

Pflanzenschutzmittel-Resistenz – Anforderungen an den Landwirt

25. Thüringer Düngungs- und Pflanzenschutztagung Erfurt, 24. November 2016

Peter Zwerger

Udo Heimbach, Henning Nordmeyer, Dagmar Rissel, Bernd Rodemann, Lena Ulber,

Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland



www.julius-kuehn.de

Gliederung



Pflanzenschutzmittel-Resistenz (Definition; Mechanismen)

Dynamik der Pflanzenschutzmittel-Resistenz

Auftreten von Pflanzenschutzmittel-Resistenzen in der Praxis

Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln

Strategien zum Resistenzmanagement

Zusammenfassung

2 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünla



Pflanzenschutzmittel-Resistenz – Konsequenzen?



Auftreten resistenter Schadorganismen auf einer Fläche bedeutet

für den Landwirt:

- · Verlust eines (bisher) effizienten Bekämpfungsverfahrens;
- Kostensteigerung durch Ausweichen auf andere Verfahren;
- Infragestellung der Anbauwürdigkeit von Kulturen.

für die Umwelt:

 Zusätzliche Belastungen durch die Ausbringung unwirksamer und/oder zusätzlicher Pflanzenschutzmittel.

3 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Pflanzenschutzmittel-Resistenz – Definitionen



Resistenz

Natürlich vorhandene und erblich bedingte Fähigkeit von Biotypen einer Population, praxisübliche und höhere Pflanzenschutzmittel-Dosen zu überstehen

Kreuzresistenz

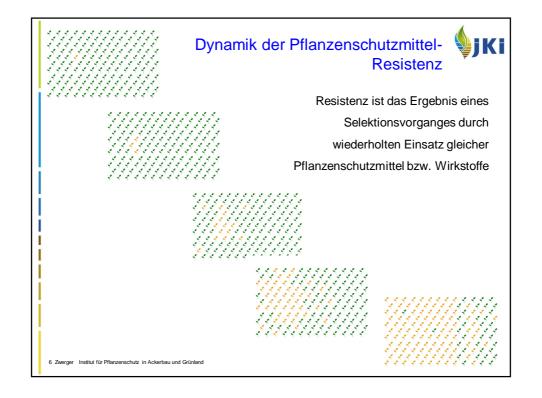
Biotypen einer Population sind gegen zwei oder mehr Wirkstoffe resistent, wobei die Resistenz auf dem gleichen Mechanismus beruht

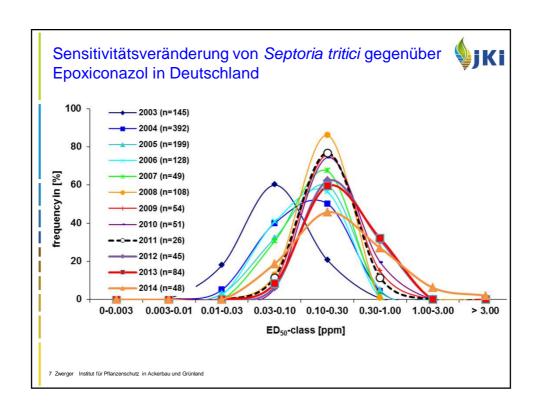
Multiple Resistenz

Biotypen einer Population besitzen zwei oder mehr unterschiedliche Resistenzmechanismen

4 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünlan

Resistenzmechanismen Metabolische Resistenz: Resistenz wird durch einen beschleunigten Wirkstoffabbau in dem resistenten Schadorganismus hervorgerufen. Wirkort-Resistenz: Wirkstoff kann nicht mehr an dem bisherigen Wirkort ansetzen, da die molekulare Bindungsstelle im resistenten Schadorganismus durch eine genetische Anpassung verändert wurde. Herbizide A B C Mutation der Bindestelle R1 R2 R3 R4 Bindeprotein (Target) 1 S Zwerger Institut für Pflanzerrachutz in Ackerbau und Grünlend





Prinzip der Resistenzbildung



Schadorganismus

Biologie/Ökologie

- Frequenz resistenter Individuen (z. B. 10⁻⁶)
- Individuenabundanz
- Reproduktionsrate
- Ver- und Ausbreitungsmechanismen
- Überwinterung / Überdauerung
- Fitness der R-Typen
- ..
- annuelle Art

Anbauverfahren / Produktionssystem

- Fruchtfolge
- Bodenbearbeitung
- Saattermin
- Wirkstoffwechsel / -mischungen
- Aufwandmenge
- Sortenwahl
- Feld- und Bodenhygiene

• ...

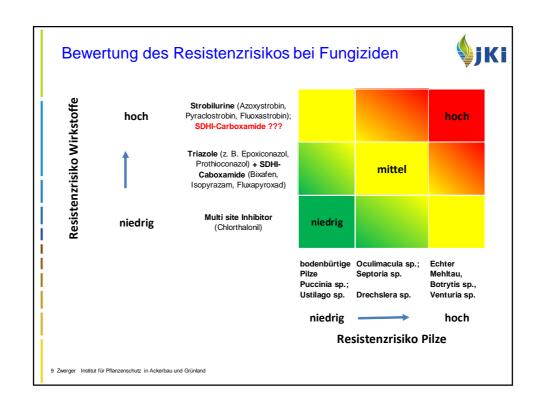
Wirkstoff / Mittel

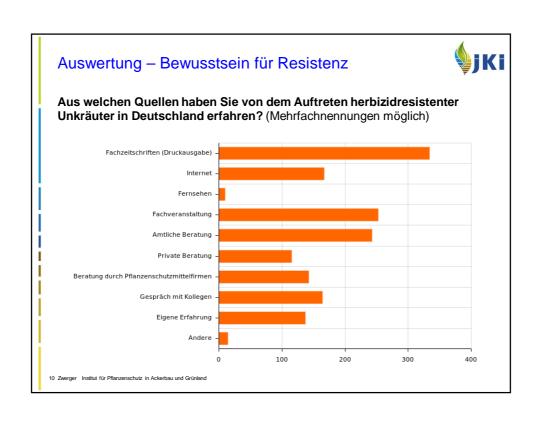
Verhalten / Verbleib

- Wirkungsweise
- Resistenzmechanismus bzw. –mechanismen
- Kreuzresistenzen
- Metabolisierungsrate
- ...
- Persistenz

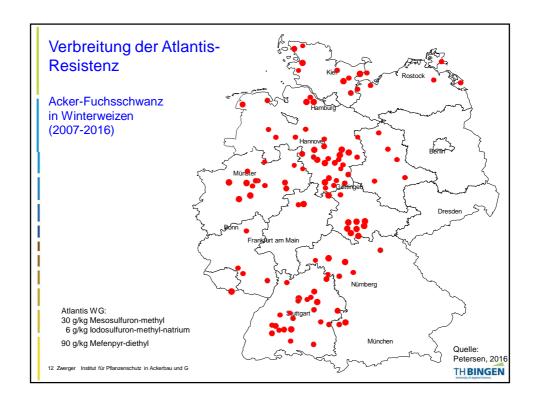
(gemäß EPPO Standard PP 1/213)

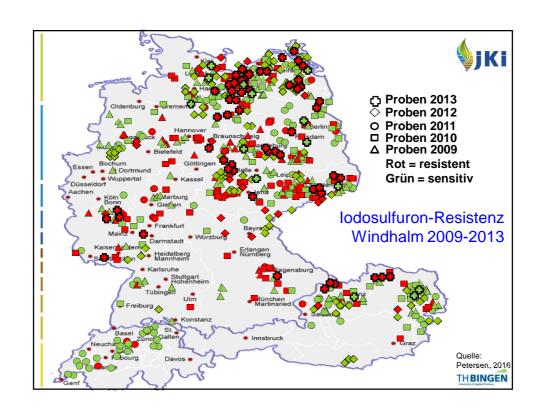
4

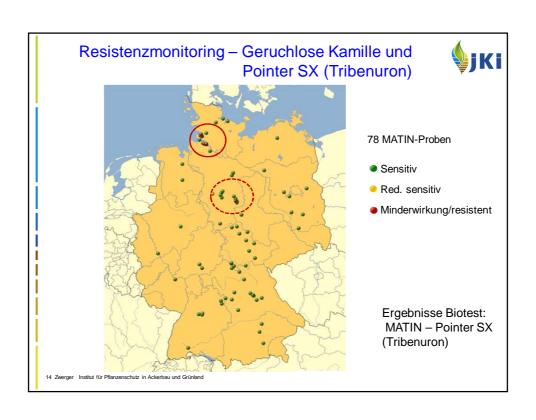


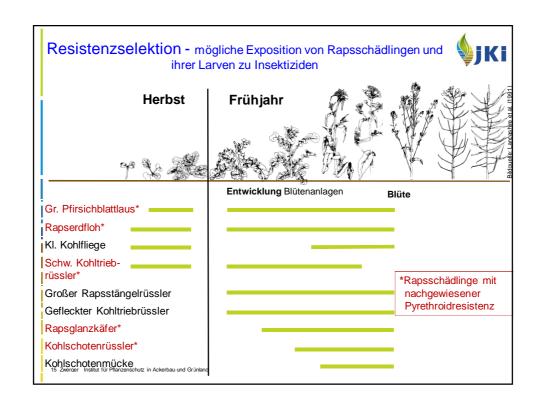


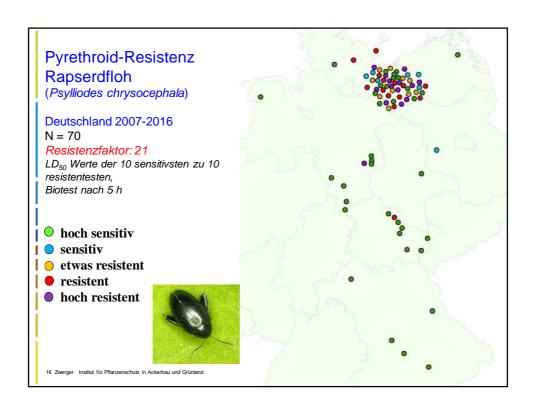
Wie schätzen Sie die Problematik der Herbizidresistenz in Deutschland ein? (1 bedeutet "kein Problem" und 10 bedeutet "großes Problem") • Gräser: Ø 7,51 (mittleres – großes Problem) • Dikotyle: Ø 4,66 (mittleres Problem) Treten in Ihrem Landkreis bereits herbizidresistente Unkräuter bzw. Ungräser auf? Größtes Resistenz-Auftreten: ALOMY: 69 % APESV: 22 %

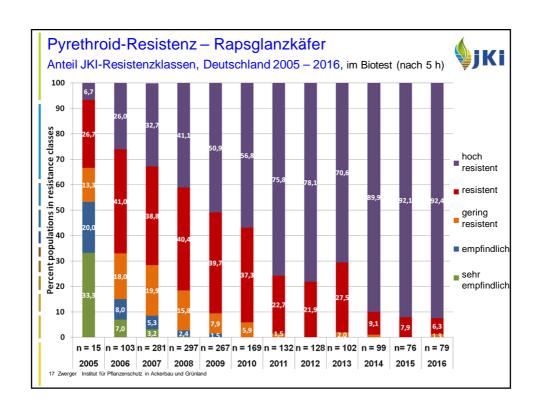


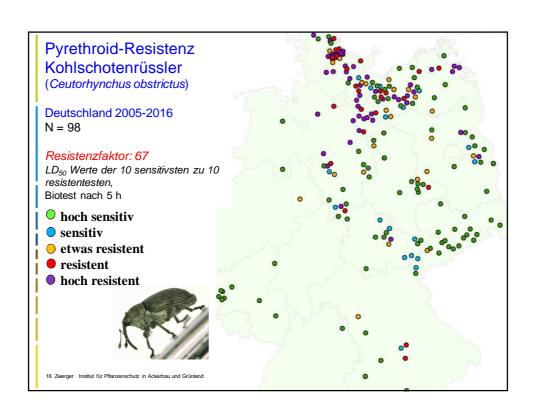


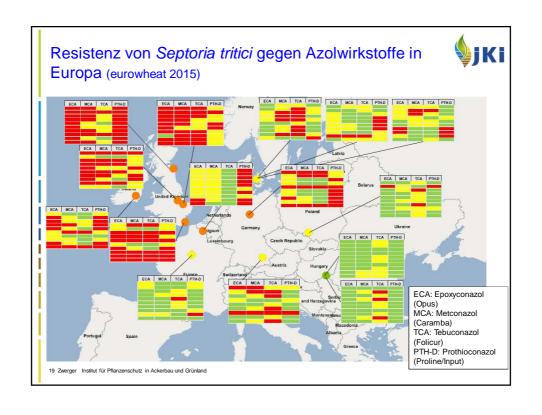


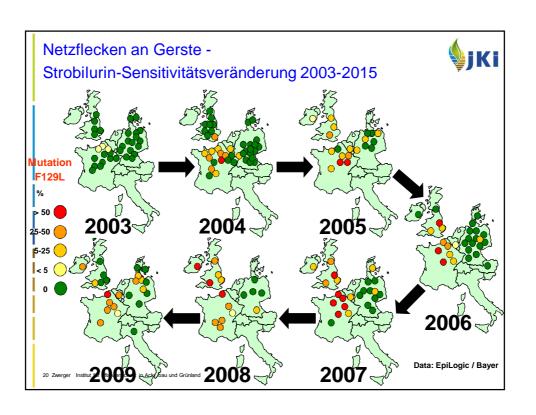


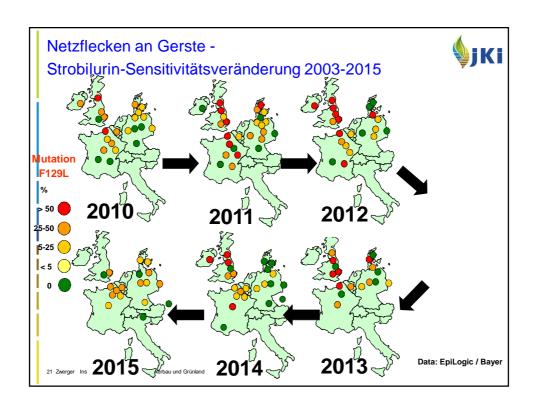










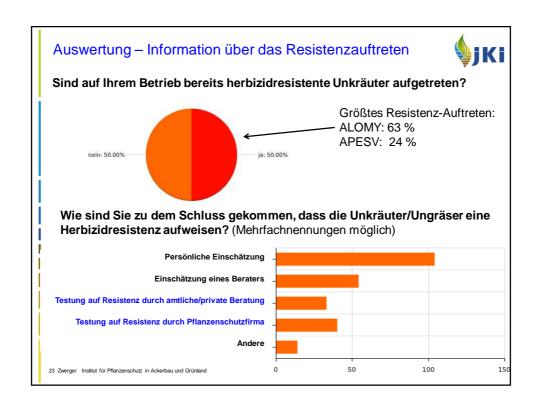


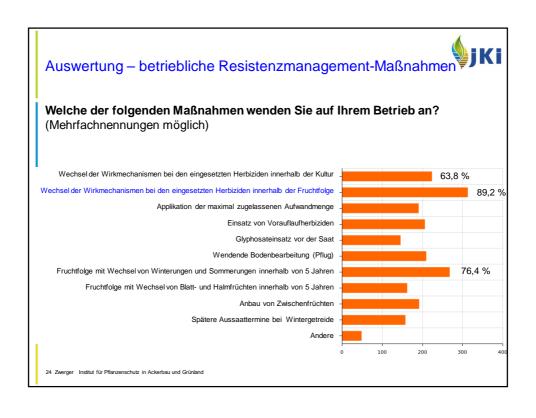
Resistenz ist kein einheitliches Phänomen



- => Notwendigkeit der Erarbeitung von spezifischen Maßnahmen für ein wirksames und nachhaltiges Resistenzmanagement
- Kein einheitliches Auftreten der Schaderreger, sondern regionale Spezifitäten;
- Kenntnis über den Sensitivitätszustand ist unabdingbar für gezielte Entscheidungen zur Vermeidung der Anpassung und Ausbreitung;
- Ein breit angelegtes Monitoring dient als Basis zur Beschreibung des IST-Zustandes.

22 Zwerner Institut für Pflanzenschutz in Ackerhau und Grünlan









Unabhängig von Ihrer eigenen betrieblichen Situation, welche der nachstehenden Maßnahmen würden Sie generell als wirksam zur Resistenzvermeidung einstufen? Skala von 1 bis 10

(1 bedeutet "nicht wirksam" und 10 bedeutet "sehr wirksam")

Maßnahme	Durchschnittliche Bewertung
Wechsel der Wirkmechanismen bei den eingesetzten Herbiziden innerhalb der Fruchtfolge	8,5
Fruchtfolge mit Wechsel von Winterungen und Sommerungen innerhalb von 5 Jahren	7,7
Fruchtfolge mit Wechsel von Blatt- und Halmfrüchten innerhalb von 5 Jahren	7,7
Wechsel der Wirkmechanismen bei den eingesetzten Herbiziden innerhalb der Kultur	7,5
Spätere Aussaattermine bei Wintergetreide	6,9

25 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Wirkstoff-Verfügbarkeit



ein wirkungsvolles und nachhaltiges Resistenzmanagement setzt die Verfügbarkeit alternativer Wirkstoffe voraus

Restriktionen bei der Genehmigung von Wirkstoffen / Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

- Ausschlusskriterien:(cut-off)
- a) Gesundheit

karzinogen, mutagen, reproduktionsbeeinflussend Hormonbeeinflussend (endokrine Wirkung) beim Menschen

b) Umwelt

POP (persistenterorganischer Schadstoff)

PBT (persistent, bioakkumulativ, toxisch)

vPvB (sehr persistent, sehr bioakkumulativ)

evtl. Komplettwegfall wegen besonders kritischer Stoffeigenschaften: Thiacloprid, Pymetrozin, I-Cyhalothrin



Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in der EU



Alte und neue Wirkstoffe in der EU (Stand 1.11.2016)						
	Anzahl Wirkstoffe	Aufnahme	keine Aufnahme	noch in Prüfung		
Alle Gruppen	1324	486 (36,7 %)	803	35		
Insektizide	286	105 (36,7 %)	172	9		
Fungizide	313	155 (49,5 %)	144	14		
Herbizide	332	127 (38,3 %)	199	6		
Nematizide, Molluskizide	30 5	9 (30 %) 2 (40 %)	18 3	3 0		

27 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Wirkstoff-Verfügbarkeit





Restriktionen bei der Genehmigung von Wirkstoffen / Zulassung von Pflanzenschutzmitteln

- steigende Anforderungen an die Prüfung (z. B. deutlich verschärfte Prüfungen von Bienen und Bestäuberinsekten);
- Substitution von Mitteln mit kritischen Wirkstoffen

Insektizide Dimethoat, Esfenvalerat, Etofenprox, I-Cyhalothrin,

Pirimicarb, Thiacloprid, ...;

Fungizide Azole: (Metconazol, Prochloraz, Propiconazol, Tebuconazol,

Cyproconazol, Difenoconazol, Epoxiconazol, ...),

Dimoxystrobin, Famoxadone, Fludioxonil, Carbendazim,

Metiram, ...;

 $Her bizide \qquad \hbox{Quizalofop-P, Sulcotrione, Prosulfuron, Imazosulfuron,}$

Flumioxazin, Nicosulfuron, Diflufenican, Metsulfuron, ...

28 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünlan

Resistenzmanagement – was tun?



Keine unnötigen Behandlungen:

- Nutzung von Prognose- und Überwachungsmöglichkeiten zur Vorhersage des Auftretens von Schadorganismen;
- Nutzung von Schwellenwerten;

Nur geeignete Produkte effizient einsetzen:

- Einholen von Information zum Auftreten resistenter Schadorganismen;
- Anbauhistorie beachten;
- Bei Verdacht, Bestimmung des Sensitivitäts- bzw. Resistenzstatus der Schadorganismen auf den Flächen;
- Ausschöpfen der applikationstechnischen Möglichkeiten zur Erzielung einer hohen Wirksamkeit (Düsenwahl, Wasseraufwandmenge, Fahrgeschwindigkeit, Zeitpunkt der Behandlung, ...);

29 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Resistenzmanagement – was tun?



Wirkstoffe mit Wirkstoffen schützen

- Verwendung von Kombinationsprodukten und/oder Tankmischungen mit nicht kreuzresistenten Wirkstoffen aber überlappendem Wirkungsspektrum;
- In einer Spritzfolge Wechsel von Wirkstoffen mit unterschiedlichen (nicht kreuzresistenten) Wirkmechanismen zur Bekämpfung einzelner Schadorganismen;
- In der Fruchtfolge Wechsel von Wirkstoffen mit unterschiedlichen (nicht kreuzresistenten) Wirkmechanismen zur Bekämpfung einzelner Schadorganismen;
- Keine "Überbeanspruchung" von Wirkstoffen (z. B. Kurativleistung von Fungiziden);

30 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünlan

Resistenzmanagement – was tun?



Konsequente Nutzung vorbeugender Maßnahmen

- Rückkehr zu "gesunden" Fruchtfolgen, um die Anreicherung von (bodenbürtigen) Schadorganismen zu vermeiden; konsequente Einhaltung der Fruchtfolgen;
- Durchführung standortgerechter und situationsbezogener Bodenbearbeitung mit geeigneten Geräten (Pflug?);
- Konsequente Beachtung von Feld- und Bodenhygiene (Förderung des Abbaus von Ernterückständen, Reduzierung von Inokulumquellen; Beseitigen von Ausfallgetreide ("grüne Brücke"));
- Beachtung einer standortgerechten Kulturführung (keine extremen Frühsaaten, angepasste Düngung, ...);
- Auswahl von Sorten, die Toleranz- oder Resistenzeigenschaften gegenüber den wichtigen standortspezifischen Schadorganismen aufweisen (Sorten schützen Fungizide, Fungizide schützen die Sorten).

31 Zwerger Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland

Zusammenfassung

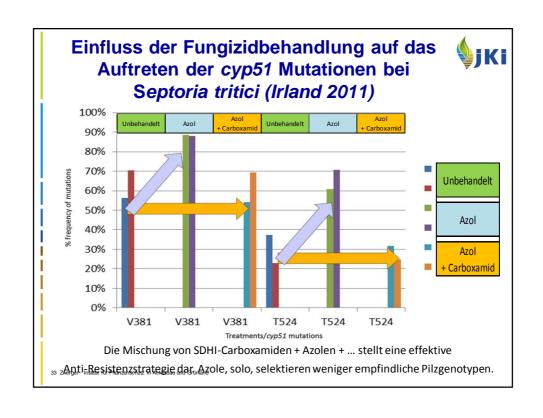


Pflanzenschutzmittel-Resistenz – Anforderungen an den Landwirt

- Die Resistenzsituation hat sich den letzten Jahren im Ackerbau deutlich verschärft, mit teils regionalen Schwerpunkten (Fungizide, Herbizide, Insektizide). Die Anbauwürdigkeit anfälliger Kulturen wird dadurch in Frage gestellt.
- Die Verfügbarkeit von Wirkstoffen und Pflanzenschutzmitteln wird künftig noch weiter zurückgehen und ein nachhaltiges und effektives Resistenzmanagement in Frage stellen.
- Um künftig noch erfolgreich Ackerbau betreiben zu können, darf die Wirksamkeit der noch vorhandenen Wirkstoffe und Pflanzenschutzmittel nicht leichtfertig verspielt werden.

Konsequente Nutzung vorbeugender Maßnahmen verantwortungsvoller Einsatz der Pflanzenschutzmittel

32 Zwerner Institut für Pflanzenschutz in Ackerhau und Grünlan



Stadien	T 1	T 2	Т 3	
Otaaron	BBCH 31 /32	BBCH 37 /39	BBCH 59 / 61	
Krankheiten	Septoria tritici Halmbasisbefall Roste	Septoria tritici Roste DTR	Ährenfusarium Roste	
geringer Krankheitsdruck	Azole (mix) + Kontaktmittel	Azole (mix-andere) + SDHI-Carboxamid + ggfs. Kontaktmittel	Azole (mix-andere)	
hoher Krankheitsdruck	Azole (mix) + Kontaktmittel	Azole (mix-andere) + SDHI-Carboxamid + ggfs. Kontakmittel + ggfs. Strobilurine	Azole (mix-andere)	
Maßnahme	Wirkstoff- kombinationen mit verschiedenen MoA	Wirkstoffwechsel von Wirkstoff- kombination mit verschiedenen MoA	Wirkstoff- kombinationen mit verschiedenen Mo <i>k</i>	

	Fungizidgruppe	Wirkung	Wirkstoff	Produkte / Zulassung	Resistenz- einstufung	
			Azoxystrobin	Amistar (12/24), Azoxystar (06/17), Amistar Opti (12/16)	hohes Risiko;	K
	Strobilurine	protektiv	Fluoxastrobin	Fandango (12/18)	Resistenz-	
			Kresoxim-Methyl	Juwel Top (12/19)	vorsorge treffen	
		Langzeitwirkung	Picoxystrobin	Acanto (04/16), Credo (10/16)	trenen	
_			Pyraclostrobin	Diamant (12/16), Viverda (12/24)		
		and the state of the state of	Fluxapyroxad	Adexar (03/16), Ceriax (12/25)		
		protektiv, bedingt kurativ	Boscalid	Champion (12/18)		
		1	Isopyrazam	Bontima (11/16), Seguris (03/16)	mittleres bis	
		Langzeitwirkung	Penthiopyrad	Vertisan (N.N.)	hohes Risiko:	
	Carboxamide		Solatenol	Elatus Plus (2017?); Elatus Era (2017?)	Resistenz-	
			Fluopyram	AscraXpro (2017?)	vorsorge treffen	
			Bixafen	AviatorXpro (02/16), SkywayXpro (02/16), SiltraXpro (02/16), InputXpro (03/16)	uenen	
İ			Cyproconazol	Alto 240 (12/18)		
			Epoxiconazol	Epoxion (12/21), Capalo (12/18), Opus Top (12/17), Osiris (12/19)		
		protektiv + kurativ	Metconazol	Caramba (12/18)		
	Azole	F	Prochloraz	Mirage 45 EC (12/22), Cirkon (11/16), Ampera (12/22)	mittleres;	
		Kurzzeitwirkung	Prothioconazol	Input classic (12/22) , Proline (12718), Prosaro (12/20)	Wirkstoff- wechsel	
			Propiconazol	Desmel (07/16), Achat (12/18),		
			Tebuconazol	Folicur (12/20), Orius (12/20), Gladio (12/23), Prosaro (12720), Ceralo (12/23)		
Ī			Chlorthalonil	Bravo 500 (04/16 !!!!)	geringes	
Kontaktfungizide	protektiv	Mancozeb	Dithane NeoTec (05/17)	Risiko, Resistenz nicht bekannt		
Ī			Cyflufenamid	Vegas (12/20)		
	Speizialfungizide	protektiv + kurativ,	Fenpropidin	Zenit M (12/17)	mittleres bis hohes Risiko:	
(z. D. Mohltou)	unterschiedeliche	Fenpropimorph	Corbel (12/17)	Wirkstoff-		
r Ins	r Ins (z.B. Mehltau)	Dauerwirkung	Quinoxyfen		wechsel	
			Proquinazid	Talius (12/22)		

