

# Resistenzen bei zweikeimblättrigen Unkräutern und Hühnerhirse – erste Nachweise

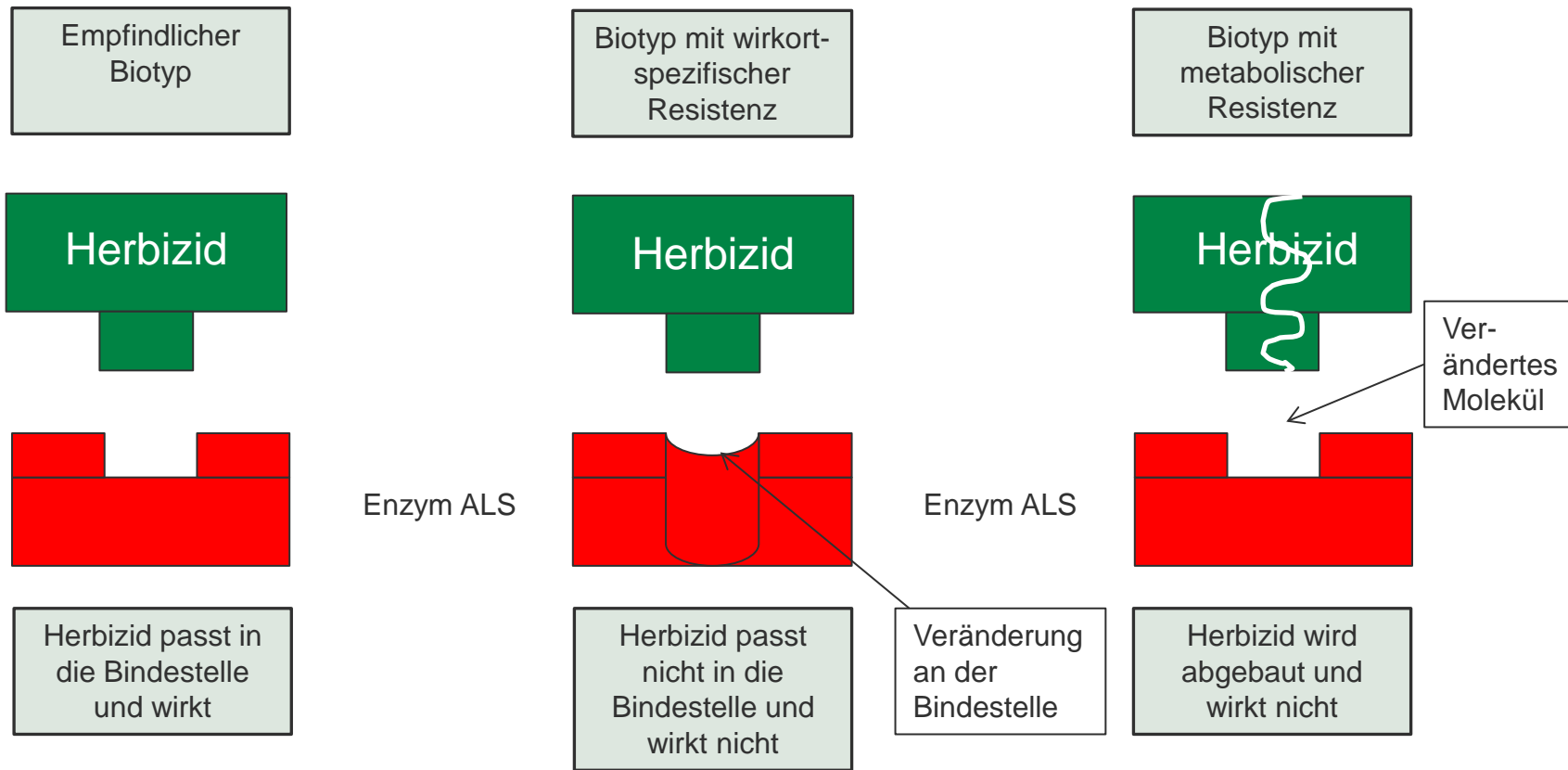




## Gliederung des Vortrages

- Wirkortspezifische Resistenzen (Target Site Resistenz)
- Information zur Minderwirkung der Herbizide gegenüber den zweikeimblättrigen Unkräutern in Deutschland einschließlich der Schlaghistorie
- Nachweis der Target Site Resistenz gegenüber ALS-Hemmern
- Herbizidresistenz bei der Hühnerhirse einschließlich der Schlaghistorie

# Mechanismen von Herbizidresistenzen



Target-Site-Resistenz

## Herbizidresistenzen bei Unkräutern in Deutschland

Dikotyle Unkräuter	Jahr	Wirkmechanismus *		Wirkstoffe
		Hemmung der Photosynthese		
Vogelmiere	1978	C1		Atrazin
Weißer Gänsefuß	1980	C1		Simazin
Rauhaariger Amaranth	1980	C1	C2	Atrazin; Fenuron
Schwarzer Nachtschatten	1980	C1		Atrazin
Franzosenkraut	1980	C1		Atrazin
Spreizende Melde	1980	C1		Atrazin
Feigenblättriger Gänsefuß	1980	C1		Atrazin
Gemeines Kreuzkraut	1980	C1		Atrazin
Vielsamiger Gänsefuß	1988	C1		Atrazin
Ampfer-Knöterich	1988	C1		Atrazin
Windknöterich	1988	C1		Atrazin
Vierkantiges Weidenröschen	1988	C1		Atrazin

\* Klassifikation nach HRAC

C1 = Photosystem II-Hemmer

C2 = Harnstoffderivate als PS-II-Hemmer

Quelle: [www.weedscience.org](http://www.weedscience.org)

## Herbizidresistenzen bei zweikeimblättrigen Unkräutern und Hühnerhirse in Deutschland

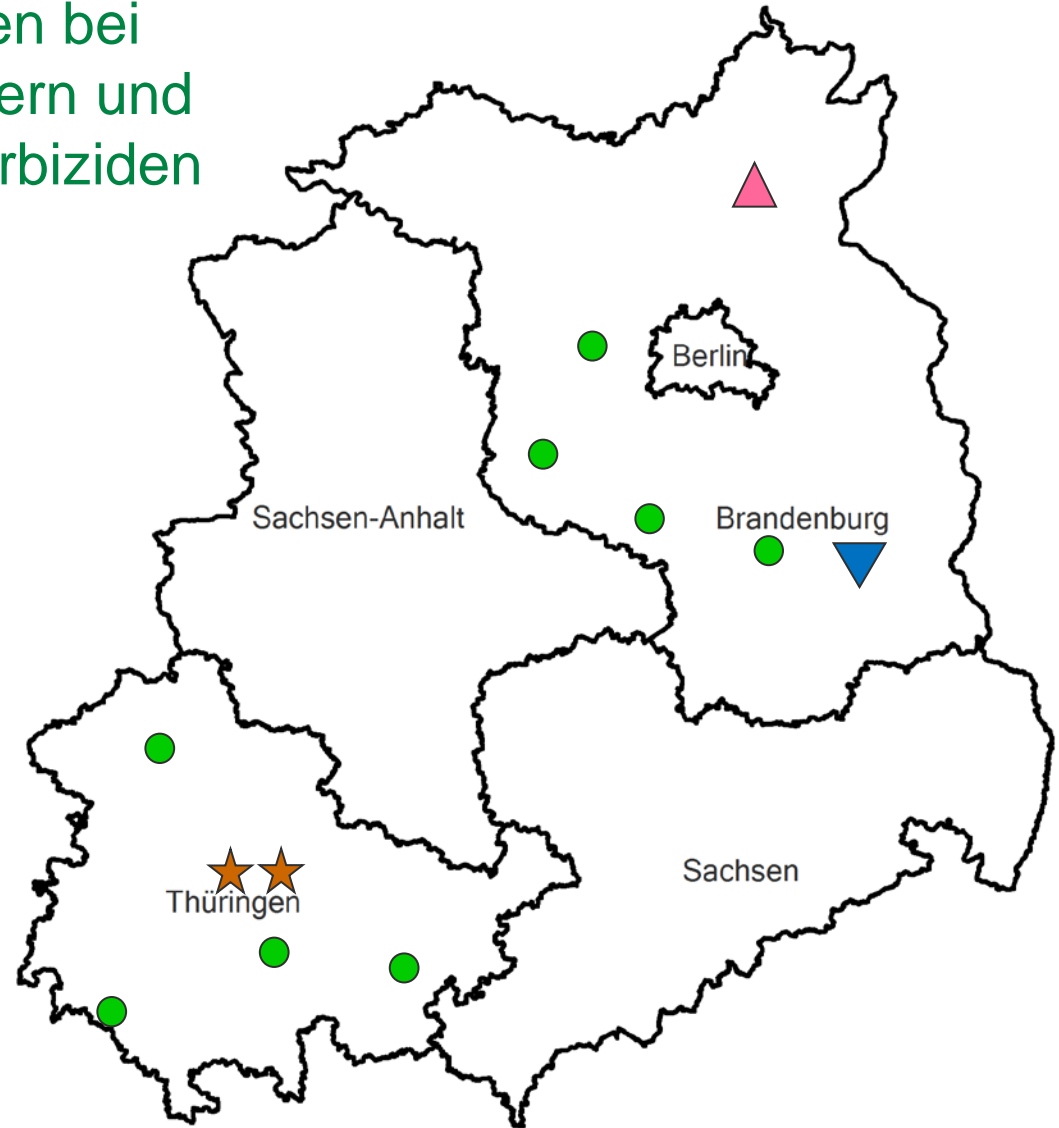
Dikotyle Unkräuter	Jahr	Wirkmechanismus*	Wirkstoffe
		ALS -Hemmer	
Echte Kamille	2008	B	Tribenuron
Geruchlose Kamille	2009	B	Tribenuron
Vogelmiere	2011	B	Imazamox
Klatschmohn	2012	B	Florasulam; Imazamox
Amaranth	2012	B	Nicosulfuron
Hühnerhirse	2012	B	Nicosulfuron

\* Klassifikation nach HRAC

ALS Hemmer = Hemmung der Acetolactat-Synthase (Wirkstoffgruppe B)

# Standorte mit nachgewiesenen ALS-Target-Site-Resistenzen bei zweikeimblättrigen Unkräutern und Hühnerhirse gegenüber Herbiziden der HRAC-Klasse B

- Echte Kamille, Mutation Prolin, Pro 197
- ▼ Hühnerhirse, Mutation Tryptophan, Try 574
- ▲ Zurückgebogener Amaranth, Try 574
- ★ Klatschmohn, Try 574





## Wirkortspezifische Resistenz (Target Site Resistenz) bei Kamille-Arten gegen ALS-Hemmer

- **Echte Kamille** - 2007 erste resistente Populationen in Schleswig Hohlstein entdeckt (Nordfriesland in der Marsch)
- Target-Site-Resistenz (Prolin-197-Threonin Mutation) nachgewiesen
- Schlaghistorie 2001-2006

6-maliger Einsatz von Sulfonylharnstoffen ,  
in 2 Jahren 2-mal pro Vegetation

1-mal Winterraps, 6-mal Winterweizen angebaut



# Deutschlandweites Monitoring zur Wirkort-Resistenz (Target Site) bei Kamille-Arten 2011 gegen ALS-Hemmer

## Methodik

- kein Schwerpunkt auf Verdachtsflächen

Produkt	Wirkstoff	Wirkstoffgruppe	HRAC	Aufwandmenge
Pointer SX	Tribenuron	Sulfonylharnstoffe	B	30 g/ha
Primus	Florasulam	Triazolpyrimidine	B	75 g/ha

## Ergebnisse

### Biotest:

- Resistenz gegen Tribenuron bei der Echten und Geruchlosen Kamille
- Keine Kreuzresistenz gegenüber Florasulam

### Molekulare Analyse:

- TSR Resistenz an der Position Prolin197 vor allem bei der Echten Kamille gegenüber ALS-Hemmern

## Schlussfolgerungen

Vorkommen von resistenten Populationen in mehreren Bundesländern z.B. Brandenburg und Thüringen



Resistenter Amaranth im Mais: Bad Freienwalde 2013 (Nord-Ost-Brandenburg)

5 Wochen nach der Applikation mit 1,0 l/ha Kelvin (Nicosulfuron) + 0,5 l/ha Öl





- eine Resistenz gegen ALS-Hemmer
- Mutation der Aminosäure **Tryptophan-574-Leucin** wurde sowohl für den Amarant als auch für die Hühnerhirse nachgewiesen
- Mutation Tryptophan-574-Leucin führt dazu, dass alle Wirkstoffgruppen der HRAC-Klasse B von der Resistenz betroffen sind

**1. Sulfonylharnstoffe**      bekannte Wirkstoffe: **Iodosulfuron,**  
**Flupyrsulfuron**  
**Nicosulfuron,**  
**Rimsulfuron**

**2. Triazolopyrimidine**      bekannte Wirkstoffe: **Florasulam,**  
**Penoxsulam,**  
**Metosulam,**  
**Pyroxsulam**

**3. Imidazolinone:**      bekannter Wirkstoff: **Imazamox**

**4. Sulfonylamino-carbonyl-Triazolinone**      bekannter Wirkstoff:  
**Propoxycarbacone**

# Amarant-Standort: Bad Freienwalde

Schlaghistorie: Herbizideinsatz 2006 - 2012

Anbaujahr	Kultur	Herbizid	Aufwand- menge	Wirkstoffmenge ALS Hemmer			Behand- lungs- erfolg
				Iodosul- furon	Foramsul- furon	Nicosul- furon	
2006	Mais	MaisTer fl. Curol B	1,5 l/ha + 0,3 l/ha	1,5 g/ha	45 g/ha		gut
2007	Mais	MaisTer fl. Curol B	1,5 l/ha + 0,3 l/ha	1,5 g/ha	45 g/ha		gut
2008	Mais	MaisTer fl. Curol B	1,5 l/ha + 0,3 l/ha	1,5 g/ha	45 g/ha		gut
2009	Mais	MaisTer fl. MaisTer fl.	1,5 l/ha am 20.5. 1,5 l/ha am 16.6.	3,0 g/ha	90 g/ha		gut
2010	Mais	MaisTer fl. + Calaris + Bromoterb Milagro forte + Calaris	(1,0+0,3+1,5) am 28.5 (0,72+0,8) am 19.6.	1,0 g/ha	30 g/ha		gut
2011	Mais	MaisTer fl.	1,5 l/ha am 27.5.	1,5 g/ha	45 g/ha		gut
2012	Mais	MaisTer fl. + Gardo Gold Artett Kelvin Pack Samson 4SC + Bromoterb	(1,0+3,5) am 15.5. (2,0+0,8) am 7.6. (1,0+2,0) am 15.6.	1,0 g/ha	30 g/ha	32 g/ha 40 g/ha	schlecht

# Maisversuch am Standort Bad Freienwalde



**Unbehandelte Kontrolle**

am 20.06.2013:



# Maisversuch am Standort Bad Freienwalde



**1,5 l/ha MaisTer Power**

Applikation am 24.05.2013:

Wirkstoffe:

Foramsulfuron,  
Iodosulfuron,  
Thiencarbazone

Aufnahme vom 20.06.2013  
(4 Wochen nach Applikation)

## Maisversuch am Standort Bad Freienwalde



**0,75 l/ha Motivell Forte**

Applikation am 24.05.2013:

Wirkstoff:

**Nicosulfuron**

Aufnahme vom 20.06.2013  
(4 Wochen nach Applikation)



## Maisversuch am Standort Bad Freienwalde

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



**0,75 l/ha Motivell Forte**

2. Applikation am 24.06.2013:

Wirkstoff:

Nicosulfuron

Aufnahme vom 18.07.2013

(3 1/2 Wochen nach der 2. Applikation)

# Maisversuch am Standort Bad Freienwalde



**1,0 l/ha Callisto + 0,5 l/ha Bromotril 225 EC**  
Applikation am 23.05.2013:

Wirkstoffe:  
Mesotrione  
Bromoxynil

Aufnahme vom 20.06.2013  
(4 Wochen nach der Applikation)



## Maisversuch am Standort Bad Freienwalde



**2,0 l/ha Spectrum Gold + 0,2 l/ha Arrat + 1,0 l/ha Dash**

Applikation am 23.05.2013

Wirkstoffe:  
Dimethenamid-P  
Terbuthylazin  
Dicamba  
**Tritosulfuron**

Aufnahme vom 20.06.2013  
(4 Wochen nach der Applikation)

20



Resistente Hühnerhirse im Mais: Byhleguhre 2013 (Spreewald)

Unbehandelte Kontrolle



05.06.2013



## Hühnerhirse-Standort (Spreewald)

Schlaghistorie: Herbizideinsatz von 2006 bis 2012

- Moorboden mit Staunässe
- hoher Gehalt an organischer Substanz
- Bodenherbizide – schlechte Wirkung
- Mehrjährige Nutzung als Mais-Monokultur
- Extremer Hirsebesatz: Hühnerhirse, Grüne und Gelbe Borstenhirse
- Einseitiger Herbizideinsatz über mehrere Jahre:  
Sulfonylharnstoffe + Terbutylazin  
(Artett + Motivell bzw. MaisTer + Motivell)
- 2013 sehr ungünstige Bedingungen mit Staunässe und späte Aussaat

## Hühnerhirse-Standort (Spreewald)

Schlaghistorie: Herbizideinsatz von 2006 bis 2012

Anbaujahr	Kultur	Herbizid	Aufwand- menge	Wirkstoffmenge ALS Hemmer			Behand- lungs- erfolg
				Iodosul- furon	Foramsul- furon	Nicosul- furon	
2006	Mais	Artett + Motivell	3,0 l/ha + 1,0 l/ha			40 g/ha	gut
2007	Mais	Artett + Motivell	3,0 l/ha + 1,0 l/ha			40 g/ha	gut
2008	Mais	Artett + Motivell	3,0 l/ha + 1,0 l/ha			40 g/ha	gut
2009	Mais	Artett + Motivell	3,0 l/ha + 1,0 l/ha			40 g/ha	gut
2010	Mais	Laudis + Successor T	1,7 l/ha + 1,8 l/ha				gut
2011	Mais	MaisTer fl. + Accent Motivell	1,0 l/ha + 0,02 kg/ha 1,0 l/ha	1 g/ha	30 g/ha	15 g/ha 40 g/ha	unzureichende Wirkung
2012	Winter- Roggen						



# Biotest von PlantaLyt: Vergleich der resistenten Population mit der sensitiven Kontrolle

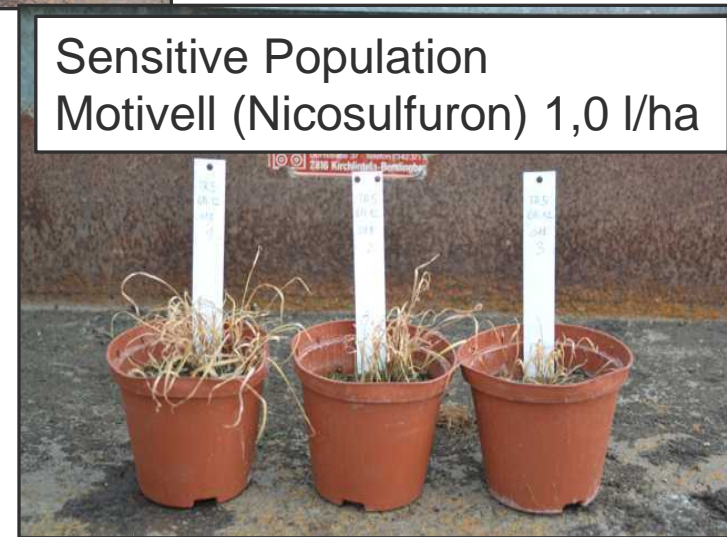
LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Unbehandelte Kontrolle



Resistente Population  
Motivell (Nicosulfuron) 1,0 l/ha



Sensitive Population  
Motivell (Nicosulfuron) 1,0 l/ha

ALS-Target-Site Resistenz - molekulare Untersuchungen Tryptophan 574 zu Leucin



2,0 l/ha Spectrum Gold + 1,0 l/ha Clio Star

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**

Aufnahme  
2 Wochen nach Behandlung

Terbuthylazin,  
Dimethenamid-P,  
Topramezone

Aufnahme  
6 Wochen nach Behandlung





0,37 kg/ha Cirontil + 0,25 l/ha Trend +  
3,0 l/ha Gardo Gold

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**

Aufnahme  
2 Wochen nach Behandlung

Terbuthylazin  
S-Metolachlor  
**Nicosulfuron**  
**Rimsulfuron**  
Dicamba

Aufnahme  
6 Wochen nach Behandlung





1,0 l/ha Dual Gold + 0,6 l/ha Milagro forte +  
0,015 kg/ha Peak

LANDESAMT FÜR UMWELT,  
LANDWIRTSCHAFT  
UND GEOLOGIE



Freistaat  
**SACHSEN**

Aufnahme  
2 Wochen nach Behandlung

S-Metolachlor  
Nicosulfuron  
Prosulfuron

Aufnahme  
6 Wochen nach Behandlung





0,75 l/ha Motivell Forte

Aufnahme  
2 Wochen nach Behandlung

**Nicosulfuron**



Aufnahme  
6 Wochen nach Behandlung



## Schlussfolgerungen für die Beratung und die landwirtschaftliche Praxis

- ★ Aufgrund der zunehmenden Target-Site-Resistenz-Nachweise bei Unkräutern gegenüber den ALS-Hemmern ist die Umsetzung von Antiresistenzstrategien in der landwirtschaftlichen Praxis von Bedeutung.
- ★ Neben dem **Wirkstoffgruppenwechsel in einer mehrgliedrigen Fruchtfolge** müssen auch alle ackerbaulichen Möglichkeiten zur Verminderung der Selektion von resistenten Biotypen genutzt werden.