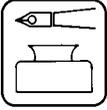


Inhalt

Einleitung	2
Kalibrierung	3
Gebläse	4
Düsen	7
Pflanzengröße und Entwicklungsstadium	9
Tropfengröße	10
Vermeidung von Drift	11
Kalibrierung des Sprüherätes	12
Ausbringungsmenge	13
Fahrgeschwindigkeit	15
Methoden zur Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit	15
Düsenausstoß	17
Gleiche Düsengröße	18
Unterschiedliche Düsengröße	18
Düsentabelle	21
Verwendung der Kalibrierscheibe	22
Messung mit wassersensitivem Papier	29
Feineinstellung von Verteilung und Durchdringung	30
Sicherheitsmaßnahmen	31
Einmischen von Chemikalien	32
Reinigung des Gerätes	32
Piktogramme	35
Verwendete Formeln	36
Datenblätter	37

Sprüheräte- technik

673703-D-97/4



Einleitung

Der Erfolg im Pflanzenschutz hängt von der Wahl des Pflanzenschutzmittels, dem richtigen Anwendungszeitpunkt und der passenden, exakten Ausbringungstechnik ab.

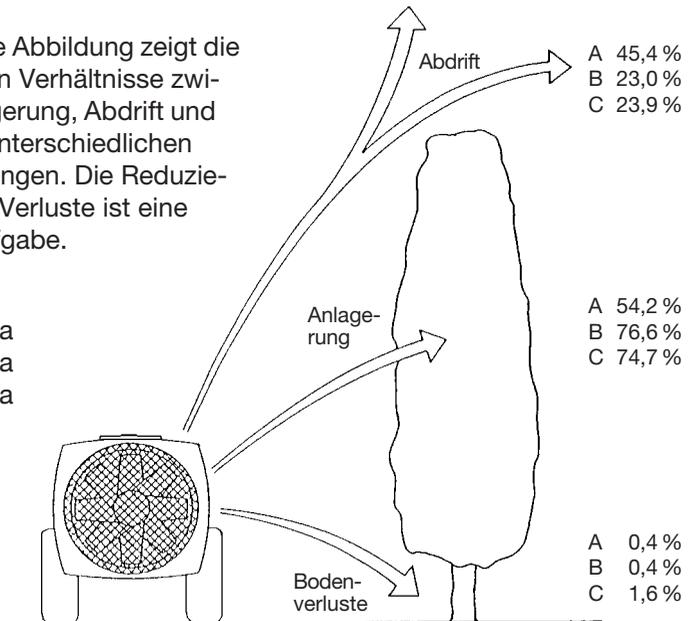
Präzision und Sorgfalt stehen bei der korrekten Applikation immer im Vordergrund. Ihre Einhaltung eröffnet dem Anwender folgende Möglichkeiten:

- Verringerung der auszubringenden Wassermenge
- Nutzung niedriger Konzentrationen des Pflanzenschutzmittels
- Reduzierung von Abdrift und Abfluß
- Besseres Erreichen der Zielfläche
- Hohe Qualität des Erntegutes
- Minimale Rückstandsbelastung
- Geringere Kosten

Dieses setzt immer die korrekte Bedienung des verwendeten Sprühergerätes voraus. Düsendgröße, Fahrgeschwindigkeit, Ausbringmenge, Gebläseeinstellung usw. müssen optimal an die vorliegenden Wetterbedingungen und Pflanzeigenschaften angepaßt sein.

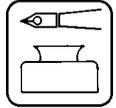
Die folgende Abbildung zeigt die prozentualen Verhältnisse zwischen Anlagerung, Abdrift und Abfluß bei unterschiedlichen Ausbringmengen. Die Reduzierung dieser Verluste ist eine wichtige Aufgabe.

- A 100 l/ha
B 400 l/ha
C 1600 l/ha



Planas & Pons BCPC 1991

Anwendersicherheit zusammen mit Gerätereinigung und Wartung werden immer bedeutender. Eine gute Praxis in diesen Punkten hilft viele Probleme und Zeitverluste zu vermeiden.



Gute fachliche Praxis beinhaltet daher:

- Richtige Wahl der Parameter (Düsen, Gebläseeinstellung, usw.)
- Anwenden der korrekten Kalibrieremethode
- Tragen von angemessener persönlicher Schutzbekleidung während der Arbeit
- Effektive Reinigung des Gerätes nach dem Einsatz

Diese Broschüre gibt Ihnen eine schrittweise Einführung in die korrekte Kalibrierung und Benutzung eines Sprühgerätes (ein Video ist ebenfalls erhältlich). Seien Sie nicht besorgt, wenn diese Arbeiten zunächst etwas zeitaufwendig sind. Diese Zeit ist gut investiert und wird schon bald ein Teil der Benutzerroutine.

In einigen Fällen wird mehr als eine Methode beschrieben. Wählen Sie hier diese aus, die Ihren Anforderungen und Bedingungen am besten entspricht. Nutzen Sie das maximale Potential Ihres Sprühgerätes. Es ist ein Präzisionsinstrument.

Kalibrierung

Befolgen Sie die nachstehende Checkliste falls Sie unsicher sind, wo mit der Kalibrierung eines Sprühgerätes begonnen werden soll.

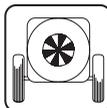
1. Gerät auf Sauberkeit überprüfen. Im Zweifelsfall nochmals reinigen. Danach den Behälter mit sauberem Wasser befüllen.
2. Aufdruck auf der Pflanzenschutzmittelverpackung lesen und die Empfehlungen befolgen.
3. Ausbringmenge wählen. Siehe Seite 13.
4. Fahrgeschwindigkeit berechnen. Siehe Seite 15.
5. Fahrgeschwindigkeit prüfen. Siehe Seite 16.
6. Düsen und Spritzdruck auswählen. Siehe Seite 17.
7. Gebläseeinstellung wählen.
8. Durchflußmenge prüfen.
9. Anlagerung im Bestand prüfen. Siehe Seite 27.
10. Pflanzenschutzmittel nach Herstellerempfehlung zumischen.
11. Gerät nach dem Einsatz reinigen.



Denken Sie daran neben den Empfehlungen der chemischen Industrie auch offizielle Gesetze und Anweisungen genau zu befolgen.



Diese können von Land zu Land unterschiedlich sein. Weitere Informationen dazu erhalten Sie von den zuständigen Institutionen, wie Landwirtschaftskammern und -ämtern.



Gebläse

Beim Einsatz von Sprühgeräten mit Düsen, (d.h. keine pneumatischen Zerstäubern), sorgt der Spritzdruck für die Zerstäubung der Flüssigkeit zu feinen Tropfen. Diese Tropfen werden dann mittels des vom Gebläse erzeugten Luftstromes in den Bestand getragen.

Bei pneumatischen Zerstäubern ist der Luftstrom ebenfalls für die Zerstäubung der Flüssigkeit zuständig.

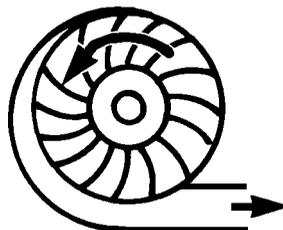
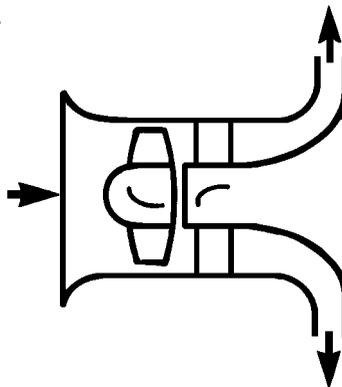
Gebläse werden durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

- Luftleistung (m^3/h)
- Luftgeschwindigkeit (m/s)
- Luftverteilung und Luftrichtung

Gebläsetypen

Allgemein wird zwischen zwei Gebläsebauformen unterschieden:

- Axialgebläse erzeugen große, turbulente Luftmengen mit relativ niedrigen Luftgeschwindigkeiten. Die Turbulenzen erzeugen Blattbewegungen die eine Durchdringung des Bestandes und eine Anlagerung auf Blattober- und -unterseite erlaubt. Einige Axialgebläse haben verstellbare Lüfterflügel.
- Zentrifugalgebläse erzeugen hohe Luftgeschwindigkeiten und hohen Luftdruck, aber nur relativ geringe Luftmengen. Diesen Gebläsen folgen gewöhnlich Luftschläuche und -düsen um die Luftmenge zielgerichtet zu verteilen.



Luftmenge

Die erzeugbare Luftmenge steht in Verbindung mit der Form des Gebläsegehäuses und der Umfangsgeschwindigkeit des Lüfterflügels.

Der theoretische Luftbedarf (m³/h) für einen vorhandenen Pflanzenbestand wird wie folgt kalkuliert:

$$\frac{1000 \times \text{Fahrgeschwindigkeit (km/h)} \times \text{Sprühweite (m)} \times \text{Baumhöhe (m)}}{3 \text{ (Faktor *)}} = \text{Luftmenge (m}^3\text{/h)}$$

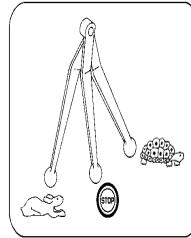
* Bei geringer Blattdichte Faktor 3 bis 3,5 verwenden, bei dichten Beständen Faktor 2,5 bis 3,0

Nach Berechnung der Luftmenge muß das Gebläse und sein Getriebe anhand der Gerätebetriebsanleitung eingestellt werden.

Eine Vergrößerung des Winkels des Lüfterflügels erzeugt eine höhere Luftmenge, erfordert aber auch eine größere Antriebsleistung.

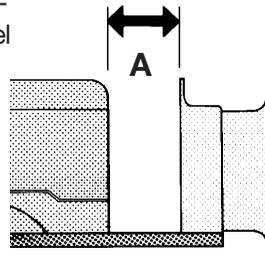
Getriebe

Einige Sprühgeräte sind zur Übersetzung der Zapfwellendrehzahl auf die gewünschte Gebläsedrehzahl mit einem Getriebe ausgerüstet. Dieses kann zusätzlich zum Abschalten des Gebläses beim Befüllen oder beim Einsatz von Spritzlanzen dienen.



Luftgeschwindigkeit

Es besteht ein umgekehrt proportionales Verhältnis zwischen der Luftgeschwindigkeit und der Fläche des Luftauslasses. Wird die Fläche des Luftauslasses vermindert, steigt die Luftgeschwindigkeit. Bei einigen Gebläsemodellen ist daher die Fläche des Luftauslasses **A** verstellbar. So kann in Abhängigkeit von der Entwicklung des Pflanzenbestandes die richtige Luftmenge gewählt werden. In der Blüte zum Beispiel kann die Ausbläfläche vergrößert werden um einen langsameren, weniger aggressiven Luftstrom zu erzeugen. Sind die Pflanzen mit einem dichten Blätterkleid versehen, kann die Ausbläfläche verkleinert werden, um mit voller Luftgeschwindigkeit die Blattmasse zu durchdringen und die Spritzflüssigkeit anzulagern.



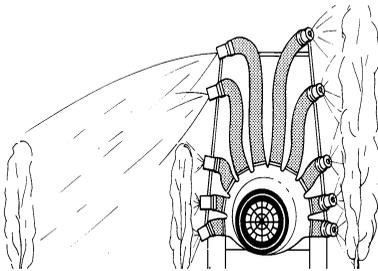


Deflektoren / Sprühköpfe

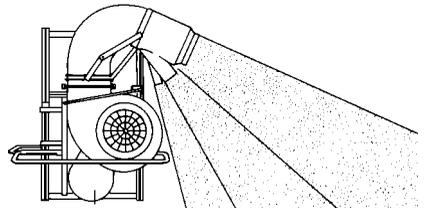
Einige Sprühgeräte verfügen über Leitbleche im Luftkanal. Diese sorgen für eine gleichmäßige Luftverteilung auf beiden Seiten des Gebläses oder die Umleitung der Luft an die Stellen, wo sie benötigt wird.

Zusätzliche externe Deflektoren können zur besseren Leitung des Luftstromes ebenfalls montiert werden. Sie sorgen für eine Verringerung der Abdrift. Bei der Verwendung von Sprühköpfen können zur besseren Durchdringung oder Anlagerung an einzelnen Pflanzenteilen auch mehrere Sprühköpfe dorthin ausgerichtet werden.

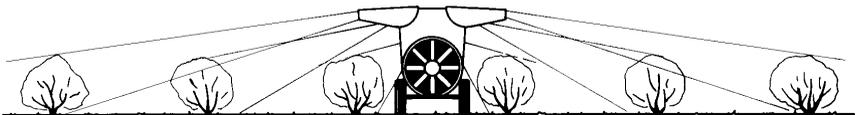
Einige Sprühgeräte sind besonders für niedrige Pflanzenbestände entwickelt worden. Hier können die Deflektoren / Sprühköpfe direkt nach unten ausgerichtet werden.



Sprühköpfe zur gezielten Applikation



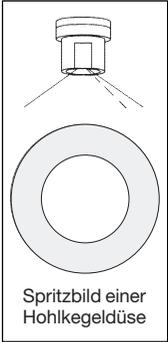
Einseitiger Sprühkopf für niedrige Pflanzenbestände



Deflektor für Büsche

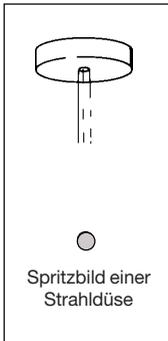
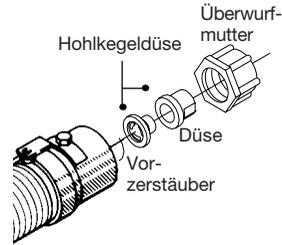
Düsen

Die Düsen an einem Sprühgerät sorgen für die Zerstäubung einer bestimmten Flüssigkeitsmenge in Abhängigkeit vom Düsentyp und dem Material, aus dem die Düse gefertigt ist.



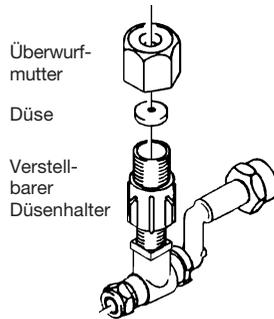
Hohlkegeldüse Typ 1299

Allgemein verwendeter Typ bei Sprühgeräten. Es wird das Spritzbild eines Hohlkegels erzeugt. Die Düse besteht aus zwei Teilen, der Düse selbst und einem Vorzerstäuber. Der Spritzwinkel ist nicht einstellbar, wird aber vom Spritzdruck beeinflusst. Ein höherer Druck erzeugt auch einen größeren Spritzwinkel.



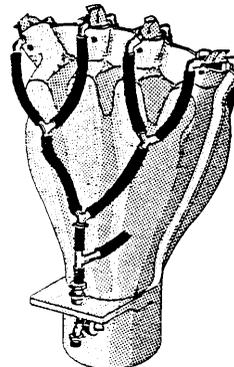
Strahldüse Typ 1099

Wird in verstellbaren Kegeldüsen verwendet. Das Spritzbild kann von einem gleichförmigen Strahl bis hin zum Hohlkegel verstellbar werden. Je kleiner der Spritzwinkel, desto größer die ausgebrachten Tropfen und die Menge. Die Durchflußmenge muß daher nach jeder Verstellung überprüft werden.



Pneumatischer Zerstäuber

Wird bei pneumatischen Sprühgeräten verwendet, bei denen die Zerstäubung durch hohe Luftgeschwindigkeit am Düsenkopf erreicht wird. Dadurch werden sehr kleine Tropfen erzeugt. Je höher die Luftgeschwindigkeit, desto kleiner die Tropfen.



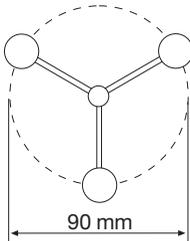


Zum größten Teil werden in Sprüngeräten Keramikdüsen verwendet. Diese verfügen über eine lange Lebensdauer bei hohen Arbeitsdrücken. Aber auch Sie unterliegen dem Verschleiß. Weicht der Düsenausstoß um mehr als 10% vom angegebenen Tabellenwert ab, sollten die Düsen ausgetauscht werden.

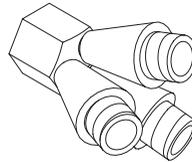
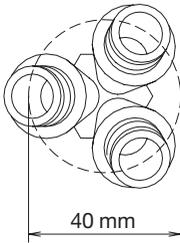
Düsenhalter

Mehrfachdüsenhalter erhöhen die Anzahl der einzusetzenden Düsen. Damit kann die Ausbringmenge gesteigert und die Tropfengröße verkleinert werden. Die unterschiedlichen Abmessungen der Mehrfachdüsenhalter dienen der Anpassung an die unterschiedlich gestalteten Luftkanäle, so daß alle Düsen im Luftstrom liegen.

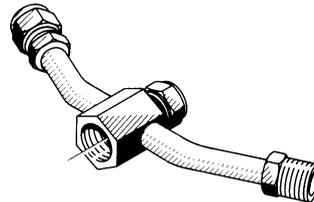
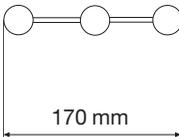
Alle untenstehenden Mehrfachdüsenhalter haben 3/8" Innengewinde.



Dreifachhalter Länge 90 mm
Best.-Nr. 635611

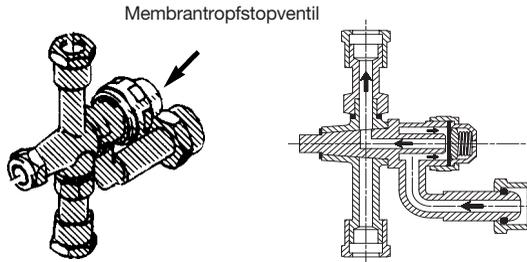


Cluster dia 40 mm
Best.-Nr. 631304



Dreifachhalter Durchm. 170 mm
Best.-Nr. 631912

Doppeldüsenhalter mit 0-Stellung.
Der Doppeldüsenhalter ermöglicht den schnellen Wechsel zwischen zwei Düsen.



Doppeldüsenhalter mit Membrantropfstopventil

Tropfstop-Ventile verhindern das Nachtropfen von Düsen bei abgeschalteten Teilbreiten.

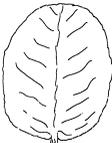


Pflanzengröße und Entwicklungsstadium

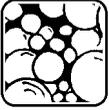
Verschiedene Baumgrößen und Formen erfordern unterschiedliche Ausbringmengen, Düsen und Gebläseeinstellungen.

Gleichzeitig erfordern die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Pflanzen unterschiedliche Aufwandmengen.

Allgemein sind niedrigere Bäume nicht so schwierig zu behandeln wie größere mit vollem Blätterkleid.

Allgemeine Empfehlungen		
	klein	groß
Geschwindigkeit reduzieren		✓
Luftmenge erhöhen		✓
Flüssigkeitsmenge erhöhen		✓
Deflektor verwenden	✓	✓





Tropfengröße

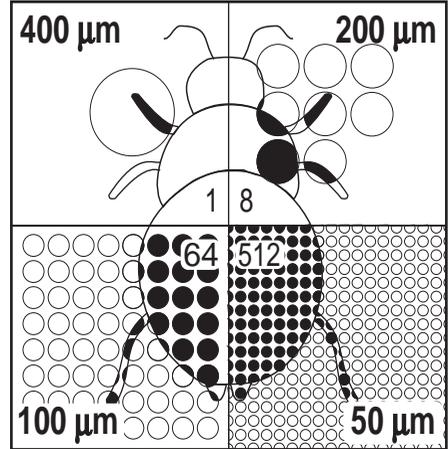
Eine Düse erzeugt immer ein bestimmtes Spektrum von unterschiedlichen Tropfengrößen. Zum Vergleich von Düsen benutzt man daher einen Mittelwert, den Mittleren Volumetrischen Durchmesser (MVD).

Düsengröße und Spritzdruck werden festgelegt, um eine bestimmte Anzahl und Größe von Tropfen pro Flächeneinheit (cm²) zu erzeugen. In der Praxis erzeugen Düsen für Sprühgeräte meist ein schmales Spektrum von Tropfengrößen. Daraus folgt ein gleichmäßiger Auftrieb für alle Tropfen im Luftstrom und eine gleichmäßige Benetzung der Zielfläche.

Die Reduzierung des Tropfendurchmessers hat eine Steigerung der Tropfenanzahl zur Folge. Bei jeder Halbierung des Durchmessers wird die Anzahl der Tropfen verachtzefacht.

Allgemein gilt:

- Mit kleineren Tropfen wird eine bessere Bedeckung erzielt.
- Abdrift und Verdunstung wird mit größeren Tropfen verringert.
- Große Tropfen durchdringen einen Bestand besser als kleine.



Ein 400 µm Tropfen kann 8 Tropfen mit 200 µm erzeugen. Mit diesen kleineren Tropfen kann nahezu die doppelte Fläche bedeckt werden.

Auch hier erhalten Sie nähere Information auf dem Verpackungsaufdruck des Pflanzenschutzmittelherstellers. Allgemein gelten folgende Empfehlungen.

Wirkstoff	Tropfengröße	Min. Anzahl der Tropfen
Insektizide	200 - 300 µm	20 - 30 / cm ²
Fungizide	100 - 250 µm	50 - 70 / cm ²

Die optimale Tropfengröße hängt auch von der Wirkungsweise des Mittels (systemisches oder Kontaktmittel), der Art der Krankheit (mobil, statisch oder versteckt) und weiteren Faktoren ab.

Vermeidung von Drift

Spritzen Sie nach Möglichkeit nicht an windigen Tagen. Winddrift erhöht die Mittelverluste und verschlechtert die Verteilungsgenauigkeit. Sie kann zusätzlich zu Schäden in Nachbarkulturen und der Umwelt führen.



Drift kann durch folgende Maßnahmen reduziert werden:

- Verwendung größerer Düsen
- Verringerung des Druckes
- Zielgerichtetes Sprühen nur auf die Zielfläche
- Nach Möglichkeit eine nach unten gerichtete Tropfenflugrichtung wählen
- Verringerung der Luftgeschwindigkeit und Luftmenge, um zu vermeiden daß die Sprühwolke hinter die Zielfläche gelangen kann
- Beim Wenden am Ende der Reihe nicht sprühen
- Bei Inversionswetterlagen nicht sprühen
- An den heißesten Zeitpunkten des Tages nicht sprühen

Luftgeschwindigkeit auf Schlepperhöhe	Beaufort-Skala (Windstärke in 10 m Höhe)	Beschreibung	Sichtbare Zeichen	Sprühen
Weniger als 2 km/h (0.6 m/s)	Windstärke 0	Ruhig	 Rauch steigt senkrecht nach oben	An warmen, sonnigen Tagen sollte nichtgesprüht werden
2-3.2 km/h (0.6-0.9 m/s)	Windstärke 1	Leichter Luftzug	 Windrichtung am Rauch erkennbar	An warmen, sonnigen Tagen sollte nicht gesprüht werden
3.2-6.5 km/h (0.9-1.8 m/s)	Windstärke 2	Leichte Brise	 Blätter bewegen sich, Wind im Gesicht zu spüren	Ideal zum Sprühen
6.5-9.6 km/h (1.8-2.7 m/s)	Windstärke 3	Mittlere Brise	 Blätter und Zweige in ständiger Bewegung	Herbizide sollten nicht versprüht werden
9.6-14.5 km/h (2.7-4.0 m/s)	Windstärke 4	Starke Brise	 Kleine Äste bewegen sich, Staub oder Blätter steigen auf	Sprühen nicht ratsam

BCPC 1992



Die Umgebungstemperatur beeinflusst die Wirkungsweise vieler Chemikalien. Beachten Sie daher den Packungsaufdruck. Hohe Temperaturen verstärken auch die Evaporation.

Unterschiede in der Lufttemperatur können auch zu Inversionswetterlagen führen, die die Anlagerung von kleinen Tropfen verringern und die Abdriftgefahr erhöhen. Nebel oder Dunst am frühen Morgen sind Zeichen für Inversionswetterlagen. Bei diesen Wetterlagen sollte nicht gesprüht werden.

Das Auftreten von Nützlingen, wie z.B. Bienen ist von bestimmten Wetterverhältnissen wie Sonnenschein oder Temperaturen abhängig. Zum Schutz dieser halten Sie sich unbedingt an die Empfehlungen auf dem Verpackungsdruck des Pflanzenschutzmittels.



Kalibrierung des Sprühgerätes

Die Kalibrierung geschieht nach folgenden Grundsätzen:

1. Festlegung der Ausbringungsmenge (l/ha)
2. Auswahl und Messung der Fahrgeschwindigkeit
3. Festlegung des Ausstoßes pro Düse (l/min)
4. Auswahl des Druckes und der entsprechenden Düsen und Prüfung derselben

In dieser Broschüre werden verschiedene Kalibrierungsmethoden vorgestellt. Wählen Sie eine für Ihre Zwecke angepaßte Methode aus. Es entspricht der guten fachlichen Praxis, Aufzeichnungen über die einzelnen durchgeführten Behandlungen zu führen. Am Ende der Broschüre finden Sie dafür vorbereitete Datenblätter. Dort kann die Geräteeinstellung usw. festgehalten werden.

Ausbringungsmenge

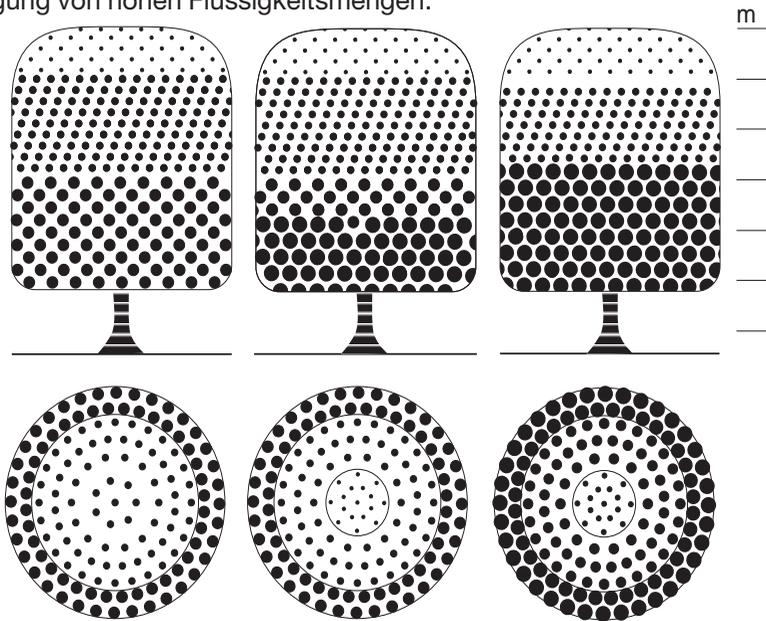
Die Ausbringungsmenge (l/ha) kann auf dem Etikett des Pflanzenschutzmittels abgelesen werden. Mit Hilfe einer Ausbringtablette, der Kalibrierscheibe oder einer Formel kann dann mit der Kalibrierung begonnen werden.

l/ha

Ausbringungsmengenklassifizierung bei Büschen und Bäumen	
Windstärke	0 weniger als 2 km/h (0,6 m/s)
Windstärke 1	2 - 3,2 km/h (0,6 - 0,9 m/s)
Windstärke 2	3,2 - 6,5 km/h (0,9 - 1,8 m/s)
Windstärke 3	6,5 - 9,6 km/h (1,8 - 2,7 m/s)

Anlagerung beim Sprühen

Folgende Illustration zeigt die Tendenz zu niedriger und weniger gleichmäßiger Verteilung von Pflanzenschutzmitteln bei der Ausbringung von hohen Flüssigkeitsmengen.



Min. ← Ausbringungsmenge l/ha → Max.

Max. → Anlagerung pro Baum → Min.

l/ha

Baum - Reihen - Volumenmethode

Auf einigen Etiketten wird die Ausbringungsmenge pro Vegetationsvolumen (Baum - Reihen - Volumenmethode) = B-R-V angegeben.

Diese Methode basiert auf der Messung des Vegetationsvolumens pro Hektar und der Ausbringungsmenge (l/m³) bezogen auf dieses Volumen.

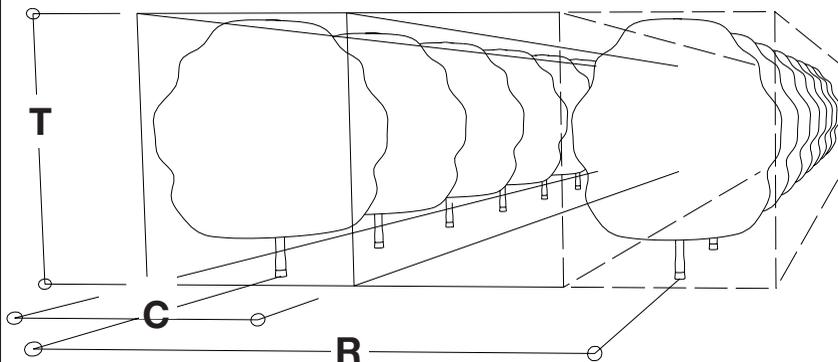
Die Berechnung geschieht wie folgt:

$$\frac{\text{Baumhöhe (m)} \times \text{Kronenweite (m)} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{\text{Reihenabstand (m)}} = \text{B-R-V m}^3 \text{ Vegetation/ha}$$

Beispiel:

- Baumhöhe 6 m
- Kronenweite 4 m
- Reihenabstand 6 m

$$\frac{6 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}}{6 \text{ m}} = 40.000 \text{ m}^3/\text{ha}$$



Die empfohlene Ausbringungsmenge liegt allgemein zwischen 10 und 125 l pro 1.000 m³ Vegetationsvolumen. Die Tendenz geht dabei zu Mengen zwischen 20 und 30 l. Prüfen Sie den Verpackungsaufdruck.

$$\frac{\text{B-R-V (m}^3/\text{ha)} \times \text{Aufwandmenge (l/m}^3\text{)}}{1.000} = \text{l/ha}$$

Beispiel:

$$\frac{40.000 \text{ m}^3/\text{ha} \times 50 \text{ l/m}^3}{1.000} = 2.000 \text{ l/ha}$$

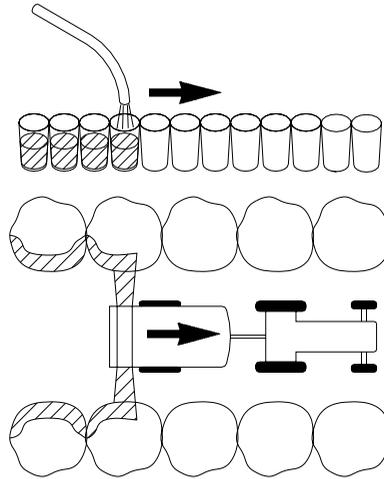
Fahrgeschwindigkeit

km/h

Die genaue Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit ist Voraussetzung für eine exakte Pflanzenschutzbehandlung. Die vom Traktormeter angezeigte Geschwindigkeit kann unter Umständen falsch sein (verschlossene oder geänderte Bereifung).

Die Fahrgeschwindigkeit beeinflusst auch die Durchdringung des Pflanzenbestandes mit dem vom Gebläse erzeugten Luftstrom. Dies kann mit der Füllung von Behältern über einen Schlauch verglichen werden, wobei das Wasser dem Luftstrom entspricht. Je größer die Vorwärtsgeschwindigkeit ist, desto geringer ist die Füllmenge in den Behältern.

Das gleiche passiert wenn zu schnell gefahren wird, die Pflanzen werden vom Luftstrom nicht vollständig durchdrungen.



Theoretische maximale Geschwindigkeit

Die maximale Geschwindigkeit steht in Verbindung mit der Gebläseleistung. Die Durchdringung des Pflanzenbestandes verringert sich bei steigender Vorwärtsgeschwindigkeit. Auch ein relativ leistungsschwaches Gebläse kann eine genügende Durchdringung erzielen, wenn die Fahrgeschwindigkeit angepaßt wird. Folgende Formel kann dazu verwendet werden:

$$\frac{\text{Gebläseleistung (m}^3\text{/h)} \times 3 \text{ (Faktor*)}}{1.000 \times \text{Sprühweite (m)} \times \text{Baumhöhe (m)}} = \text{Geschwindigkeit (km/h)}$$

* Für geringe Blattmengen kann der Faktor 3,0 - 3,5, bei größerer Blattmasse der Faktor 2,5 - 3,0 gewählt werden.

Methoden zur Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit

Zur Bestimmung der Fahrgeschwindigkeit sollte eine Strecke nicht unter 50 m abgefahren werden. Das Sprühgerät muß dabei halb gefüllt und das Gebläse eingeschaltet sein. Starten Sie ein Stück vor der Markierung, um beim Durchfahren der Startlinie bereits die Endgeschwindigkeit erreicht zu haben. Die Berechnung geht folgendermaßen:

km/h

$$\frac{\text{Zurückgelegte Strecke (m)} \times 3,6}{\text{Zeit in Sekunden}} = \text{Geschwindigkeit (km/h)}$$

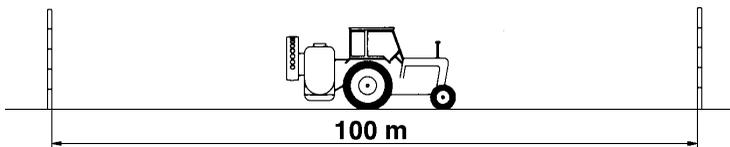
Beispiel:

Es dauert 75 Sekunden eine Strecke von 100 m zurückzulegen:

$$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{75 \text{ s}} = 4,8 \text{ km/h}$$

100 Meter Methode

Eine Strecke von 100 m ausmessen und die Zeit festhalten, die zum Zurücklegen dieser Strecke benötigt wird. Dauert es 72 Sekunden diese Strecke zurückzulegen, beträgt die Geschwindigkeit 5,0 km/h. Folgende Tabelle finden Sie auch auf der Sprüngerätekalibrierscheibe.



s/100m	60	62	64	67	69	72	75	78	82	90	95	100	106	113	120	129	138	150	164	180
km/h	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,0	3,8	3,6	3,4	3,2	3,0	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0

Baumabstandsmethode

Messen Sie die Entfernung zwischen zwei Bäumen in einer Reihe, und stoppen Sie die Zeit bei der Passage von 20 Bäumen.

Zeit zur Passage von 20 Bäumen in einer Reihe								
Geschwindigkeit (km/h)	Baumabstand (m)							
	8	6	5	4	3	2	1.5	1
3.0	192	144	120	96	72	48	36	24
3.5	165	123	103	82	62	41	31	21
4.0	144	108	90	72	54	36	27	18
4.5	128	96	80	64	48	32	24	16
5.0	115	86	72	58	43	29	22	15
5.5	105	79	65	52	39	26	20	13
6.0	96	72	60	48	36	24	18	12

Düsenausstoß

Nachdem die Ausbringmenge, die Geschwindigkeit und die Sprühbreite festgelegt sind, kann der Ausstoß pro Düse (l/min) berechnet werden. Danach kann dann die passende Düse ausgewählt werden. Abhängig vom Modell des Sprühgerätes und der Form der zu behandelnden Oberfläche können entweder Düsen derselben Größe (Bohrung) oder unterschiedliche Düsen verwendet werden.

Überprüft wird der Düsenausstoß mittels der Tankmethode für die gesamte Ausbringmenge oder mit einem Meßbecher für den Einzeldüsenausstoß.

Achtung: Korrekte Düsen und ein exakter Druck sind die Voraussetzungen für eine gute Ausbringqualität. Überprüfen Sie daher zunächst das Manometer des Sprühgerätes. Prüfungen in der Praxis haben ergeben, daß über 50 % der Manometer nicht korrekt arbeiten. Ein zusätzliches Prüfmanometer sollte zum Test verwendet werden.

Tankmethode

Dies ist eine schnelle Methode um den Gesamtausstoß aller Düsen zu ermitteln, berücksichtigt aber nicht die Form der zu behandelnden Pflanzen. Es werden die an der Spritze befindlichen Düsen verwendet.

- Behälter mit sauberem Wasser befüllen
- Rührwerk an oder ausschalten, je nach später verwendetem Mittel
- Falls möglich die Düsen und Luftführung der zu behandelnden Pflanzenform und Blattdichte anpassen
- Den Schlepper im Stillstand laufen lassen, die Zapfwellendrehzahl nach der angestrebten Fahrgeschwindigkeit / Gebläsedrehzahl einstellen
- Die Teilbreiten öffnen
- Den gewünschten Druck einstellen
- Den Tankinhalt aussprühen und die benötigte Zeit messen

Berechnung:

$$\frac{\text{Ausgesprühte Menge (l)}}{\text{Benötigte Zeit in Minuten}} = \text{Ausstoß aus allen Düsen in l/min}$$

Beispiel:

$$\frac{200 \text{ l}}{10 \text{ min}} = 20 \text{ l/min}$$



l/min

Formelmethode

$$\frac{\text{Ausbringungsmenge (l/ha)} \times \text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Sprühweite (m)}}{600 \text{ (Faktor)}} = \text{Ausstoß aus allen Düsen (l/min)}$$

Beispiel:

Ausbringungsmenge	400 l/ha
Geschwindigkeit	4,8 km/h
Sprühweite	4 m

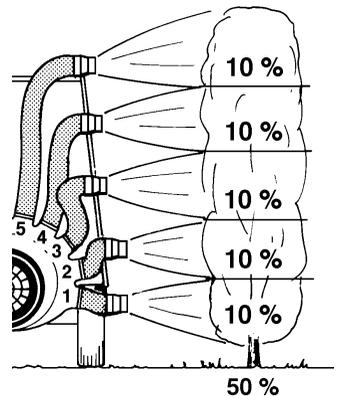
$$\frac{400 \text{ l/ha} \times 4,8 \text{ km/h} \times 4 \text{ m}}{600} = 12,80 \text{ l/min}$$



Gleiche Düsengröße

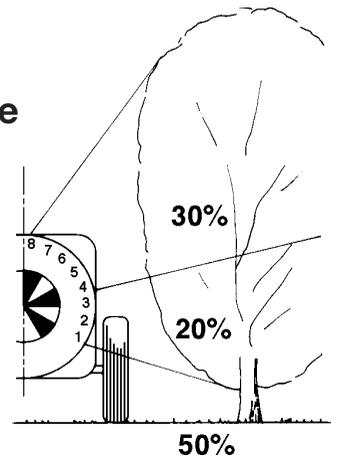
Einige Sprühgeräte haben verstellbare Düsenhalter. Bestimmte Pflanzen, z.B. Wein erfordern eine gleichmäßige Verteilung der Spritzflüssigkeit von unten nach oben im Bestand. In diesem Fall können identische Düsengrößen (gleiche Ausstoßmenge) verwendet werden.

Wird mit 10 Düsen gesprüht und beträgt die gesamte Ausstoßmenge 12,80 l/min werden Düsen mit einem Ausstoß von 1,28 l/min benötigt. Die passende Düsengröße kann nun mittels einer Düsentabelle oder mit der Kalibrierscheibe festgelegt werden.

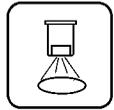


Unterschiedliche Düsengröße

Sind die Düsenhalter am Gerät nicht verstellbar und verhindert die Pflanzenform eine gleichmäßige Verteilung, muß die Ausbringungsmenge für einzelne Düsen berechnet werden. Diese steht in enger Verbindung zur Baumform. Die Spritzflüssigkeit muß in unterschiedlichen Anteilen, die der Vegetationsmasse im jeweiligen Bereich entspricht, auf der Pflanze verteilt werden.



Allgemein wird mehr Flüssigkeit in der oberen Hälfte eines Baumes benötigt. Das Verhältnis ist normalerweise 30 % in der oberen und 20 % in der unteren Hälfte. Die Düsenwahl ist in diesen Fällen aber auch von der Gebläsecharakteristik und der auszubringenden Flüssigkeitsmenge abhängig.



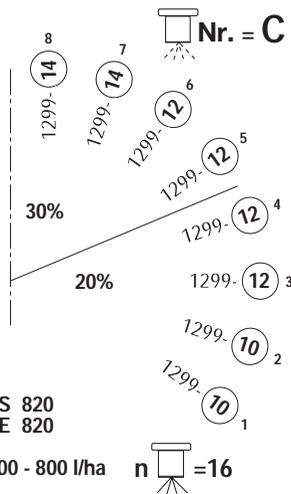
Beispiel:

Ausbringungsmenge 400 l/ha
 Geschwindigkeit 4,8 km/h
 Sprühweite 4 m

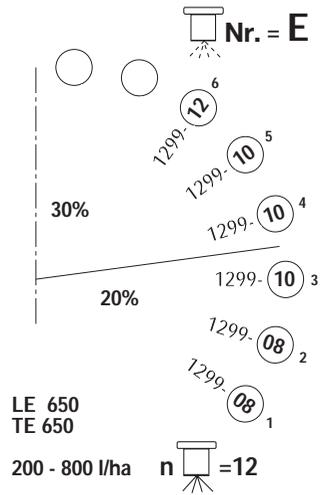
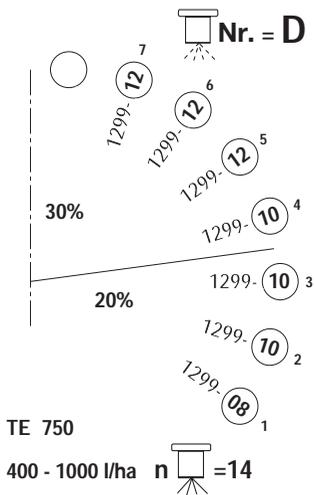
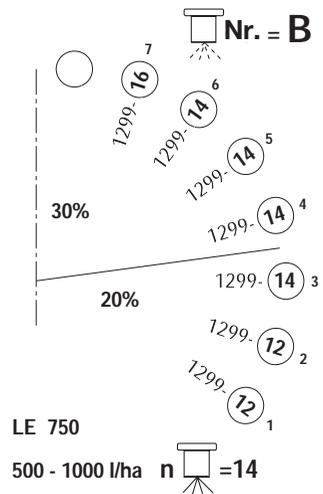
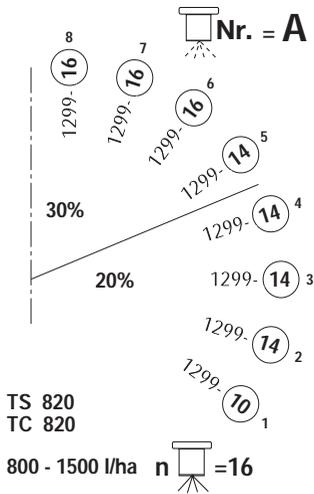
$$\frac{400 \text{ l/ha} \times 4,8 \text{ km/h} \times 4 \text{ m}}{600} = 12,80 \text{ l/min insgesamt}$$

Position	%	Düse Nr.	Farbe	Ausstoß l/min	Druck bar
8	30	1299-14	Orange	1.07	6
7		1299-14	Orange	1.07	
6		1299-12	Gelb	0.81	
5		1299-12	Gelb	0.81	
4	20	1299-12	Gelb	0.81	
3		1299-12	Gelb	0.81	
2		1299-10	Braun	0.53	
1		1299-10	Braun	0.53	
Insgesamt	50			6.44	

Der Ausstoß aus allen Düsen beträgt insgesamt 12,88 l/min (2 x 6,44 l/min) und die Ausbringungsmenge beträgt dann 402 l/ha. Der entsprechende Sprühdruck kann mittels der Formel (siehe Formelsammlung im Anhang) berechnet werden. Sollen genau 400 l/ha ausgebracht werden, kann es in der Praxis problematisch werden den Sprühdruck auf genau 5,94 bar einzustellen.



Diese Berechnung soll als Beispiel dienen. Sie finden sie ebenfalls auf der Rückseite der Kalibrierscheibe für Sprühgeräte. In dieser Anleitung finden Sie ebenfalls die dort empfohlenen Düsenkombinationen.



Düsentabelle



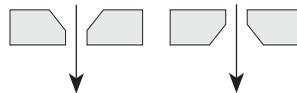
Ausstoß (l/min) bei unterschiedlichem Druck für die Düse 1299

 bar	Durchflußmenge in l/min						
	1299-08 Violett	1299-10 Braun	1299-12 Gelb	1299-14 Orange	1299-16 Rot	1299-18 Grün	1299-20 Blau
3	0,29	0,37	0,57	0,76	1,08	1,37	1,90
5	0,37	0,48	0,74	0,98	1,39	1,77	2,45
6	0,41	0,53	0,81	1,07	1,52	1,94	2,68
8	0,47	0,61	0,94	1,24	1,76	2,24	3,10
10	0,52	0,68	1,05	1,39	1,97	2,50	3,46
15	0,64	0,83	1,28	1,70	2,41	3,07	4,24
20	0,74	0,96	1,48	1,96	2,78	3,54	4,90
25	0,83	1,07	1,65	2,19	3,11	3,96	5,48
Best.-Nr.	371508	371509	371510	371511	371512	371513	371514

Ausstoß (l/min) bei unterschiedlichem Druck für die Düse 1299

 bar	Stellung der Düse													
	1099-08		1099-10		1099-12		1099-15		1099-18		1099-20		1099-23	
														
2	0,52	0,42	0,89	0,60	1,20	0,85	1,80	1,39	2,50	2,02	3,35	2,37	4,05	3,10
5	0,82	0,67	0,40	0,95	1,90	1,35	2,85	2,20	3,95	3,20	5,30	3,74	6,40	4,90
8	1,04	0,85	1,77	1,20	2,40	1,71	3,60	2,78	5,00	4,05	6,70	4,74	8,10	6,20
10	1,16	0,95	1,98	1,34	2,69	1,91	4,03	3,11	5,59	4,53	7,50	5,30	9,05	6,93
15	1,42	1,16	2,42	1,65	3,29	2,34	4,94	3,81	6,84	5,54	9,18	6,50	11,09	8,49
20	1,64	1,34	2,80	1,90	3,80	2,70	5,70	4,40	7,90	6,40	10,60	7,50	12,80	9,80
30	2,01	1,64	3,43	2,33	4,65	3,31	6,98	5,39	9,68	7,84	12,98	9,19	15,68	12,00
50	2,59	2,12	4,43	3,00	6,01	4,27	9,01	6,96	12,49	10,12	16,76	11,86	20,24	15,50
Best.-Nr.	371309		371310		371311		371312		371313		371314		371315	

Bei Verwendung als Dosierscheibe kann die Ausstoßmenge durch Drehen der Düse in oder gegen die Flußrichtung verändert werden.





Verwendung der Kalibrierscheibe

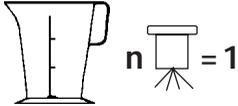
Symbole



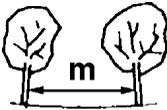
Anzahl der Düsen



Düsengröße



Meßbecher und Zahl der Düsen = 1 Ausstoß an einer Düse messen



Sprühweite: Reihenabstand x Anzahl der Reihen die bei einer Überfahrt behandelt werden. Wird in jeder Reihe gefahren, werden mit einer Überfahrt zwei "halbe" Reihen behandelt. Die Sprühweite entspricht dann dem Reihenabstand.

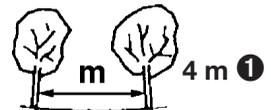
Beispiel 1:

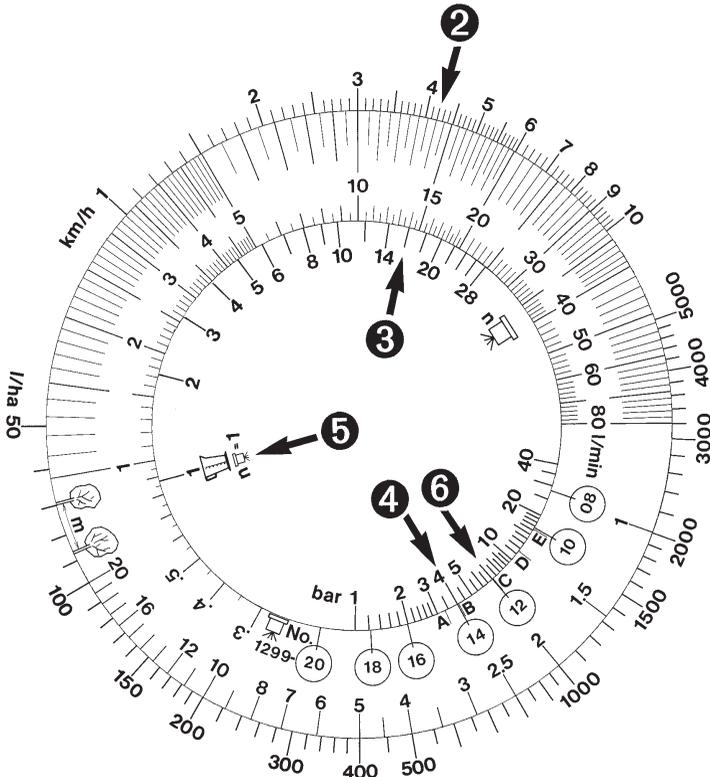
Sprühen mit derselben Düsengröße

Gegeben: Ausbringmenge = 500 l/ha
Sprühweite = 4 m
Geschwindigkeit = 4,2 km/h

Gesucht: Ausstoß aus allen Düsen (l/min)

Drehen Sie die große Scheibe bis die Ausbringmenge **500 l/ha** an der Sprühweite anliegt. Der Ausstoß aus allen Düsen ist nun unter der Fahrgeschwindigkeit ablesbar. Unter der **4,2 km/h** Anzeige auf der oberen Skala kann nun der Ausstoß aus allen Düsen **14 l/min ②** abgelesen werden.





Gegeben: Gesamtzahl der verwendeten Düsen $n_{\text{Düse}} = 16$

Gesucht: Düsengröße und Druck

Drehen Sie die kleine Scheibe bis die Anzahl der Düsen $n_{\text{Düse}} = 16$ an der Gesamtausstoßmenge **14 l/min** ③ anliegt. Wählen Sie nun eine passende Düse von den auf der unteren Scheibenhälfte gezeigten, z.B. Düse **1299-14 Orange** bei **4 bar** ④.

Gesucht: Ausstoß aus einer Düse

Finden Sie das **Meßbechersymbol**  $n_{\text{Düse}} = 1$ auf der inneren Scheibe. Dort können Sie **0,88 l/min** ⑤ ablesen.



Wird beim Kalibrieren **0,95 l/min statt 0,88 l/min gemessen**, muß der Druck verringert oder die Ausbringung neu kalkuliert werden.

Kalkulation der neuen Ausbringung:

Stellen Sie das **Meßbechersymbol**  $n \text{ ☐} = 1$ auf das gemessene Volumen von **0,95 l/min** für eine Düse.

Lesen Sie bei $n \text{ ☐} = 16$ den Ausstoß für alle Düsen ab. Er beträgt **15,2 l/min**.

Stellen Sie nun diesen Wert auf der großen Scheibe der gewünschten Geschwindigkeit von **4,2 km/h** gegenüber.

Nun kann auf der unteren Hälfte der Kalibrierscheibe bei der Reihenweite von **4 m** die neue Ausbringung abgelesen werden **543 l/ha** (ca. 540 l/ha).

Beispiel 2

Sprühen mit unterschiedlichen Düsendrößen

Auf der Rückseite der Kalibrierscheibe sind 5 unterschiedliche Düsenkombinationen abgebildet. Jede Kombination ist mit einem Buchstaben bezeichnet, der auf der Vorderseite zwischen den Düsenbezeichnungen wiedergefunden werden kann.

Gegeben: Ausstoß aus allen Düsen wie in Beispiel 1 (**14 l/min**).

Wählen Sie eine passende Düsenkombination auf der Kalibrierscheibe. In diesem Beispiel **Kombination C** mit **16 Düsen**.

Gesucht: Druck

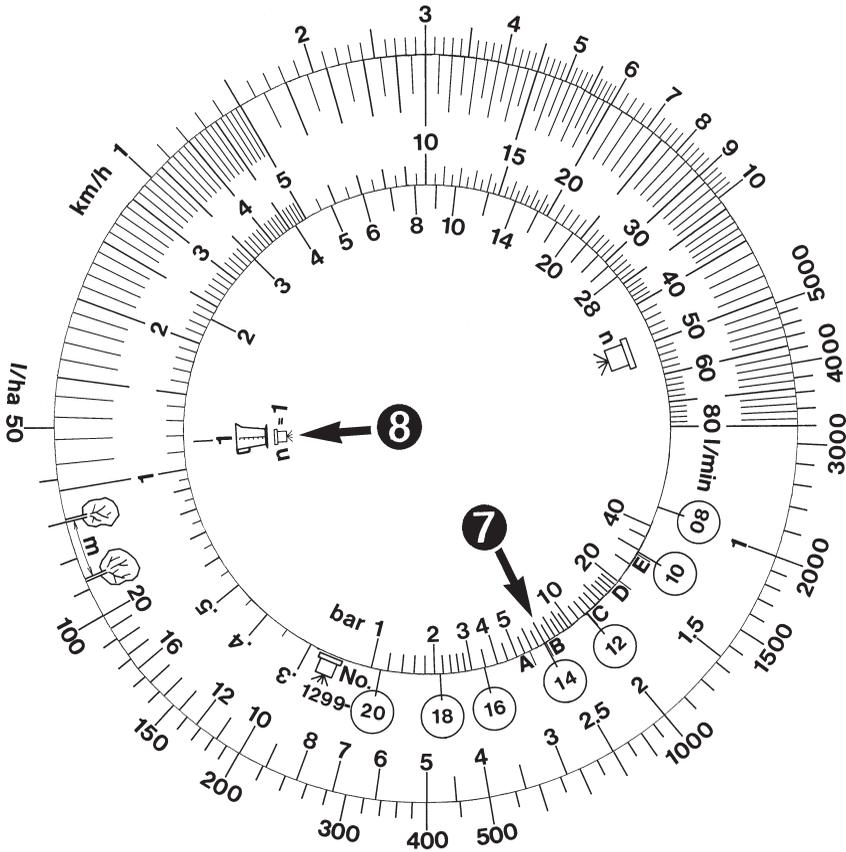
Stellen Sie auf der inneren Scheibe den Düsenausstoß von **14 l/min** auf $n \text{ ☐} = 16$ Düsen **3**.

Suchen Sie auf der unteren Skalenhälfte bei den Düsen die **Markierung C**. Dort kann der Druck von **7,1 bar** abgelesen werden **6**.

Gesucht: Ausstoß für jede einzelne Düse

Kombination C besteht auf jeder Seite des Sprühgerätes aus folgenden Düsen:

- 2 Düsen **1299-14 Orange**
- 4 Düsen **1299-12 Gelb**
- 2 Düsen **1299-10 Braun**



Stellen Sie auf der inneren Scheibe den Druck von **7,1 bar** auf die jeweilige Düsengröße ein und lesen Sie dann am Meßbechersymbol



den Einzeldüsenausstoß ab.

1299-14 Orange bei **7,1 bar** **7** ergibt **1,17 l/min** **8**.

1299-12 Gelb bei **7,1 bar** ergibt **0,88 l/min**.

1299-10 Braun bei **7,1 bar** ergibt **0,57 l/min**.



Sonderfälle

CANNON / COMBI Modelle

Der Ausstoß aus allen Düsen kann wie in Beispiel 1 berechnet werden. Dabei muß statt mit der Reihenweite mit der **gesamten Sprühweite** des Gerätes gerechnet werden.

Die Gesamtausbringmenge kann mit der Tankmethode, wie vorher beschrieben, geprüft werden.

Pneumatische Zerstäuber. Der Ausstoß aus allen Düsen kann wie in Beispiel 1 berechnet werden. Wenn alle Düsen demselben Typ entsprechen muß die Gesamtzahl der Düsen n  auf den Gesamtausstoß eingestellt werden. Die Ausstoßmenge eines Zerstäubers kann

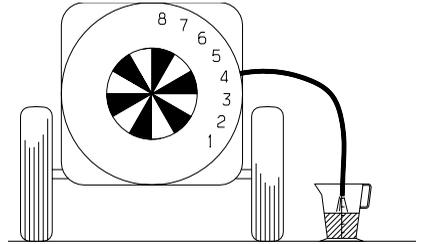
dann über dem **Meßbechersymbol**



$n = 1$ abgelesen werden.



Denken Sie daran: Die Genauigkeit der Kalibrierscheibe entspricht in etwa der von einzelnen Berechnungen. Aber egal ob sie Formeln oder die Kalibrierscheibe zur Berechnung verwenden, die Werte dienen nur zur Orientierung. Überprüfen Sie diese stets in der Praxis.



Luftverteilung und Anlagerung

Nach Einstellung des Gebläses und Durchführen der Kalibrierung können die Ergebnisse anhand einiger einfacher Tests überprüft werden.

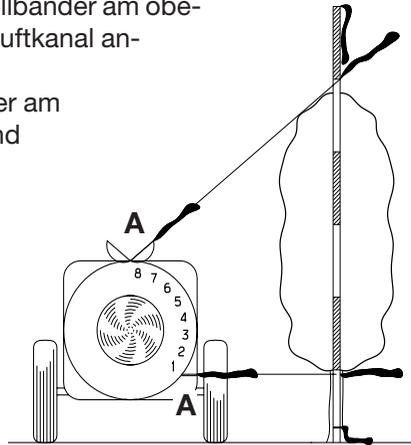
Luftverteilung

Mit der folgenden Methode kann die Einstellung von Gebläsen mit Deflektoren oder verstellbaren Luftkanälen überprüft werden.

Benötigte Ausrüstung:

- 2 lange Meßstäbe (0,5 m länger als die Bäume)
- Baumwollbänder

1. Am Sprüherät werden Baumwollbänder am oberen und unteren Deflektor oder Luftkanal angebracht.
2. Befestigen Sie 4 Baumwollbänder am Meßstab. Je eines am oberen und unteren Ende der zu behandelnden Blattmasse und eines 0,5 m darüber und darunter.
3. Stellen sie die Meßstäbe in den Bestand und starten Sie das Gebläse.
4. Stellen Sie die Luftkanäle / Deflektoren so ein, daß die Baumwollbänder **A** sich mit der Blattmasse abschließend im Luftstrom bewegen. Die oberen und unteren Bänder dürfen sich nicht bewegen.
5. Halten Sie diese Einstellung für spätere Arbeiten fest.

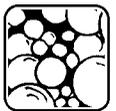
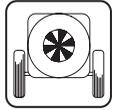


Anlagerung

Mit der folgenden Methode kann die Anlagerung und Verteilung des Pflanzenschutzmittels im Bestand überprüft werden.

Benötigte Ausrüstung:

- 2 - 5 lange Meßstäbe (0,5 m länger als die Bäume)
- Wassersensitives Papier (WSP)
- Wäscheklammern
- Lupe (Erleichterung beim Tropfenzählen)



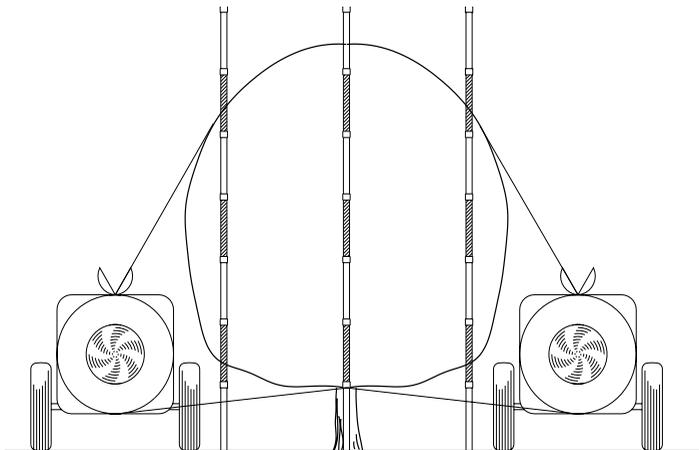


Achtung: Es wäre ideal das WSP direkt an den Blättern zu befestigen. Es ist dort aber oftmals nur schlecht wiederzufinden. Zudem werden dann bei hohen Bäumen lange Leitern benötigt.

Vermeiden Sie bei der Arbeit mit WSP die Berührung der feuchtigkeitssensitiven Oberfläche. Verschließen Sie die Tüten wieder unmittelbar nach der Entnahme von Blättern.

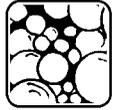
Bei schmalen Reihen: Stellen Sie zwei Meßstäbe in die Mitte der Reihe.
Bei breiten Reihen: Stellen Sie zwei Meßstäbe in die Mitte der Reihe und drei weitere so um den Baum, daß ein Kreuz entsteht.

1. Falten Sie das WSP halb und befestigen Sie es in 0,5 m Abständen an den Meßstäben. Beginnend 0,5 m unter den Blättern, endend 0,5 m darüber. Die Oberfläche des WSP muß immer in eine Richtung zeigen.
2. Stellen Sie die Meßstäbe an einer repräsentativen Stelle der Pflanzreihe wie oben beschrieben auf. Drehen Sie die Meßstäbe so, daß das WSP parallel zur Pflanzenreihe steht.
3. Sprühen Sie die Reihe von beiden Seiten. Starten sie dabei mindestens 20 m vor den Meßstäben.
4. Prüfen Sie das WSP. Auf dem WSP außerhalb der Pflanzen sollten keine oder nur sehr wenige Tropfen zu sehen sein. Auf den übrigen Blättern sollte eine gleichmäßige Verteilung zu sehen sein.
5. Ist die Verteilung nicht zufriedenstellend, ist eine Nachstellung des Sprühergates erforderlich. (Siehe Abschnitt "Feineinstellung von Verteilung und Durchdringung").



Messung mit wassersensitivem Papier

Zur visuellen Abschätzung der Anzahl von Tropfen pro cm^2 kann das verwendete WSP mit den unten abgebildeten Teststreifen verglichen werden. Achten Sie auf mindestens 20 % Bedeckung und vermeiden Sie völlig blaue (abgewaschene) Teststreifen.



Die unten abgebildeten Referenzstreifen wurden mit reinem Wasser besprüht. Das Papier hatte einen Verteilungsfaktor von ca. 2,5.

Tropfen/ cm^2	Bedek- kung	Tropfengröße (VMD) μm	STP Referenz
85	10 %	250	
70	20 %	275	
60	30 %	300	
55	40 %	312	
40	50 %	325	

Zum Auszählen der Tropfen sollte man eine Lupe verwenden. Vergleichen Sie die Ergebnisse mit dem Abschnitt "Tropfengröße".



Feineinstellung von Verteilung und Durchdringung

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung	
Tropfen gelangen nicht bis in die Spitze der Bäume	Luftmenge nicht ausreichend	Fahrgeschwindigkeit verringern	
		Gebläsedrehzahl erhöhen	
		Winkel der Lüfterflügel erhöhen	
		Größeren Gang im Gebläsegetriebe wählen	
	Tropfen zu klein	Größere Düse bei geringerem Druck wählen	
	Deflektoren/Sprühköpfe falsch eingestellt	Nachstellen	
	Tropfen fallen aus dem Luftstrom	Druck verringern um den Spritzwinkel, zu verkleinern Verstellbare Düsen nachstellen	
Flüssigkeitsmenge nicht ausreichend	Ungünstige Wetterbedingungen, zu windig, zu trocken, zu heiß	Anzahl der Düsen erhöhen	
		Größere Düsen wählen	
		Druck erhöhen	
Schlechte Durchdringung und zu geringe Anlagerung	Luftmenge nicht ausreichend	Fahrgeschwindigkeit verringern	
		Gebläsedrehzahl erhöhen	
		Winkel der Lüfterflügel erhöhen	
		Größeren Gang im Gebläsegetriebe wählen	
	Deflektoren/Sprühköpfe falsch eingestellt	Nachstellen	
	Flüssigkeitsmenge nicht ausreichend		Anzahl der Düsen erhöhen
			Größere Düsen wählen
Druck erhöhen			

Fehler	Mögliche Ursache	Behebung
Teilweise Überdosierung	Düsenausstoß zu groß	Anordnung, Anzahl der Düsen oder Größe der Düsen verringern
	Deflektoren/Sprühköpfe falsch eingestellt	Nachstellen
Teilweise Unterdosierung	Düsenausstoß zu gering	Anzahl der Düsen erhöhen Größere Düsen wählen
	Deflektoren/Sprühköpfe falsch eingestellt	Nachstellen
Generelle Überdosierung	Luftmenge zu groß	Geschwindigkeit erhöhen
		Gebläsedrehzahl verringern
		Winkel der Lüfterflügel verkleinern
		Niedrigeren Gang im Gebläsegetriebe wählen



Sicherheitsmaßnahmen

Seien Sie bei der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln stets besonders vorsichtig und befolgen Sie die Anweisungen auf dem Verpackungsaufdruck.

Schutzbekleidung

Im Zweifelsfall sollte die folgende Schutzbekleidung getragen werden:

- Handschuhe
- Gummistiefel
- Schutzhaube
- Atemmaske
- Schutzbrille
- Overall

Damit kann ein Körperkontakt mit dem Pflanzenschutzmittel verhindert werden.

Die Schutzkleidung sollte während der Arbeitsvorbereitung, dem Ansetzen der Spritzbrühe, der Ausbringung und dem Reinigen des Sprühgerätes getragen werden. Die Schutzkleidung muß aus einem chemikalienresistenten Material gefertigt sein.





Es wird empfohlen stets sauberes Wasser zur Reinigung zur Hand zu haben, besonders bei der Befüllung des Gerätes mit konzentrierten Chemikalien.

Während der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln sollte nicht geraucht, gegessen oder getrunken werden. Nach der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln sollten stets die Hände und alle Körperteile, die mit den Mitteln in Berührung gekommen sein könnten, gewaschen werden.

Achten Sie stets auf umlaufende Arbeitswerkzeuge wie die Gelenkwelle, Lüfter etc.



Einmischen von Chemikalien

Die Menge an Chemikalien, die zu einer bestimmten Wassermenge zugemischt werden soll um eine bestimmte Konzentration zu erlangen, wird folgendermaßen berechnet:

$$\frac{\text{Behälterinhalt (l)} \times \text{Dosis/ha}}{\text{Ausbringmenge (l/ha)}} = \text{Menge pro Tankfüllung}$$

Beispiel:

Behälterinhalt 2.000 l
Dosis 1,5 kg/ha
Ausbringmenge 660 l/ha

$$\frac{2.000 \text{ l} \times 1,5 \text{ kg/ha}}{660 \text{ l/ha}} = 4,55 \text{ kg/Tankfüllung}$$

Flüssige Pflanzenschutzmittel können direkt in den Behälter zugegeben werden. Staubförmige Mittel müssen ggf. vorher aufgelöst werden. Befolgen Sie dazu jeweils die Angaben der Hersteller.

Vor der Mittelzugabe sollte stets das Rührwerk angeschaltet werden.



Reinigung des Gerätes

Richtlinien

Lesen Sie die den Aufdruck auf der Chemikalienverpackung. Beachten Sie alle Hinweise zum Tragen von Schutzkleidung, Neutralisierungsmitteln usw. Lesen Sie die Verpackungshinweise von Verdünnungs- und Neutralisierungsmitteln. Falls Reinigungshinweise gegeben werden befolgen Sie diese.

Seien Sie mit der örtlichen Gesetzgebung hinsichtlich der Entsorgung

von Mittel- und Waschwasserresten, verbindlichen Dekontaminierungsvorschriften usw. vertraut. Informieren Sie sich dazu bei den zuständigen Stellen, z.B. Landwirtschaftskammer.

Die bei der Behälterinnenreinigung anfallende Flüssigkeit sollte auf einem unbehandelten Teilstück der soeben behandelten Fläche ausgebracht werden. Achten Sie darauf, daß keine Flüssigkeitsrückstände in die Kanalisation oder in Oberflächengewässer gelangen können.

Die Reinigung einer Spritze beginnt bereits mit der Kalibrierung. Eine sorgfältige Kalibrierung hilft die Restmenge zu minimieren. Es entspricht der guten fachlichen Praxis, die Spritze sofort nach jedem Gebrauch zu reinigen. Dies verlängert die Lebensdauer aller Komponenten.

Ist es nötig die Spritzbrühe für einige Zeit im Behälter zu belassen, z.B. über Nacht oder bis das Wetter weitere Pflanzenschutzmaßnahmen zuläßt, so sollten unbefugte Personen oder Tiere keinesfalls Zugang zu der Spritze haben.

Sollten korrosionsfördernde Mittel ausgebracht werden, ist es empfehlenswert alle Metallteile vor und nach Gebrauch dieses Mittels mit einem Rostschutzmittel zu behandeln.

Erinnern Sie sich: Saubere Spritzen sind sichere Spritzen.
Saubere Spritzen sind stets einsatzbereit.
Saubere Spritzen können nicht von Pflanzenschutzmitteln und ihren Inhaltsstoffen beschädigt werden.

Reinigung

1. Verdünnen Sie die Restmenge mit mindestens der 10 fachen Menge Wasser und bringen Sie diese auf der soeben behandelten Fläche aus.

Achtung: Es ist empfehlenswert die Geschwindigkeit zu erhöhen (verdoppeln falls möglich) und den Druck zu verringern.

2. Tragen sie angemessene Schutzbekleidung. Halten Sie entsprechende Lösungs- und Deaktivierungsmittel für die Reinigung bereit.
3. Reinigen und waschen Sie Schlepper und Gerät äußerlich. Falls nötig, benutzen Sie ein Lösungsmittel.
4. Entfernen Sie den Behälter- und Saugfilter zur Reinigung. Beschädigen Sie dabei nicht die Filtermaschen. Den Saugfilterdeckel wieder zuschrauben. Die Filter erst nach beendeter Reinigung der Spritze wieder einsetzen.





5. Reinigen Sie bei laufender Pumpe die Tankinnenseite. Denken Sie dabei auch an die Behälteroberseite. Spülen und bedienen Sie alle Ausstattungsteile, die mit der Spritzflüssigkeit in Berührung gekommen sind.

Vor dem Öffnen der Teilbreiten entscheiden Sie, wo Sie die Reinigungsbrühe ausbringen können.

6. Nach dem Ausbringen der Reinigungsbrühe stellen Sie die Pumpe aus und füllen den Behälter zu mindestens 20 % mit reinem Wasser. Beachten Sie, das bei einigen Chemikalien der Behälter ganz gefüllt sein muß. Fügen Sie nun geeignete Reinigungs- oder Deaktivierungsmittel, z.B. Waschsoda oder Triple-Ammonium hinzu.



Achtung: Sollten Reinigungsanweisungen auf der Chemikalienverpackung angegeben sein, befolgen Sie diese genau.

7. Schalten Sie die Pumpe ein und bedienen Sie alle Ausstattungsteile, damit die Flüssigkeit überall wirken kann. Öffnen Sie die Teilbreiten zuletzt. Einige Mittel wirken am besten, wenn sie einige Zeit im Behälter verbleiben können. Lesen Sie dazu den Packungsaufdruck.

8. Entleeren Sie nun den Behälter und lassen Sie die Pumpe trocken laufen. Spülen Sie den Behälter nochmals und lassen Sie die Pumpe nochmals trockenlaufen. Denken Sie daran, daß Kolbenpumpen nicht länger als eine Minute trockenlaufen dürfen.

9. Schalten Sie die Pumpe nun aus. Neigen die ausgebrachten Pflanzenschutzmittel dazu Filter und Düsen zu verstopfen, reinigen Sie diese nun.

10. Setzen Sie alle Filter und Düsen wieder ein und stellen die Spritze ab. Sollten Sie die Erfahrung gemacht haben, daß die verwendeten Chemikalien aggressiv sind, lassen Sie den Behälterdeckel offen.



Achtung: Sollte die Spritze mit einem Hochdruckreiniger gesäubert worden sein, empfehlen wir das Gerät abzusmieren.



Werden korrosive Produkte wie Harnstoff oder Chelate ausgebracht, wird empfohlen die Metallteile des Sprühgerätes besonders zu schützen. Nach der Reinigung sollten diese Teile mit einem Neutralisierungsmittel behandelt und mit einem Rostschutzöl eingesprüht werden.

Unvorhergesehene Beendigung der Sprüharbeit

Müssen die Pflanzenschutzarbeiten überraschend eingestellt werden, z.B. bei einer Verschlechterung der Witterungsbedingungen, sollten Pumpe, Armatur und Leitungen mit sauberem Wasser gespült werden.

Ist kein Reinwasserbehälter am Gerät vorhanden, kann auch wie folgt vorgegangen werden. Wegehahn an der Saugleitung der Pumpe schließen und die Pumpe einschalten. Sobald ein gurgelndes Geräusch zu hören ist, den Saugschlauch abnehmen und sauberes Wasser aus einem bereitstehenden Behälter ansaugen. Nach ein paar Sekunden die Teilbreiten öffnen und das Gerät laufen lassen bis sauberes Wasser aus den Düsen strömt. Dann die Pumpe abschalten und den Saugschlauch wieder anschließen.

Piktogramme



Beschreibung



Düsenausstoß



Kalibrierung



Warnung



Gebälse



Kalibrierscheibe



Luftmenge



Betriebsstörungen



Service/Nachstellung



Schutzbekleidung



Düse



Einmischen von
Chemikalien



Ausbringmenge



Reinigung



Tropfengröße/Anlagerung



Korrosive Produkte



Drift



Formeln/Daten



Fahrgeschwindigkeit





Verwendete Formeln

Theoretische Luftmenge

$$\frac{1.000 \times \text{Geschwindigkeit (km/h)} \times \text{Sprühweite (m)} \times \text{Baumhöhe (m)}}{3 \text{ (factor*)}} = \text{Luftmenge (m}^3\text{/h)}$$

* Bei geringer Blattmasse Faktor 3,0 - 3,5, bei größerer Masse 2,5 - 3,0

Baum-Reihen-Volumen

$$\frac{\text{Baumhöhe (m)} \times \text{Kronenweite (m)} \times 10.000 \text{ m}^3\text{/ha}}{\text{Reihenabstand (m)}} = \text{B-R-V m}^3 \text{ Vegetation/ha}$$

Chemikalienmenge pro Tankfüllung

$$\frac{\text{Behälterinhalt (l)} \times \text{Dosis/ha}}{\text{Ausbringmenge (l/ha)}} = \text{Menge pro Tankfüllung}$$

Geschwindigkeit

$$\frac{\text{Strecke (m)} \times 3,6}{\text{Zeit (sek.)}} = \text{km/h} \qquad \frac{600 \times \text{l/min}}{\text{Strecke (m)} \times \text{l/ha}} = \text{km/h}$$

Berechnung eines neuen Drucks

$$\left(\frac{\text{neue Menge}}{\text{bekannte Menge}} \right)^2 \times \text{bekannter Druck} = \text{neuer Druck}$$

Berechnung einer neuer Ausbringmenge

$$\sqrt{\frac{\text{neuer Druck}}{\text{alter Druck}}} \times \text{bekannte Ausbringmenge} = \text{neue Ausbringmenge}$$

Ausbringmenge

$$\frac{600 \times \text{l/min}}{\text{Strecke (m)} \times \text{km/h}} = \text{l/ha}$$

Düsenausstoß

$$\frac{\text{Strecke (m)} \times \text{l/ha} \times \text{km/h}}{600} = \text{l/min}$$

Datenblätter

Zeitpunkt / Kultur

Datum

Beginn

Ende

Kultur

Wachstumsstadium

Sprühweite (m)

Plantage (ha)

Wind (m/s)

Temperatur (°C)

Luftfeuchtigkeit (%)

Chemikalien

1. Mittel

Aufwandmenge

2. Mittel

Aufwandmenge

3. Mittel

Aufwandmenge

Ausbringmenge (l/ha)

1. Mittel / Tankfüllung

2. Mittel / Tankfüllung

3. Mittel / Tankfüllung

Schlepper

Kennzeichen

Reifengröße

Geschwindigkeit (km/h)

Gang

Motordrehzahl (U/min)

Sprüngerät

Düsenkombination / Farbe

Durchflußmenge (l/min)

Druck (bar)

Gang

Lüfterflügelwinkel

Deflektoreinstellung

Ex.

<i>20.6.93</i>				
<i>6.30</i>				
<i>8.30</i>				
<i>Äpfel</i>				
<i>3</i>				
<i>4</i>				
<i>B</i>				
<i>2</i>				
<i>12</i>				
<i>60-70</i>				

<i>APLET</i>				
<i>400</i>				

<i>AB-123</i>				
<i>36"</i>				
<i>4.8</i>				
<i>2.H</i>				
<i>1450</i>				

<i>Gelb</i>				
<i>12.8</i>				
<i>6</i>				
<i>II</i>				
<i>40</i>				





Datenblätter

Zeitpunkt / Kultur

Datum

Beginn

Ende

Kultur

Wachstumsstadium

Sprühweite (m)

Plantage (ha)

Wind (m/s)

Temperatur (°C)

Luftfeuchtigkeit (%)

Chemikalien

1. Mittel

Aufwandmenge

2. Mittel

Aufwandmenge

3. Mittel

Aufwandmenge

Ausbringmenge (l/ha)

1. Mittel / Tankfüllung

2. Mittel / Tankfüllung

3. Mittel / Tankfüllung

Schlepper

Kennzeichen

Reifengröße

Geschwindigkeit (km/h)

Gang

Motordrehzahl (U/min)

Sprühgerät

Düsenkombination / Farbe

Durchflußmenge (l/min)

Druck (bar)

Gang

Lüfterflügelwinkel

Deflektoreinstellung

Ex.

<i>20.6.93</i>				
<i>6.30</i>				
<i>8.30</i>				
<i>Äpfel</i>				
<i>3</i>				
<i>4</i>				
<i>B</i>				
<i>2</i>				
<i>12</i>				
<i>60-70</i>				

<i>APLET</i>				
<i>400</i>				

<i>AB-123</i>				
<i>36"</i>				
<i>4.8</i>				
<i>2.H</i>				
<i>1450</i>				

<i>Gelb</i>				
<i>12.8</i>				
<i>6</i>				
<i>II</i>				
<i>40</i>				

Datenblätter

Zeitpunkt / Kultur

Datum

Beginn

Ende

Kultur

Wachstumsstadium

Sprühweite (m)

Plantage (ha)

Wind (m/s)

Temperatur (°C)

Luftfeuchtigkeit (%)

Chemikalien

1. Mittel

Aufwandmenge

2. Mittel

Aufwandmenge

3. Mittel

Aufwandmenge

Ausbringmenge (l/ha)

1. Mittel / Tankfüllung

2. Mittel / Tankfüllung

3. Mittel / Tankfüllung

Schlepper

Kennzeichen

Reifengröße

Geschwindigkeit (km/h)

Gang

Motordrehzahl (U/min)

Sprüngerät

Düsenkombination / Farbe

Durchflußmenge (l/min)

Druck (bar)

Gang

Lüfterflügelwinkel

Deflektoreinstellung

Ex.

<i>20.6.93</i>				
<i>6.30</i>				
<i>8.30</i>				
<i>Äpfel</i>				
<i>3</i>				
<i>4</i>				
<i>B</i>				
<i>2</i>				
<i>12</i>				
<i>60-70</i>				

<i>APLET</i>				
<i>400</i>				

<i>AB-123</i>				
<i>36"</i>				
<i>4.8</i>				
<i>2.H</i>				
<i>1450</i>				

<i>Gelb</i>				
<i>12.8</i>				
<i>6</i>				
<i>II</i>				
<i>40</i>				





Datenblätter

Zeitpunkt / Kultur

Datum

Beginn

Ende

Kultur

Wachstumsstadium

Sprühweite (m)

Plantage (ha)

Wind (m/s)

Temperatur (°C)

Luftfeuchtigkeit (%)

Chemikalien

1. Mittel

Aufwandmenge

2. Mittel

Aufwandmenge

3. Mittel

Aufwandmenge

Ausbringmenge (l/ha)

1. Mittel / Tankfüllung

2. Mittel / Tankfüllung

3. Mittel / Tankfüllung

Schlepper

Kennzeichen

Reifengröße

Geschwindigkeit (km/h)

Gang

Motordrehzahl (U/min)

Sprüngerät

Düsenkombination / Farbe

Durchflußmenge (l/min)

Druck (bar)

Gang

Lüfterflügelwinkel

Deflektoreinstellung

Ex.

20.6.93				
6.30				
8.30				
Äpfel				
3				
4				
B				
2				
12				
60-70				

APLET				
400				

AB-123				
36"				
4.8				
2.H				
1450				

Gelb				
12.8				
6				
II				
40				