

Strategien zur Resistenzvermeidung bei Herbiziden



Gliederung

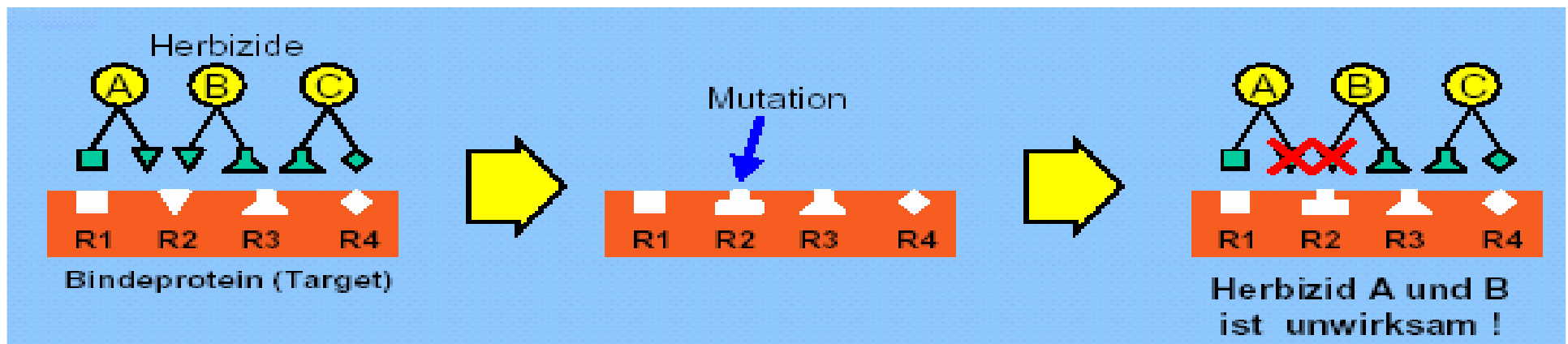
- Einleitung und Problemstellung
- Begriffe – Entwicklung
- Situation in Deutschland
- Resistenz bei Ungräsern - Lösungsansätze
- Zusammenfassung und Ausblick

Begriffsdefinition zur Resistenz

Resistenz ist die in einer natürlichen Unkrautpopulation (spontan) auftretende und vererbbare Eigenschaft einzelner Biotypen, Herbizidbehandlungen zu überleben, die unter normalen Anwendungsbedingungen diese Population wirksam bekämpfen.

Wirkortresistenz (Qualitative Resistenz) kaum beeinflussbar

- Resistenz durch Veränderung des Wirkortes verursacht (Wirkstoff erreicht nicht den Wirkort)
- Betrifft jeweils eine Wirkstoffklasse
- Hohe Resistenzfaktoren > 10 bis > 1000
- Beispiel: ACCase-Hemmer (Gräser), ALS-Hemmer (Dikotyle)



Metabolische Resistenz (Quantitative Resistenz) beeinflußbar

- Einzelne Pflanzen oder ganze Populationen bauen (metabolisieren) einen Wirkstoff schneller ab
 - Niedriger Resistenzfaktor > 10 - shifting
Beispiele: Phenylharnstoffe, ACCase, ALS
 - Betroffene Herbizide zeigen noch gewisse Wirkung, vor allem in Verbindung mit anderen Herbiziden
-
- Durch einseitige Herbizidbehandlungen werden Biotypen herausgefiltert, die den Wirkstoff besonders schnell abbauen können.
 - Bekämpfungserfolge mit Herbiziden werden ständig geringer
 - Nachkommen der herausgefilterten Bio-Typen ebenfalls resistent
 - Vollzug eines „shiftings“

Schematische Darstellung eines „shifting“

- gilt für beide Resistenzformen



Einschätzung des Resistenzrisikos unter Berücksichtigung der Anbausysteme

Rahmenbedingungen	Resistenzrisiko		
	gering	moderat	hoch
Fruchtfolge	weite Fruchtfolge	eingeschränkte Fruchtfolge	keine Fruchtfolge
Art der Unkrautbekämpfung	ackerbauliche Maßnahmen, mechanisch und chemisch	ackerbauliche Maßnahmen und chemisch	nur chemisch
Bodenbearbeitung	Pflug	konservierend/Pflug	konserv./Direktsaat
Herbizidanwendung in Mischungen oder Spritzfolgen	> als 2 unterschiedliche Wirkungsmechanismen	2 unterschiedliche Wirkungsmechanismen	1 Wirkungsmechanismus
Gebrauch von Herbiziden mit dem selben Wirkungsmechanismus	einmal pro Jahr	mehr als einmal pro Jahr	vielfach pro Jahr
Resistenz bekannt ?	keine Fälle	wenige Fälle	viele Fälle
Wirkungsgrad in den letzten 3 Jahren	hoch	abnehmend	schlecht
Unkrautbesatz	gering	moderat	hoch

(Quelle: Herbicide Resistance Action Committee, geändert)

Klassifizierung der Herbizide mit Gräserwirkung nach Wirkort/Wirkungsweise (HRAC)*, und deren Einsatzgebiete (Beispiele)

Klasse HRAC	Wirkungsweise	Anwendung in	
		Getreide	Winterraps
A	ACCCase-Hemmer	Ralon Super	Agil S
	FOPs	Topik 100	Fusilade Max
			Panarex
			Targa Super
	DIMs		Focus Ultra
			Select 240 EC
	DENs (Pinoxaden)	Axial 50	
B	ALS-Hemmer (Sulfonylharnstoffe)	Atlantis WG, Ciral, Concert SX, Gropper SX, Husar OD, Lexus	
C2	Photosystem II-Hemmer (Phenylharnstoffe)	IPU-Mittel Lentipur 700, Toluron 700 SC	
E	PPO-Hemmer	Sumimax	
F1	Carotinoid-Biosynthese-Hemmer	Bacara Forte, Herold SC, Fenikan	
K1	Mikrotubuli-Synthese-Hemmer	Stomp Aqua, Malibu	Kerb Flo
K3	Hemmung der Zellteilung	Herold SC, Malibu, Cadou SC	
N	Lipidbiosynthese-Hemmung, jedoch keine ACCCase-Hemmung	Boxer	

Wichtige Ungräser / Unkräuter aus Sicht des Resistenzmanagements für Deutschland

■ Ungräser

- Ackerfuchsschwanz
- Gemeiner Windhalm
- Weidelgräser
- Flughafer

■ Unkräuter

- Gänsefuß
- Vogelmiere
- Klatschmohn
- Kamille

Relevante Resistenzen für Deutschland

- Triazin-resistente Unkräuter
 - Chenopodium gegen Metamitron?
- Ackerfuchsschwanz
 - Quantitative metabolische Resistenz gegen verschiedene Wirkstoffe: Harnstoffe, FOP's (nicht DIM's!), SU's, Hemmer der Zellteilung
 - Erste multiple Resistenzen: kombiniert mit ACCase- und (v.a. in England) ALS-target-site Resistenzen
 - Betroffen > 100 000 ha?
- Windhalm
 - Quantitative Resistenz gegen IPU, ALS-Hemmer, (FOP's?)
 - Betroffen >1000 ha?
- Kamille
 - Target-site Resistenz gegen ALS-Hemmer
 - Betroffen einzelne Schläge in Schleswig-Holstein



Lösungsansätze - Perspektiven für den Pflanzenschutz

Ackerfuchsschwanz

- Fruchtfolgen mit sehr hohem Anteil an Winterung
- Frühsaaten → reduzierte Aussaatstärken → weniger Konkurrenz durch Kulturpflanzenbestand
- reduzierte Bodenbearbeitung
- Anbau ertragreicher aber konkurrenzschwacher Weizensorten (Kurzstrohsorten)
- kontinuierlicher Einsatz von Herbiziden mit dem selben Wirkort bzw. Abbauschema einschl. Unterdosierungen (zu niedrige Aufwandmengen)

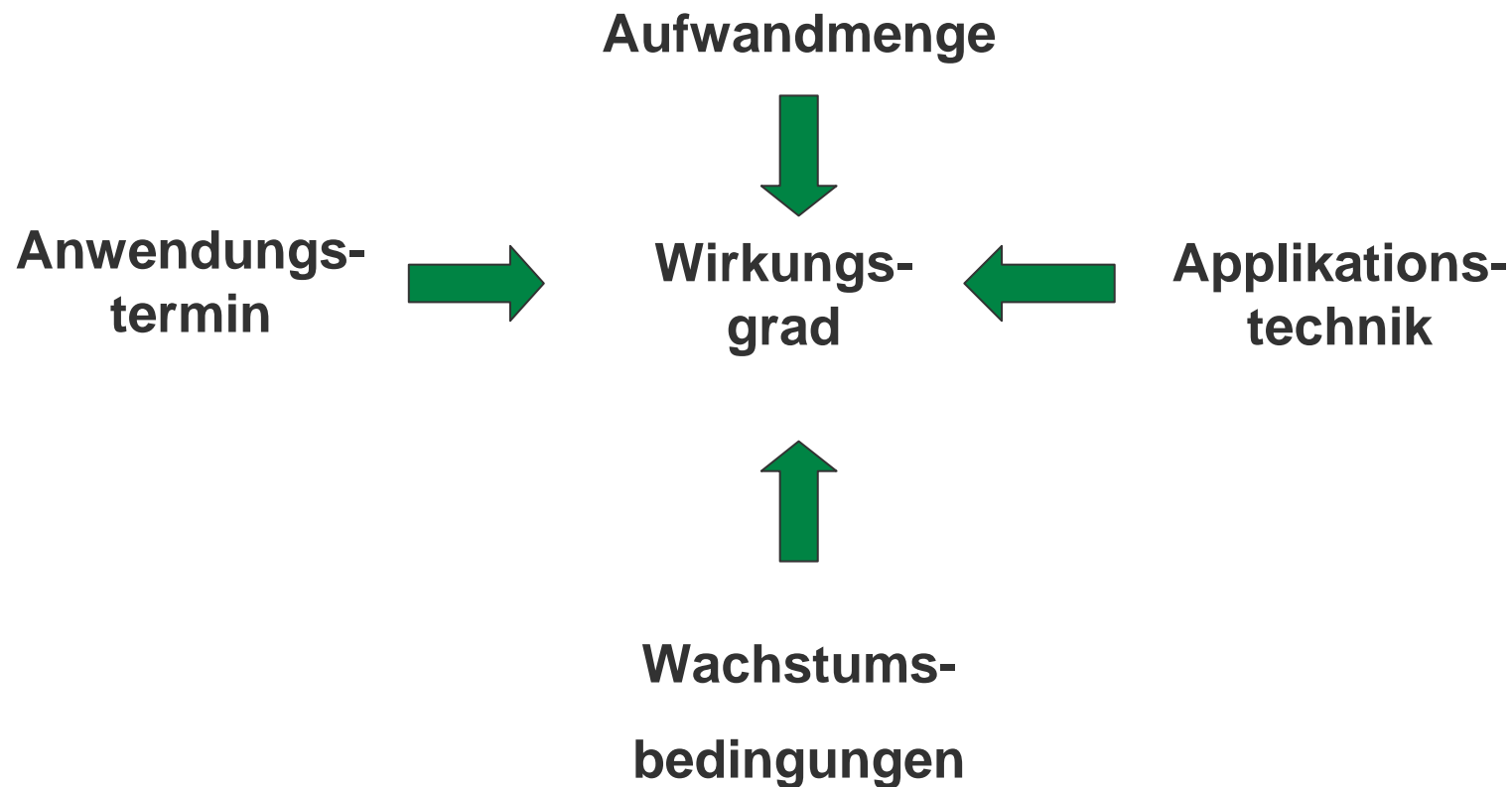
ackerbauliche
Entwicklungen, die zu
einer Erhöhung des
Grundbesatzes von
Ackerfuchsschwanz
entscheidend beitragen

Resistenz

Maßnahmen der Resistenzvermeidung



Erfolgsfaktoren für eine Herbizidanwendung



Unsere Einsatz-Empfehlungen

- Der Wirkstoffwechsel sollte unter Berücksichtigung der Wirkungsweise (HRAC-Klassen) über die gesamte Fruchtfolge erfolgen
- Einmaliger Einsatz der Herbizide einer Wirkstoffgruppe in einer Kultur (gräserwirksame)
- Mit optimalem Einsatztermin den besten Wirkungserfolg sichern
- Bei Ackerfuchsschwanz und Windhalm sind Wirkungsgrade von über 95 % anzustreben

Bekämpfung von Windhalm unter Berücksichtigung der Wirkungsweisen (MoA) verschiedener Graminizide (Beispiele)

Jahr der Fruchtfolge	Kultur	NAH		NAF *
		BBCH 09 - 11	BBCH 12 - 21	13 -
1.	WWeizen	Herold SC (F/K)		Broadway (B)
2.a	WWeizen	Bacara Forte (F) oder →	Malibu (K)	Husar OD (B)
2.b	WGerste	Lentipur 700 (C) oder Toluron 700 SC (C) oder →	Malibu (K)	Axial 50 (A)
		NAK	Nov.-Dez.	
3.	Winter- raps	Butisan Top (K/O) oder Colzor Trio (F/K)	Kerb Flo (K)	Focus Ultra (A)*

*) bei Bedarf

Wirkungsklassen in **blau fett**

Bekämpfung von Ackerfuchsschwanz unter Berücksichtigung der Wirkungsweisen (MoA) verschiedener Graminizide (Beispiele)

Jahr der Fruchtfolge	Kultur	NAH		NAF *
		BBCH 09 - 11	BBCH 12 - 21	BBCH 13 -
1.	WWeizen	Herold SC (K)		Atlantis WG (B) **
2.a	WWeizen	Boxer (N) + Stomp Aqua (K) oder →	Stomp Aqua+ Lexus (K/B)	Topik 100 (A)
2.b	WGerste	Herold SC (K) oder →	Stomp Aqua+ IPU (K/C)	Axial 50 (A)
		NAK***	Nov.-Dez.	
3.	Winter-raps	Butisan Top (K/O)	Kerb Flo (K)	Focus Ultra (A)*

Wirkungsklassen in **blau fett/kursiv**

*) Nachauflauf Frühjahr, wenn Nachbehandlung nach Herbsteinsatz nötig

***) ab 0,4 kg/ha Atlantis WG im Frühjahr Schäden am Raps möglich,

*** in den Auflauf der Unkräuter

Fazit für die Praxis

zunehmende Resistenzen bei wichtigen Schaderregern!



Grund:

ackerbauliche Rahmenbedingungen



- „Fehl“entwicklungen in Fruchtfolge und Herbizideinsatz
- „Verschleiß“ von Herbiziden aus wichtigen Wirkstoffgruppen
- in vielen Ackerbaugebieten nicht mehr korrigierbar!

Fazit für die Praxis

- Probleme nicht allein durch Pflanzenschutzmittel lösbar!
- Pflanzenschutz ist **nicht das Reparaturwerkzeug** für ackerbauliche Fehlentwicklungen!
- Da Fruchtfolge und Bodenbearbeitung kurz- und mittelfristig kaum geändert werden können, muss zumindest das Verständnis für **Sorte und Aussattermin** neu justiert werden!
- Es gibt **keine Alternative**, neue Wirkstoffe stehen mittelfristig nicht zur Verfügung, wir müssen mit den bekannten auskommen!

Umsetzung von Anti-Resistenz-Strategien

- Amtlicher Dienst und Fachberatung (Handel)
- Pflanzenschutzmittel-Industrie
- Anwender, Landwirte
- Politisches und ökonomisches Umfeld

Neue Resistenzen bei Unkräutern können nur dann verhindert werden, wenn alle Beteiligten bereit sind, Verantwortung zu übernehmen und erforderliche Rahmenbedingungen zu schaffen!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.