart und Inneneinrichtung zulassen.

Lösungsansätze für die Anwender im Gewächshaus

Um Anwenderschutzaufgaben künftig besser einzuhalten und angepasste Wasser- und Mittelaufwandmengen je Kultur und Pflanzenschutzmittel auszubringen, benötigen die Anwender auf ihren Betrieb individuelle Applikationsgeräte und moderne Düsenteknik. Das kann einerseits über das Umrüsten älterer Technik erzielt werden oder aber über die Entwicklung von Individuallösungen für Spezialbetriebe.

Unser Tipp: Einige Gerätehersteller (Firma Ebinger, Firma Birchmeier) stellen schon jetzt Geräte für Zierpflanzenbetriebe bereit, die individuell an die Betriebsgegebenheiten angepasst werden können. (Abb. 9).



Abbildung 9:
Innovative Gerätetechnik
im Gewächshaus



Quelle: Firma Ebinger

Freilandanwendungen

Technik im Freiland

Die Applikation in Spezialbetrieben mit großen Kulturf lächen und einheitlichen Kulturen erfolgt meist schon über aufgerüstete Gießwagen (Abb. 10).

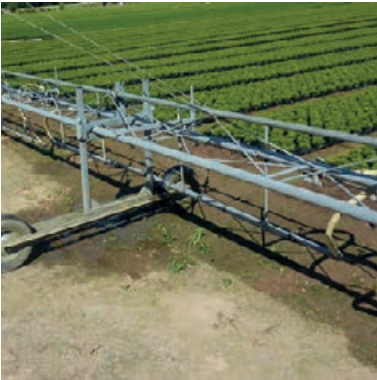


Abbildung 10:
Gießwagen-Einsatz
im Freiland

Aber häufig sind Gießwagen für die Ausbringung von Pflanzenschutzmittel ungeeignet, weil die Fahrgeschwindigkeit zu gering ist und daher viel zu hohe Brühmengen ausgebracht werden.

Beim Einsatz von Feldspritzen (Abb. 11) ist die Herausforderung groß, eine optimale Anlagerung an der Pflanzenbasis bei sehr dichten Beständen zu erzielen, um Krankheiten wie z.B. Botrytis in Callunen optimal zu bekämpfen.



Abbildung 11:
Einsatz einer Feldspritze
in Callunen

Viele Betriebe setzen daher sehr hohe Wasseraufwandsmengen (2000–4000 l/ha) ein, das entspricht jedoch nicht

der guten fachlichen Praxis und erhöht die Gefahr von Abdrift auf Nichtzielflächen oder Nachbarflächen.

Unser Tipp: Durch Verwendung von Injektordüsen kann die Wirksamkeit eines Pflanzenschutzmittels deutlich verbessert und die Gefahr der Abdrift maßgeblich reduziert werden. Sie tragen bedeutend zum Schutz des Anwenders, aber auch von Passanten und Anwohnern auf Nachbarflächen bei. Wir empfehlen vor allem in der Nähe von Siedlungen und Spazierwegen den Einsatz driftreduzierender Düsen und/oder Randdüsen.

Technik in Baumschulen und Weihnachtsbaumkulturen

Die Applikationstechnik in den Baumschulen ist abhängig von den Kulturformen bzw. von den Pflanzenhöhen.

Der Einsatz von Gebläsespritzen in Christbaumkulturen (Abb.12) und Baumschulen ist noch weitverbreitet, durch den Luftstrom soll die Laubwand geöffnet werden, um die Anlagerung in dichten Beständen zu optimieren.



Abbildung 12:
Gebläsespritze
mit hoher Abdrift

Aufgrund der hohen Abdrift dieser Systeme sollten sie künftig durch moderne Spritzgeräte ersetzt beziehungsweise nur noch auf Steillagen beschränkt werden bestückt mit Injektordüsen.

Alternativen zu Gebläsespritzen

Die innovative Dropleg-Technik (Abb. 13) ermöglicht eine driftreduzierte Applikation in dichten Flächenkulturen und Jungbäumen. Die Anlagerung der Tropfen an den Blattunterseiten ist viel effizienter und das Durchkämmen der Reihen mit den flexiblen Dropleg-Rohren verursacht keine Pflanzenschäden.



Abbildung 13:
Droplegs in
Weihnachtsbäumen

Um zukünftig die gesetzlichen Anforderungen bei der Applikation von Weihnachtsbaumkulturen erfüllen zu können, müssen bei der Neupflanzung von Anlagen über mehr und dichter beieinanderliegende Fahrgassen nachgedacht werden. So lassen sich abdriftmindernde Geräte wie z.B. Droplegs voll ausnutzen und bessere Anlagerungsergebnisse erzielen.

Für Alleebaum- und Einzelbaum-Applikation wird moderne, neuentwickelte Technik wie handgeführte Sprühgeräte angeboten, die einen starken kanalisiertem Luftstrom erzeugen, der große Tropfen zielgenau über hohe Distanzen auf die Pflanzen bringt.

Diese Sprühgeräte werden statt der Spritzpistole an den Spritzschlauch z.B. einer Karrenspritze oder einer Rückenspritze angebracht und ermöglichen genaues dosiertes Arbeiten mit stark geminderter Abdriftgefahr (Abb. 14).



Abbildung 14:
Birchmeier Sprühgerät
für Alleebäume
(Quelle: Birchmeier)

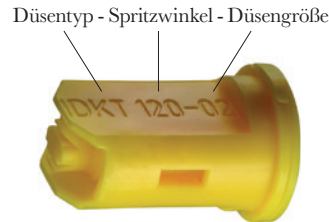
In Forstbaumschulen und Unterlagen-Produktionsbetrieben mit hoher Flächenintensität aber niedriger Kulturhöhe werden Anbau-Feldspritzen mit Horizontalgestängen eingesetzt.

In Sortimentsbaumschulen mit unterschiedlichen Kulturformen wird häufig mit Karrenspritzen und Spritzpistolen mit Pralldüsen gearbeitet, oft auf gezogenen Arbeitsplattformen, die mit ein bis zwei Anwendern bemannt sind. Die verwendeten Spritzpistolen ergeben jedoch ein sehr ungenaues Spritzbild und eine hohe Abdrift, weil die Tröpfchengröße zu fein ist und nicht reguliert werden kann, bzw. weil der Druck hoch eingestellt wird, um weiter entfernte Pflanzenteile zu erreichen. Auch hier helfen abdriftmindernde Injektordüsen, die Brühmenge zu reduzieren und die Anlagerungsrate zu erhöhen.

Abdriftarme Düsentypen für den Zierpflanzenbau

Kleine Düsenkunde:

Jede Düse hat eine Kennzeichnung, die Buchstaben geben den **Düsentyp** an (IDKT = kompakte Doppelflachstrahldüse) und die nachfolgende Zahl den **Spritzwinkel in Grad** (120°).



Optimale Spritzwinkel im Zierpflanzenbau sind 120° bei einer Überfahrhöhe von 60 cm bzw. 110° bei einer Höhe von 50 cm.

Dann folgt die **Düsengröße**, die mit einer ISO-Farbcodierung versehen sind, d.h. jede Düsenfarbe entspricht einer definierten Größe und einem definierten Volumenstrom. Düsengröße 02 steht zum Beispiel für einen Volumenstrom von 0,8 l/min bei 3,0 bar (Farbe gelb). Der Volumenstrom und die Ausbringmenge in l/ha ist abhängig vom Druck und der Geschwindigkeit in km/h.

Kompakte Injektordüsen (IDK Düsen)

Injektordüsen saugen Luft an, vermischen diese mit der Spritzflüssigkeit und bringen ein exakt definiertes Gemisch aus Flüssigkeit und Luft auf die Pflanze. Je nach Bauart produzieren Injektordüsen relativ große, luftgefüllte Flüssigkeitspartikel und verfügen über deutlich weniger Abdrift als herkömmliche Standarddüsen.



z.B. IDK 120-03 mit Spritzwinkel 120°; Düsengröße 03 = 1,2 l/min bei 3,0 bar

Im Zierpflanzenbau werden hauptsächlich IDK/Airmix/AIXR 110-02, 110-025, 110-03 bzw. 120-02, 120-025, 120-03 für Gießwagen oder Horizontalgestänge im Gewächshaus sowie personengeführte Spritzgestänge verwendet.

Kompakte Doppelflachstrahldüsen (IDKT Düsen)

Doppelflachstrahl sind Injektordüsen, die die Pflanzen bei einer Überfahrt von vorne und hinten benetzen. Sie sind besonders abdriftarm, verlustmindernd und sehr kompakt.



z.B. IDKT 120-02 mit Spritzwinkel 120°; Düsengröße 02 = 0,8 l/min bei 3,0 bar

Im Zierpflanzenbau werden hauptsächlich IDKT/CVI Twin 110-02, 110-025 bzw. 120-02, 120-025 für Gießwagen und Horizontalgestänge in dichten Beständen verwendet.

Vorauslaufdüse Syngenta 130-05

Mit dieser Zungendüse ist eine 95 % Abdriftminderung im Bereich von 1,0–5,0 bar möglich. Die Düse eignet sich sehr gut, um Flüssigdünger selbst bei hohen Wasseraufwandmengen abdriftarm auszubringen. Aufgrund der großen Fließquerschnitte lassen sich auch Nematoden schonend im niederen Druckbereich von 1,5 bis 3 bar applizieren.



Versuchsergebnisse zur Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln in Callunen und Gaultherien

In zweijährigen Versuchen zur Anlagerung von Pflanzenschutzmitteln an Callunen und Gaultherien wurden unterschiedliche Wasseraufwandmengen (250 l, 500 l u. 1000 l) und verschiedene Düsen (IDK, IDKT, ID3 u. XR) getestet.

In Callunen konnten die besten Anlagerungswerte mit kompakten Injektordüsen (IDK) oder Doppelflachstrahldüsen (IDKT) erzielt werden (Abb. 15). Die Ergebnisse wurden durch die Zugabe eines Additivs nochmals verbessert.

Anlagerung Callunen

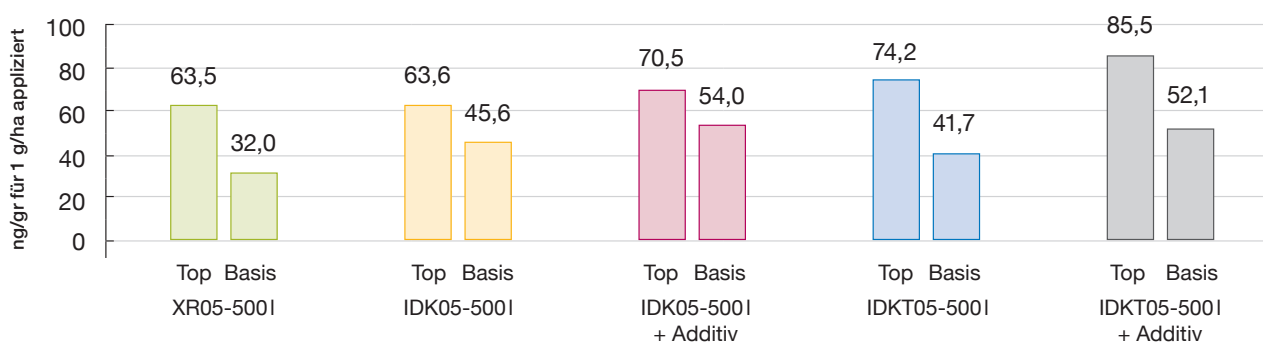


Abbildung 15: Anlagerungswerte an Callunen 2019

In Gaultherien wurden die besten Anlagerungswerte an den Triebspitzen (Top) bei den IDK- und IDKT-Düsen ermittelt. Die Ergebnisse wurden durch die Zugabe eines Additivs noch verbessert. Die Anlagerung im unteren

Pflanzenbereich (Basis) konnte durch keine Düse oder Additiv signifikant gesteigert werden, weil das Laubdach zu dicht war. Wasseraufwandmengen über 500 l führten bei allen Varianten zu Abtropfverlusten.

Anlagerung Gaultheria

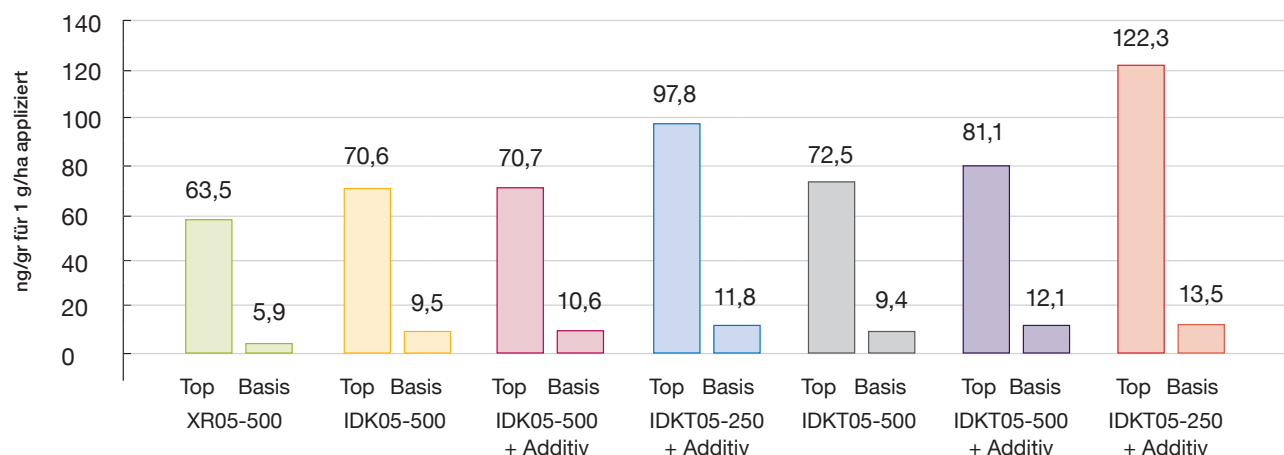


Abbildung 16: Anlagerungswerte an Gaultherien 2019

Gesundheits- und Gewässerschutz

Im Zulassungsverfahren für Pflanzenschutzmittel wird im Rahmen einer Risikobewertung geprüft, ob persönliche Schutzausrüstung (PSA) erforderlich ist, damit der Anwender beim Umgang mit dem beantragten Pflanzenschutzmittel sowie Arbeiter bei Tätigkeiten auf der behandelten Fläche oder beim Umgang mit behandelten Erzeugnissen ausreichend geschützt werden.

Die persönliche Schutzkleidung besteht aus Arbeitskleidung, Schutzanzug, (Ärmel-) Schürze, Schutzhandschuhen, Augen- und Kopfschutz, Atemschutz und Fußschutz. Sie wird für jede Indikation eines Pflanzenschutzmittels ermittelt und ist der Gebrauchsanleitung zu entnehmen. Funktionstüchtigkeit und Vollständigkeit der persönlichen Schutzausrüstung sind wichtig und sollte regelmäßig überprüft werden.



Abbildung 17:
Schutzausrüstung beim
Ansetzen der Spritzbrühe

Eine aktuelle Übersicht über die Schutzausrüstung für Pflanzenschutzmittel von Syngenta für den Zierpflanzenbau finden Sie bei uns im Internet unter:
<https://www.syngenta.de/kultur/zierpflanzen>

Punkteinträge reduzieren

Punkteinträge sind Hauptursachen bei Einträgen von Pflanzenschutzmittel in Gewässer. Der effektivste Weg zur Vermeidung von Punkteinträgen ist die Befüllung und Reinigung der Spritze auf der zu behandelnden Fläche.



Abbildung 18:
RemDry

Wenn das nicht möglich ist, muss das Schmutzwasser und die Restbrühe gesammelt und entsorgt werden. Dafür hat Syngenta in Kooperation mit der Firma Eco Membrane RemDry entwickelt (Abb. 18).

RemDry ist ein kostengünstiges, einfaches und effizientes System zum nachhaltigen Umgang mit Spülflüssigkeiten auf dem Betrieb. Es besteht aus einem achteckigen Stahltank mit einem transparenten Dach und seitlichen Öffnungen, ist einfach aufzubauen und kann bis zu 2500 l Flüssigkeit aufnehmen, die durch den Einfluss von Sonnenlicht und Wind verdunstet. Rückstände bleiben in fester Form auf der Innenfolie zurück, diese muss bei Bedarf fachgerecht entsorgt werden.

In Versuchen konnten Verdunstungsraten von 11 l/Tag im Herbst und bis 231 l/Tag im Hochsommer ermittelt werden (Tab. 4).

Zeitraum	Ø Temperatur	Ø rel. Luftfeuchte	Ø Windgeschwindigkeit	Ø Sonneneinstrahlung/Tag	Verdunstungsrate
04.06. – 09.08.	19,9 °C	68 %	1,76 m/s	6405 W/m ²	23,18 l/Tag
10.08. – 22.10.	15,3 °C	78,3 %	2,25 m/s	3343,74 W/m ²	10,74 l/Tag

Tabelle 4: Verdunstungsraten von RemDry in Abhängigkeit von Temperatur und Einstrahlung

Spritzfleckbildung verhindern

Der Handel verlangt gesunde Pflanzen ohne sichtbare Beläge von Pflanzenschutzmitteln. Es ist nicht immer leicht, beides in Einklang miteinander zu bringen. Das Vermeiden von Spritzflecken fängt bei der Produktwahl und dem Wasseraufwand an und kann durch spezielle Additivzusätze und Düsenwahl optimiert werden.

Applikationstechnik (Düsen und Wasseraufwand)

Grundsätzlich verursachen kleine Tropfen weniger optische Spritzflecken als größere. Für die letzte Behandlung vor dem Verkauf sind im Gewächshaus feintropfige oder mitteltropfige Düsen zu empfehlen. Im Freiland wird aus Abdrift- und Umweltgründen eine grobtropfige Applikation favorisiert. Ein Kompromiss kann sein, die Abschlussbehandlungen mit grobtropfigen Düsen und dem maximal zulässigen Druck und/oder gegebenenfalls mit einem Additivzusatz durchzuführen.

Formulierung

Gebäuchliche Pflanzenschutzmittel sind als Wasserlösliches Pulver (WP), Wasserlösliches Granulat (WG), Emulsionskonzentrat (EC), Suspensionskonzentrat (SC) oder als SuspoEmulsion (SE) formuliert.

Die Gefahr von Spritzfleckbildung besteht am ehesten beim Einsatz von Pulvern und Granulaten, da hier feste Bestandteile fein vermahlen ausgebracht werden. Auch bei der Anwendung von Suspensionskonzentraten können Spritzflecken auftreten. Wirkstoffe, die in Lösungsmitteln emulgiert sind, verursachen in der Regel keine Fleckenbildung (**Topas®**).

Additivzusatz

Formulierungshilfsmittel werden beim Formulieren der Wirkstoffe zugesetzt. Sie haben die Aufgabe, die Homogenität und Stabilität der Formulierungen und Spritzbrühen zu gewährleisten (Lösungsmittel, Emulgatoren, Dispergatoren) sowie die biologische Aktivität der Präparate zu steigern. Netzmittel und Öle verringern die Oberflächenspannung der Wassertropfen. Sie bewirken die Vergrößerung der Kontaktfläche der Tröpfchen mit der Zielfläche, sodass sich die Brühe flächig ausbreitet und damit weniger Flecken entstehen. Vor allem bei pulverförmigen Formulierungen und Granulaten können Additive mit hoher Spreitfähigkeit zu einer Verringerung der Spritzfleckbildung führen.



Das richtige Additiv

Additive sind Zusatzstoffe zu Pflanzenschutzmitteln, die in bestimmten Situationen zu einer besseren Wirkung der Produkte führen können. Sie lassen sich in drei Gruppen einteilen: Netzmittel, Aufnahmebeschleuniger und Haftmittel.

Netzmittel verbessern die Benetzung der Blattoberfläche. Sie können beim Einsatz von Kontaktmitteln sinnvoll sein, für deren optimale Wirkung ein geschlossener Spritzbelag vorhanden sein muss oder bei der Bekämpfung von Schädlingen, die versteckt in oder an den Pflanzen sitzen. Um Abtropfverluste zu vermeiden, sollte die Wasseraufwandmenge 1000 l/ha nicht überschritten werden.

Aufnahmebeschleuniger werden eingesetzt, um die Aufnahme systemischer Pflanzenschutzmittel in die Pflanzen zu erleichtern. Es handelt sich in der Regel um ölhaltige Formulierungen oder spezielle Tenside.

Haftmittel verbessern die Haftung des Pflanzenschutzmittels auf der Blattoberfläche. Sie bewirken eine höhere Regenfestigkeit und somit weniger Verluste durch Abwaschung. Je stärker die Wachsschicht einer Pflanze ausgeprägt ist, desto eher kann ein Zusatz von Haft- oder Netzmitteln hilfreich sein.

Produkt	Inhaltsstoff	Funktion			Nutzen
		Netzmittel	Aufnahmebeschleuniger	Haftmittel	
Break Thru ^{®2} S 240	Polyethersiloxane (nicht-ionische Tenside)	+++	+		Bessere Benetzung, schnelleres Eindringen, vermeidet Spritzflecken. Zusatz zu Insektiziden und Fungiziden z.B. Mainspring und Switch.
Break Thru ^{®2} SP 133	Fettsäureester und Polyglycerolester	+++	+++	+++	Verbessert die Benetzung und Anhaftung, mindert Spritzflecken, fördert die Aufnahme. Nutzbar im Bio-Anbau.
LI 700 ^{®3}	modifiziertes Sojalecithin, Propionsäure	+	+	+	Erhöht die Wirkstoffaufnahme. Schäden möglich mit Azolen durch zu schnelle Aufnahme. Zusatz zu Akariziden z.B. Vertimec Pro.
ProNet-Alfa ^{®4}	Tensid auf Milchproteinbasis	+	+	+	Lösungsmittelfreies Netz- und Haftmittel, Vermeidung von Spritzflecken. Nutzbar im Bio-Anbau.
Silwet Gold ^{®5}	Polyethermodifiziertes Trisiloxan, Emulgator	++	++	++	Verbessert die Benetzung, Haftung und Penetration. Zusatz zu Insektiziden.
Trifolio S-Forte ^{®6}	Pflanzenöle, nichtionische Tenside	++	++		Verbessert die Aufnahme und Benetzung, vermindert Spritzflecken. Nutzbar im Bio-Anbau.

Tabelle 5: Additive, deren Wirkung und mögliche Anwendungen in speziellen Situationen

Wichtiger Hinweis: Da die Pflanzenverträglichkeit von Pflanzenschutzmitteln und der Additive nicht nur von der Pflanzenart und Sorte, sondern auch von den betriebsspezifischen Kulturbedingungen beeinflusst

werden kann, sollten vor einem großflächigen Einsatz immer Testspritzungen an Einzelpflanzen durchgeführt werden.

Pflanzenschutzmittel vorsichtig verwenden. Vor Verwendung stets Etikett und Produktinformationen lesen. Bitte beachten Sie die Warnhinweise und -symbole in der Gebrauchsanleitung. Diese Informationen ersetzen nicht die Gebrauchsanleitung. Bindend ist der Text an der deutschen Syngenta Verkaufsware. Diese Informationen gelten nur für das Vertriebsgebiet Deutschland. Irrtum und Druckfehler vorbehalten. Stand September 2020.

Wichtiger Hinweis zu allen nach §18a PflSchG (alt) bzw. Art. 51 Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 genehmigten Anwendungsgebieten.

Bei der Anwendung des Mittels in genehmigten Anwendungsgebieten ist zu beachten, dass die Prüfung der Wirksamkeit des Mittels in dem genehmigten Anwendungsgebiet und möglicher Schaden an Kulturpflanzen grundsätzlich nicht Gegenstand des Genehmigungsverfahrens der deutschen Zulassungsbehörde und daher nicht ausreichend ausgetestet und geprüft ist. Mögliche Schäden aufgrund mangelnder Wirksamkeit oder Schäden an den Kulturpflanzen liegen somit nicht im Verantwortungsbereich des Herstellers, sondern ausschließlich im Verantwortungsbereich des Anwenders. Die Wirksamkeit und Pflanzenverträglichkeit des Mittels ist daher vom Anwender vor der Ausbringung des Mittels ausreichend zu prüfen. Eine Liste der zusätzlich genehmigten Anwendungsgebiete sowie weitere Informationen können über das Syngenta BeratungsCenter 0800/32 40 275 (gebührenfrei) bzw. www.syngenta.de angefordert werden.

Informationen zum Einsatz und zur Anwendung unserer Produkte nach Genehmigungen §18a PflSchG (alt) bzw. Art. 51 Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 erhalten Sie außerdem:

- Im Internet www.bvl.bund.de, www.syngenta.de
- Beim Amtlichen Dienst

® = Eingetragene Marke einer Syngenta Konzerngesellschaft

™ = Angemeldete Marke einer Syngenta Konzerngesellschaft

¹ = reg. Warenzeichen der Biofa GmbH

² = reg. Warenzeichen der Evonik Degussa GmbH

³ = reg. Warenzeichen Loveland Industries, Inc. (USA)

⁴ = reg. Warenzeichen der Belchim Crop Protection

⁵ = reg. Warenzeichen der Momentive Performance Materials Inc.

⁶ = reg. Warenzeichen der Trifolio-M GmbH

Syngenta Agro GmbH

Am Technologiepark 1-5

63477 Maintal

Tel. 0 61 81/90 81-0

Fax 0 61 81/90 81-281

www.syngenta.de

BeratungsCenter 0800/32 40 275 (gebührenfrei)

Jetzt auch per WhatsApp: 0173/46 91 328