

# Versuchsergebnisse aus Bayern 2021

Unkrautkontrolle im Ackerbau

## Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau



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  
© 2021

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

## **Inhaltsverzeichnis**

<b>Allgemeine Hinweise</b>	<b>3</b>
<b>Kommentar</b>	<b>4</b>
<b>Standortbeschreibung</b>	<b>6</b>
<b>Lage der Versuchsstandorte</b>	<b>7</b>
<b>Versuchsaufbau</b>	<b>8</b>
<b>Ergebnisse der Einzelstandorte</b>	<b>9</b>
<b>Bonituren</b>	<b>12</b>
<b>Ertrag und Wirtschaftlichkeit</b>	<b>13</b>
<b>Diagramme</b>	<b>15</b>

## 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 Ertragshebungen erfolgt die Angabe der Wirtschaftlichkeit als „bereinigte Marktleistung“ ( $bML = \text{Mehr- bzw. Minderertrag dt/ha} \times \text{Marktpreis; abzüglich Ausbringungskosten}$ ) in Relation zur Marktleistung ( $ML = \text{Ertrag dt/ha} \times \text{Marktpreis}$ ) 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 zum Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Mais wurde 2021 zum zweiten Mal mit identischem Prüfplan durchgeführt. Neben einer rein chemischen und einer rein mechanischen Behandlungsvariante kamen weiterhin die zwei Kombinationsbehandlungen mit Adengo-Vorlage in reduzierter Aufwandmenge und anschließendem Hacken bzw. mit einer Spectrum Plus + MaisTer Power-Bandbehandlung in Kombination mit Hacken zur Anwendung.

Leider lieferten die drei Standorte im Jahr 2021 nur sehr begrenzte Ergebnisse. Der Versuch am Standort Euerfeld (Lkrs. Kitzingen) konnte nicht beerntet werden, die Behandlungen waren z.T. nicht mit dem Prüfplan konform und außer dem Weißen Gänsefuß traten nur noch Wurzelunkräuter in Form von Disteln und Winden auf. Am Standort Aholming (Lkrs. Deggendorf) entwickelte sich zwar eine breite Mischverunkrautung aus Weißem Gänsefuß, Melde, Nachtschatten, Zweizahn und Ehrenpreis, allerdings waren die Besatzdichten so gering, dass der Mais auch in der unbehandelten Kontrolle kaum im Wachstum beeinträchtigt war. Nur am Standort Bobingen (Lkrs. Augsburg) sorgte die Verunkrautung, die hier vor allem aus Weißem Gänsefuß, Hohlzahn und Franzosenkraut bestand, für Differenzierungen.

Angesichts der an allen drei Standorten rein dikotylen und nur schwachen bis mittelmäßigen Verunkrautung waren die Herbizidbehandlungen in VG2 mit jeweils mehreren boden- und blattaktiven Wirkstoffen eigentlich alle überdimensioniert und wirkten deshalb auch nahezu 100%ig gegen alle Samenunkräuter.

Die mechanische Unkrautbekämpfung in VG3 wurde ausschließlich mit Hackgeräten in der Reihe durchgeführt. Dabei wurde in Bobingen und Aholming jeweils zweimal gehackt, womit die Unkräuter zwischen den Reihen gut kontrolliert wurden. Die in der Reihe stehengebliebenen Pflanzen sorgten dann je nach Unkrautart für Wirkungsgrade zwischen 60 und 86% in Bobingen und 83 und 97% in Aholming. In Euerfeld kam das Hackgerät nur einmal in BBCH 16 zum Einsatz, dementsprechend schlecht war dann auch mit 35% die Wirkung gegen Weißen Gänsefuß.

In VG4 war die im Voraufbau bzw. im NAK-Stadium ausgebrachte Behandlung mit Adengo alleine schon sehr erfolgreich, so dass eigentlich nur noch ein später Hackgang gegen Nachaufläufer wie in Bobingen sinnvoll gewesen wäre. Die beiden Hackgänge in Aholming waren eindeutig zu viel und auch von den Terminen her zu dicht auf die Adengo-Vorlage folgend. In Euerfeld wurde der Hackgerät-Einsatz nach Adengo gleich ganz eingespart, was wirkungstechnisch zwar nachvollziehbar war, jedoch nicht den Anspruch des Prüfplans nach einer kombinierten Herbizid-/ Hackgerätbehandlung entsprach.

In VG5 wurde durch die Bandbehandlung zwischen 60 und 70% der PSM-Menge eingespart. Mit der sehr leistungsfähigen Herbizidkombination Spectrum Plus und MaisTer Power konnten in Bobingen und Aholming die Bekämpfungslücken des Hackgeräts in der Reihe geschlossen werden. Nur in Euerfeld war die Wirkung gegen Gänsefuß unvollständig, was aber sicherlich an dem fehlendem zweiten Hackgang und der damit unzureichenden Regulierung im Zwischenreihenbereich lag.

### Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)

Durch die hohen Sommerniederschläge wurden in Bobingen und Aholming trotz der insgesamt eher kühlen Witterung in 2021 sehr hohe Erträge erzielt. In Bobingen sorgten die Behandlungen für eine mittlere Ertragsabsicherung von 146%. VG 2, 4 und 5 lagen dabei auf einem einheitlichen Niveau zwischen 146 und 151%, während VG3 mit 137% etwas abfiel. Die Ertragsunterschiede waren aber nur zur Kontrolle statistisch absicherbar. In Aholming hatten die Behandlungen dagegen aufgrund der schwachen Verunkrautung und guten Wasserversorgung kaum Einfluss auf den Ertrag. Bereits in der unbehandelten Kontrolle wurden 142 dt/ha Körnermais gedroschen. Der Versuch in Euerfeld konnte aus organisatorischen Gründen nicht beerntet werden.

Die Kosten von VG2 mit einer Herbizid-Anwendung und VG3 mit zwei Hackgängen lagen im Mittel gleichauf bei ca. 90 €/ha, wobei es bei den Herbizidkosten angesichts der unproblematischen Verunkrautung sicher noch Einsparmöglichkeiten gegeben hätte.

VG4 lag in Bobingen auf einem ähnlichen Niveau, da hier ein Hackdurchgang eingespart wurde. In Aholming war VG4 deutlich

teurer, da zusätzlich zur Herbizid-Vorlage zwei Hackgänge durchgeführt wurden.

Am höchsten waren die Kosten von VG5, da hier der Herbizidaufwand für die Bandspritzung zusätzlich zu den beiden Hackgängen anfiel.

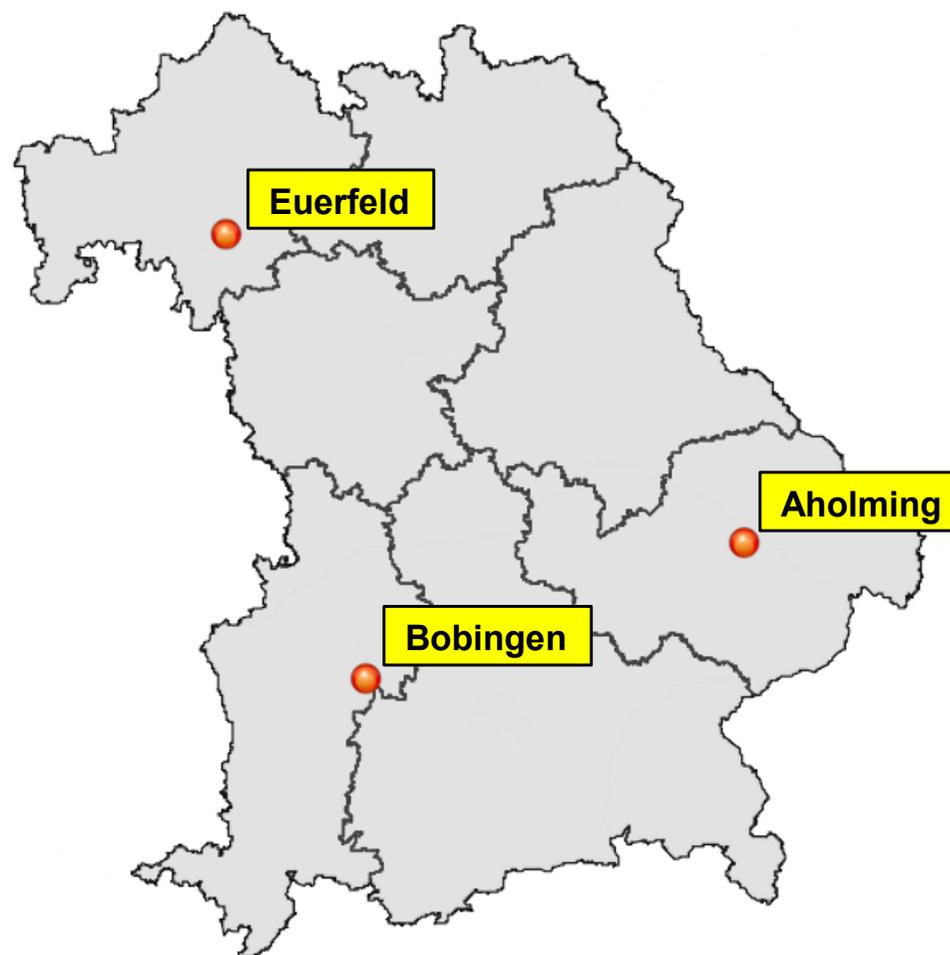
Aufgrund der höchsten Erträge waren in Bobingen die Kombivarianten trotz höherer Kosten am wirtschaftlichsten, in Aholming fielen die Erlösdifferenzen dagegen ins Negative, da den hohen Kosten kein entsprechender Mehrertrag gegenüberstand.

Im Gegensatz zum Systemvergleich in Getreide (Versuch 936) war die mechanische Unkrautregulierung im Mais relativ erfolgreich, vor allem in den Kombinationsvarianten wurden gute Wirkungen bei deutlicher Herbizideinsparung erzielt. Man sollte jedoch bedenken, dass sich die Versuchsstandorte des Jahres 2021 durch eine sehr moderate Verunkrautung auszeichneten und die Behandlungen nicht allzu sehr forderten. Die Versuchsergebnisse sind sicherlich nicht auf typische Maisstandorte mit z. B. einem hohen Hirsebesatz übertragbar.

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Standortbeschreibung**

<b>Versuchsort (Landkreis)</b>	<b>Versuchs- ansteller</b>	<b>Kultur</b>	<b>Sorte</b>	<b>Saattermin</b>	<b>Vorfrucht</b>	<b>Boden- bearbeitung</b>	<b>Bodenart</b>
Bobingen (Augsburg)	AELF Augsburg	Silomais	SY Glorius	10.04.2021	Wintergerste	Scheibenegge	Sandiger Lehm
Aholming (Deggendorf)	AELF Deggendorf	Körnermais	KWS Gustavius	17.04.2021	Zuckerrübe	Pflug	Sandiger Lehm
Euerfeld (Kitzingen)	AELF Würzburg	Körnermais	Luigi CS	23.04.2021	Wintergerste	Pflug	Schluffiger Lehm

## Lage der Versuchsstandorte



**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Versuchsaufbau**

<b>VG</b>	<b>Behandlung</b>	<b>Bemerkung</b>
1	<b>unbehandelt</b>	Kontrolle
2	<b>Chemisch:</b> ortsüblich optimaler Herbizideinsatz	Herbizideinsatz nach Bedarf in Abhängigkeit von der Standortverunkrautung und nach Bekämpfungsschwellen.
3	<b>Mechanisch:</b> Striegel- und Hacktechnik nach Bedarf	Gerätetechnik und Behandlungshäufigkeit nach standortspezifischen Bedarf.
4	<b>Integriert-I:</b> - Bodenherbizid-Vorlage mit Adengo 0,25 l/ha im VA-NAK - Hackgeräteinsatz in BBCH 12/14 bis 16/18	Mechanische Regulierung mit maistauglichen Geräten und Boden-Anwerfen in die Reihe mit i.d.R. ein bis zwei Arbeitsgängen.
5	<b>Integriert-II:</b> - Bandbehandlung auf der Reihe mit Spectrum Plus + MaisTer Power 2,5+1,0 l/ha im NA - Hackgeräteinsatz ab BBCH 12/14 Unkräuter nach Bedarf	In der Regel mindestens zwei- bis dreimaliger Einsatz von Mais-Hackgeräten in BBCH 12/14 bis 16/18.

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Ergebnisse der Einzelstandorte**
**Versuchsort: Bobingen**

VG	Behandlung	Aufwand E/ha	Termin	Kultur BBCH	CHEAL		GAETE		CONAR	GASCI	HERBA	
					06.07.	27.07.	06.07.	27.07.	06.07.	27.07.	06.07.	27.07.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-UKD [%]							
					40	30	28	33	9	29	24	9
2	Successor T+Elumis_2,5+1,25	2,5+1,25	31.05.	12-14	Wirkung [%]							
					100	100	100	100	100	100	100	100
3	Hacken/Hacken	--/--	02.06./16.06.	13-14/16-18	80	71	64	60	38	86	73	35
4	Adengo/Hacken	0,25/'--	28.04./02.06.	00/13-14	99	98	100	100	100	97	99	98
5	Hacken+Spectrum Plus+MaisTer Power/Hacken	2,5+1,0*/'--	02.06./16.06.	13-14/16-18	100	98	100	100	98	98	99	97

\* = Bandspritzung

Besatzdichte (Pfl./qm) am 06.07.21: CHEAL 33, GAETE 24, GASCI 12, VIOAR 12, VERAR 3, STEME 5, CONAR 6, HERBA 8

Deckungsgrad [%]			
Kultur		Unkraut	
06.07.	27.07.	06.07.	27.07.
30	63	63	95

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Versuchsort: Aholming**

VG	Behandlung	Aufwand E/ha	Termin	Kultur BBCH	CHESS			BIDTR			ATXPA			POLLA			SOLNI			VERPE		HERBA			TTTTT	
					18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	18.06.	14.07.	20.08.	14.07.	20.08.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-UKD [%]																					
					37	35	30	10	15	35	16	12	13	8	7	9	4	6	5	19	19	6	7	9		
2	Aspect+Laudis	1,5+2,0	01.06.	13	Wirkung [%]																					
					100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	99	100	100	100	100	100	100	99
3	Hacke/Hacke	--	10.05. /09.06.	11/15	95	95	96	89	86	83	95	94	90	98	98	97	97	90	90	91	84	89	88	94	88	87
4	Adengo_0,25/Hacke/Hacke	0,25	04.05. /10.05. /09.06.	10/11 /15	100	100	99	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	93	100	100	100	99	99	98	98
5	Hacke /Spectrum Plus+MaisTer Power* /Hacke	2,5+1,0	10.05. /01.06. /09.06.	11/13 /15	100	99	99	100	100	99	100	100	99	100	100	100	100	96	93	97	98	100	99	99	98	98

\* = Bandspritzung

Besatzdichte (Pfl./qm) am 28.05.21: SOLNI 20, CHEAL 10, CHEFI 2, CHEPO 2, ATXPA 4, VERPE 10, BIDTR 5, POLLA 3, GALAP 2, MELAL 2, BEAVA 7

Deckungsgrad [%]					
Kultur			Unkraut		
18.06.	14.07.	20.08.	18.06.	14.07.	20.08.
25	78	100	19	45	53

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Versuchsort: Euerfeld**

VG	Behandlung	Aufwand E/ha	Termin	Kultur BBCH	CHEAL	CONAR	CIRAR	HERBA
					21.07.	21.07.	21.07.	21.07.
1	Kontrolle	---	---	---	Anteil am Gesamt-UKD [%]			
					79	10	4	8
2	Spectrum Gold+Primero+Arrat+FHS	2,0+1,0+0,2+1,0	10.06.	15	Wirkung [%]			
					98	96	99	97
3	Hacken	--	16.06.	16	39	96	95	84
4	Adengo	0,25	21.05.	11	98	75	99	98
5	Hacken+Spectrum Plus+MaisTer Power*	2,5+1,0*	16.06.	16	91	98	98	95
					<b>Deckungsgrad [%]</b>			
					<b>Kultur</b>	<b>Unkraut</b>		
					21.07.	21.07.		
					51	79		

\* = Bandspritzung

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Bonituren**

VG	Behandlung	Wirkungsgrad in % (Anteil am Unkrautdeckungsgrad in %)										Mittelwert
		CHEAL (A)	GAETE (A)	GASCI (A)	CHESSE (DEG)	BIDTR (DEG)	ATXPA (DEG)	POLLA (DEG)	SOLNI (DEG)	VERPE (DEG)	CHEAL (WÜ)	
1	unbehandelt	30	33	29	35	15	12	7	6	19	79	26
2	chemisch	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98	100
3	mechanisch	71	60	86	95	86	94	98	90	84	39	80
4	Herbizid-Vorlage + Hacke	98	100	97	100	100	100	100	96	100	98	99
5	Bandspritzung + Hacke	98	100	98	99	100	100	100	96	98	91	98
Standort-Mittelwert		92	90	95	98	96	98	99	95	95	82	

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**
**Ertrag und Wirtschaftlichkeit**

VG	Behandlung	Ertragsabsicherung (rel. % zu VG 1, VG1 = Ertrag in dt/ha)					
		Bobingen (Silomais, Frischmasse)	SNK	Aholming (Körnermais)	SNK	Euerfeld (Körnermais)	SNK
1	unbehandelt	427,8	b	142,1	a	keine Beerntung	125
2	chemisch	146	a	105	a		
3	mechanisch	137	a	104	a		
4	Herbizid-Vorlage + Hacke	149	a	104	a		
5	Bandspritzung + Hacke	151	a	100	a		
Standort-Mittelwert		146		103			

VG	Behandlung	Behandlungskosten in €		
		Bobingen (Silomais)	Aholming (Körnermais)	Mittelwert
1	unbehandelt	0	0	
2	chemisch	85	97	91
3	mechanisch	88	88	88
4	Herbizid-Vorlage + Hacke	85	129	107
5	Bandspritzung + Hacke	123	123	123
Standort-Mittelwert		95	109	

**Systemvergleich unterschiedlicher Unkrautregulierungsverfahren im Maisanbau (Versuchsprogramm 937)**

VG	Behandlung	Wirtschaftlichkeit Bereinigter Mehrerlös in €/ha, VG1 = Marktleistung in €				Mittelwert
		Bobingen* (Silomais)	SNK	Aholming** (Körnermais)	SNK	
1	unbehandelt	1121	b	0	a	
2	chemisch	427	a	18	a	223
3	mechanisch	323	a	22	a	173
4	Herbizid-Vorlage + Hacke	469	a	-30	a	219
5	Bandspritzung + Hacke	449	a	-126	a	162
Standort-Mittelwert		417		-29		

\*= Preisansatz Silomais 2,62 €/dt

\*\*= Preisansatz Körnermais 17,48 €/ha

Diagramme

