Versuchsergebnisse aus Bayern
2018

Unkrautbekämpfung im Ackerbau und Grünland

Bekämpfung von Windhalm und dikotylen Unkräutern in Wintergetreide

Versuchsergebnisse in Zusammenarbeit mit den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Herausgeber: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz
Lange Point 10, 85354 Freising-Weihenstephan
© 2019

Autoren: K. Gehring, S. Thyssen & T. Festner
Kontakt: Tel: 08161/71-5661
E-Mail: Pflanzenschutz@LfL.Bayern.de

Inhaltsverzeichnis

Allgemeine Hinweise	**3**
Kommentar	**4**
Standortbeschreibung	**5**
Lage der Versuchsstandorte	**6**
Versuchsaufbau	**7**
Ergebnisse der Einzelstandorte	**8**
Boniturergebnisse	**10**
Anhang	**12**

Allgemeine Hinweise

Der Einsatz chemischer Pflanzenschutzmittel muss sich auf das biologisch und wirtschaftlich notwendige Maß beschränken, um den Naturhaushalt nicht unnötig zu belasten. Die Versuchsergebnisse beinhalten die biologische Wirkung der einzelnen Pflanzenschutzmaßnahmen und die resultierende Wirtschaftlichkeit, um der Praxis und der Beratung weiterführende Entscheidungshilfen für einen optimierten Einsatz von Pflanzenschutzmaßnahmen anbieten zu können.

Die Effektivität der geprüften Unkrautbekämpfungsmaßnahmen wird durch visuelle Bonitur der Bekämpfungsleistung und Kulturpflanzenverträglichkeit in Relation zur unbehandelten Kontrolle ermittelt. Teilweise werden diese Bewertungen durch Auszählungen ergänzt. Hierbei werden die internationalen Standards (EPPO-Richtlinien) für Pflanzenschutzversuche zu Grunde gelegt. Die Bezeichnung der Unkrautarten erfolgt nach dem allgemein gebräuchlichen BAYER-Code.

Bei Ertragserhebungen erfolgt die Angabe der Wirtschaftlichkeit als „bereinigte Marktleistung“ (bML = Mehr- bzw. Minderertrag dt/ha x Marktpreis; abzüglich Ausbringungskosten) in Relation zur Marktleistung (ML = Ertrag dt/ha x Marktpreis) der unbehandelten Kontrolle. Die Ertragsleistungen und die Wirtschaftlichkeit werden varianzanalytisch anhand des Newman-Keuls-Test bewertet. Signifikanzen bzw. Nicht-Signifikanzen werden mit einem Buchstabencode dargestellt. Mittelwerte, die sich nicht signifikant unterscheiden sind durch gleiche Buchstaben gekennzeichnet. Wenn zu vergleichende Mittelwerte keinen einzigen gleichen Buchstaben besitzen, besteht bei der vorgegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit (P) von 5% ein signifikanter Unterschied.

Grundsätzlich ist bei der Interpretation der Versuchsergebnisse folgendes zu beachten:

- Ein Teil der Versuche dient der Klärung wissenschaftlicher Fragen, hat also keinen unmittelbaren Praxisbezug.
- Bei Herbizidversuchen sind neben einer einjährigen Betrachtung noch weitere Einflussgrößen, wie evtl. Folgeverunkrautung, Trocknungskosten, Zwischenwirte für Krankheiten usw. zu berücksichtigen.
- Durch die Pflanzenschutzmittelanwendung wird in der Regel auch die Qualität des Erntegutes verbessert: Höheres Tausendkorngewicht und bessere Sortierung bedeuten über einen höheren Produktpreis meist auch einen größeren Gewinn, der bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung bisher noch nicht berücksichtigt wird.

Signifikanzen bzw. Nicht-Signifikanzen, die sich aus dem Newman-Keuls-Test für die Erträge ergeben, können nicht auf die Marktleistung übertragen werden, da hier andere Varianzen zugrunde liegen. Statistische Aussagen zur Marktleistung können nur aus einer eigenen Verrechnung resultieren.

Kommentar

Die Versuchsserie zur Windhalmbekämpfung in Wintergetreide brachte 2017/18 eher wenig Ergebnisse. Von den beiden Versuchsstandorten wies nur der Standort Neßlbach (Landkreis Deggendorf) einen deutlichen Windhalmbesatz von 175 Rispen/qm auf. In Leonberg (Landkreis Schwandorf) entwickelten sich nur 20 Rispen / qm, zu wenig für eine aussagekräftige Bonitur. Recht vielfältig war dagegen der Besatz mit dikotylen Unkräutern, in Neßlbach kam vor allem Efeublättriger Ehrenpreis und Rote Taubnessel vor, in Leonberg konnte neben dem dominierenden Klettenlabkraut auch Storchschnabel, Kamille, Ackerstiefmütterchen, Mohn und Vergissmeinnicht bonitiert werden. Als Spätverunkrautung tauchten in dem nicht sehr dichten Weizenbestand zusätzlich Windenknöterich und Vogelmiere auf.

Der Prüfplan setzte sich weiterhin aus den zwei Blöcken NAK-Behandlung mit bodenwirksamen Präparaten und NAF-Behandlung mit blattaktiven Präparaten zusammen. Aufgrund der leichteren Bekämpfbarkeit des Windhalms gegenüber dem Ackerfuchsschwanz bestand auch weiterhin keine Notwendigkeit für zusätzliche Konzepte wie blattaktive Herbstbehandlungen oder Spritzfolgen. Im NAK-Bereich wurden 2017/18 vor allem direkte Konkurrenten bzw. potentielle Nachfolger zu den langjährigen Standardbehandlungen mit Herold SC und Bacara Forte geprüft. Bei den Prüfmitteln BAY22090H, BAY22000H (Liberator Pro), BAS75800H (Pontos) und BAS75801H (Quirinus) sowie dem bereits zugelassenen Battle Delta beruht die Windhalm-Wirkung vor allem auf dem Wirkstoff Flufenacet. In BAY22090H und BAY22000H ist zusätzlich Metribuzin als gräserwirksame Komponente enthalten, Battle Delta wurde mit Beflubutamid aus dem Präparat Beflex ergänzt. Im Frühjahrsbereich wurde Husar Plus standardmäßig mit Toluron als "Resistenzbrecher" ergänzt. Avoxa mit den Wirkstoffen Pyroxsulam und Pinoxaden wurde neu aufgenommen.

Im relativ feuchten Herbst 2017 herrschten gute Bedingungen für Bodenwirkstoffe, so dass es praktisch keine Differenzierung zwischen den NAK-Behandlungen in der Windhalm-Wirkung gab. Im Frühjahr wirkte Broadway an beiden Standorten 100 %ig gegen Windhalm, so dass durch Avoxa keine Verbesserung mehr erzielt werden konnte. Die einzige etwas abfallende Windhalm-Wirkung produzierte Husar Plus + Toluron in Neßlbach. Hier könnte der Gedanke an eine beginnende Iodosulfuron-Resistenz aufkommen, die aufgrund der trockenen Bedingungen im Frühjahr 2018 nicht durch den Zusatz von Toluron kompensiert werden konnte. Der Resistenztest ergab unter Gewächshausbedingungen jedoch nur eine verminderte Sensitivität gegenüber Iodosulfuron, die normalerweise Keine Auswirkungen in der Praxis hat. Auch die bessere Wirkung des im Anhang ebenfalls geprüften Husar Plus-Soloeinsatz lässt eher auf ein Zufallsergebnis schließen.

Auch im dikotylen Bereich erreichten alle NAK-Behandlungen einen hohes Niveau. Vereinzelten Restbesatz gab es beim Klettenlabkraut und im Fall von Herold SC auch bei der Kamille. Bei den schlechten Wirkungen gegen Winden-Knöterich und Vogelmiere muss man berücksichtigen, dass es sich um Frühjahrskeimer handelte, gegen die eine Herbstbehandlung nicht mehr viel ausrichten konnte. Bei den Frühjahrsbehandlungen

gab es bei Broadway und Husar Plus wirkstoffbedingt Lücken bei Ehrenpreis, Taubnessel und Stiefmütterchen. Das bereits mit Biathlon 4D ergänzte Avoxa schnitt hier deutlich besser ab.

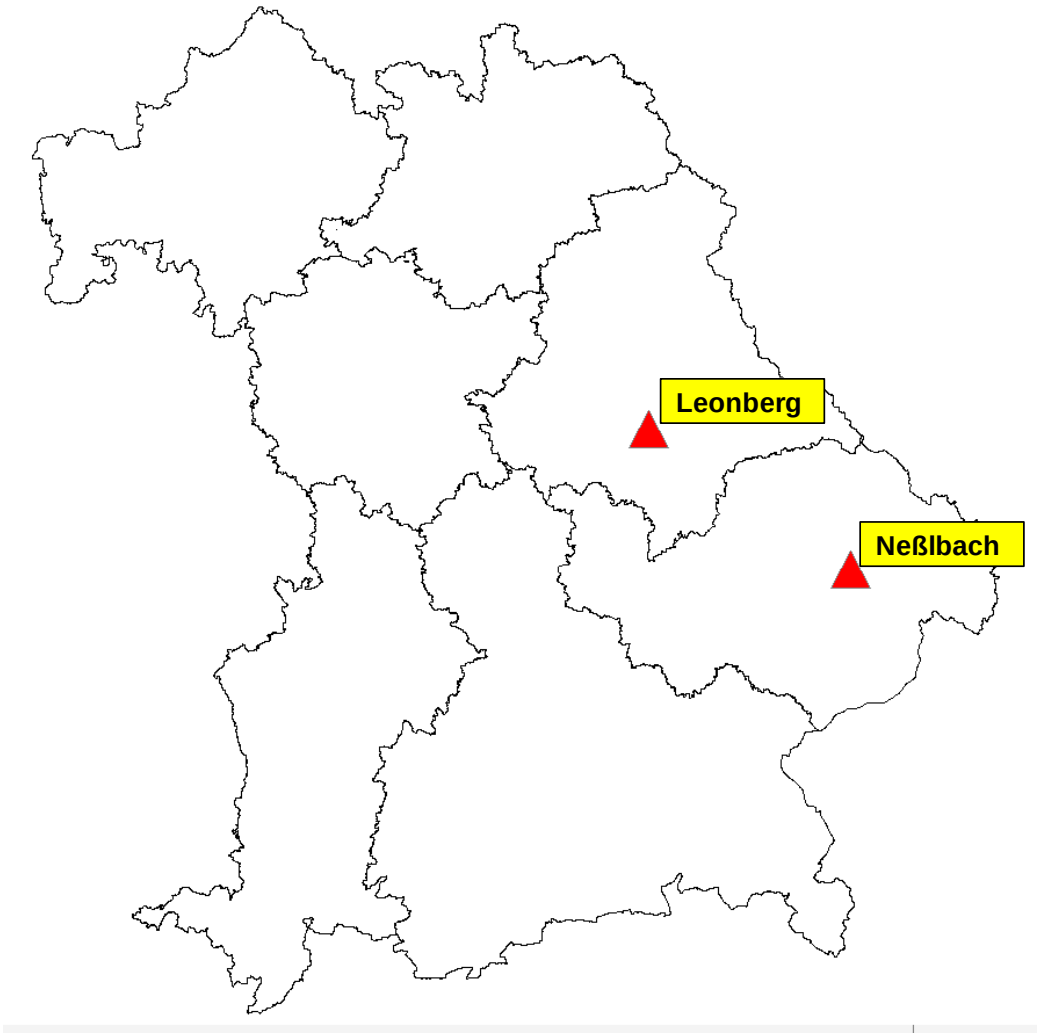
Phytotox-Symptome wurden nur in Neßlbach bonitiert. Hier waren alle Frühjahrsbehandlungen relativ einheitlich mit Aufhellungen und temporärem Wachstumsstopp betroffen. Dies war wohl vor allem der bereits im Frühjahr extrem trockenen Witterung geschuldet, die einen Stressfaktor für das Getreide darstellte.

Vor allem bei feuchten Witterungsbedingungen ist die Windhalmbekämpfung im Herbst problemlos möglich und sollte außer bei extremen Spätsaaten auch bevorzugt durchgeführt werden. Bei der Frühjahrsbehandlung droht die Gefahr der ALS-Resistenz, von der in Bayern bisher vor allem der Wirkstoff Iodosulfuron im Husar Plus betroffen ist. Auf den Einsatz von Avoxa sollte auch auf Windhalm-Standorten verzichtet werden, da bisher auch die Einzelkomponenten in Broadway und Axial ausreichend wirksam sind und da durch den Einsatz von Avoxa ein Wirkstoffwechsel in der Fruchtfolge zwischen Broadway oder Husar als ALS-Hemmer und Axial als ACCase-Hemmer unmöglich gemacht wird.

Standortbeschreibung

Versuchsort (Landkreis)	Versuchs-ansteller	Kultur	Sorte	Saattermin	Vorfrucht	Boden-bearbeitung	Bodenart
Neßlbach (Deggendorf)	AELF Deggendorf	Winterweizen	Impression	20.10.2017	Körnermais	Pflug	Sandiger Lehm
Leonberg (Schwandorf)	AELF Regensburg	Winterweizen	Spontan	30.09.2017	Winterraps	pfluglos	Lehmiger Sand

Lage der Versuchsstandorte



Versuchsaufbau

VG	Behandlung	Aufwandmenge (E/ha)	Termin	Bemerkung
1	unbehandelt			Kontrolle
2	Herold SC	0,4	NAK	Vergleichsstandard NAK
3	Bacara forte	1,0	NAK	Vergleichsstandard NAK
4	(BAY 22090 H)	0,7	NAK	PM BCS
5	(BAY 22000 H)	0,7	NAK	PM BCS (Liberator Pro)
6	(BAS 75800 H)	0,5	NAK	PM BASF (Pontos)
7	(BAS 75801 H)	0,7	NAK	PM BASF (Quirinus)
8	Battle Delta + Beflex	0,3 + 0,3	NAK	
9	Carmina 640 + Beflex	1,5 + 0,3	NAK	
10	Broadway + FHS	0,13 + 0,6	NAF	Vergleichsstandard NAF
11	Toluron 700 SC + Husar Plus + Mero	0,7 + 0,2 + 1,0	NAF	Anti-Resistenz-Variante
12	Avoxa + Biathlon 4D + Dash	1,35 + 0,05 + 0,7	NAF	
13	Husar Plus + Mero	0,2 + 1,0	NAF	Vergleich zu VG 11

Behandlungstermine: NAK = BBCH 09-10 APESV, NAF = Im zeitigen Frühjahr zum Wachstumsbeginn der Kultur, mind. 60 % rel. LF
(...) = Prüfmittel, keine Zulassung in 2018
VG13 = fakultative Anhangvariante

Ergebnisse der Einzelstandorte

Versuchsort: Neßlbach

VG	Behandlung	Aufwand E/ha	Termin	Kultur BBCH	Rispen-auszählung APESV 08.06.		APESV 03.04.	APESV 03.05.	APESV 23.05.	APESV 15.06.	VERHE 03.04.	VERHE 03.05.	VERHE 23.05.	LAMPU 03.04.	LAMPU 03.05.	LAMPU 23.05.	HERBA 03.04.	HERBA 03.05.	HERBA 23.05.	TTTTT 03.04.	TTTTT 03.05.	TTTTT 23.05.	Phytotox in %		
					Anzahl	rel. %	Anteil am Gesamt-UKD [%]																Chloro-sen	Auf-hellung	Wuchs-verzöge-rung
1	Kontrolle	--	--	--	175	---	19	38	78		70	49	10	6	11	8	6	3	5						
							Wirkung [%]																		
2	Herold SC	0,4	02.11.	10	0	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99	99	100	100	100	2	0	0
3	Bacara Forte	1,0	02.11.	10	1	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	3	0	0
4	(BAY 22090H)	0,7	02.11.	10	1	100	99	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	2	0	0
5	(BAY 22000H)	0,7	02.11.	10	0	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	99	100	99	97	100	100	99	2	0	0
6	(BAS 75800 H)	0,5	02.11.	10	1	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99	97	100	100	99	3	0	0
7	(BAS 75801 H)	0,7	02.11.	10	0	100	99	99	99	100	99	100	100	100	100	100	100	99	96	100	100	99	3	0	0
8	Battle Delta+BeFlex	0,3+0,3	02.11.	10	0	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	3	0	0
9	Carmina 640+Beflex	1,5+0,3	02.11.	10	2	99	99	99	98	98	100	100	100	100	100	100	100	99	99	100	100	99	3	0	0
10	Broadway+FHS	0,13+0,6	03.04.	21-23	0	100		93	99	100		89	95		24	40		99	99		88	97	7	13	15
11	Toluron 700 SC +Husar Plus+Mero	0,7 +0,2+1,0	03.04.	21-23	6	96		84	96	95		74	74		97	99		99	97		79	97	7	14	11
12	Avoxa +Biathlon 4D+Dash	1,35 +0,05+0,07	03.04.	21-23	0	100		98	99	100		98	98		97	99		99	99		97	99	7	11	16
13	Husar Plus+Mero	0,2+1,0	03.04.	21-23	2	99		87	97	98		84	83		97	99		98	99		85	98	4	7	16

Besatzdichte (Pfl./qm) am 03.04.18:
APESV 111, VERHE 88, LAMPU 15, MATCH 2, VERPE 2, GALAP 1, VIOAR 1, PAPRH 1, MYOAR 1, GERSS 1, STEME 1, APHAR 1

Deckungsgrad [%]					
Kultur			Unkraut		
03.04.	03.05.	23.05.	03.04.	03.05.	23.05.

Bekämpfung von Windhalm und dikotylen Unkräutern in Wintergetreide

Versuchsort: Leonberg

VG	Behandlung	Aufwand	Termin	Kultur	APESV		GALAP		GERSS		MATSS		VIOAR		PAPRH		MYOAR		POLCO		STEME	HERBA		TTTTT	
		E/ha		BBCH	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.	10.07.	28.05.	10.07.	28.05.	10.07.
					Anteil am Gesamt-UKD [%]																				
1	Kontrolle	--	--	--	2	3	47	46	11	11	8	7	7	11	3	2	3	5	1	8	2	20	6		
					Wirkung [%]																				
2	Herold SC	0,4	26.10.	13	100	99	97	97	100	99	97	95	100	100	97	97	100	99	99	96	76	97	97	98	96
3	Bacara Forte	1,0	26.10.	13	100	100	99	98	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	79	99	99	100	99
4	(BAY 22090H)	0,7	26.10.	13	100	100	99	97	100	99	99	99	100	100	100	100	100	100	99	98	80	99	99	99	98
5	(BAY 22000H)	0,7	26.10.	13	100	100	99	99	100	100	99	99	100	100	100	100	100	100	99	93	80	99	99	99	97
6	(BAS 75800 H)	0,5	26.10.	13	100	99	97	98	100	100	99	99	100	100	99	99	100	98	98	97	81	99	99	98	98
7	(BAS 75801 H)	0,7	26.10.	13	100	100	98	98	100	99	99	99	100	100	99	100	100	99	97	92	79	99	96	99	96
8	(BP 20301)+BeFlex	0,3+0,3	26.10.	13	100	100	99	98	100	100	100	100	100	100	99	99	100	100	99	96	84	99	99	100	99
9	Carmina 640+Beflex	1,5+0,3	26.10.	13	100	100	99	98	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	99	98	98	99	99	100	99
10	Broadway+FHS	0,13+0,6	16.04.	30	100	100	99	99	99	98	100	99	94	86	99	97	100	100	100	98	96	93	96	97	97
11	Toluron 700 SC +Husar Plus+Mero	0,7 +0,2+1,0	16.04.	30	100	100	99	100	99	98	100	100	97	91	100	99	100	100	100	99	100	97	99	99	98
12	Avoxa +Biathlon 4D+Dash	1,35 +0,05+0,07	16.04.	30	100	100	99	100	99	99	100	100	98	93	100	100	100	100	100	99	97	94	96	98	98
13	Husar Plus+Mero	0,2+1,0	16.04.	30	100	100	100	100	99	99	100	100	97	87	100	100	100	98	100	98	100	96	96	98	96
R	Stomp Aqua+Cadou SC	2,0+0,24	26.10.	13	100	100	87	86	99	99	98	97	99	97	100	100	100	100	99	98	98	98	98	96	95

- ca. 20 Windhalmrispen/qm

Deckungsgrad [%]			
Kultur		Unkraut	
28.05.	10.07.	28.05.	10.07.
63	69	23	25

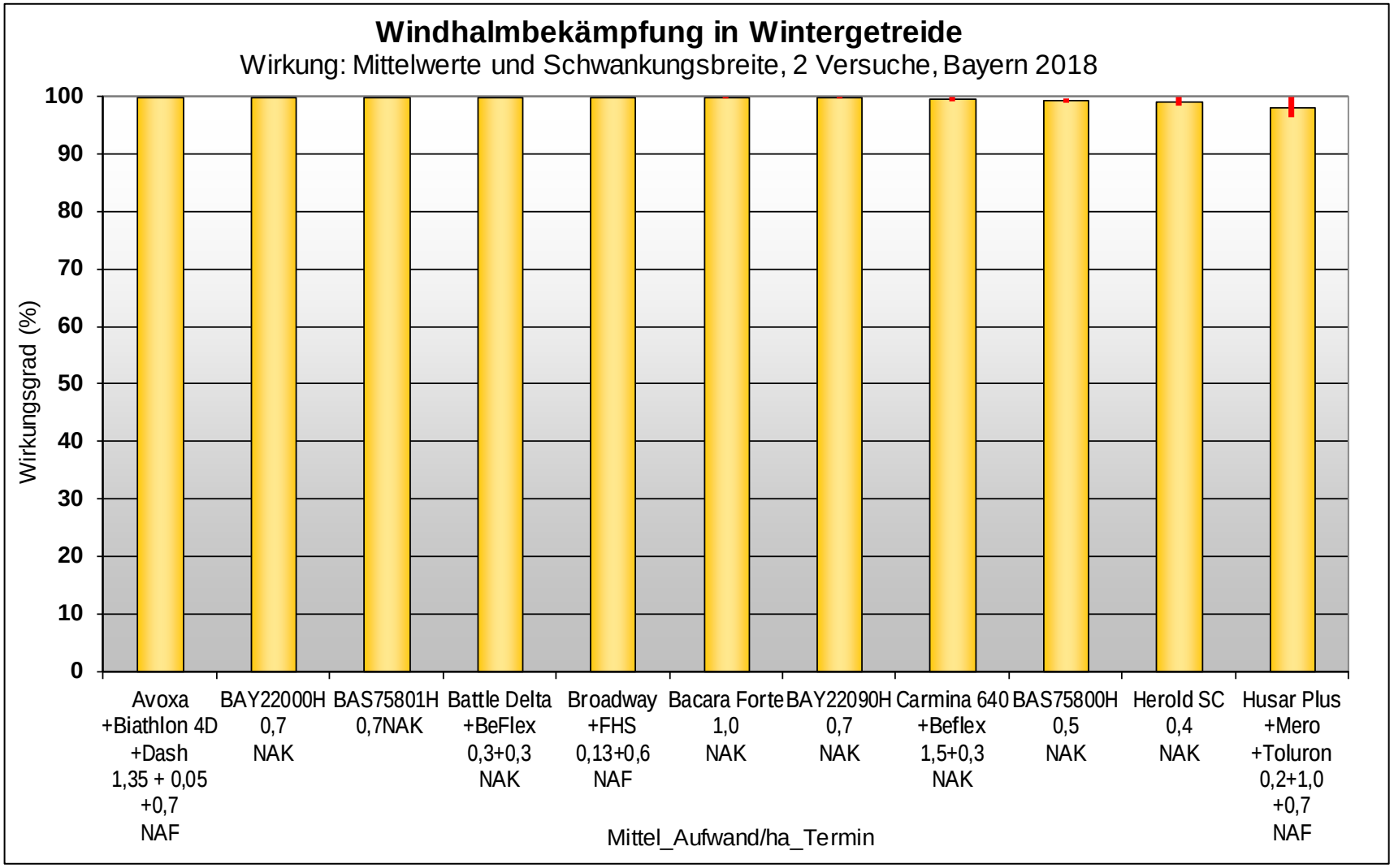
Boniturergebnisse

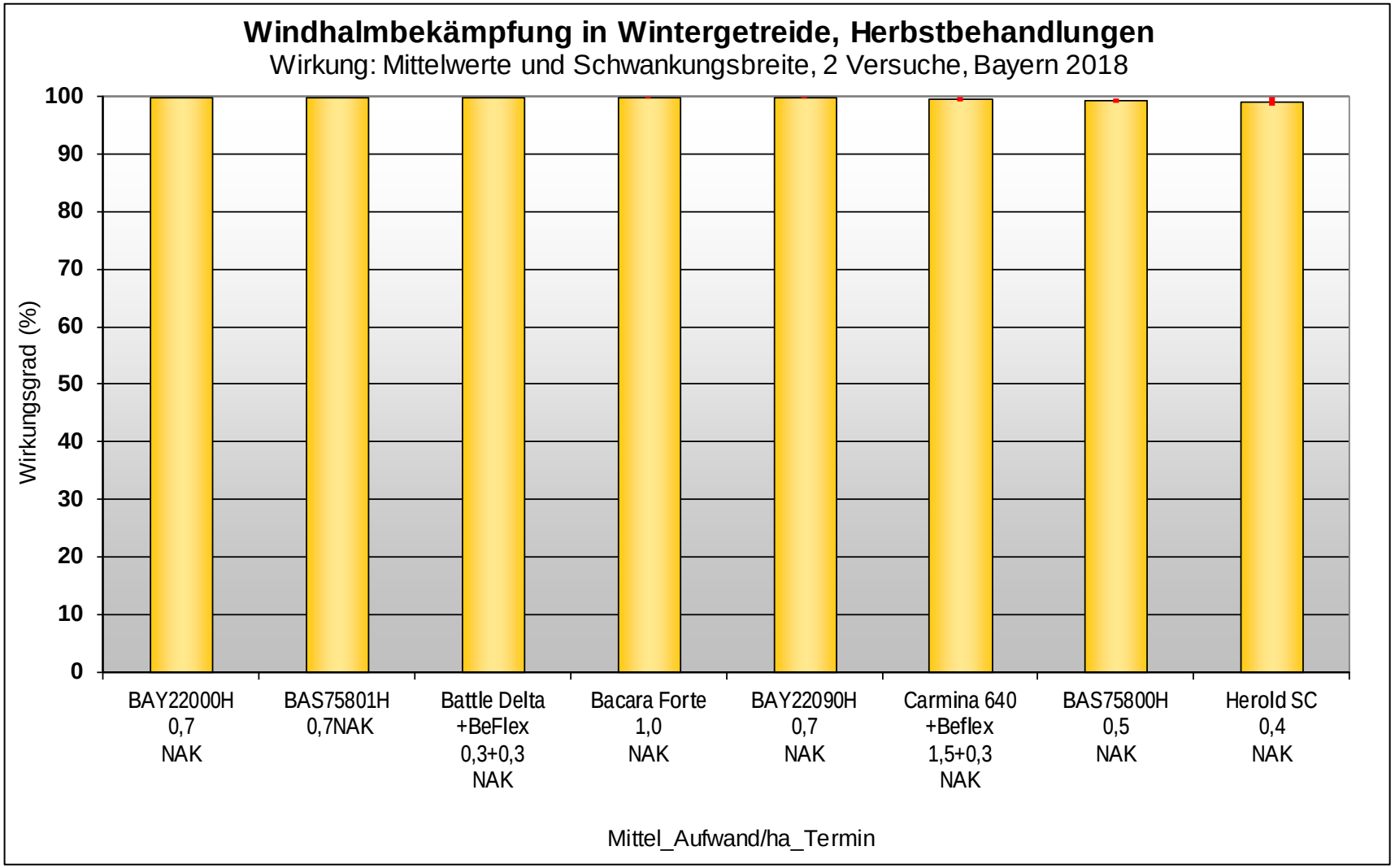
VG	Behandlung	Aufwand-menge (E/ha)	Termin	Bekämpfungsleistung Windhalm in % (VG 1: Anzahl Rispen/qm)		
				Neßlbach (DEG)	Leonberg (R)	Mittelwert
1	unbehandelt			175	20	
2	Herold SC	0,4	NAK	100	99	99
3	Bacara Forte	1,0	NAK	100	100	100
4	(BAY 22090H)	0,7	NAK	100	100	100
5	(BAY 22000H)	0,7	NAK	100	100	100
6	(BAS 75800 H)	0,5	NAK	100	99	99
7	(BAS 75801 H)	0,7	NAK	100	100	100
8	Battle Delta+BeFlex	0,3 + 0,3	NAK	100	100	100
9	Carmina 640+Beflex	1,5 + 0,3	NAK	99	100	100
10	Broadway+FHS	0,13 + 0,6	NAF	100	100	100
11	Toluron 700 SC+Husar Plus+Mero	0,7 + 0,2 + 1,0	NAF	96	100	98
12	Avoxa+Biathlon 4D+Dash	1,35 + 0,05 + 0,7	NAF	100	100	100
13	Husar Plus+Mero	0,2+1,0	NAF	99	100	99
		Standort-Mittelwert		99	100	

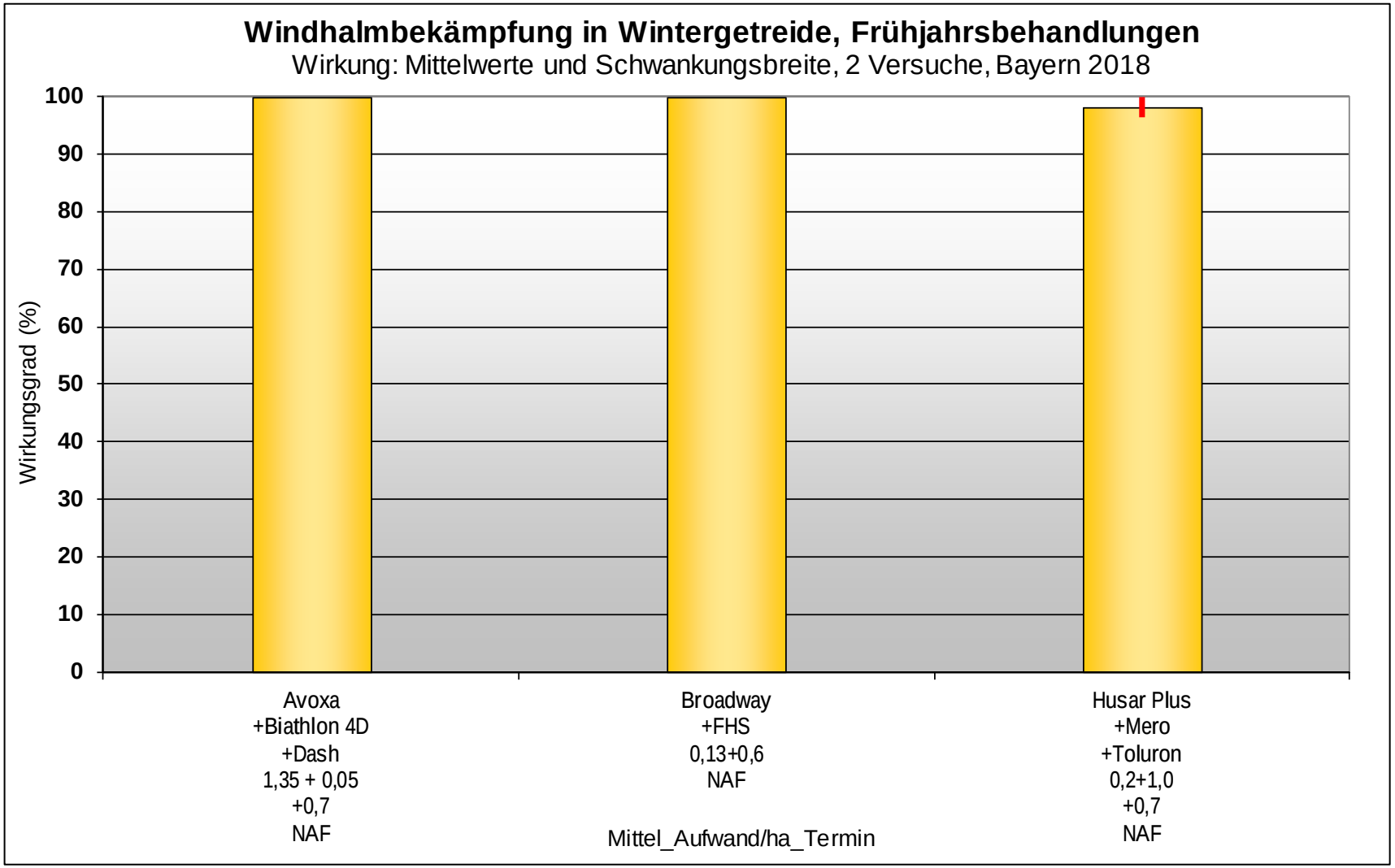
Bekämpfung von Windhalm und dikotylen Unkräutern in Wintergetreide

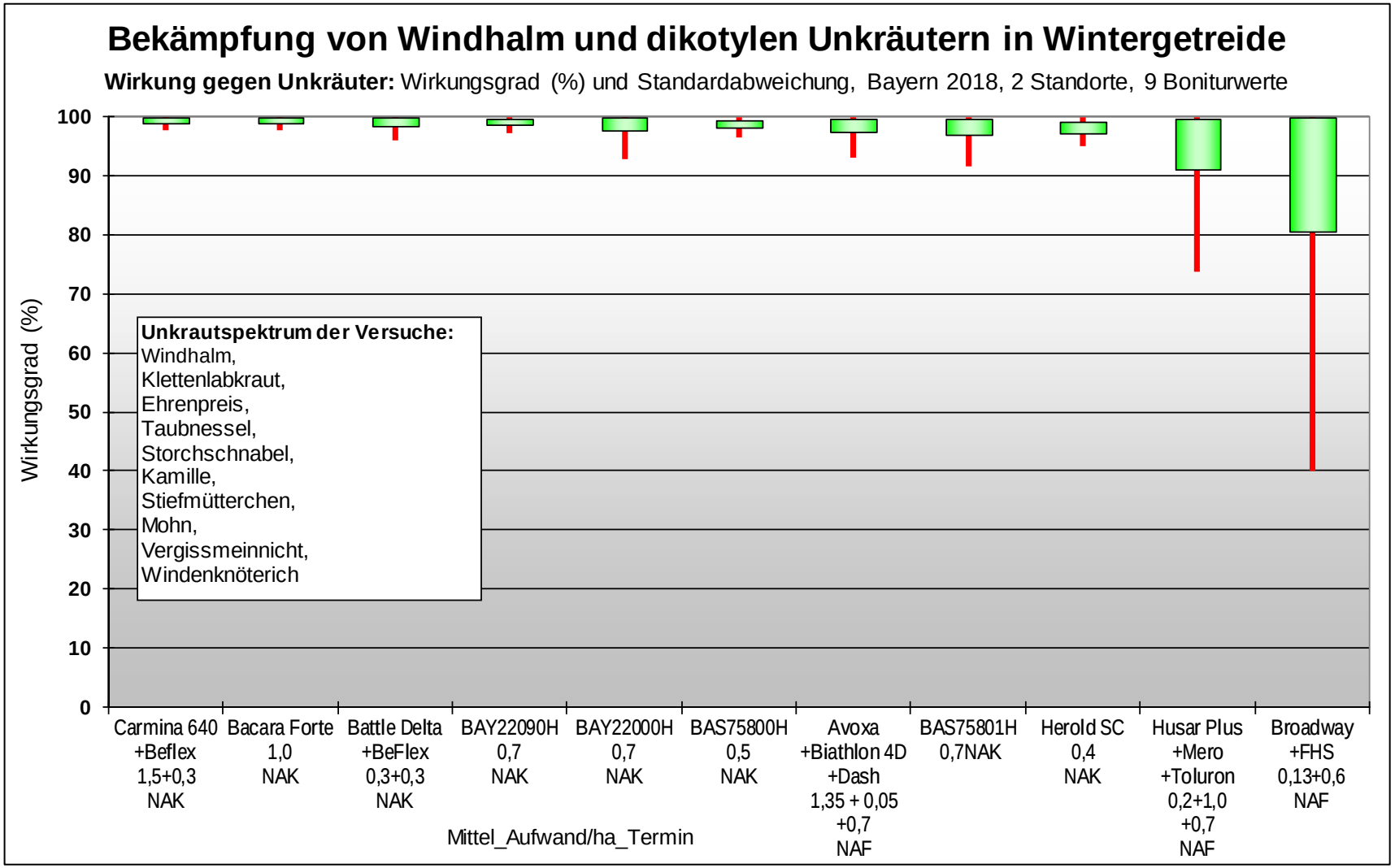
VG	Behandlung	Aufwand-menge (E/ha)	Termin	Gesamtwirkung TTTTT in % (VG 1: Gesamtunkrautdeckungsgrad in %)		
				Neßlbach (DEG)	Leonberg (R)	Mittelwert
1	unbehandelt			63	25	
2	Herold SC	0,4	NAK	100	96	98
3	Bacara Forte	1,0	NAK	100	99	99
4	(BAY 22090H)	0,7	NAK	100	98	99
5	(BAY 22000H)	0,7	NAK	99	97	98
6	(BAS 75800 H)	0,5	NAK	99	98	98
7	(BAS 75801 H)	0,7	NAK	99	96	97
8	Battle Delta+BeFlex	0,3+0,3	NAK	100	99	99
9	Carmina 640+Beflex	1,5+0,3	NAK	99	99	99
10	Broadway+FHS	0,13+0,6	NAF	97	97	97
11	Toluron 700 SC+Husar Plus+Mero	0,7+0,2+1,0	NAF	97	98	97
12	Avoxa+Biathlon 4D+Dash	1,35+0,05+0,07	NAF	99	98	98
13	Husar Plus+Mero	0,2+1,0	NAF	98	96	97
		Standort-Mittelwert		99	97	

Anhang


Windhalmbekämpfung in Wintergetreide
Wirkung: Mittelwerte und Schwankungsbreite, 2 Versuche, Bayern 2018
Wirkungsgrad (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Avoxa +Biathlon 4D +Dash 1,35 + 0,05 +0,7 NAF
BAY22000H 0,7 NAK
BAS75801H 0,7NAK
Battle Delta +BeFlex 0,3+0,3 NAK
Broadway +FHS 0,13+0,6 NAF
Bacara Forte 1,0 NAK
BAY22090H 0,7 NAK
Carmina 640 +Beflex 1,5+0,3 NAK
BAS75800H 0,5 NAK
Herold SC 0,4 NAK
Husar Plus +Mero +Toluron 0,2+1,0 +0,7 NAF
Mittel_Aufwand/ha_Termin


Windhalmbekämpfung in Wintergetreide, Herbstbehandlungen
Wirkung: Mittelwerte und Schwankungsbreite, 2 Versuche, Bayern 2018
Wirkungsgrad (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
BAY22000H 0,7 NAK
BAS75801H 0,7NAK
Battle Delta +BeFlex 0,3+0,3 NAK
Bacara Forte 1,0 NAK
BAY22090H 0,7 NAK
Carmina 640 +Beflex 1,5+0,3 NAK
BAS75800H 0,5 NAK
Herold SC 0,4 NAK
Mittel_Aufwand/ha_Termin


Windhalmbekämpfung in Wintergetreide, Frühjahrsbehandlungen
Wirkung: Mittelwerte und Schwankungsbreite, 2 Versuche, Bayern 2018
Wirkungsgrad (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Avoxa +Biathlon 4D +Dash 1,35 + 0,05 +0,7 NAF
Broadway +FHS 0,13+0,6 NAF
Husar Plus +Mero +Toluron 0,2+1,0 +0,7 NAF
Mittel_Aufwand/ha_Termin


Bekämpfung von Windhalm und dikotylen Unkräutern in Wintergetreide
Wirkung gegen Unkräuter: Wirkungsgrad (%) und Standardabweichung, Bayern 2018, 2 Standorte, 9 Boniturwerte
Wirkungsgrad (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Unkrautspektrum der Versuche:
Windhalm,
Klettenlabkraut,
Ehrenpreis,
Taubnessel,
Storchschnabel,
Kamille,
Stiefmütterchen,
Mohn,
Vergissmeinnicht,
Windenknöterich
Carmina 640 +Beflex 1,5+0,3 NAK
Bacara Forte 1,0 NAK
Battle Delta +BeFlex 0,3+0,3 NAK
BAY22090H 0,7 NAK
BAY22000H 0,7 NAK
BAS75800H 0,5 NAK
Avoxa +Biathlon 4D +Dash 1,35 + 0,05 +0,7 NAF
BAS75801H 0,7NAK
Herold SC 0,4 NAK
Husar Plus +Mero +Toluron 0,2+1,0 +0,7 NAF
Broadway +FHS 0,13+0,6 NAF
Mittel_Aufwand/ha_Termin

Ergebnisse der Resistenzuntersuchung von Windhalm-Saatgutproben:

Versuchsort (Landkreis)	Cadou SC	Bacara Forte	CTU	Lexus	Husar OD	Falkon	Broadway	Axial 50
Neßlbach (Deggendorf)	0	0	0	0	1	0	0	0
Leonberg (Schwandorf)	0	0	0	0	0	0	0	0

Resistenz-Einstufung:
0: sensitiv, volle Herbizid-Wirkung.
1: verminderte Sensitivität; Wirkungsverluste bei ungünstigen Anwendungsbedingungen möglich.
2 - 5: zunehmende Resistenz; Wirkungsverluste auch bei optimalen Anwendungsbedingungen bis hin zu totaler Unwirksamkeit.