



Anwendungstechnik im Pflanzenschutz

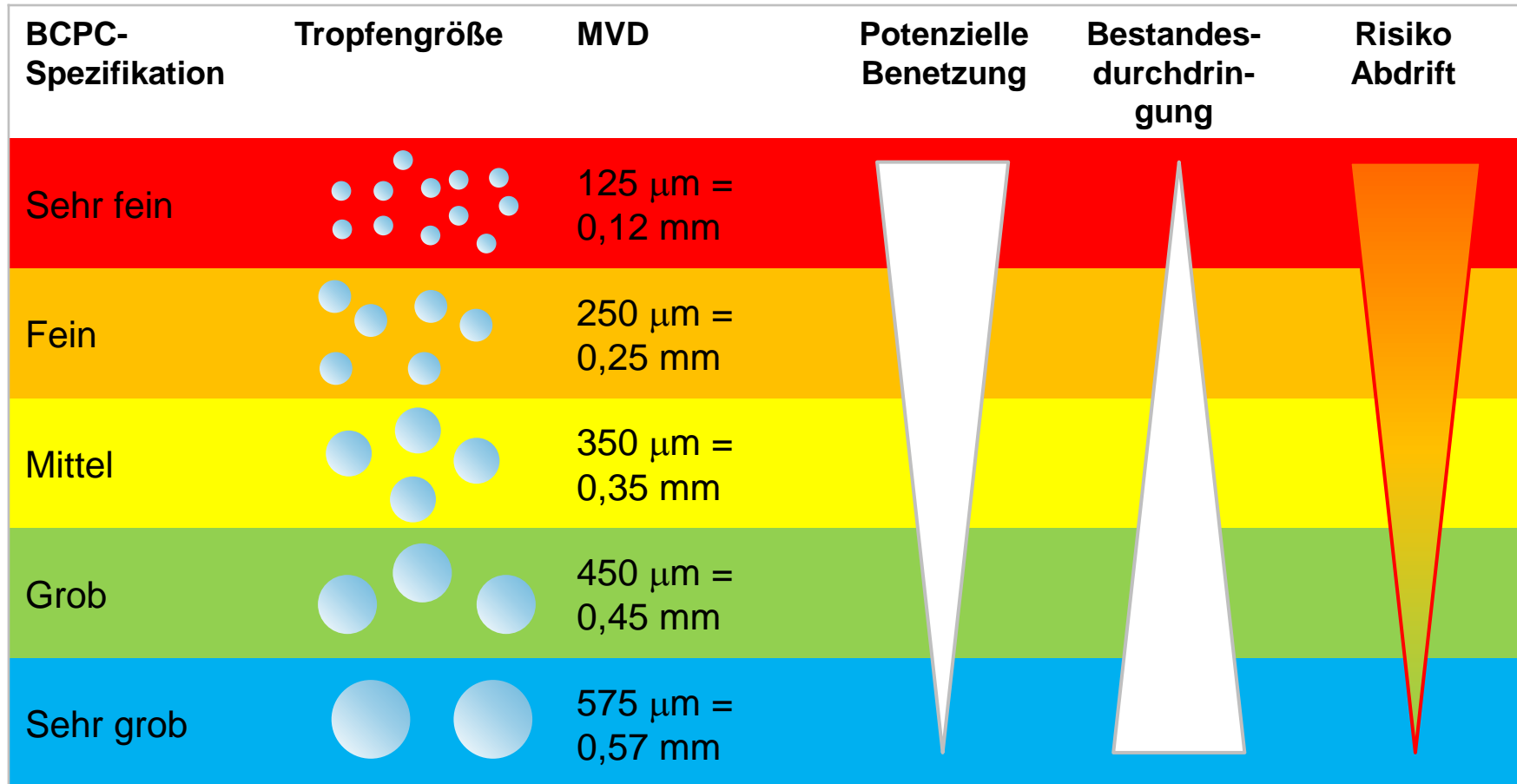
LALLF MV
Marcel Peters

- Abdriftminderung Düsenteknik
- Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen
 - Düsenwahl
 - Wasseraufwandmenge
 - Spritzdruck
 - Tageszeit
- Empfehlungen

Zielkonflikt: Abdriftreduktion und biologische Wirksamkeit

- Die Pflanzenschutztechnik soll u.a. Einträge von Pflanzenschutzmitteln in die Umwelt verringern/vermeiden und gleichzeitig eine höchstmögliche biologische Wirksamkeit in der Bekämpfung von Schaderregern erreichen.
- Das Tropfenspektrum beeinflusst dabei die potenzielle Verfrachtung von Pflanzenschutzmitteln (Abdrift) und die Benetzung/Wirkstoffanlagerung (biologische Wirksamkeit).
- Feine Tropfen = hohe Benetzung/Wirkstoffanlagerung + Abdrift
- Sehr grobe Tropfen = geringe Abdrift + schlechtere Benetzung/ Wirkstoffanlagerung

Zielkonflikt: Abdriftreduktion und biologische Wirksamkeit



Quelle: Syngenta

- Im Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ finden Sie Informationen darüber, welche Geräte bzw. Spritzdüsen geeignet sind, um die erforderliche Abdriftminderungsklasse zu erreichen

www.julius-kuehn.de/at/richtlinien-listen-pruefberichte-und-antraege/

- In der Spalte „Verwendungsbestimmungen“ des Verzeichnisses ist aufgelistet, unter welchen Bedingungen die erforderliche Abdriftminderung erreicht wird.
- Die Universaltabellen verschaffen einen schnellen Überblick über die Parameter Druck, Geschwindigkeit, Aufwandmenge und Abdriftminderungsklasse für alle gelisteten Düsen, die die Informationen aus dem Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ zusammenfassen.

Die Universalstabellen - das wichtigste Werkzeug

Universalstabelle für verlustmindernde Flachstrahldüsen

		Größe 02		03		04		05		06	
Hinweise		26	23	20	17	14	12	10	8	7	6
Antragsteller		LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB
Düsenausstell in l/min		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310
250	260	270	280	290	300	310	320	330	340	350	360
300	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400	410
350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460
400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500	510
450	460	470	480	490	500	510	520	530	540	550	560
500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610
550	560	570	580	590	600	610	620	630	640	650	660
600	610	620	630	640	650	660	670	680	690	700	710
650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760
700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800	810
750	760	770	780	790	800	810	820	830	840	850	860
800	810	820	830	840	850	860	870	880	890	900	910
850	860	870	880	890	900	910	920	930	940	950	960
900	910	920	930	940	950	960	970	980	990	1000	1010
950	960	970	980	990	1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060
1000	1010	1020	1030	1040	1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110
1050	1060	1070	1080	1090	1100	1110	1120	1130	1140	1150	1160
1100	1110	1120	1130	1140	1150	1160	1170	1180	1190	1200	1210
1150	1160	1170	1180	1190	1200	1210	1220	1230	1240	1250	1260
1200	1210	1220	1230	1240	1250	1260	1270	1280	1290	1300	1310
1250	1260	1270	1280	1290	1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360
1300	1310	1320	1330	1340	1350	1360	1370	1380	1390	1400	1410
1350	1360	1370	1380	1390	1400	1410	1420	1430	1440	1450	1460
1400	1410	1420	1430	1440	1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510
1450	1460	1470	1480	1490	1500	1510	1520	1530	1540	1550	1560
1500	1510	1520	1530	1540	1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610
1550	1560	1570	1580	1590	1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660
1600	1610	1620	1630	1640	1650	1660	1670	1680	1690	1700	1710
1650	1660	1670	1680	1690	1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760
1700	1710	1720	1730	1740	1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810
1750	1760	1770	1780	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860
1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910
1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960
1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010
1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060
2000	2010	2020	2030	2040	2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110
2050	2060	2070	2080	2090	2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160
2100	2110	2120	2130	2140	2150	2160	2170	2180	2190	2200	2210
2150	2160	2170	2180	2190	2200	2210	2220	2230	2240	2250	2260
2200	2210	2220	2230	2240	2250	2260	2270	2280	2290	2300	2310
2250	2260	2270	2280	2290	2300	2310	2320	2330	2340	2350	2360
2300	2310	2320	2330	2340	2350	2360	2370	2380	2390	2400	2410
2350	2360	2370	2380	2390	2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460
2400	2410	2420	2430	2440	2450	2460	2470	2480	2490	2500	2510
2450	2460	2470	2480	2490	2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560
2500	2510	2520	2530	2540	2550	2560	2570	2580	2590	2600	2610
2550	2560	2570	2580	2590	2600	2610	2620	2630	2640	2650	2660
2600	2610	2620	2630	2640	2650	2660	2670	2680	2690	2700	2710
2650	2660	2670	2680	2690	2700	2710	2720	2730	2740	2750	2760
2700	2710	2720	2730	2740	2750	2760	2770	2780	2790	2800	2810
2750	2760	2770	2780	2790	2800	2810	2820	2830	2840	2850	2860
2800	2810	2820	2830	2840	2850	2860	2870	2880	2890	2900	2910
2850	2860	2870	2880	2890	2900	2910	2920	2930	2940	2950	2960
2900	2910	2920	2930	2940	2950	2960	2970	2980	2990	3000	3010
2950	2960	2970	2980	2990	3000	3010	3020	3030	3040	3050	3060
3000	3010	3020	3030	3040	3050	3060	3070	3080	3090	3100	3110
3050	3060	3070	3080	3090	3100	3110	3120	3130	3140	3150	3160
3100	3110	3120	3130	3140	3150	3160	3170	3180	3190	3200	3210
3150	3160	3170	3180	3190	3200	3210	3220	3230	3240	3250	3260
3200	3210	3220	3230	3240	3250	3260	3270	3280	3290	3300	3310
3250	3260	3270	3280	3290	3300	3310	3320	3330	3340	3350	3360
3300	3310	3320	3330	3340	3350	3360	3370	3380	3390	3400	3410
3350	3360	3370	3380	3390	3400	3410	3420	3430	3440	3450	3460
3400	3410	3420	3430	3440	3450	3460	3470	3480	3490	3500	3510
3450	3460	3470	3480	3490	3500	3510	3520	3530	3540	3550	3560
3500	3510	3520	3530	3540	3550	3560	3570	3580	3590	3600	3610
3550	3560	3570	3580	3590	3600	3610	3620	3630	3640	3650	3660
3600	3610	3620	3630	3640	3650	3660	3670	3680	3690	3700	3710
3650	3660	3670	3680	3690	3700	3710	3720	3730	3740	3750	3760
3700	3710	3720	3730	3740	3750	3760	3770	3780	3790	3800	3810
3750	3760	3770	3780	3790	3800	3810	3820	3830	3840	3850	3860
3800	3810	3820	3830	3840	3850	3860	3870	3880	3890	3900	3910
3850	3860	3870	3880	3890	3900	3910	3920	3930	3940	3950	3960
3900	3910	3920	3930	3940	3950	3960	3970	3980	3990	4000	4010
3950	3960	3970	3980	3990	4000	4010	4020	4030	4040	4050	4060
4000	4010	4020	4030	4040	4050	4060	4070	4080	4090	4100	4110
4050	4060	4070	4080	4090	4100	4110	4120	4130	4140	4150	4160
4100	4110	4120	4130	4140	4150	4160	4170	4180	4190	4200	4210
4150	4160	4170	4180	4190	4200	4210	4220	4230	4240	4250	4260
4200	4210	4220	4230	4240	4250	4260	4270	4280	4290	4300	4310
4250	4260	4270	4280	4290	4300	4310	4320	4330	4340	4350	4360
4300	4310	4320	4330	4340	4350	4360	4370	4380	4390	4400	4410
4350	4360	4370	4380	4390	4400	4410	4420	4430	4440	4450	4460
4400	4410	4420	4430	4440	4450	4460	4470	4480	4490	4500	4510
4450	4460	4470	4480	4490	4500	4510	4520	4530	4540	4550	4560
4500	4510	4520	4530	4540	4550	4560	4570	4580	4590	4600	4610
4550	4560	4570	4580	4590	4600	4610	4620	4630	4640	4650	4660
4600	4610	4620	4630	4640	4650	4660	4670	4680	4690	4700	4710
4650	4660	4670	4680	4690	4700	4710	4720	4730	4740	4750	4760
4700	4710	4720	4730	4740	4750	4760	4770	4780	4790	4800	4810
4750	4760	4770	4780	4790	4800	4810	4820	4830	4840	4850	4860
4800	4810	4820	4830	4840	4850	4860	4870	4880	4890	4900	4910
4850	4860	4870	4880	4890	4900	4910	4920	4930	4940	4950	4960
4900	4910	4920	4930	4940	4950	4960	4970	4980	4990	5000	5010
4950	4960	4970	4980	4990	5000	5010	5020	5030	5040	5050	5060
5000	5010	5020	5030	5040	5050	5060	5070	5080	5090	5100	5110
5050	5060	5070	5080	5090	5100	5110	5120	5130	5140	5150	5160
5100	5110	5120	5130	5140	5150	5160	5170	5180	5190	5200	5210
5150	5160	5170	5180	5190	5200	5210	5220	5230	5240	5250	5260
5200	5210	5220	5230	5240	5250	5260	5270	5280	5290	5300	5310
5250	5260	5270	5280	5							

Die Universalstabellen - das wichtigste Werkzeug

Universalstabelle für verlustmindernde Flachstrahldüsen

		Größe 02		03		04		05		06	
Hinweise		26	23	20	17	14	12	10	8	6	5
Antragsteller		LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB	LEB
Düsenausstell in l/min		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Wasseraufwand in l/ha	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Spritdruck in bar (nach ISO)	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Fahrerleistung in km/h	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

1. Düsenwahl und Spritzdruck (bestimmt durch Wasseraufwandmenge und Fahrgeschwindigkeit) beeinflussen die Abdriftreduktion
2. Wird die Geschwindigkeit erhöht, verringert sich die Abdriftreduktion



Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen

- Düsenwahl
- Wasseraufwandmenge
- Spritzdruck
- Tageszeit

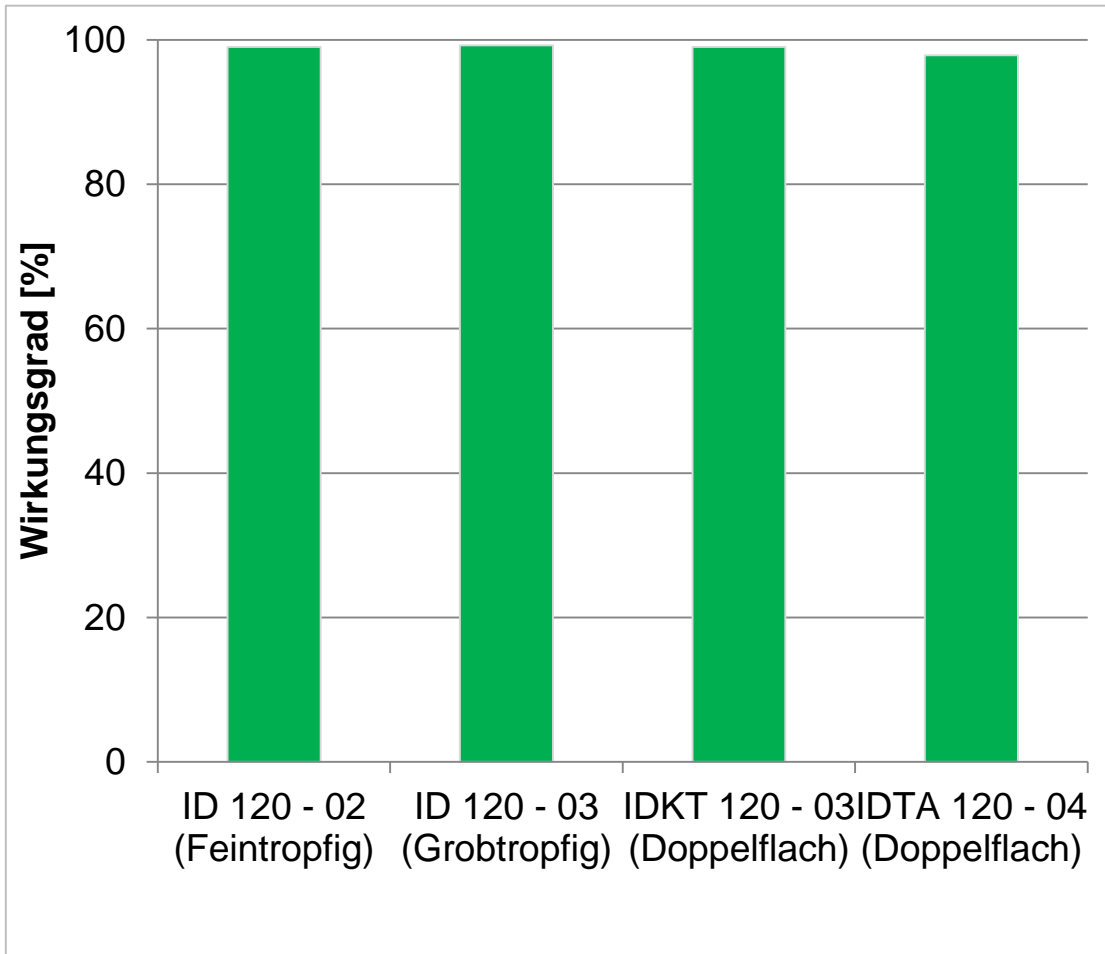


Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen

- Düsenwahl
- Wasseraufwandmenge
- Spritzdruck
- Tageszeit

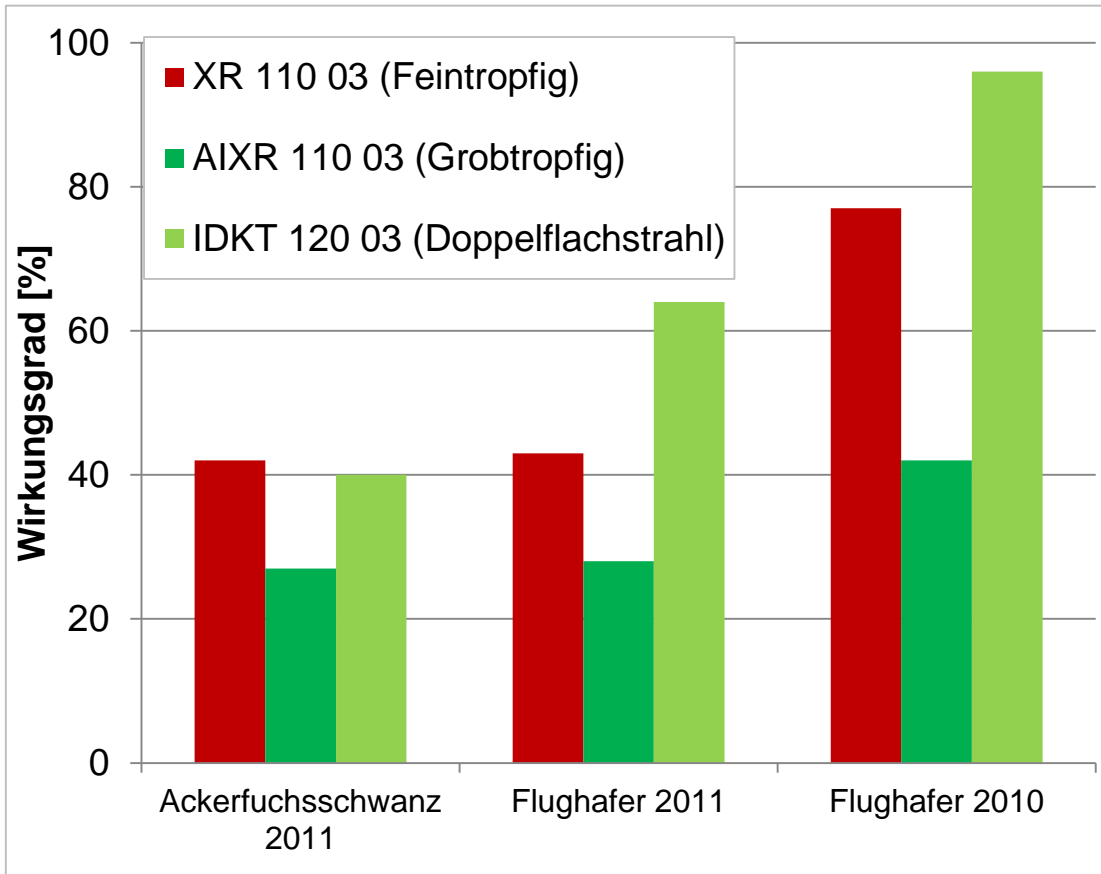
Einfluss der Düsenwahl

Bekämpfung von Wintergerste, Herbst 2019-2020, 1,25 l/ha Targa Super



- Unter normalen Bedingungen hat bei 200 l/ha Wasseraufwandmenge die Düsenwahl kaum einen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg

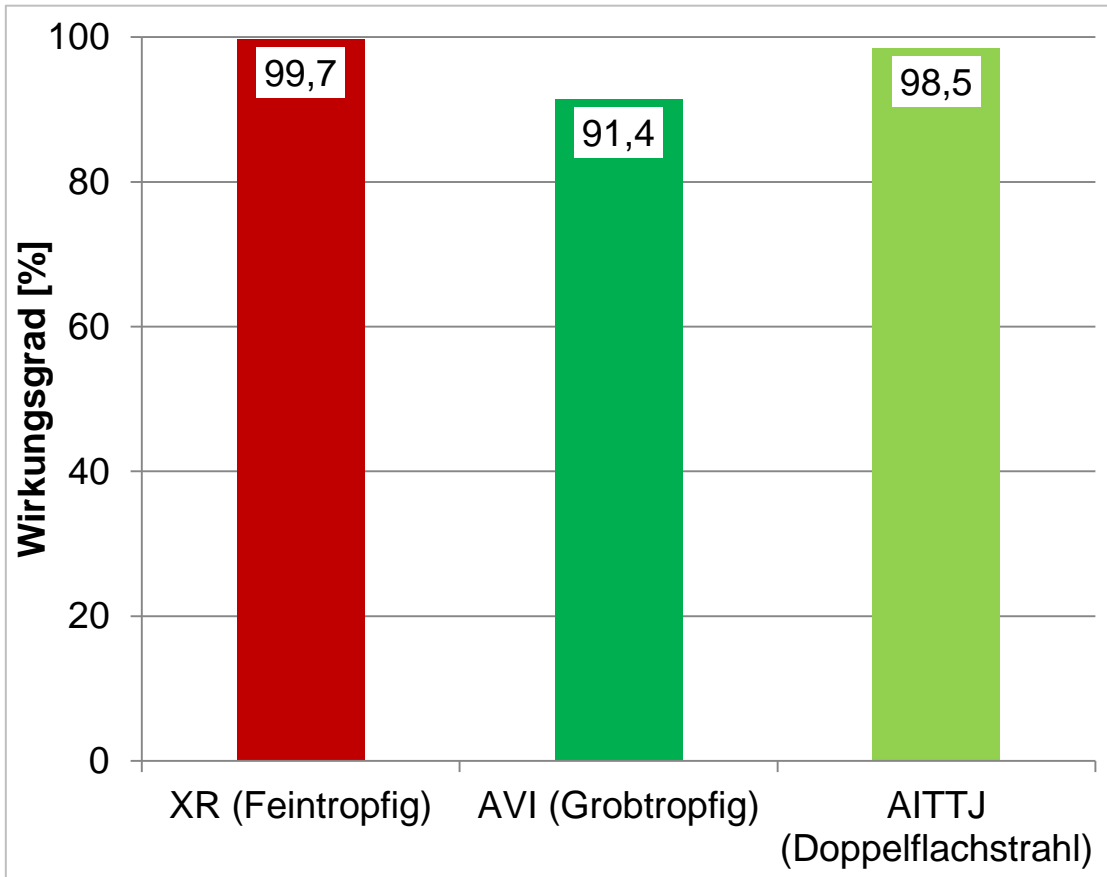
Wirkstoffanlagerung in Abhängigkeit der Düsen



- Wirkstoffanlagerung nach feintropfiger Applikation höher als nach grobtropfiger Behandlung mit einfachem Spritzfächer
- grobtropfige Doppelflachstrahldüse bei Ackerfuchsschwanz eine genauso hohe Anlagerungsrate feintropfige Düse, im Flughafenversuch sogar deutlich besser.
- Nachteil von groben Tropfen bei kleinen Zielflächen durch eine Aufteilung in zwei Spritzfächer kompensiert

Quelle: Knewitz & Strub: Grobe Tropfen erfordern eine Doppelflachstrahldüse. LW 15/2013

Wirkungsgrad der Flughaferbekämpfung



- Doppelflachstrahldüse wirkt trotz größerer Tropfen besser, als eine einstrahlige grob tropfige Düse
- Der Nachteil des etwas größeren Tropfens wurde durch den Doppelstrahleffekt vollständig aufgehoben

Quelle: Knewitz & Strub: Grobe Tropfen erfordern eine Doppelflachstrahldüse. LW 15/2013

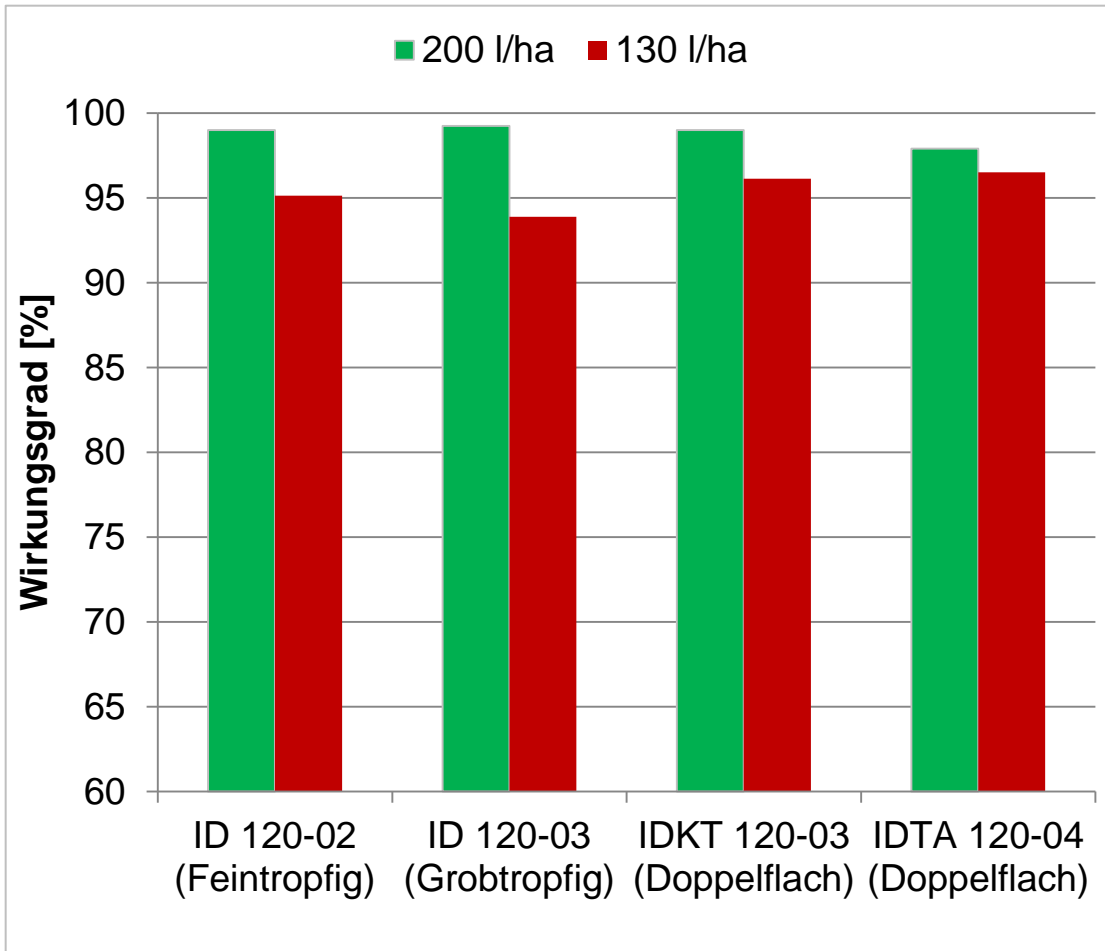


Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen

- Düsenwahl
- Wasseraufwandmenge
- Spritzdruck
- Tageszeit

Einfluss der Wasseraufwandmenge

Bekämpfung von Wintergerste, Herbst 2019-2020, 1,25 l/ha Targa Super

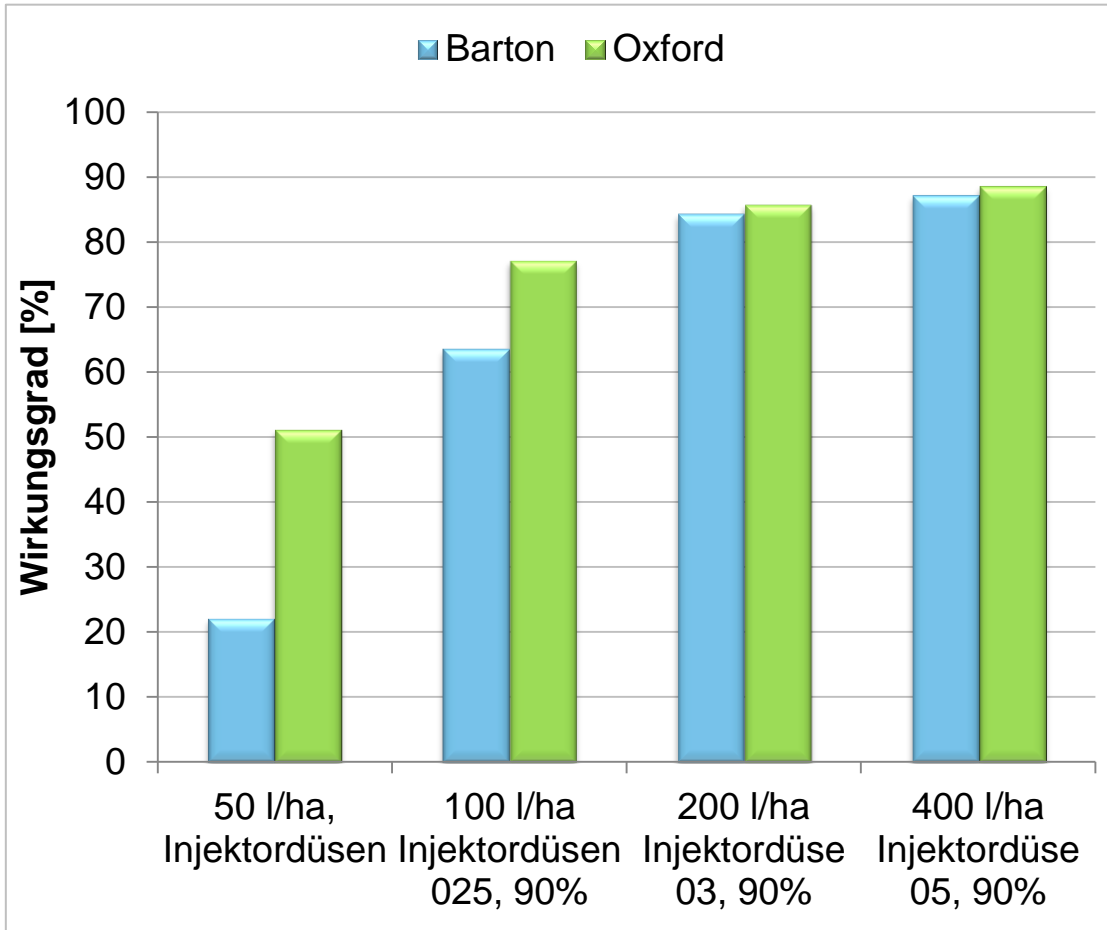


- Unter normalen Bedingungen hat bei 200 l/ha Wasseraufwandmenge die Düsenwahl kaum einen Einfluss auf den Bekämpfungserfolg
- Doppelflachstrahldüsen bei geringer Wasseraufwandmenge den „einfachen“ Injektordüsen überlegen
- Nachteil von groben Tropfen und geringer Wasseraufwandmenge durch eine Aufteilung in zwei Spritzfächer (Doppelstrahl) kompensiert

Einfluss der Wasseraufwandmenge

Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz,

VA Applikation: 4,0 l/ha Prosulfocarb + 0,6 l/ha DFF + Flufenacet



- Mit Wasseraufwandmenge über 200 l/ha sind kaum höhere Wirkungsgrade zu erreichen
- 90%ige Abdriftreduktion wird i.d.R. durch geringen Druck = grobe Tropfen erreicht
- Grobe Tropfen in Verbindung mit geringer Wasseraufwandmenge = Minderwirkung

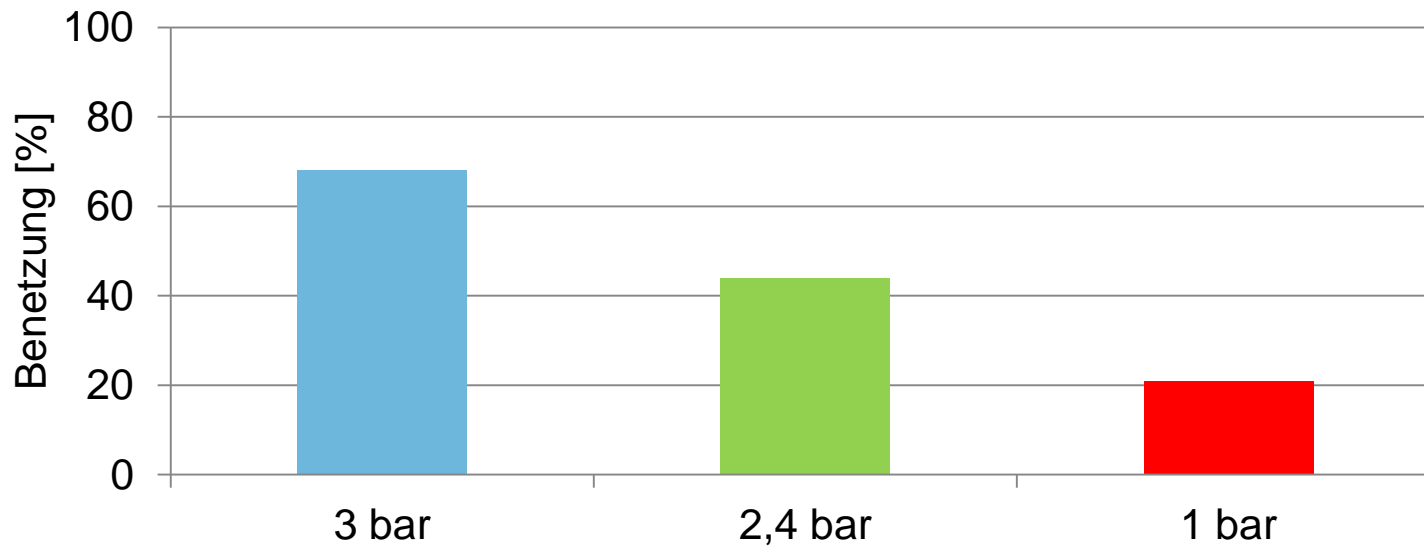
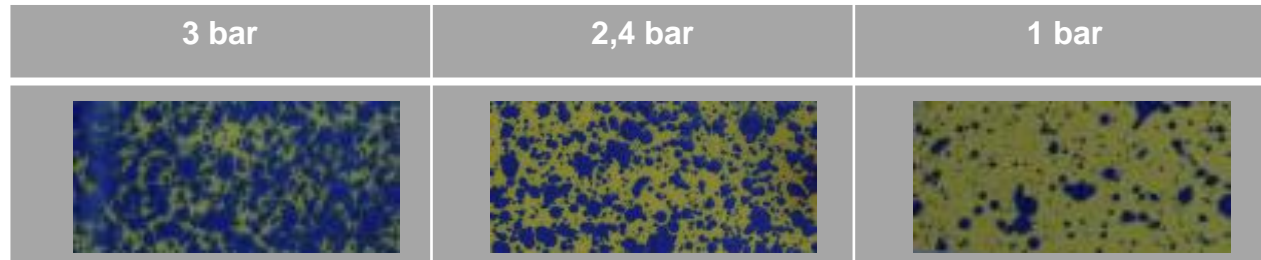
Quelle: Syngenta Reserch Centre Jealott's Hill UK



Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen

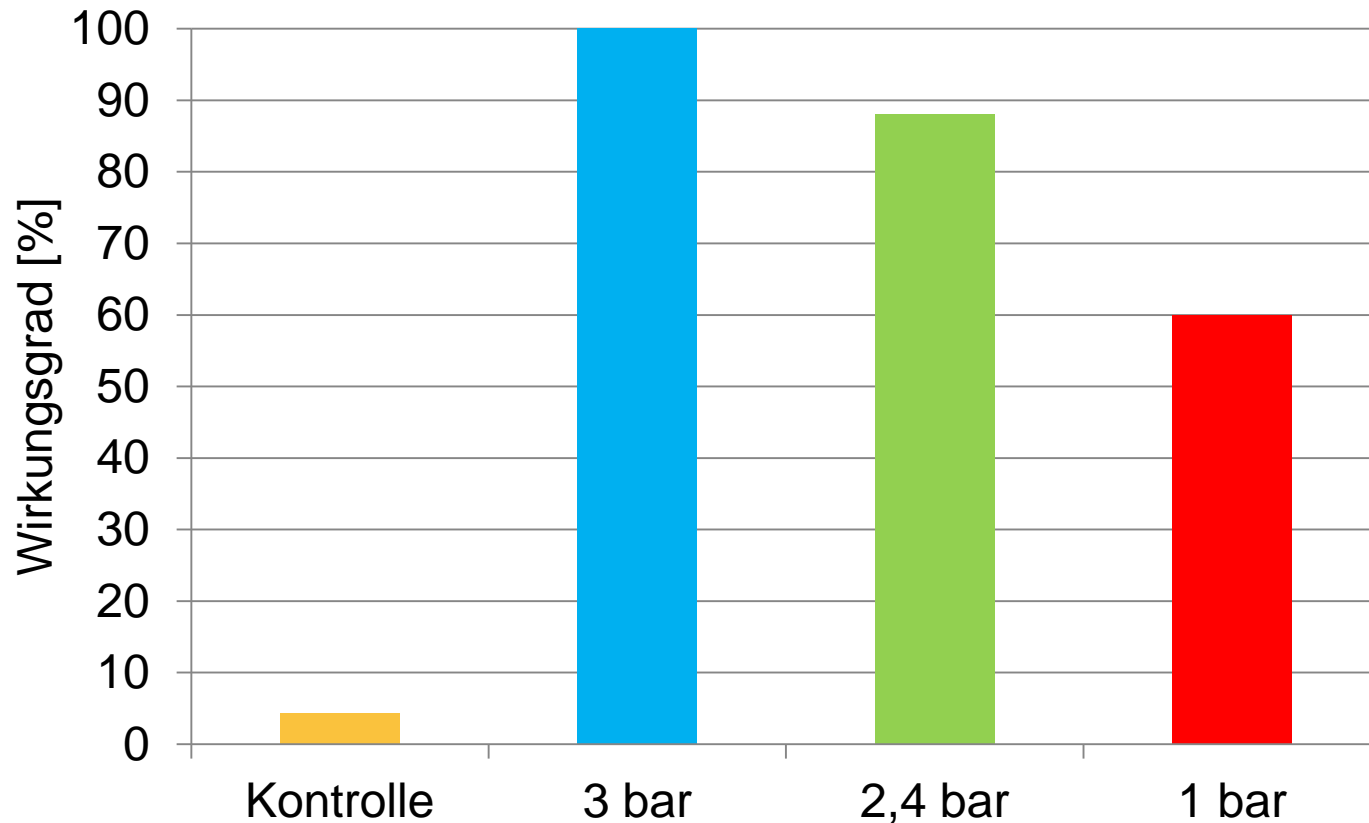
- Düsenwahl
- Wasseraufwandmenge
- Spritzdruck
- Tageszeit

Einfluss des Spritzdrucks auf die Benetzung



Einfluss des Spritzdrucks

Gelbrost-Bekämpfung, 1 l/ha Magnello, 200 l/ha Wasseraufwand

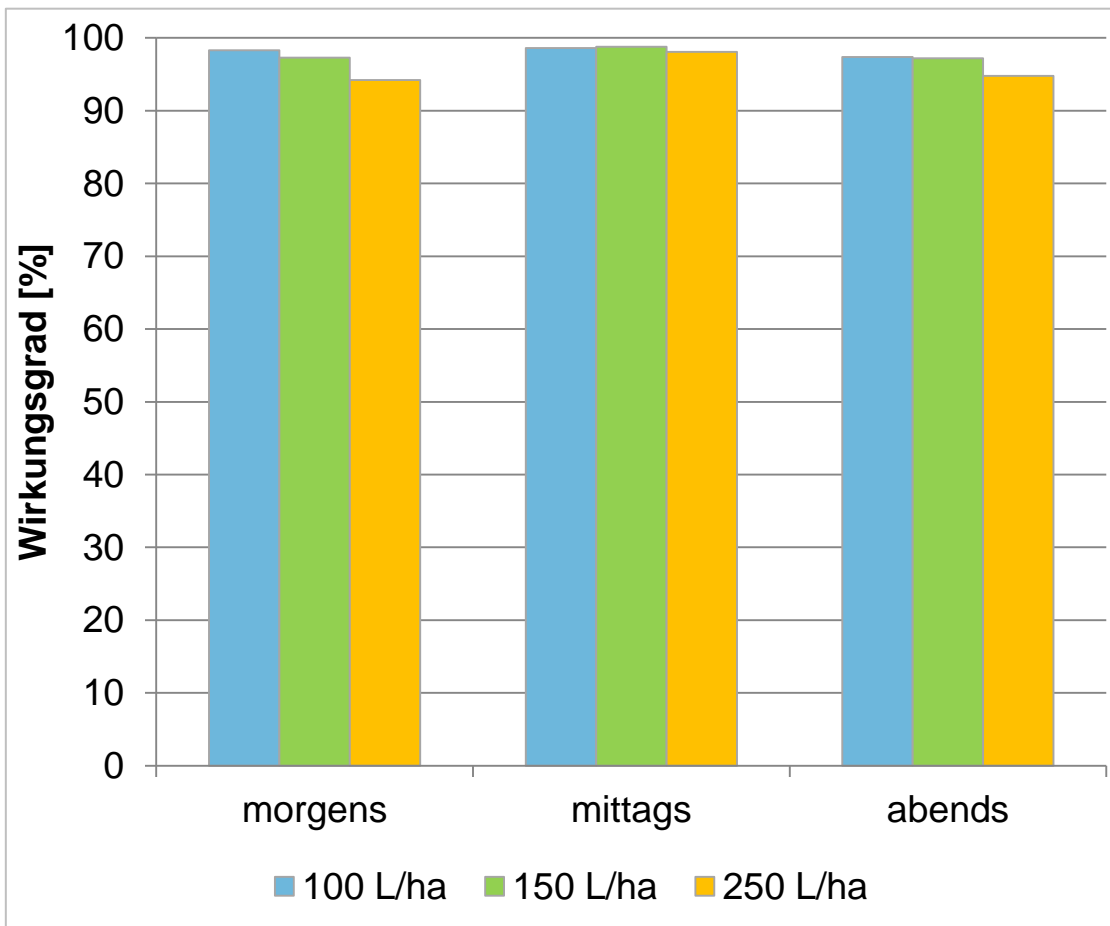




Einfluss verschiedener Parameter auf die biologische Wirksamkeit von Düsen

- Düsenwahl
- Wasseraufwandmenge
- Spritzdruck
- Tageszeit

Einfluss der Tageszeiten und Wasseraufwandmenge auf die Ackerfuchsschwanz-Bekämpfung



- Hohe Wasseraufwandmengen bewirken in den Morgen- und Abendstunden durch eventl. auftretende Blattnässe Minderwirkungen in der Gräserbekämpfung
- **Grund:** Abrolleffekt

Quelle: Bayer, Crop Science



Empfehlungen

Empfehlungen Düsen im Ackerbau

Düsen- größe	Düsenbezeichnung	Druckbereich											
		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
Doppelflachstrahldüsen													
025	IDTA 120-025 C		UG	UG	UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	IDTA 120-03 C		UG	UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
03	MiniDrift Duo 110-03	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG		
	TTI60-110 03 VP-C		SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	
04	IDTA 120-04 C	UG	UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	G
	TTI60-110 04 VP-C		SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	
05	IDTA 120-05 C	UG	UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G
	TTI60-110 05 VP-C		SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	
Flachstrahldüsen													
025	ID-120-025 C			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	ID-120-025 POM			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
03	ID-120-03 C			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	ID-120-03 POM			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
04	ID-120-04 C			EG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	ID-120-04 POM			EG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG

Abdriftminderung in %

95
90
75
50
0

Herstellerangaben erstellt nach ISO 25358 Klassifizierung

UG	Ultra Grob
EG	Extrem Grob
SG	Sehr Grob
G	Grob
M	Mittel
F	Fein
SF	Sehr Fein

Empfehlungen Düsen im Ackerbau

Düsen- größe	Düsenbezeichnung	Druckbereich											
		1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	6	7	8
Flachstrahldüse													
05	ID-120-05 C			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	ID-120-05 POM			UG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	AI 110 05 VS			UG	EG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G
	AIC 110 05 VP			UG	EG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G
	AIC 110 05 VS			UG	EG	EG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G
	AIXR 110 05 VP	UG	EG	EG	EG	EG	SG	SG	G	G	G	G	G
	PSULDQ2005A				SG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G	G
	SoftDrop 110-05			EG	EG	EG	EG	EG	SG	SG	SG		
	Syngenta 130-05		SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG	SG
	TTI 110 05 VP	UG	UG	UG	UG	UG	UG	UG	UG	EG	EG	EG	
	ULD 05				SG	SG	SG	SG	SG	SG	G	G	G

Abdriftminderung in %

95
90
75
50
0

Herstellerangaben erstellt nach ISO 25358 Klassifizierung

UG	Ultra Grob
EG	Extrem Grob
SG	Sehr Grob
G	Grob
M	Mittel
F	Fein
SF	Sehr Fein

**Doppelflachstrahl-
düsen 03-04**

- Gräser-
bekämpfung
- grober Boden



**Doppelflachstrahl-
düsen 03-04**

- Ährenbehand-
lung
- Insektizide



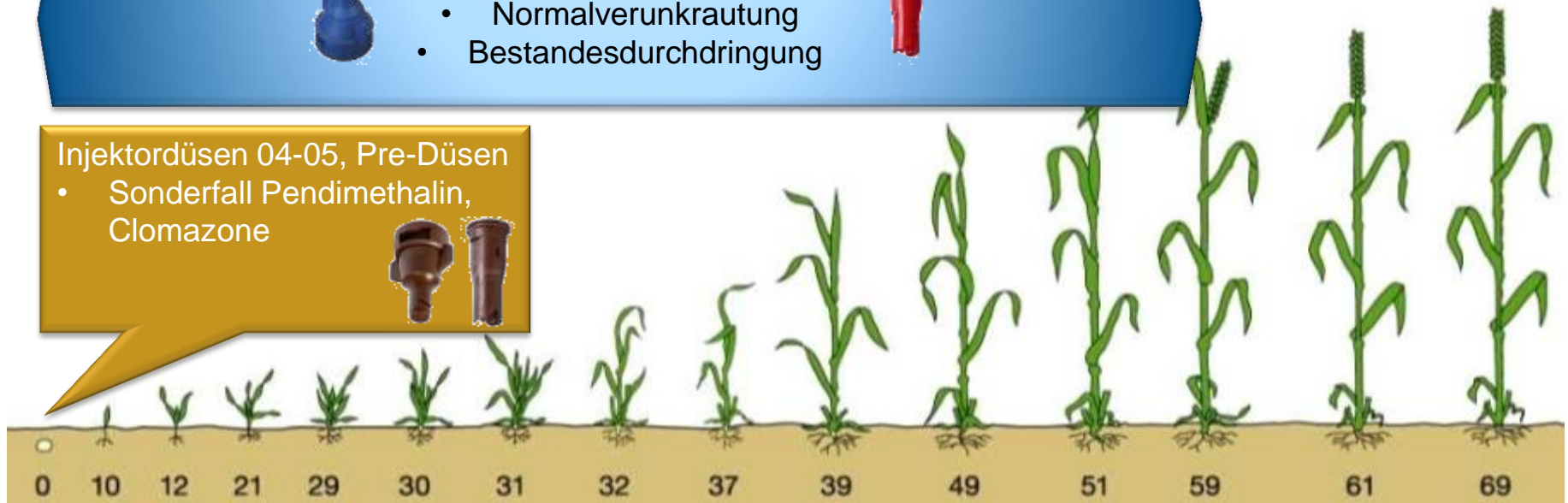
Injektordüsen 025-04

- Normalverunkrautung
- Bestandesdurchdringung



Injektordüsen 04-05, Pre-Düsen

- Sonderfall Pendimethalin,
Clomazone



Generell gilt :

- Das Tropfenspektrum darf nicht zu grob sein, um den gewünschten Bekämpfungserfolg nicht zu gefährden.
- Achten Sie auf den Spritzdruck! Dieser beeinflusst maßgeblich die Abdriftreduktion.
- Die Wasseraufwandmenge sollte bei 200 l/ha liegen.
- Ist eine 90 %ige Driftreduzierung mit entsprechend groben Tropfen gefordert, so darf die Wasseraufwandmenge nicht zu stark reduziert werden. Sonst deutlich schlechtere Benetzung = Minderwirkung

Empfehlung: Vorgewende am Tage mit 90 %iger Driftreduzierung und entsprechend der Anwendungsbestimmung 200-250 l/ha Wasser

- Mit „Normalen“ Injektordüsen und groben Tropfen wird eine gute Bestandesdurchdringung erzielt = Fungizidmaßnahmen mit Zielrichtung untere Blattetagen oder späte Herbizidmaßnahmen
- Doppelflachstrahldüsen
 - Optimal bei
 - geringen Wasseraufwandmengen
 - Kleiner Zielfläche (Ungräser, Insekten)
 - Klutigen Boden und Ährenbehandlung (Vermeidung Spritzschatten)
- Wasseraufwandmenge bei Blattnässe und bei Maßnahmen in den Abend-/Morgenstunden in Abhängigkeit des Pflanzenschutzmittels auf das zulassungsbedingte Minimum absenken

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

