

Inhaltsverzeichnis

Einführung	2
Einfache, effektive Einstellung	3
Düsenarten	4
Düsenmontage	5
Filter und Spritzbrühe	6
Gestängehöhe	6
Einstellung der Geräts	7
Wachstumsstadium und Entwicklung	8
Tropfengrösse	9
Winddrift	10
Anwendung der Düsenwahlscheibe	12
Düsenausstoss	13
Aufwandmenge	13
Fahrgeschwindigkeit	14
Mittelmenge	15
Benutzung der Tabellen	16
Flüssigdünger	19
Sicherheitsvorschriften	20
Vorbereiten und Zumischen der Pflanzenschutzmittel	20
Reinigung von Feldspritzen	21
Vorgehen beim Reinigen	22
Arbeitsnotizen	25
Berechnungsformeln	28

Spritztechnik im Feldbau

674954-D-90/4



Einführung

Das Spritzen selbst ist eine verhältnismässig leichte Arbeit. Aber dabei ist von entscheidender Bedeutung, dass die Spritze auch ordnungsgemäss eingesetzt wird, d.h. die Düsendröße, Druck, Aufwandmenge und Fahrgeschwindigkeit optimal an die Erfordernisse der Behandlung angepasst sind. So sind auch Wetterbedingungen, "Pflanzeigenschaften" wie Ausbildung der Wachsschicht, Blattstellung und Entwicklungsstadium zu beachten. Darüber hinaus müssen manche Pflanzenschutzmittel nach speziellen Vorschriften angewandt werden.

Zur "guten fachlichen Praxis" gehören:

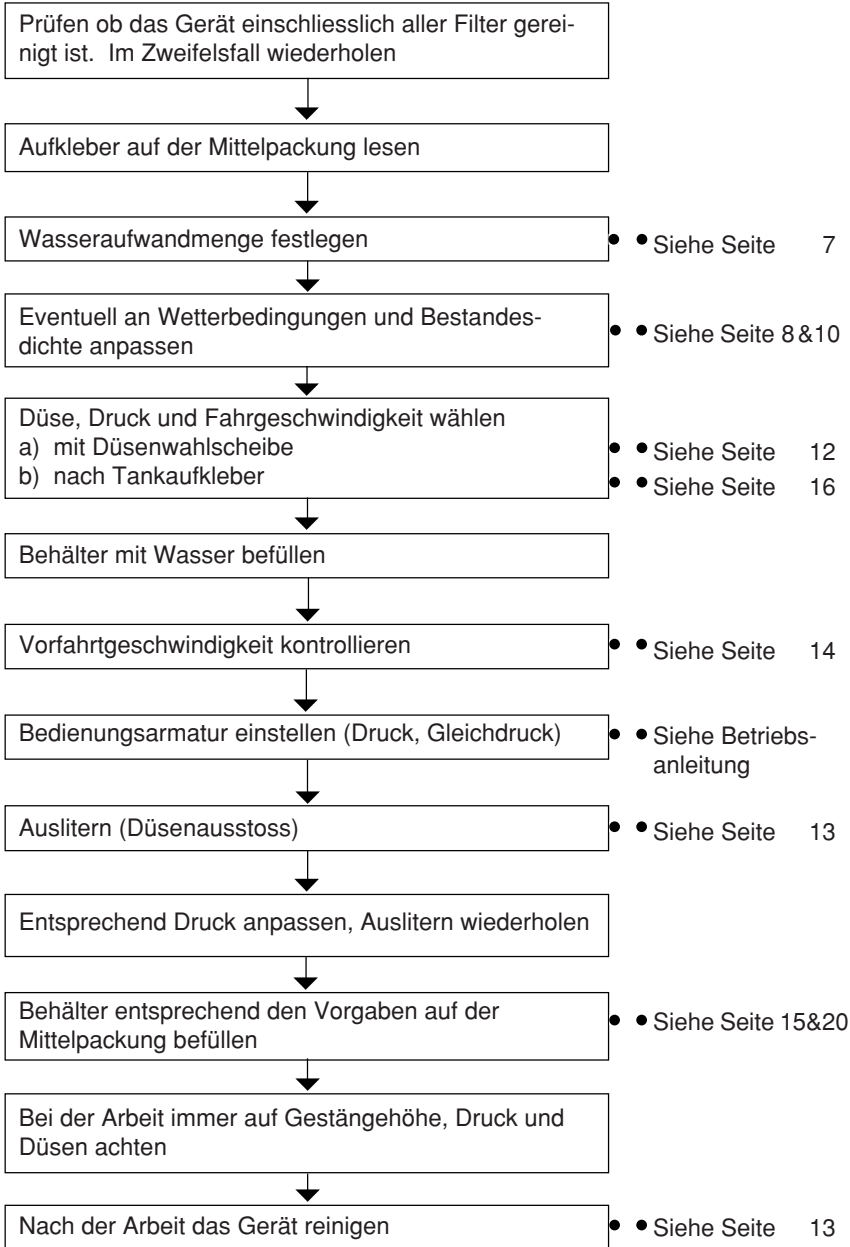
- Richtige Wahl der Einstellgrößen (Düsen, Druck etc.)
- Ordnungsgemässe Einstellung (Auslitern)
- Beachten der Schutzvorschriften für die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln (Anwender- und Umweltschutz)
- Sorgfältige Reinigung des Gerätes

Natürlich erfordert eine perfekte Einstellung das erste Mal einen gewissen Zeitaufwand. Je öfter sie vorgenommen wird, desto schneller wird sie zur Routine und sichert effektiven Pflanzenschutz durch eine exakte Verteilung der Spritzbrühe.

Zum Schutz des Anwenders und langjähriger, zuverlässiger Funktion des Geräts sollten Reinigung und Wartung erste Priorität einnehmen. Wer dies beachtet, spart viel Ärger und verliert keine wertvolle Arbeitszeit.

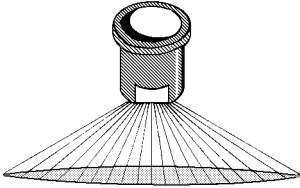
Daher - Lesen und beachten Sie immer die Betriebsanleitung. Nutzen Sie die Spritze optimal für einen sachgerechten Pflanzenschutz.

Einfache und effektive Einstellung

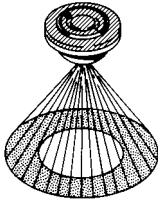




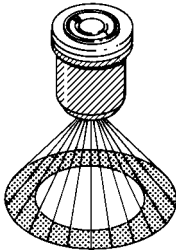
Düsenarten



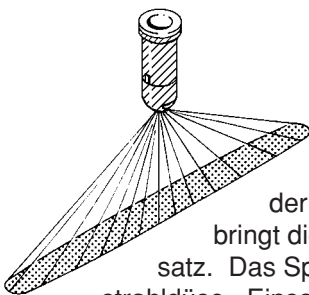
1. Die Flachstrahldüse erzeugt ein elliptisches Spritzbild. Sie ist heute am weitesten verbreitet und kann nicht nur für die Herbizidausbringung sondern auch für den Fungizid- und Insektizideinsatz Verwendung finden. Bei niedrigen Drucken besitzt die Mehrbereichsflachstrahldüse relativ grosse Tröpfchen (MVD) und ist deshalb weniger abtriftgefährdet.
Druckbereich: 1.5 - 5 bar (z.B. HARDI Typ 4110, BBA anerkannt)



2. Die Kegeldüse besitzt einen Drallkörper, der einen Hohlkegel formt. Hohlkegeldüsen finden bei der Ausbringung von Fungiziden und Insektiziden Verwendung.
Druckbereich: 2.5 - 8 bar (z.B. HARDI Typ 1553)



3. Ein ähnliches Bild ergibt die Kegeldüse mit Grosstropfenvorsatz. Bei gleichem Druck entsteht jedoch ein gröberes Tropfenspektrum, wodurch wiederum die Abtriftgefahr vermindert wird. Die grossen Tropfen werden jedoch schlechter angelagert, so dass diese Düse hauptsächlich für die Ausbringung von Bodenherbiziden und Flüssigdünger eingesetzt wird.
Druckbereich: 3.0 - 8 bar.



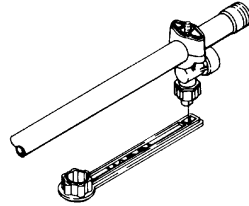
4. Die Schaumdüse wird zusammen mit der Kegeldüse ohne Drallkörper montiert und bringt dieselben Vorteile wie der Grosstropfenvorsatz. Das Spritzbild entspricht eine Weitwinkelflachstrahldüse. Einsatzgebiet ist wiederum die Ausbringung von Herbiziden wenn Windtrift verhindert werden muss und die Flüssigdüngung. Der Zusatz eines Schaummittels ist für die Funktion nicht unbedingt erforderlich.
Druckbereich: 1.0 - 5 bar

Düsen für andere Zwecke

Neben den genannten Düsentypen stellt HARDI eine Vielzahl von Hochleistungs-Spezialdüsen her: E-Düsen für die Bandspritzung, Reflexdüsen und 3-Loch Düsen für die Flüssigdüngung und viele andere. Fordern Sie dazu den Sonderkatalog an.

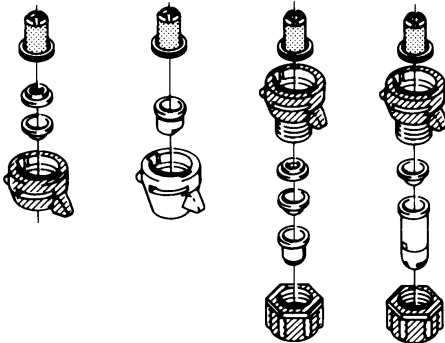
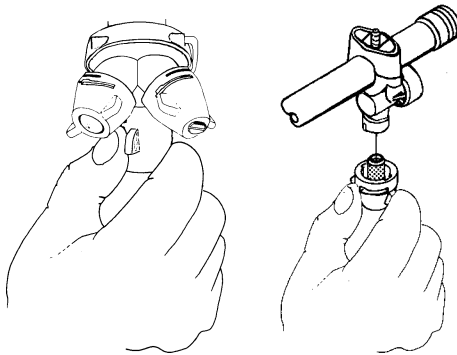
Düsenhalter mit Überwurfmutter

In solchen Düsenhaltern müssen Flachstrahldüsen im Gestängeverband mit dem Düsenschlüssel auf den vorgegebenen Winkel justiert werden.

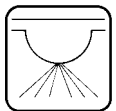
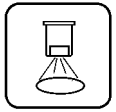


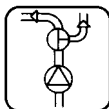
Düsenhalter mit SNAP-FIT Bajonettkappen

Die SNAP-FIT Bajonettkappen ermöglichen eine bequeme Düsenmontage, da damit der Düsenwinkel automatisch eingehalten wird.



Im einzelnen sind die Düsen in der abgebildeten Reihenfolge zu montieren. Die Schaumdüsen werden ohne Drallkörper montiert. Der Adapter (Nr. 322068) ist für die Montage mit Grosstropfenvorsatz und Schaumdüse notwendig.


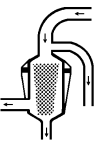
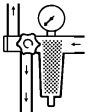
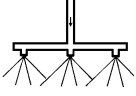





Filterung der Spritzbrühe

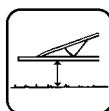
Um Düsenverstopfungen zu vermeiden ist ein abgestimmtes Mehrfachfiltersystem erforderlich.

Bei Flachstrahldüsen können folgende Filtergrößen empfohlen werden:

Düsengröße (Flachstrahl)				
08-10-12-14	50	100	100	100
16-18	50	80*	80	80 (50)
20 und grösser serienmässig	30*	80* (50)	50*	50*

* Standard

Mesh	30	50	80	100
 mm	0.58	0.30	0.18	0.15

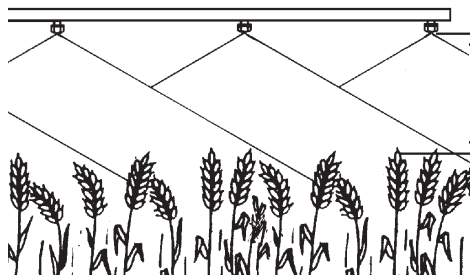


Gestängehöhe

Flachstrahldüsen

Für eine ausreichende Querverteilung ist ein Mindestabstand zwischen Düse und Boden oder Kultur notwendig von:

- 30 (35) cm mit 110° Düsen
- 40 cm mit 80° Düsen
- 50 cm mit 65° Düsen



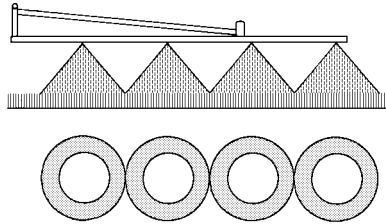
Die optimale Gestängehöhe für 110° Düsen beträgt 40 - 60 cm. Bei zu grosser Höhe wird die Abdrift erhöht, bei zu geringem Abstand ergibt sich zu geringe Überlappung und damit eine ungleichmässige Querverteilung.

Hohlkegeldüsen

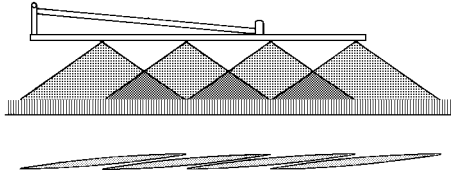
Bei Verwendung der Hohlkegeldüsen sollte die Höhe so gewählt werden, dass sich Spritznebel der Einzeldüsen an der Zielfläche gerade treffen. Dies ist bei etwa 60 cm Höhe gegeben.

Das Spritzbild im Verband soll aussehen wie abgebildet.

Hohlkegeldüsen



Flachstrahldüsen



Einstellung des Geräts (Auslitern)

Zum Einstellen immer reines Wasser verwenden. Aufwandmenge (l/ha) Art und Grösse der Düse und Spritzdruck vor der endgültigen Einstellung wählen.

Bei der Düsenwahl ist zu beachten, dass die Pumpenleistung für den Gesamtausstoss ausreichen muss (einschliesslich 5 - 10% des Behältervolumens für Druckrührwerk)

Im allgemeinen gelten folgende Empfehlungen (Getreidebau)

Aufwandmenge

Herbizide 100 - 300 (-400) l/ha
Fungizide u. Insektizide 150 - 300 l/ha

Düsenwahl und Spritzdruck

Flachstrahldüse

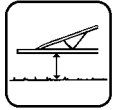
Herbizide 1.5 - 3.0 bar
Fungizide + Insektizide 2.0 - 5.0 bar

Kegeldüse und Grosstropfendüse

Fungizide + Insektizide 5.0 - 8.0 bar

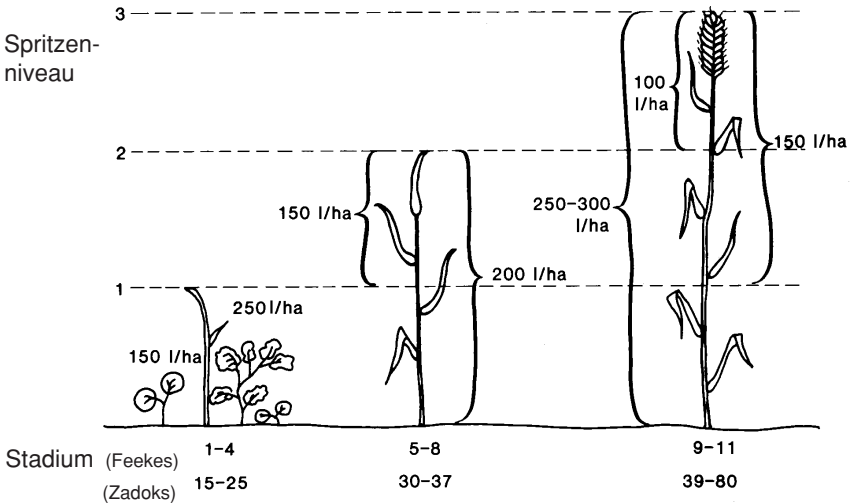
Schaumdüse und 3-Loch Düse

Flüssigdünger (AHL) 1.0 - 5.0 bar





Wachstumsstadium und Entwicklung



Die Aufwandmenge sollte an die Bestandesdichte angepasst werden, da ein offener Bestand weniger Flüssigkeit erfordert als ein sehr dichter Bestand mit hohem Blattflächenindex.

Daneben sollte auch beachtet werden, welche Zonen im Bestand (Fuss, Ähre, Blatt) getroffen werden sollen (Eindringtiefe), wie im Beispiel oben gezeigt. Grundsätzlich ist die Aufwandmenge, die der Hersteller oder Vertreiber des Pflanzenschutzmittels auf dem Packungsaufdruck angibt, zu verwenden.

Tropfengrösse

Jeder hydraulische Zerstäuber erzeugt ein Spektrum verschieden grosser Tröpfchen.



Die Eigenschaften der verschiedenen Tropfengrössen sind sehr unterschiedlich. Grundsätzlich gilt:

Eigenschaft	Kleine Tropfen	Grosse Tropfen
Verdunstung	hoch	gering
Windempfindlichkeit	hoch	gering
Anlagerung	hoch	gering
Bedeckung/l Spritzflüssigkeit	hoch	gering
Durchdringung	gering	gut
Bewegungsenergie	gering	hoch

Wie bereits angemerkt, erzeugen alle Düsen ein Spektrum vieler Grössen, so dass die obengenannten Eigenschaften immer vorhanden sind. Aber je nach Einsatzzweck kann eine Düse gewählt werden, bei der die geforderte Eigenschaft am stärksten ausgeprägt ist.

Die Tropfengrösse beruht auf mehreren Einflussfaktoren. Zu den wichtigsten gehören Düsengrösse, Spritzwinkel und Spritzdruck. Je grösser die Düse, umso mehr versiebt sich das Tropfenspektrum nach grob. Grosse Düsenwinkel ergeben mehr feine Tropfen und mit steigendem Spritzdruck wird das Gesamtspektrum feiner.

Die Hauptaufgabe der Düse bleibt jedoch zunächst die Steuerung der Aufwandmenge pro Hektar.




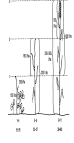

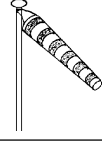
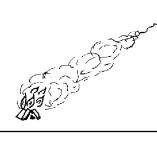
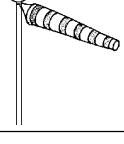
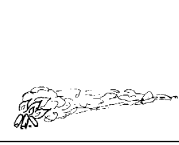
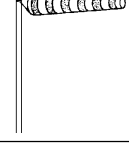


Windabtrift

Bei Triftgefahr grundsätzlich nicht spritzen.

Wenn keine Grosstropfdüsen verwendet werden können, kann die Triftgefahr durch folgende Massnahmen gemindert werden:

- Düse möglichst gross wählen
- Druck möglichst gering wählen
- Gestänge niedrig halten
- langsamer fahren
- möglichst mit dem Wind fahren (Kabinenschlepper)
- frühmorgens vor 9 Uhr und abends nach 18 Uhr arbeiten

Windgeschwindigkeit m/sek.	Visuelle Anzeige		Empfohlene Tropfengr.	Bemerkg.
0 - 0,5			Fein Mittel Grob	
0,6 - 2			Fein Mittel Grob	
2 - 4			Fein Mittel Grob	Ideales Spritzwetter
4 - 6			(Mittel) Grob	
> 6				Spritzen nur mit Spezialausrüst.



Die folgende Tabelle klassifiziert die Tropfengrößen bei verschiedenen Düsendrücken und Spritzdrücken in Fein, Mittel und Grob.



Dyse nr.	4110-10	4110-12	4110-14	4110-16	4110-20	4110-24	4110-30	4110-36
bar	Fein		Mittel				Grob	
	l/min							
1,5	0,33	0,52	0,64	0,78	1,12	1,47	2,0	2,86
1,75	0,35	0,58	0,70	0,85	1,21	1,59	2,25	3,09
2,0	0,38	0,60	0,74	0,91	1,30	1,70	2,40	3,30
2,25	0,40	0,63	0,79	0,96	1,38	1,80	2,55	3,51
2,5	0,42	0,67	0,83	1,01	1,45	1,90	2,68	3,70
2,75	0,44	0,70	0,87	1,06	1,52	1,99	2,81	3,88
3,0	0,46	0,73	0,91	1,11	1,59	2,08	2,94	4,05
3,25	0,48	0,76	0,95	1,16	1,65	2,16	3,06	4,22
3,5	0,50	0,79	0,98	1,20	1,72	2,25	3,18	4,37
3,75	0,51	0,82	1,02	1,24	1,78	2,33	3,29	4,53
4,0	0,53	0,84	1,05	1,28	1,84	2,40	3,39	4,68

Kilde: Nozzle Selection Handbook
British Crop Protection Council





Anwendung der Düsenwahlscheibe

(wenn vorhanden)

l/ha

Berechnung von: Aufwandmenge (l/ha)
Fahrgeschwindigkeit (km/h)
Düsengröße (l/min)
Spritzdruck (bar)

km/h

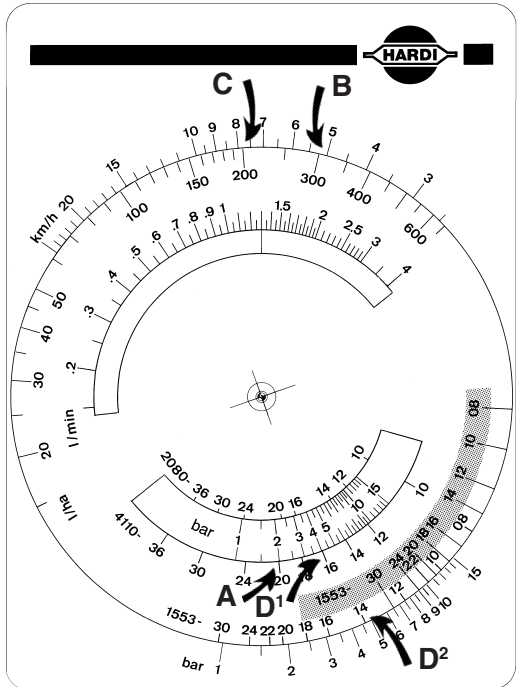
Beispiel 1:

Die Fahrgeschwindigkeit soll ermittelt werden, Düsentyp und Grösse, Spritzdruck und Aufwandmenge sind bekannt. Flachstrahldüsen 4110-20 2 bar und 300 l/ha.

l/min

bar

Dazu wird die Düsengrösse 4110-20 auf 2 bar gestellt (1.3 l/min) (A). Im oberen Teil der Düsenwahlscheibe kann nun abgelesen werden, dass für eine Ausbringungsmenge von 300 l/ha eine Fahrgeschwindigkeit von 5.2. km/h notwendig ist (B).



Beispiel 2:

Düse und Druck sollen bei bekannter Fahrgeschwindigkeit und Aufwandmenge bestimmt werden.

Ein Fungizid soll in 200 l/ha bei 7.8 km/h und einem Druck von etwa 5 bar ausgebracht werden. Dazu wird die Scheibe gedreht, so dass 7.8 km/h über 200 l/ha steht (C).

Nun kann im unteren Teil der Wahlscheibe eine Düse wie z.B. 4110-16 bei 4.1 bar (D¹), oder eine Hohlkegeldüse 1553-14 bei 4.6 bar (D²) gewählt werden.

Nun kann im unteren Teil der Wahlscheibe eine Düse wie z.B. 4110-16 bei 4.1 bar (D¹), oder eine Hohlkegeldüse 1553-14 bei 4.6 bar (D²) gewählt werden.

Achtung: Möglichst immer einen extra Düsensatz bereithalten, damit für jede Aufgabe eine optimale Lösung gefunden werden kann.

Düsenausstoss überprüfen

Der Düsenausstoss ist regelmässig durch Auslitern zu kontrollieren um eine genaue Einhaltung der Ausbringmenge (l/ha) zu sichern.

Während die Spritze mit reinem Wasser arbeitet, mindestens an jeder vierten Düse den Ausstoss mit dem Messbecher erfassen.

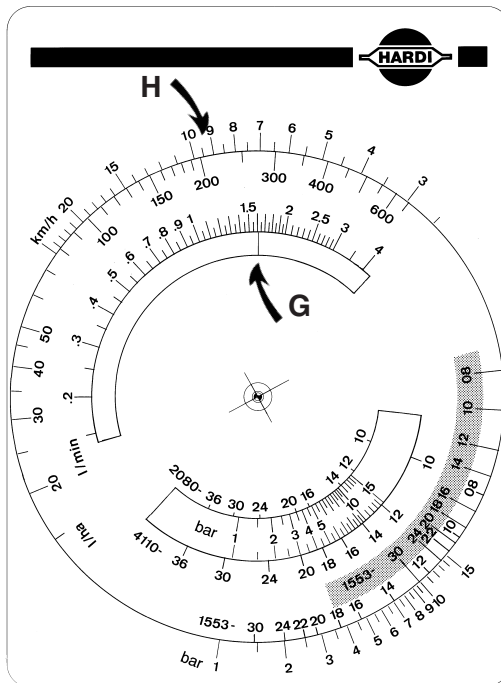
Beispiel: Die Messung von 4 Düsen an 8 m Gestänge hat 1.60, 1.57, 1.64 und 1.62 l/min. ergeben. Der Durchschnitt

$$\frac{1.60 + 1.57 + 1.64 + 1.62}{4} = 1,61 \text{ l/min.}$$

Aufwandmenge l/ha überprüfen

An der Wahlscheibe wird nun der entsprechende Wert (l/min) eingestellt. Nun kann oben unter dem vorher bestimmten Wert der Fahrgeschwindigkeit abgelesen werden, welche Aufwandmenge (l/ha) sich daraus ergeben würde. Genauso kann jedoch für eine bestimmte Aufwandmenge notwendige Fahrgeschwindigkeit abgelesen werden.

Beispiel:
Die Düsen bringen 1.61 l/min. (**G**), dann ist bei einer Fahrgeschwindigkeit von 9.7 km/h die aktuelle Aufwandmenge 200 l/ha (**H**).



Achtung: Für eine gleichmässige Verteilung sollte keine Düse mehr als $\pm 5\%$ vom Mittelwert abweichen. Wenn auch nur eine Düse mehr als 10 - 15% vom Sollfluss in der Tabelle abweicht.



l/min

l/ha



Abweichungen werden mittels Formel berechnet:

$$\frac{\text{Gemessener Ausstoss} - \text{Sollwert}}{\text{Sollwert}} \times 100 = \text{Abweichung \%}$$

%

Beispiel: Für eine Düse 1553-14 mit grauer Drallplatte wird bei 6 bar ein Ausstoss von 1.80 l/min gemessen. Der Sollwert nach Düsentabelle beträgt 1.47 l/min (**E** und **F**).

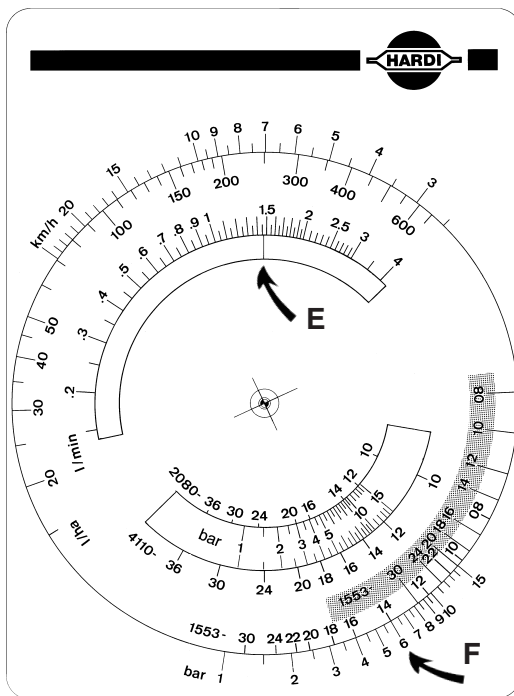
Damit beträgt die Abweichung: $\frac{1.80 - 1.47}{1.47} \times 100 = 22\%$

Da die Abweichung mehr als 15% beträgt, sollten alle Düsen gewechselt werden.

Abweichungen können aber auch durch

- Druckabfall
- Filterverstopfung
- defektes Manometer
- Spritzflüssigkeit mit einem anderen spezifischen Gewicht als Wasser (spez. Gew. = 1)

bedingt sein.

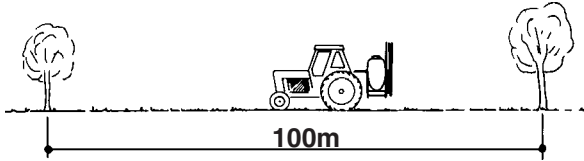


km/h

Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit

Eine genaue Ausbringmenge ist nur gewährleistet, wenn die Fahrgeschwindigkeit des Schleppers genau bekannt ist. Durch andere Berei-
fungsgrößen oder abgefahrenen Reifen weicht die wahre Geschwindigkeit oft vom Traktormeterwert ab.

Zur Kontrolle der Fahrgeschwindigkeit wird eine genau ausgemessene Strecke im Feld (nicht weniger als 100 m) abgefahren. Eine einfache Hilfe sind dabei zwei Fixpunkte, deren Entfernung ausgemessen wurde.



Mit dieser Formel wird die Geschwindigkeit berechnet:

$$\frac{\text{Strecke (m)} \times 3.6}{\text{Zeit (Sek.)}} = \text{Geschwindigkeit (km/h)}$$

Zum Beispiel werden 46 Sekunden für 100 m benötigt:

$$\frac{100 \times 3.6}{46} = 7.8 \text{ km/h} = \text{Fahrgeschwindigkeit}$$

Eine Hilfe zur Kontrolle des Ergebnisses gibt untenstehende Tabelle.

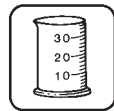
sek/100m	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
km/h	9,0	8,6	8,2	7,8	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,6	4,5

Menge der beizumischenden Pflanzenschutzmittel

$$\frac{\text{Tankfüllvolumen} \times \text{Mittelmenge/ha}}{\text{Wasseraufwandmenge l/ha}} = \text{Mittelmenge / Behälter}$$

Wenn der Behälter mit 900 l Wasser befüllt werden soll und 2 l/ha Mittel vorgeschrieben sind und die Wasseraufwandmenge 220 l/ha sein soll, müssen 8.2 l des Mittels zur Behälterfüllung gegeben werden.

Wie im Beispiel ist es weniger von Bedeutung ob die Wasseraufwandmenge sich zu 220 l/ha statt zu 200 l/ha errechnet, wenn die richtige Mittelmenge/ha auf Basis errechneten Wasseraufwandmenge beigegeben wird.





Benutzung der Tabellen

Die folgenden Tabellen zeigen die theoretischen Aufwandmengen und verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten.

Düsenabstand: 50 cm



Flachstrahldüse 110°

Düse Nr.	l/min bei 3 bar	Flüssigkeitsmenge l/ha								
		50	75	100	150	200	250	300	400	600
		Geschwindigkeit km/h								
371301/4095-08*	0.31	7.4	5.0	3.7	2.5	1.9				
370657/4110-10	0.47	11.3	7.5	5.6	3.8	2.8	2.3	1.9		
370661/4110-12	0.73		11.7	8.8	5.8	4.4	3.5	2.9	2.2	
370672/4110-14	0.91			10.9	7.3	5.5	4.4	3.6	2.7	1.8
370683/4110-16	1.11			13.3	8.9	6.7	5.3	4.4	3.3	2.2
370685/4110-18	1.32				10.6	7.9	6.3	5.3	4.0	2.6
370694/4110-20	1.59					9.5	7.6	6.4	4.8	3.2
370705/4110-24	2.08					12.5	10.0	8.3	6.2	4.2
370716/4110-30	2.94							11.8	8.8	5.9
370727/4110-36	4.04								12.1	8.1

* 95°

Die Ausbringmengen gelten bei einem Spritzdruck von 3 bar. Bei einem andere Spritzdruck kann die neue erforderliche Fahrgeschwindigkeit nach folgenden Umrechnungsfaktoren errechnet werden:



Gewünschter Druck in bar	1.5	2.0	4.0	5.0	6.0
Geschwindigkeit multipliziert mit	0.71	0.82	1.16	1.30	1.42

Hohlkegeldüse mit blauem Drallkörper, Nr. 370156

Düse Nr.	l/min bei 5 bar	Flüssigkeitsmenge l/ha						
		75	100	150	200	250	300	400
		Geschwindigkeit km/h						
370027/1553-10	0.40	6.3	4.7	3.2	2.4	1.9		
370031/1553-12	0.49	7.8	5.9	3.9	2.9	2.4	2.0	
370042/1553-14	0.57	9.1	6.8	4.6	3.4	2.7	2.3	
370053/1553-16	0.70	11.1	8.3	5.6	4.2	3.4	2.8	2.1
370064/1553-18	0.77	12.4	9.3	6.2	4.6	3.7	3.1	2.3
370075/1553-20	0.85		10.2	6.8	5.1	4.1	3.4	2.6
370086/1553-22	0.90		10.8	7.2	5.4	4.3	3.6	2.7
370097/1553-24	0.96		11.6	7.7	5.8	4.6	3.9	2.9
370101/1553-30	1.14			9.1	6.8	5.5	4.6	3.4



Hohlkegeldüse mit grauem Drallkörper, Nr. 370134

Düse Nr.	l/min bei 5 bar	Flüssigkeitsmenge l/ha						
		100	150	200	250	300	400	600
		Geschwindigkeit km/h						
370027/1553-10	0.82	9.9	6.6	4.9	4.0	3.3	2.5	1.6
370031/1553-12	1.06	12.7	8.5	6.4	5.0	4.2	3.2	2.1
370042/1553-14	1.34		10.8	8.1	6.4	5.4	4.0	2.7
370053/1553-16	1.64			9.9	7.9	6.6	4.9	3.3
370064/1553-18	1.85			11.1	8.9	7.4	5.5	3.7
370075/1553-20	2.12			12.7	10.2	8.5	6.4	4.2
370086/1553-22	2.26				10.8	9.0	6.8	4.5
370097/1553-24	2.53				12.2	10.1	7.6	5.1
370101/1553-30	2.97					11.9	8.9	5.9



Die obigen Werte gelten nur bei einem Spritzdruck von 5 bar. Bei anderen Drucken muss die Fahrgeschwindigkeit wiederum mit den folgende Umrechnungsfaktoren multipliziert werden.

Gewünschter Druck in bar	2.0	3.0	4.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Geschwindigkeit multipliziert mit	0.63	0.77	0.90	1.10	1.19	1.27	1.34	1.42





Wenn die Wirbelkammerdüse mit dem Grosstropfenvorsatz eingesetzt wird (Nr. 371 077) wird lediglich die Tropfengröße verändert. Zu empfehlen bei ungünstigen Windverhältnissen (Trift).



Schaumdüse mit Kegeldüse

Die folgende Tabelle zeigt die Fahrgeschwindigkeit für die verschiedenen Düsendrößen und Aufwandmengen. Zusätzlich ist das spezifische Gewicht von Flüssigdüngerlösungen berücksichtigt.

Düsenabstand 50 cm.

Die Schaumdüse (710102) ist mit der Kegeldüse aber ohne Drallkörper montiert.



Kombiniert mit Kegeldüse Nr.	Spez. Gewicht kg/l	l/min bei 3 bar	Aufwandmenge l/ha					
			100	150	200	300	400	500
370053/1553-16	1,00	1,89		15,1	11,3	7,6	5,7	4,5
	1,28	1,66	19,9	13,3	10,0	6,6	5,0	4,0
	1,40	1,60	19,2	12,3	9,6	6,4	4,8	3,8
370064/1553-18	1,00	2,39		19,1	14,3	9,6	7,2	5,7
	1,28	2,10	16,8	12,6	8,4	6,3	5,0	
	1,40	2,02	16,2	12,1	8,1	6,1	4,8	
370075/1553-20	1,00	2,88			17,3	11,5	8,6	6,9
	1,28	2,53			15,2	10,1	7,6	6,1
	1,40	2,43	19,4	14,6	9,7	7,3	5,9	

Die Tabelle berücksichtigt 3 Anwendungen: Spez. Gewicht 1,00 - Wasser
 - 1,28 - Flüssigdünger N 28.0.0
 - 1,40 - Flüssigdünger NP10.34.0

Die Tabellenwerte gelten nur für einen Spritzdruck von 3 bar. Bei andern Drucken kann die erforderliche Fahrgeschwindigkeit mit nachfolgenden Faktoren multipliziert werden.



Gewünschter Druck in bar	1	2	4	5
Geschwindigkeit multipliziert mit	0,58	0,82	1,16	1,29

Einsatz von Flüssigdünger

Als Anhaltswert kann bei der Verwendung von Flüssigdüngerlösungen mit einem anderen spezifischen Gewicht 1.0 (Wasser) der Druck in den Düsentabellen mit dem spezifischen Gewicht multipliziert werden um den theoretischen Ausstoss wieder zu erreichen. Das heisst dann wird dieselbe Ausstossmenge (l/min) wie mit reinem Wasser (Tabellenwert) erreicht.

Beispiel: Eine Düse bringt 1,471/min bei 1.5 bar gemessen mit Wasser.

Um denselben Durchfluss mit einer Lösung mit spezifischem Gewicht von 1.28 (z.B. Konz. N 28) zu bekommen, ist den Druck wie folgt anzupassen:

$$1.5 \text{ bar} \times 1.28 = 1.92$$

Der Düsenausstoss beträgt damit also 1.47 l/min bei 1.92 bar.

Actung:

Beim Einsatz von Flüssigdünger blanke oder beschädigte Geräteteile gegen Korrosion schützen. Siehe Seite 23





Sicherheitsvorschriften

Bei Anwendung von Pflanzenschutzmitteln sind entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Beachten Sie dazu die Aufdrucke auf den Mittelpackungen.



Anwendungsschutz

Im Zweifelsfall sollte folgende Schutzausrüstung getragen werden:



- Handschuhe
- Gummistiefel
- Kopfbedeckung
- Atemschutz
- Sicherheitsbrille
- Overall / Schutzanzug



Diese Ausrüstung dient zur Vermeidung jeglichen Hautkontakts. Schutzausrüstung (besonders Gummihandschuhe) ist sowohl bei der Anmischung der Spritzbrühe, beim Ausbringen und beim Reinigen des Geräts zu verwenden. Die Materialien sollten Chemikalienabweisend sein (Gummi, Gore-Tex).



Möglichst immer einen Behälter mit Klarwasser bereithalten, besonders beim Anmischen der Spritzbrühe.

Nicht essen, trinken oder rauchen während dem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln.

Nach jedem Umgang mit Pflanzenschutzmitteln Hände waschen. Ebenso Kleidung nach jedem Arbeitstag waschen.



Vorbereiten und Zumischen der Pflanzenschutzmittel

Immer die Anweisungen auf den Mittelpackungen genauestens beachten! Wenn keine Angaben vorhanden sind:

Den Behälter zu 2/3 mit Wasser füllen. Vor Zugaben des Mittels Druckrührwerk einschalten.

Flüssige Mittel werden direkt zugegeben, Pulvermittel am besten vorher anteigen.

Am sichersten ist die Befüllung über die HARDI Injektorein-spülschleuse. Eine Kanisterspüleinrichtung reinigt leere Behälter gründlich vor der Entsorgung.

Reinigung von Feldspritzen

Vor Beginn:

Pflanzenschutzmittel

Packungsaufdruck sorgfältig durchlesen. Hinweise bezüglich Schutzkleidung oder Reinigungsmittel beachten. Bei Verwendung von Reinigungsmitteln deren Packungsanweisungen und eventuelle Reinigungsvorschriften befolgen.

Gesetzgebung

Die örtlichen Vorschriften über die ordnungsgemäße Beseitigung von Chemikalienresten, Reinigungsflüssigkeit, Dekontaminierung etc. beachten. Im Zweifelsfall bei der zuständigen Behörde (Landwirtschaftsamt, Landratsamt, Wasserwirtschaftsamt) nachfragen.

Reinigung und Waschzonen

Reinigungsflüssigkeit darf nicht in die Kanalisation, Gewässer oder Vorfluter gelangen. Am Besten am zuletzt behandelten Feld ausbringen. Wenn vorhanden kann das Gerät äusserlich an der Güllegrube gereinigt werden.

Das Gerät

Schon bei der Einstellung des Geräts und der Befüllung ist Sorge zu tragen, dass möglichst wenig Reste entstehen.

Zur guten fachlichen Praxis gehört, dass das Gerät sofort nach der Benutzung gereinigt wird. Damit wird gleichzeitig die Einsatzfähigkeit für die nächste Behandlung gesichert und die Lebensdauer der Spritze verlängert.

Bei schlechtem Wetter, Nachteinbruch etc. kann eine Unterbrechung der Spritzarbeit mit teilgefülltem Behälter erforderlich sein. Die Spritze ist dann so abzustellen, dass sie für unbefugte Personen oder Tiere nicht zugänglich ist. Vorher Gerät am Feld durchspülen.

Bei Einsatz korrossiver Mittel und Flüssigdünger sollte das Gerät vor und nach der Arbeit entsprechend vor Rest geschützt werden.

Beachte: Saubere Spritzen sind sichere Spritzen
Saubere Spritzen sind immer betriebsbereit
Saubere Spritzen werden nicht durch Pflanzenschutzmittel und deren Lösungsmittel angegriffen.





Vorgehen bei Reinigen

1. Die Restbrühe mit reinem Wasser (z.B. aus dem Reinwasserbehälter) mindestens 1:10 verdünnen und am zuletzt behandelten Feld ausbringen.



Achtung: Fahrgeschwindigkeit dabei erhöhen und Druck reduzieren, da in Pumpe, Armatur und Gestänge ein nicht verdünnbarer Rest vorhanden ist.

Bei 4110 - Düsen = 1.5 bar minimum

Bei 1553 - Düsen = 3.0 bar minimum

2. Schutzkleidung wie Handschuhe, Gummistiefel, Overall, Brille etc. anziehen. Geeignetes Reinigungsmittel und wenn notwendig, Neutralisierungsmittel auswählen.

3. Schlepper und Gerät aussen waschen. Darauf achten, dass Waschwasser nicht in Kanalisation gelangt.

4. Einfüllsieb und Saugfilter entfernen und reinigen, auf Beschädigung überprüfen. Nach der vollständigen Reinigung des Geräts wieder montieren.

5. Behälter bei laufender Pumpe immer ausspülen einschliesslich der Decke. Alle Teile und Funktionen betätigen und durchspülen. Durchspülen des Gestänges am Feld oder gesichertem Platz vornehmen.

6. Danach mindestens 1/5 des Behälters mit reinem Wasser füllen. Reinigungsmittel und/oder Neutralisierungsmittel begeben (Sodalösung oder Salmiakgeist z.B.).



Beachte: Prüfen, ob auf der Mittelpackung Vorschriften zur Reinigung abgegeben sind.

7. Pumpe einschalten und alle Funktionen betätigen damit die Reinigungslösung überall hingelangt. Gestänge ganz zuletzt öffnen. (Siehe Anmerkung A).

8. Behälterablassventil öffnen und Pumpe trockenlaufen lassen. Behälter nochmals spülen und Pumpe wieder trockenlaufen lassen. (Siehe Anmerkungen B + C).

9. Pumpe ausschalten. Druck- und Düsenfilter sowie Düsen überprüfen, eventuell nachreinigen (siehe Anmerkungen D + E).

10. Alle Filter und Düsen wieder montieren und Geräte trocken und geschützt abstellen. Eventuell Frostschutzvorkehrungen treffen.

Anmerkung A: Manche Reinigungs- oder Neutralisierungsmittel benötigen etwas Einwirkungszeit. Packungsaufdruck beachten.

Anmerkung B: Geräte mit Bedienungsarmatur BK 180. Der Druckfilter ist in die Armatur integriert. Filter mittels Spülventil am Filterbecher durchspülen.

Anmerkung C: Geräte mit selbstreinigendem Filter. Pumpe abstellen und Spülschlauch (Bypass) abnehmen. Filter ohne Drosselklappe kurze Zeit durchspülen. Drosselklappe wieder montieren.

Anmerkung D: Geräte mit selbstreinigendem Filter. Leitung vom Filter zum Sicherheitsventil ab und zu auf Ablagerungen überprüfen.

Anmerkung E: Geräte mit Behälterfüllstandsanzeigerohr. Auf Ablagerungen mit Verbindungsschlauch zum Behälter überprüfen.





Hinweise für die Arbeit mit korrosiven Produkten.

Fast alle Flüssigdünger wirken korrosiv. Alle Metallteile der Spritze sollten daher gegen Rost geschützt werden, insbesondere wenn die serienmässige Oberflächenvergütung beschädigt ist.



Vor der Arbeit

Prüfen ob das Gerät sauber ist. Alle blanken Metallteile mit einem Rostschutz (z.B. Sprühöl oder Sprühwachs wie Tectyl 506) behandeln. Dies gilt auch für verzinkte Teile an Schlepper und Gerät, Schraubenköpfe etc. Diesel oder Öl schützen nur bedingt.

Nach der Arbeit

Gerät auch äusserlich sorgfältig reinigen (Metallteile). Blanke Teile wiederum mit Rostschutz behandeln. Gerät nach Plan abschmieren und verchromte Stangen der Hydraulikzylinder fetten. Gerät von Zeit zu Zeit auf Korrosionserscheinungen kontrollieren.

Bei unvorhergesehenen Arbeitsunterbrechungen

Nach unvorhersehbaren Arbeitsunterbrechungen mit teilgefülltem Behälter sollten Pumpe, Armatur und Gestänge durchgespült werden. Dies geschieht am besten mit dem Reinwasserbehälter am Gerät. Dazu Zweiwegehahn in der Saugleitung auf den Reinwasserbehälter stellen. Dann alle Teilbreiten öffnen und während der Fahrt Pumpe mit geringer Drehzahl laufen lassen, damit kein Klarwasser in den Behälter zurückläuft. Bei montierter Rücklaufumschaltung Rücklaufleitung über den Zweiwegehahn auf die Saugleitung der Pumpe schalten um dies zu verhindern.

Falls kein Reinwasserbehälter zum Gerät gehört, kann notfalls die Saugleitung der Pumpe gelöst werden und aus einem anderen Behälter Wasser abgesaugt werden (auch möglich über die HARDI Fassfülleinrichtung). Solange spülen, bis am Gestänge klares Wasser austritt.

Ursprünglichen Betriebszustand wieder herstellen.

Gerät immer an einem trockenen, sicheren Platz abstellen!

Arbeitsnotizen



Zeit/Kultur

Beispiel

Datum

2.2.88

Beginn

6.30

Ende

8.30

Kultur

Gerste

Entwicklungsstadium

3

Schlag

B(16ha)

Windstärke

2 m/s

Temperatur

12° c

Luftfeuchte

60-70%

Pflanzenschutzmittel

Mittelname 1

МСПА

Mittelmenge 1

2 l/ha

Mittelname 2

Манеб

Mittelmenge 2

2 kg/ha

Mittelname 3

Mittelmenge 3

Wasseraufwandmenge

150 l/ha

Mittel 1/Behälter

Mittel 2/Behälter

Mittel 3/Behälter

Schlepper

Amtl. Kennzeichen

АВ-123

Bereifung

44"

Spurweite

140mm

Fahrgeschwindigkeit

8 km/h

Gang

2. H

Motor Drehzahl

1450

Spritze

Düsentyp

4110-14

Ausstoss

1.00

Druck

3.6



Arbeitsnotizen

Zeit/Kultur				
Datum				
Beginn				
Ende				
Kultur				
Entwicklungsstadium				
Schlag				
Windstärke				
Temperatur				
Luftfeuchte				

Pflanzenschutzmittel				
Mittelname 1				
Mittelmenge 1				
Mittelname 2				
Mittelmenge 2				
Mittelname 3				
Mittelmenge 3				
Wasseraufwandmenge				
Mittel 1/Behälter				
Mittel 2/Behälter				
Mittel 3/Behälter				

Schlepper				
Amtl. Kennzeichen				
Bereifung				
Spurweite				
Fahrgeschwindigkeit				
Gang				
Motor Drehzahl				

Spritze				
Düsentyp				
Ausstoss				
Druck				

Arbeitsnotizen



Zeit/Kultur				
Datum				
Beginn				
Ende				
Kultur				
Entwicklungsstadium				
Schlag				
Windstärke				
Temperatur				
Luftfeuchte				

Pflanzenschutzmittel				
Mittelname 1				
Mittelmenge 1				
Mittelname 2				
Mittelmenge 2				
Mittelname 3				
Mittelmenge 3				
Wasseraufwandmenge				
Mittel 1/Behälter				
Mittel 2/Behälter				
Mittel 3/Behälter				

Schlepper				
Amtl. Kennzeichen				
Bereifung				
Spurweite				
Fahrgeschwindigkeit				
Gang				
Motor Drehzahl				

Spritze				
Düsentyp				
Ausstoss				
Druck				



Berechnungsformeln

Berechnung des Druckes

$$\left(\frac{\text{neue Leistung}}{\text{gekannte Leistung}} \right)^2 \times \text{gekannter Druck} = \text{neuer Druck}$$

Berechnung der Düsen Leistung (l/min)

$$\sqrt{\frac{\text{neuer Druck}}{\text{gekannter Druck}}} \times \text{gekannte Leistung} = \text{neue Leistung}$$

Aufwandmenge

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

Berechnung von Geschwindigkeit

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

Düsenleistung

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