



SACHSEN-ANHALT

Landesanstalt für
Landwirtschaft und
Gartenbau

Foto: Bergmann, LLG

Entwicklung von Herbizidresistenzen bei Ungräsern - Ursachen und Antiresistenzmanagement

03.02.2022

Elke Bergmann

Dezernat Integrierter
Pflanzenschutz

Fachseminar Pflanzenschutz im Ackerbau 2022



Aktuelle Resistenzsituation im Beratungsgebiet der Länder ST, SA, BB, TH

- Tendenziell wird in den letzten Jahren Zunahme von Minderwirkungen bei der Ungrasbekämpfung und Nachweise von herbizidresistenten Biotypen bei Ungräsern (z.B. Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Trespe, Weidelgras, Hühnerhirse) beobachtet
- Zunahme von Kreuzresistenzen und multiblen Resistenzen
- Resistenzen bei Unkräutern (z.B. Amaranth, Kamille) ebenfalls registriert

Sachsen-Anhalt

- Untersuchung von Verdachtsfällen bei reduzierter Herbizidwirkung → Nachweise von Herbizidresistenz bei Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Tauber Trespe, Amaranth



Nachgewiesene Herbizidresistenz im Beratungsgebiet der Länder ST, SA, BB, TH

Pflanzenart	Resistente Biotypen nach HRAC- Gruppe				mR
	1	2	5	15	
Ungräser					
Ackerfuchsschwanz	Clethodim, Clodinafop, Cycloxydim, Fenoxaprop, Pinoxaden, Propaquizafop	Flupyrsulfuron, Foramsulfuron, Iodosulfuron, Mesosulfuron, Nicosulfuron, Propoxycarbazone, Pyroxulam	Chlortoluron	-	ja
Windhalm	Pinoxaden, Propaquizafop	Flupyrsulfuron, Foramsulfuron, Iodosulfuron, Mesosulfuron, Propoxycarbazone, Pyroxulam	Chlortoluron	-	ja
Weidelgrasarten	Pinoxaden, Propaquizafop, Cycloxydim	Iodosulfuron, Mesosulfuron, Pyroxulam	-	Flufenacet	ja
Hühnerhirse	-	Nicosulfuron	-	-	nein
Taube Trespe	-	Iodosulfuron, Mesosulfuron, Propoxycarbazone, Pyroxulam	-	-	nein
Unkräuter					
Echte Kamille	-	Tribenuron	-	-	nein
Geruchl. Kamille	-	Tribenuron	-	-	nein
Klatschmohn	-	Amidosulfuron, Iodosulfuron, Florasulam, Tribenuron	-	-	nein
Vogelmiere	-	Florasulam	-	-	nein
Zurückgeb. Amaranth	-	Foramsulfuron, Iodosulfuron, Nicosulfuron, Pro-sulfuron, Thiencarbazone	Terbuthylazin, Metribuzin	-	ja

mR= multiple Resistenz

Quelle: Broschüre Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland 2022



Gründe für Erstbesiedlung

- Samenübertragung von Feldrainen oder Stilllegungsflächen
Acker- / Wegränder: oft Vernachlässigung der Pflege
- Unbehandelte Randstreifen (z.B. zulassungsbedingte Abstandsregelungen zu Gewässern und Saumbiotopen)
- Lohndrusch (Verschleppung)
- Unzureichendes Wirkungsspektrum bei Herbiziden
- Minimalaufwandmengen bei Herbiziden
- veränderte Klimabedingungen



Ursachen für die Zunahme des Ungrasdruckes in der Praxis

- Ausdehnung **einseitiger Markt-Fruchtfolgen**
- **hoher Anteil von Winterungen**, Rückgang des Anbaus von Klein-/Sonderkulturen wie Sonnenblumen, Öllein, Sommergetreide, Grassamenbau, Feldfutterpflanzen, ...
- Wirtschaftliche Optimierung (Kosten, Arbeitszeit) von **Anbauverfahren** mit Auswirkungen im Bereich der Unkrautentwicklung und Unkrautbekämpfung
 - reduzierte Bodenbearbeitung
 - vereinfachte Fruchtfolgen
- **Verzicht auf tief wendende Bodenbearbeitung**
- **frühe Aussaattermine**
- **häufiger Einsatz von Herbiziden mit dem gleichen Wirkungsmechanismus in der Kultur und in der Fruchtfolge**



Ursachen für die Minderwirkung von Herbiziden gegen Ungräser

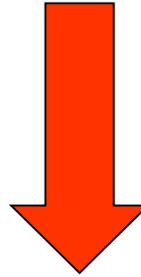
Zu geringe Wirkstoffaufnahme, weil z.B.:

- die Aufwandmenge zu stark reduziert wurde
- der Boden die Wirkstoffe zu stark gebunden hat (Bodenherbizide)
- die Ungräser eine zu starke Wachsschicht ausgebildet haben (Blattherbizide)
- infolge falscher Düsenwahl und Spritztechnik (Tropfengröße) zu wenig Wirkstoff auf die Blätter angelagert wurde
- Mittelwahl und Entwicklungsstadium der Ungräser nicht optimal war
- ungünstige Witterungsbedingungen zum Zeitpunkt der Herbizidausbringung



Ursachen für die Minderwirkung von Herbiziden gegen Ungräser

Wenn die genannten Möglichkeiten als Gründe für eine Minderwirkung ausscheiden, kann möglicherweise eine



Herbizidresistenz

als Ursache in Erwägung gezogen werden.



Resistenzdefinition nach HRAC

„Die innerhalb einer bestimmten Unkrautpopulation natürlich vorkommende, vererbare Fähigkeit einiger Biotypen, Herbizidmaßnahmen zu überleben, die unter normalen Umständen diese Population wirksam bekämpfen würden.“

HRAC: Herbicide Resistance Action Committee

Interessengemeinschaft der Industrieunternehmen zum Management von Herbizidresistenzen und einer zentralen Datenbank



Wie entsteht Herbizidresistenz?

Biologische Ausgangssituation

- hohe Individuenanzahl, Häufigkeit und Fitness resistenter Biotypen, in jeder natürlichen Population befinden sich resistente Biotypen
- Selektion von natürlichen widerstandsfähigen Biotypen durch regelmäßige, einseitige Anwendung von gleichen oder ähnlichen Wirkstoffen und Herbiziden mit dem gleichen Wirkungsmechanismus
- Samenpotential im Boden, lange Keimfähigkeit
- Unkrautarten mit einem hohen Vermehrungspotential unterliegen eher der Gefahr der Resistenzausprägung



Wie entsteht Herbizidresistenz?

Produktionstechnische Gegebenheiten

- einseitige getreidebetonte Fruchtfolgen
- neue Bodenbearbeitungssysteme, Verzicht auf tief wendende Bodenbearbeitung
- frühe Aussattermine
- zunehmend überbetriebliche Erntetechnik

Intensität des Herbizideinsatzes

- einseitiger Herbizideinsatz
 - Selektion von resistenten Biotypen durch häufigen Einsatz von Herbiziden mit dem gleichen Wirkungsmechanismus
 - kein systematischer Wechsel der Wirkstoffklassen (MOA) in der Kultur und Fruchtfolge
 - unzureichende Wirkungsgrade aufgrund Aufwandmengenreduzierung



Wirkstoffgruppen von Herbiziden

- Die Klassifizierung der Wirkungsmechanismen für Herbizide wurde vom Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) **von dem alphanumerischen System des HRAC auf das numerische System** der Weed Science Society of America (WSSA) **umgestellt**.
- In diesem Zuge hat es auch Änderungen bei der Eingruppierung der Wirkstoffe zu den chemischen Gruppen und/oder Wirkungsmechanismen gegeben.
- numerisches Codesystem im Vergleich zu Buchstaben global relevant
- Recherche hinsichtlich neuer und alter Codes unter **<https://hracglobal.com/tools/classification-lookup>**
- **Broschüre Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland 2022 – aktuelle Tabellen mit neuem HRAC/WSSA-Code**



Ackerfuchsschwanz



Foto: Bergmann, LLG



Ackerfuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*)



- einjähriges Ungras
- kommt bevorzugt auf mittleren bis schweren, feuchten und nährstoffreichen Böden vor
- vorwiegend Herbstkeimer, aber auch im Frühjahr
- Keimung setzt bei Bodentemperaturen zwischen 10°C und 15°C ein
- Keimung aus Tiefen von 1-10 cm
- hohes Reproduktions-vermögen
- 40 bis mehr als 400 Samen/Pflanze
- Samen sehr lange keimfähig (bis 10 Jahre)
- optimal angepasst an intensive Getreidefruchtfolgen



Methodik bei Resistenzuntersuchungen

- Samensammlung von Befallsschlägen
- Resistenzuntersuchungen durch Labor PlantaLyt GmbH Hannover
- Prüfung der Empfindlichkeit gegen ausgewählte Herbizide (100% und 50% der zugelassenen AWM) im Gewächshaus im Vergleich mit sensitiver Referenzprobe
- Bonitur nach 28 Tagen
- Bewertung der Resistenz nach S.R. Moss in

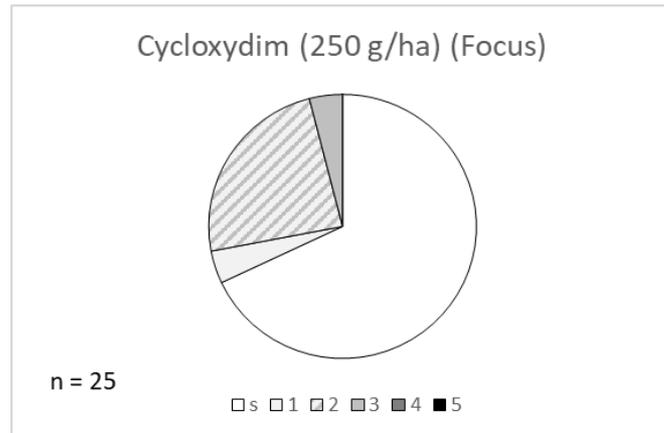
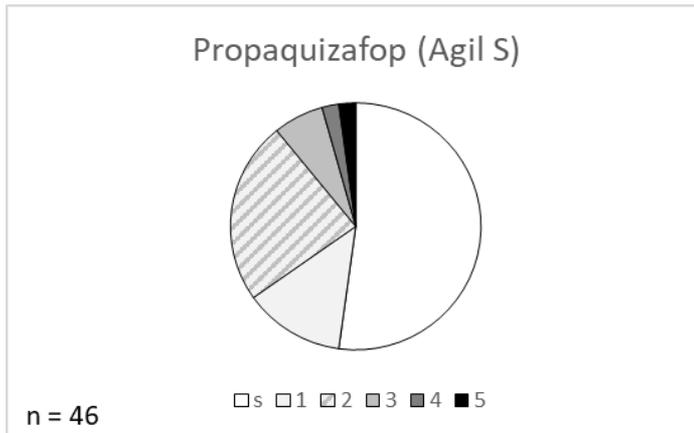
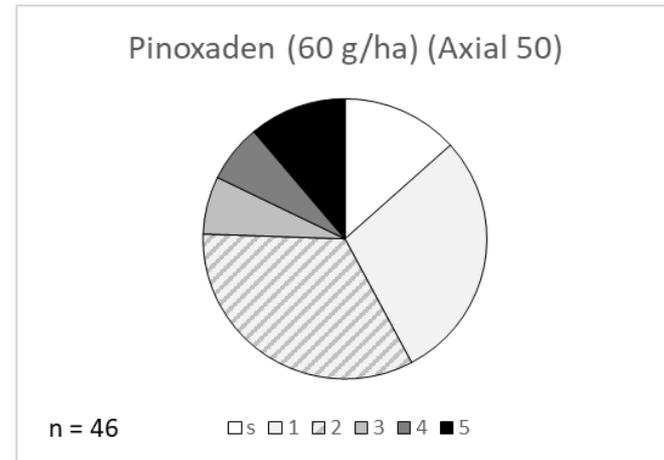
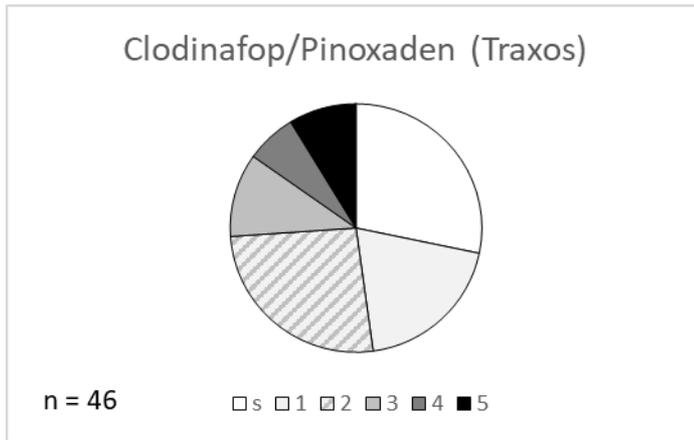
Resistenzklassen **S, 1*, 2*, 3*, 4*, 5***

- Klasse S und 1*: sensitive Reaktion, 1* stellt aber bereits eine Übergangsklasse zur Resistenz dar
- Klasse 2*: beginnende Resistenz
- Klasse 3* – 5*: zunehmende Ausprägung der Resistenz



Resistenzsituation Ackerfuchsschwanz

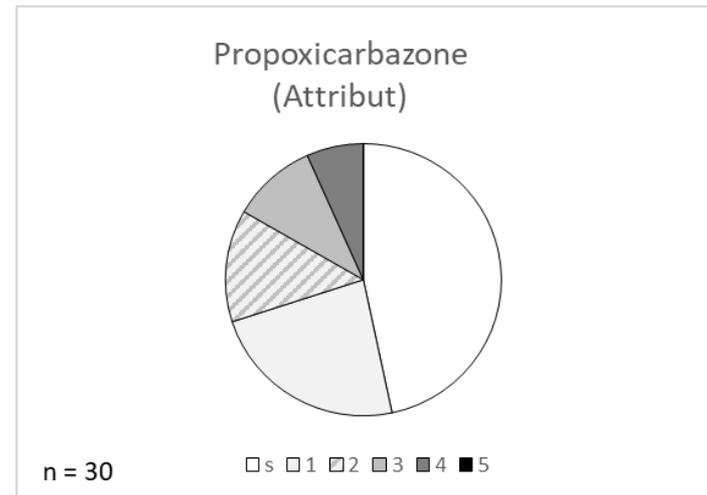
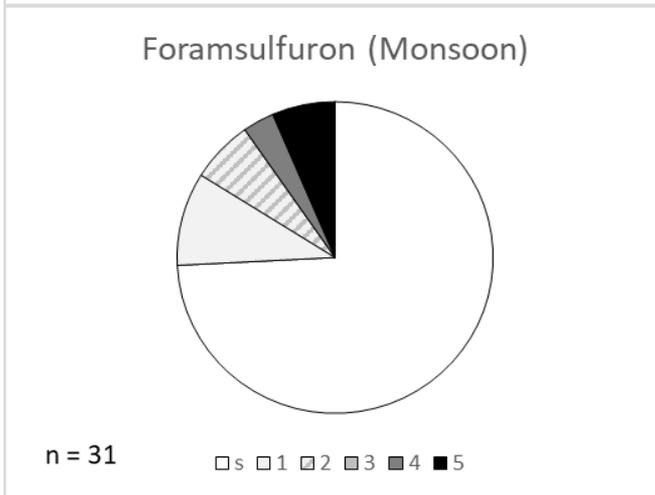
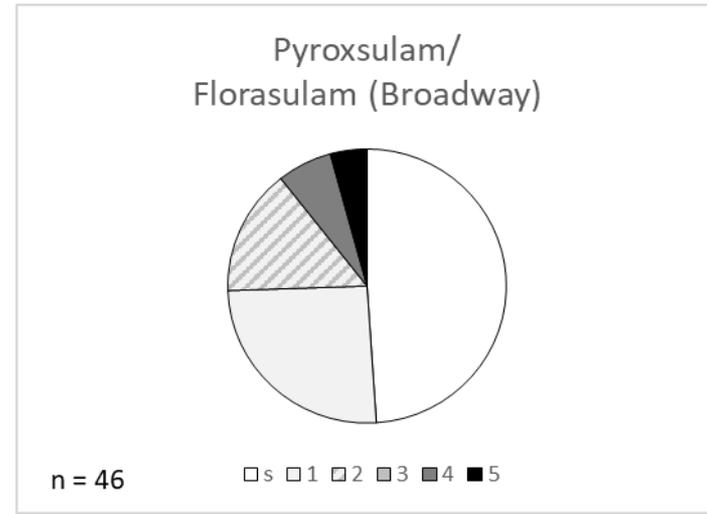
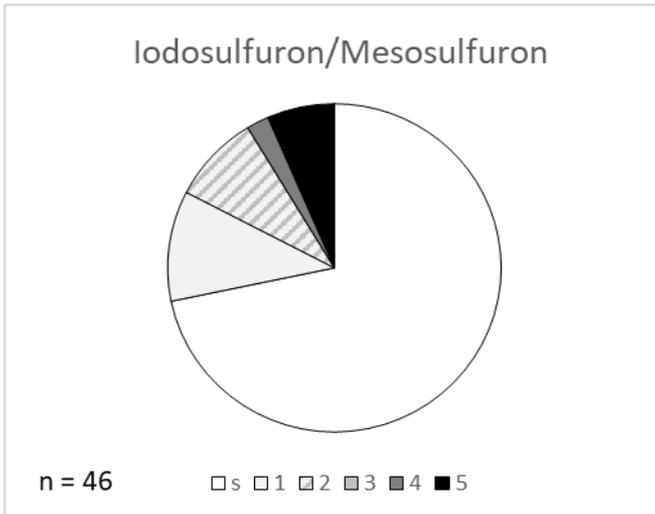
ST 2018 – 2020 nach Resistenzklassen (S– 5) HRAC 1/A





Resistenzsituation Ackerfuchsschwanz

ST 2018 – 2020 nach Resistenzklassen (S – 5) HRAC 2/B





Resistenzsituation Ackerfuchsschwanz

ST 2018 – 2020 nach Resistenzklassen (S – 5)

- **Clethodim (Select 240 EC) sensitiv**
- **Pinoxaden/Pyroxsulam (Avoxa) (n=31)**, davon 24 Proben sensitiv, 1 Probe in Klasse 1*, 2 Proben in Klasse 2*, 1 Probe Klasse 3*
- **Flufenacet / Diflufenican (Herold SC) (n=19)**, davon 18 Proben sensitiv, 1 Probe Klasse 1* (beginnende Minderwirkung)



Ergebnisse Resistenzuntersuchung ST Ackerfuchsschwanz 2021 (PlantaLyt)

LLG - Nr.	ALFF	Ort	Kultur	0,6 l/ha Traxos	1,2 l/ha Traxos	0,125 l/ha Sword	0,25 l/ha Sword	0,6 l/ha Axial 50	1,2 l/ha Axial 50	0,5 l/ha Agil-S	1,0 l/ha Agil-S	1,25 l/ha Focus Ultra + 1,25 l/ha Dash EC	2,5 l/ha Focus Ultra + 2,5 l/ha Dash EC
1F	DE	Oranienbaum-Wörlitz, OT Vockerode	WW	5*	4*	5*	4*	4*	3*	4*	2*	3*	2*
2F	DE	Moritz	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3F	DE	Moritz	WW	2*	S	1*	1*	4*	2*	1*	S	S	S
4F	DE	Zörbig	Wraps	5*	5*	4*	3*	5*	3	4*	4*	5*	5*
5F	DE	Jessen / Elster, OT Kleindröben	WW	2*	1*	1*	1*	2*	2*	1*	1*	S	S
6F	DE	Jessen	WW	2*	2*	3*	3*	2*	2*	1*	1*	S	S
7F	DE	Jessen	WW	2*	S	1*	1*	1*	S	S	S	S	S
8F	DE	Aken, OT Susigke	WW	3*	2*	3*	3*	3*	4*	3*	3*	4*	3*
9F	DE	Jessen, OT Rade	WG	3*	2*	3*	3*	3*	3*	3*	2*	1*	1*
10F	DE	Osternienburger Land	WW	3*	2*	3*	3*	3*	2*	2*	1*	3*	2*
11F	HBS	Osterwieck, OT Hessen	WW	3*	2*	3*	2*	5*	4*	4*	2*	3*	2*
12F	HBS	Huy, OT Schlanstedt	Wraps	2*	2*	2*	2*	5*	4*	5*	3*	3*	2*
13F	WZL	Calbe	WW	2*	1*	1*	1*	3*	2*	2*	2*	4*	2*
14F	SAW	Altmärkische Wische	WG	5*	3*	4*	2*	5*	5*	4*	2*	5*	3*
15F	SAW	Altmärkische Wische	WG	2*	1*	2*	1*	4*	3*	3*	2*	2*	1*
16F	SAW	Altmärkische Wische	WW	3*	3*	3*	2*	5*	4*	3*	2*	3*	2*
17F	SAW	Altmärkische Wische	WW	3*	2*	3*	2*	3*	3*	4*	2*	2*	1*
18F	SAW	Altmärkische Wische	WW	1*	S	1*	1*	2*	1*	1*	S	2*	1*
19F	SAW	Altmärkische Wische	WW	1*	1*	1*	2*	3*	2*	1*	1*	1*	1*
20F	SAW	Altmärkische Wische	WW	2*	2*	2*	1*	3*	3*	2*	1*	3*	2*
22F	SAW	Altmärkische Wische	WW	5*	2*	3*	2*	3*	3*	3*	2*	4*	3*
21F	SAW	Altmärkische Wische	WW	4*	3*	2*	2*	3*	3*	2*	1*	3*	3*
23F	SÜD	Prießnitz	WW	S	S	1*	S	1*	1*	S	S	S	S



Ergebnisse Resistenzuntersuchung ST Ackerfuchsschwanz 2021 (PlantaLyt)

LLG - Nr.	ALFF	Ort	Kultur	0,75 l/ha Atlantis OD	1,5 l/ha Atlantis OD	0,11 kg/ha Broadway + 0,5 l/ha BNM	0,22 kg/ha Broadway + 1 l/ha BNM	0,375 l/ha Motivell Forte	0,75 l/ha Motivell Forte	0,75 l/ha MaisTer Power	1,5 l/ha MaisTer Power	0,05 kg/ha Attribut	0,1 kg/ha Attribut	0,9 l/ha AVOXA	1,8 l/ha AVOXA
1F	DE	Oranienbaum-Wörlitz, OT Vockerode	WW	5*	3*	4*	4*	2*	2*	2*	2*	5*	3*	3*	3*
2F	DE	Moritz	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3F	DE	Moritz	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
4F	DE	Zörbig	Wraps	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5F	DE	Jessen / Elster, OT Kleindröben	WW	5*	5*	5*	5*	5*	4*	5*	5*	5*	5*	2*	2*
6F	DE	Jessen	WW	5*	5*	5*	5*	5*	4*	4*	2*	5*	5*	3*	2*
7F	DE	Jessen	WW	5*	5*	5*	5*	5*	4*	4*	4*	5*	4*	1*	1*
8F	DE	Aken, OT Susigke	WW	2*	2*	4*	2*	1*	S	1*	S	5*	3*	4*	2*
9F	DE	Jessen, OT Rade	WG	2*	2*	3*	2*	2*	1*	S	S	4*	3*	4*	3*
10F	DE	Osternienburger Land	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
11F	HBS	Osterwieck, OT Hessen	WW	4*	2*	5*	5*	3*	2*	2*	2*	5*	4*	5*	5*
12F	HBS	Huy, OT Schlanstedt	Wraps	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	2*	4*	3*	5*	5*
13F	WZL	Calbe	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
14F	SAW	Altmärkische Wische	WG	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
15F	SAW	Altmärkische Wische	WG	S	S	1*	S	S	S	S	S	S	S	1*	S
16F	SAW	Altmärkische Wische	WW	2*	1*	2*	2*	1*	S	1*	2*	5*	3*	2*	2*
17F	SAW	Altmärkische Wische	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18F	SAW	Altmärkische Wische	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	1*	S	S	S
19F	SAW	Altmärkische Wische	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	1*	S	1*	S
20F	SAW	Altmärkische Wische	WW	4*	3*	3*	3*	2*	1*	1*	S	5*	4*	5*	5*
22F	SAW	Altmärkische Wische	WW	5*	3*	5*	4*	4*	2*	5*	3*	5*	3*	5*	4*
21F	SAW	Altmärkische Wische	WW	S	S	S	S	S	S	S	S	1*	S	S	S
23F	SÜD	Prießnitz	WW	1*	1*	2*	1*	2*	S	1*	S	2*	1*	2*	1*



Ergebnisse Resistenzuntersuchung ST Ackerfuchsschwanz 2021 (PlantaLyt)

LLG - Nr.	ALFF	Ort	Kultur	0,25 l/ha Cadou SC	0,5 l/ha Cadou SC	0,25 l/ha Herold SC	0,5 l/ha Herold SC	1,5 l/ha Lentipur 700	3 l/ha Lentipur 700	0,625l/ha Propyzamid (Kerb FLO)	1,25l/ha Propyzamid (Kerb FLO)
1F	DE	Oranienbaum-Wörlitz, OT Vockerode	WW	2*	1*	1*	S	S	1*	S	S
2F	DE	Moritz	WW	S	S	S	S	S	S	S	S
3F	DE	Moritz	WW	2*	S	S	S	2*	1*	S	S
4F	DE	Zörbig	Wraps	2*	S	2*	S	1*	1*	S	S
5F	DE	Jessen / Elster, OT Kleindröben	WW	S	S	S	S	S	1*	S	S
6F	DE	Jessen	WW	1*	S	S	S	S	S	S	S
7F	DE	Jessen	WW	1*	1*	S	S	S	S	S	S
8F	DE	Aken, OT Susigke	WW	1*	S	S	S	3*	3*	S	S
9F	DE	Jessen, OT Rade	WG	1*	1*	1*	S	3*	2*	S	S
10F	DE	Osternienburger Land	WW	1*	S	S	1*	S	S	S	S
11F	HBS	Osterw leck, OT Hessen	WW	1*	S	S	S	2*	S	S	S
12F	HBS	Huy, OT Schlanstedt	Wraps	1*	S	S	S	1*	1*	S	S
13F	WZL	Calbe	WW	2*	1*	S	S	1*	2*	S	S
14F	SAW	Altmärkische Wische	WG	S	S	S	S	S	S	S	S
15F	SAW	Altmärkische Wische	WG	1*	S	S	S	S	S	S	S
16F	SAW	Altmärkische Wische	WW	1*	S	1*	S	3*	4*	S	S
17F	SAW	Altmärkische Wische	WW	2*	S	S	S	1*	S	S	S
18F	SAW	Altmärkische Wische	WW	1*	S	S	S	1*	S	S	S
19F	SAW	Altmärkische Wische	WW	3*	1*	1*	S	S	1*	S	S
20F	SAW	Altmärkische Wische	WW	2*	1*	S	S	4*	1*	S	S
22F	SAW	Altmärkische Wische	WW	1*	1*	S	S	S	1*	S	S
21F	SAW	Altmärkische Wische	WW	5*	S	2*	S	1*	2*	S	S
23F	SÜD	Prießnitz	WW	1*	S	1*	S	S	S	S	S



Beispiel für ein Herbizid-Management bei Ackerfuchsschwanz

FF Jah r	Kulturart	Nachauflauf Herbst / Winter		Nachauflauf Frühjahr *
		BBCH 09 - 11	BBCH > 13	BBCH > 13
1.	W.- Weizen	Boxer (15) + Herold SC (12, 15)	Axial 50 (1) oder -->	Atlantis Flex (2) oder: Broadway (2)
2.a	W.- Weizen	Herold SC (12, 15) oder: Malibu (3, 15)	-	Traxos (1) oder: Axial 50 (1)
2.b	W.- Gerste	Malibu (3, 15) + Lentipur (5)	Axial 50 (1) oder -->	Axial 50 (1)
3.	W.- Raps	VA-NAK: Butisan Gold (15, 4)	NA: im BBCH 13-14 von A.fuchsschwanz Agil-S (1) nach Bedarf Nov./Dez.: Kerb Flo (3) oder Milestone (3, 4)	-

FF: Fruchtfolge; in Klammern: Wirkstoffgruppen nach HRAC; * wenn Nachbehandlung notwendig

Quelle: Broschüre Pflanzenschutz in
Ackerbau und Grünland 2022



Windhalm



Foto: Bergmann, LLG



Windhalm (*Apera spica-venti*)



- einjähriges Ungras
- vorwiegend auf leichteren Standorten, bevorzugt auf Sandböden und zur Verschlämmung neigenden Lehm- und Tonböden
- Herbst- und Frühjahreskeimer (vorwiegend im Herbst)
- Lichtkeimer, Keimung aus 0-1 cm Bodentiefe, ab 4° C
- braucht zum Keimen feines, lockeres Saatbett und längere Zeit feuchten belichteten Boden
- Produktion von ca. 2000 (1000 – 12.000) Samen pro Pflanze
- geringe Lebensdauer der Samen
1 (- 4) Jahre



Beispiele für ein Herbizid-Management bei Windhalm

FF Jah	Kulturart	VA - NA Herbst	NA Herbst / Winter	NA Frühjahr *
		BBCH 09 - 11	BBCH 12 - 21	BBCH > 13
Fruchtfolgebeispiel 1				
1.	W.- Weizen	Herold SC (12, 15) + Sumimax (14)	-	Husar Plus (2)
2.a	W.- Weizen	Malibu (3, 15)	-	-
2.b	W.- Gerste	Herold SC (12, 15) oder: Carmina 640 (5, 12)	-	Axial 50 (1)
3.	W.- Raps	VA: Colzor Trio (13, 15) oder: VA-NAK: Butisan Gold (15, 4)	Agil-S o. Focus Ultra (1) nach Bedarf Nov./Dez.: Kerb Flo (3) oder Milestone (3, 4)	-
Fruchtfolgebeispiel 2				
1.	W.- Roggen	Boxer (15) + Stomp Aqua (3)	-	-
2.	W.- Triticale	Carmina 640 (5, 12)	-	-
3.	Körnermais	-	-	MaisTer power (2)
4.	Silomais	-	-	Laudis Aspect Pack (27, 5, 15)
Fruchtfolgebeispiel 3				
1.	W.- Weizen	Boxer (15) + Cadou SC (15)	-	-
2.	Futterroggen	Herold SC (12, 15)	-	-
3.	Mais	-	-	Laudis Aspect Pack (27, 5, 15)
4.	Mais	-	-	MaisTer power (2)
Fruchtfolgebeispiel 4 (ohne ALS-Hemmer, B)				
1.	W.- Weizen	Herold SC (12, 15) oder Jura (15, 12)	-	-
2.	W.- Raps	VA-NAK: Butisan Gold (15, 4)	Agil-S o. Focus Ultra (1) nach Bedarf Nov./Dez.: Kerb Flo (3) oder Milestone (3, 4)	-
3.	Körnermais	-	-	Laudis Aspect Pack (27, 5, 15) oder Zintan Gold Pack (27, 5, 15)
4.	Futtererbsen	-	-	Select 240 EC (1)



Empfehlungen zur Ungrasbekämpfung - Antiresistenz-Management bei Herbiziden

- Wirkstoffgruppen mit einem hohen Resistenzrisiko wie ACCase-, ALS- und PS-II-Hemmer (HRAC-Einstufung: A, B, C) sollten solo nicht regelmäßig zur Bekämpfung resistenzgefährdeter Unkräuter / Ungräser eingesetzt werden
- Verwendung von Herbiziden aus weniger resistenzgefährdeten Wirkmechanismen (HRAC-Einstufung: E, F, K) in Tankmischungen oder Spritzfolgen.
- regelmäßiger Wechsel der Wirkstoffgruppen, insbesondere der stark resistenzgefährdeten ACCase- und ALS-Hemmer in der Kultur und im Rahmen der Fruchtfolge
- Aufwandmengen so wählen, dass eine sichere Bekämpfung mit hohen Wirkungsgraden (>97 %) erzielt wird; bei HerbizidAuswahl auch Anwendungsbedingungen (z. B. Witterung, Bodenfeuchte, Unkrautentwicklung) beachten
- Anwendungshäufigkeit von Herbiziden auf das notwendige Maß begrenzen (Minderung des Selektionsdruckes)
- Teilflächenbehandlung



Empfehlungen zur Ungrasbekämpfung - Antiresistenz-Management bei Herbiziden

- Vielgliedrige Fruchtfolge mit Wechsel zwischen Sommerungen und Winterungen / Blatt- und Halmfrüchten
- Vermeidung von extremen Fröhsaaten bei Wintergetreide
- Intensive Bodenbearbeitung mit Pflug auf nicht erosionsgefährdeten Befallsflächen
- Anbau von Zwischenfrüchten im Spätsommer kann Unkrautentwicklung begrenzen
- Etablierung konkurrenzstarker Kulturbestände (Sortenwahl, Düngung)
- Stoppelbearbeitung
- Scheinsaat („falsches Saatbett“) ermöglicht Bekämpfung frühkeimender Ungräser
- Mechanische Unkrautbekämpfungsverfahren einbeziehen
- Feldhygiene zur Vermeidung der Einschleppung und Verbreitung z.B. von Ungrassamen durch Erntetechnik

A close-up photograph of a wheat field. The wheat stalks are green and feature prominent, elongated purple awns. The background shows a clear blue sky. The text "Vielen Dank für die Aufmerksamkeit" is overlaid in the lower center of the image.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit