

VERFÜGBARKEIT VON WIRKSTOFFEN - HERAUSFORDERUNGEN IM RESISTENZMANAGEMENT

DI Hubert KÖPPL

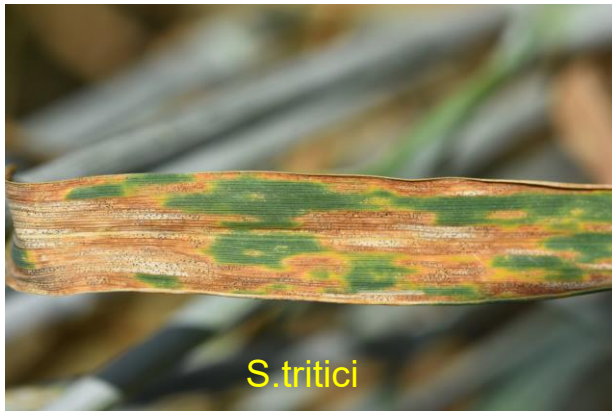
LK-OÖ, Pflanzenschutzreferent

OÖ-Landespflanzenschutztag

abz Lambach, 12.02.2026

ÜBERSICHT

- Wirkstoffe und Pflanzenschutzmittelzulassungen
 - Aktueller Stand
- Resistenzproblematik im Ackerbau
 - Allgemeines
 - Aktuelle Probleme
 - Untersuchungsergebnisse
 - Strategien der Bekämpfung (vorbeugend, direkt)
- Fazit



WIRKSTOFFVERLUSTE DER LETZTEN JAHRE (BEISPIELE)

Herbizid	Produkt (Bsp.)	Fungizid	Produkt (Bsp.)	Insektizid	Produkt (Bsp.)
Asulam	Asulox	Chlorthalonil	Bravo 500 fl.	Carbofuran	Furadan Granulat
Bentazone	Basagran	Cyproconazol	Caddy 200 SC	Chlorpyrifos	Agritox, Dursban
Bromoxynil	Buctril, Pardner	Dimethomorph	Banjo Forte	Clothianidin	Poncho
Chloridazon	Pyramin WG	Epoxiconazol	Opus, Juwel	beta-Cyfluthrin	Bulldock
Desmedipham	Betanal expert	Isopyrazam	Bontima	alpha-Cypermethrin	Fastac SC
Diquat	Reglone	Mancozeb	Dithane M45	zeta-Cypermethrin	Fury 10 EW
Flufenacet	Cadou SC, Herold	Metiram	Polyram WG	Dimethoat	Perfekthion S
Flurtamone	Bacara forte	Prochloraz	Sportak 45 EC	Imidacloprid	Gaucha
Glufosinate	Basta	Propiconazol	Tilt 250 EC	Indoxacarb	Avaunt
Isoproturon	Alon fl.			Metaflumizone	Alverde
Linuron	Afalon S			Methiocarb	Mesurofl.
s-Metolachlor	Dual Gold			Pymethrozine	Plenum WG
Metribuzin	Sencor WG			Thiacloprid	Biscaya
Triflurosulfuron	Debut			Thiametoxam	Actara
Tritosulfuron	Arrat, Biathlon 4D				

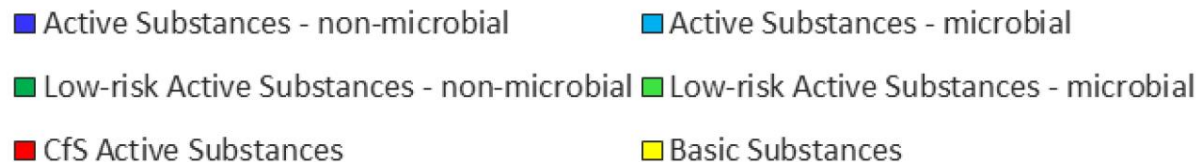
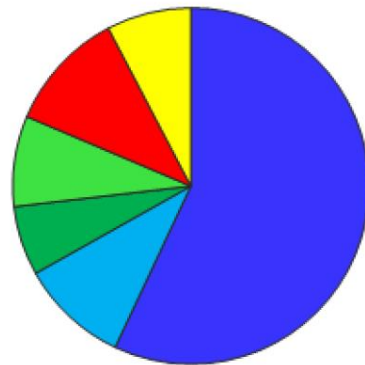
Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit

WIRKSTOFFE IN DER EU

Stand der Dinge



1 September 2025



244 Wirkstoffe (Teile A und B des Anhangs der DVO (EU) 540/2011, davon 36 Mikroorganismen)

53 Wirkstoffe mit geringem Risiko (Teil D des Anhangs, davon 30 Mikroorganismen)

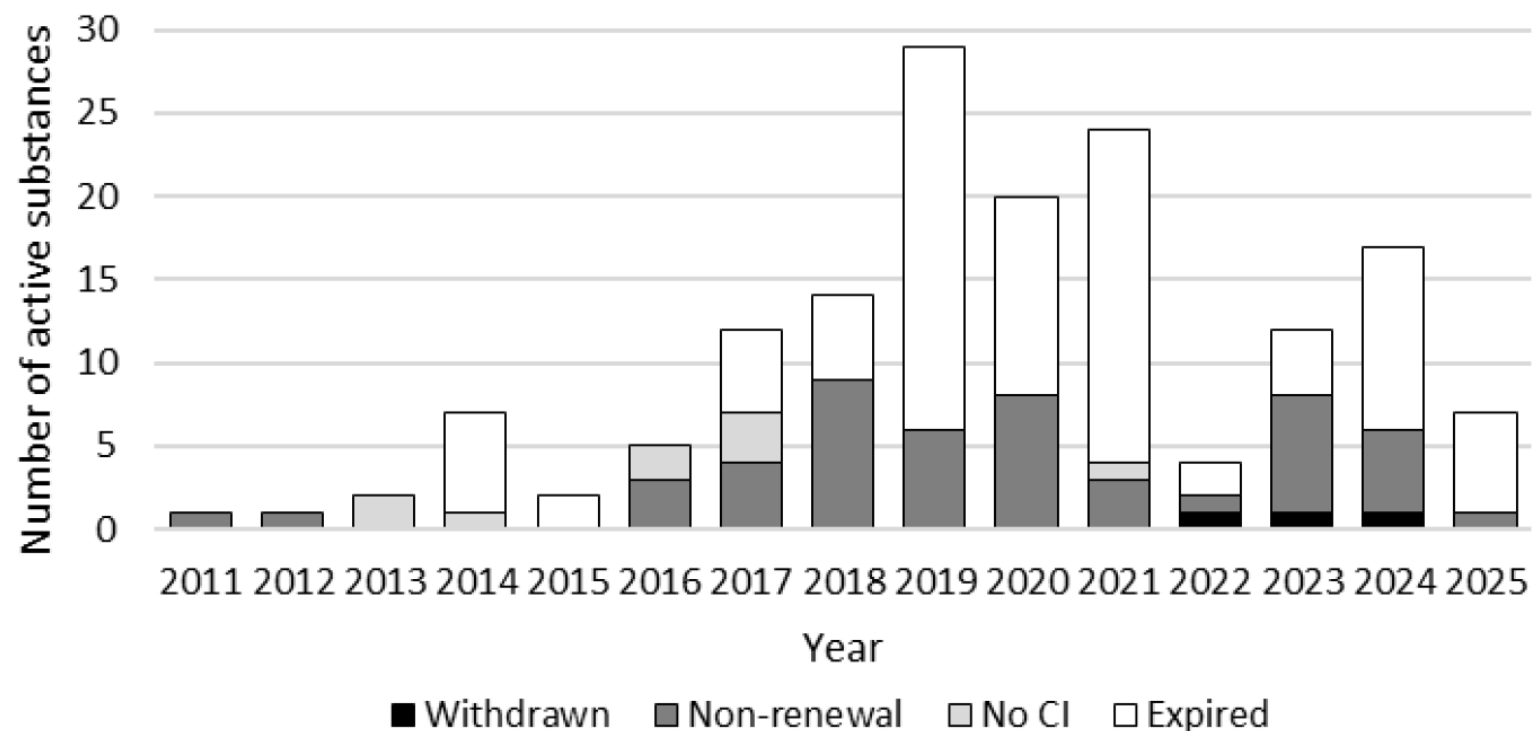
40 Substitutionskandidaten (Teil E des Anhangs und in DVO (EU) 2015/408)

28 Grundstoffe (Teil C des Anhangs der DVO (EU) 540/2011)

Einige Einträge enthalten mehr als einen Stoff oder Mikroorganismus-Stamm, werden aber nur als einzelne Substanz gezählt.

WIRKSTOFFE IN DER EU

Gründe für den Wegfall von Wirkstoffen



Mit 1. September 2025 sind 158 Wirkstoffe nicht mehr genehmigt, die mal unter der VO (EU) 1107/2009 in Verkehr gebracht werden durften

Für 97 Wirkstoffe wurde kein Antrag auf Erneuerung eingebracht oder der Antrag wurde zurückgezogen

Für 9 Wirkstoffe wurde die Genehmigung aufgrund unvollständiger bestätigender Informationen widerrufen

3 Genehmigungen wurden aufgrund neuer Daten aufgehoben

PFLANZENSCHUTZWIRKSTOFFE UND ZULASSUNGEN IN DER EU UND IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

■ EU

- seit in Krafttreten der EU VO Nr. 1107/2009 am 14.6.2011 sind die verfügbaren Wirkstoffe von ca. 1.000 auf unter 300 zurückgegangen
- im Jahr 2019 wurde der letzte chemisch-synthetische Wirkstoff zugelassen
- im Jahr 2022 wurde der letzte Bio-Wirkstoff zugelassen
- die Zulassungsprozesse dauern meistens länger als 5 Jahre

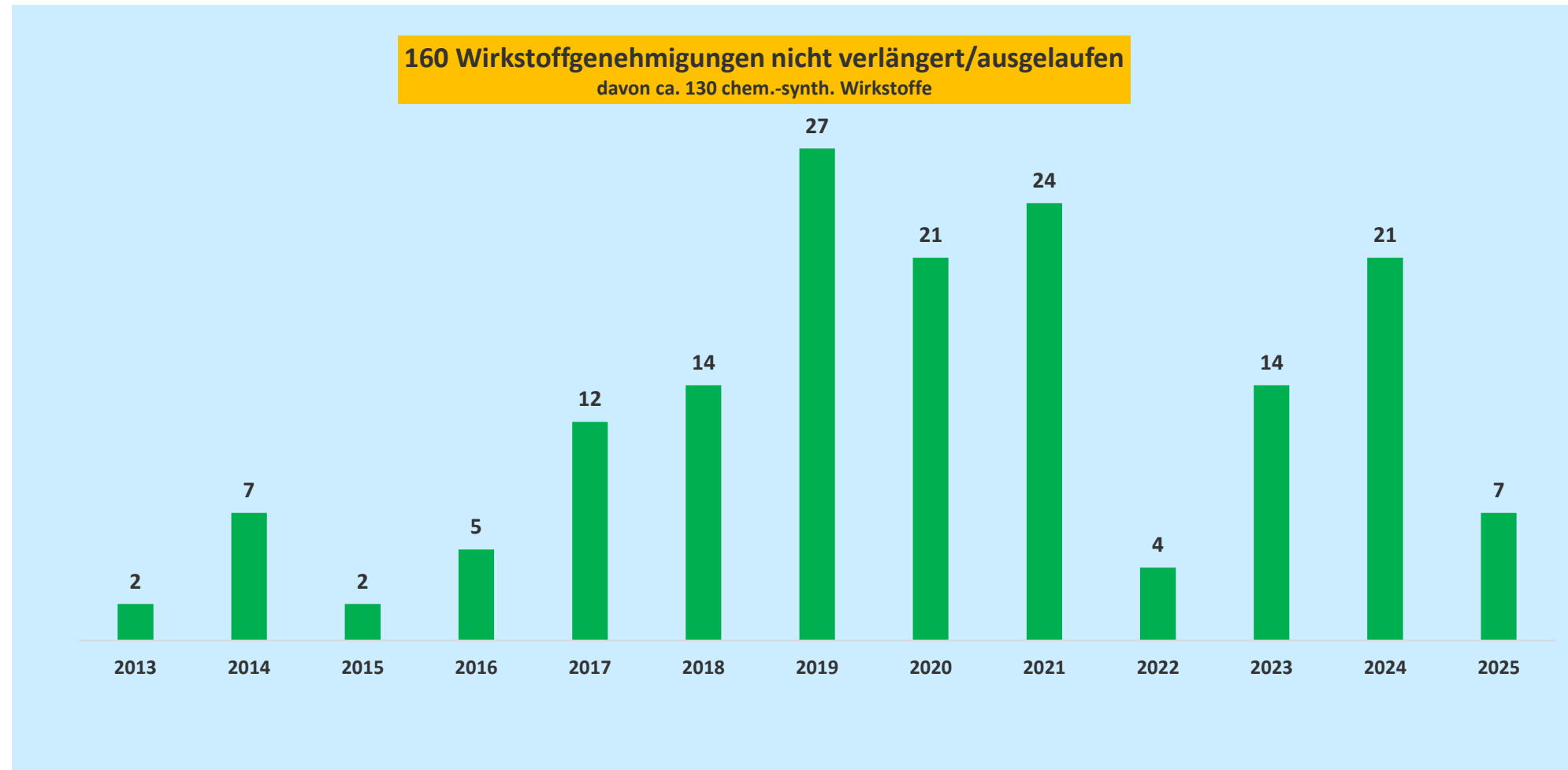
■ andere Regionen

- in Großbritannien wurden seit dem Brexit 4 neue Wirkstoffe zugelassen
- in anderen Regionen der Welt dauert der Zulassungsprozess im Durchschnitt 2 Jahre
- in den USA werden jährlich 10 bis 15 neue Wirkstoffe zugelassen (Quelle: US-EPA)
- China hat von 2020 bis 2024 49 neue Wirkstoffe zugelassen (Quelle: China Pesticide Industry Association)

EU-WIRKSTOFFGENEHMIGUNGEN - ERNEUERUNGEN



Umsetzung VO 1107/2009 - Entwicklung 2013-2025 (Oktober 2025)

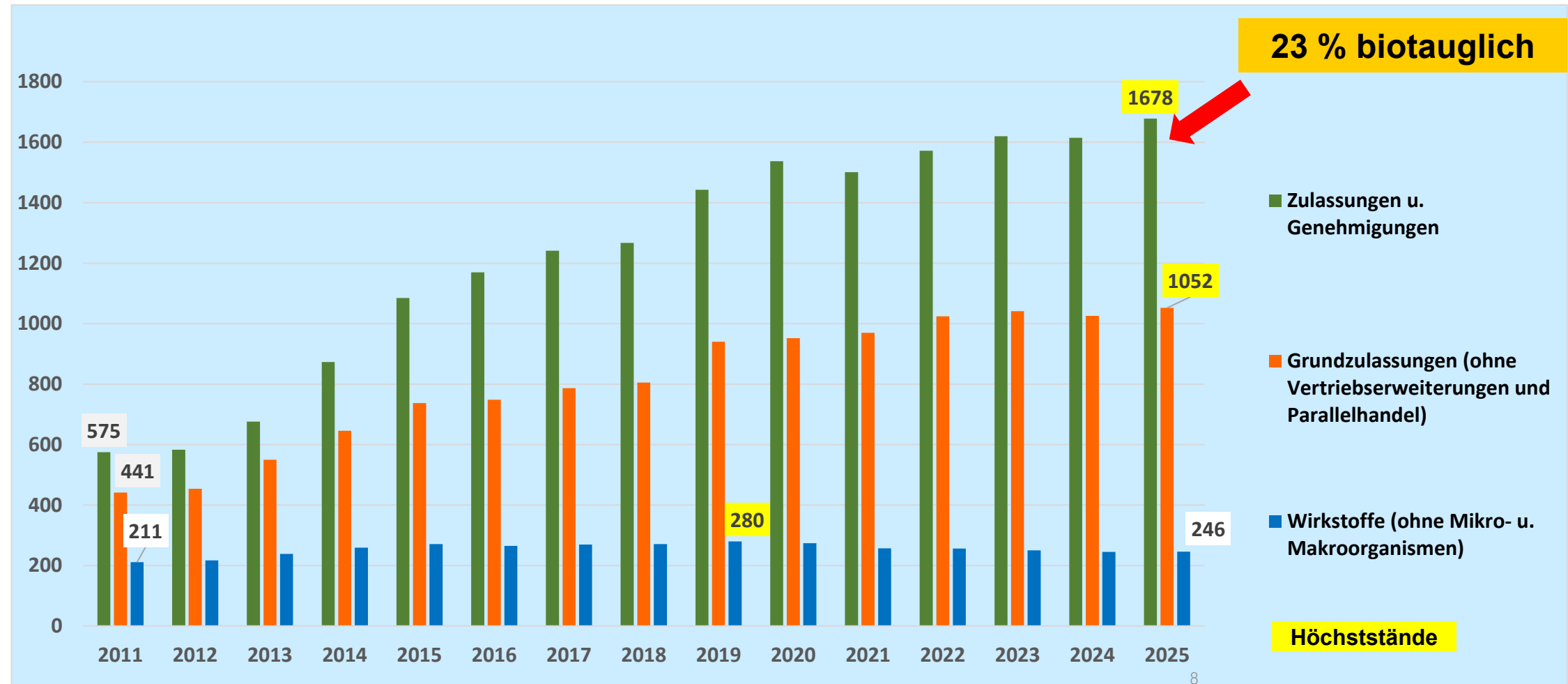


Quelle: EU Pesticide Database

ZULASSUNGEN (STAND 15.10.2025)



Entwicklung 2011-2025



8

Quelle: AGES, PSM-Register

Quelle: AGES, Dr.Kohl

WIRKSTOFFVERLUSTE FÜHREN ZU PRODUKTIONSVERLUSTEN (BIS 2030)

BERECHNUNG VON HFFA RESEARCH IM AUFTRAG DER IVA-DEUTSCHLAND

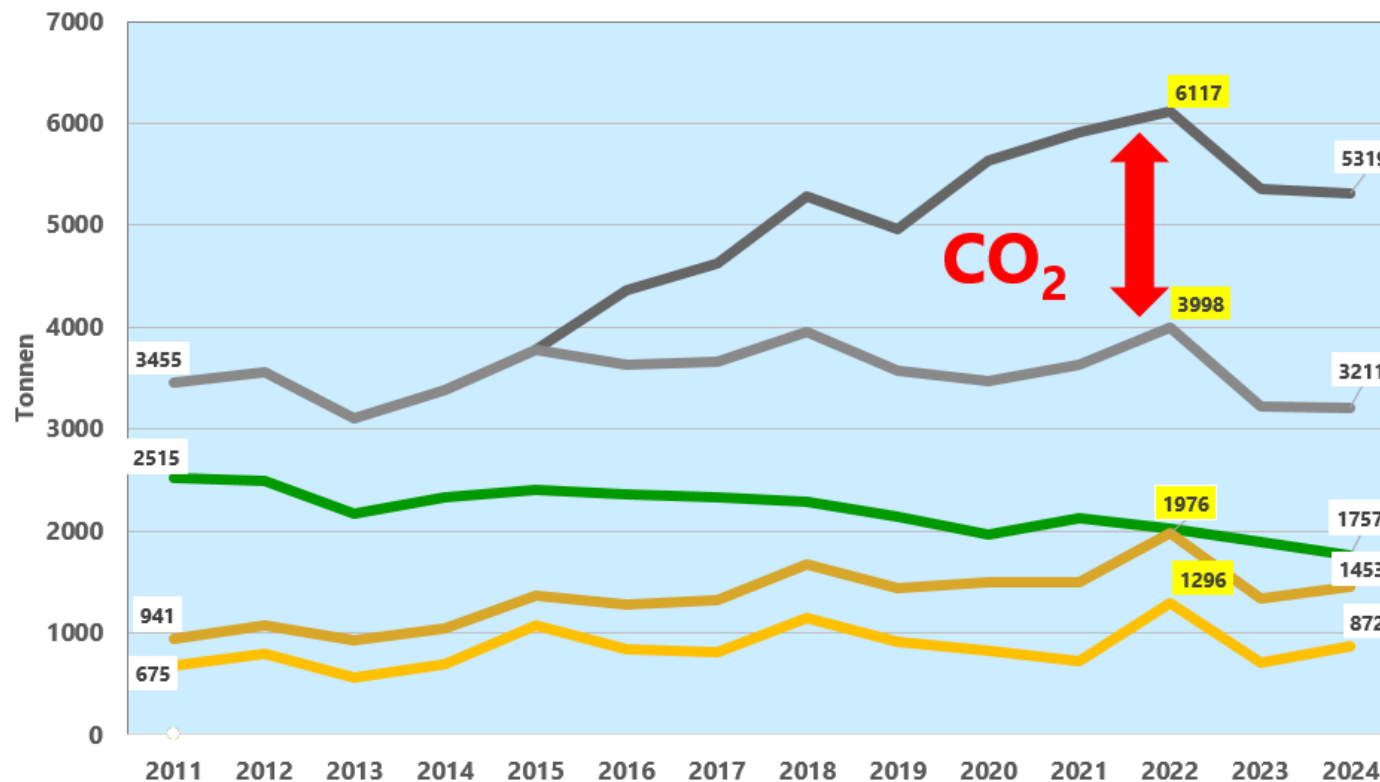
Acker- bzw. Sonderkulturen	Genehmigte Wirkstoffe	Fungizid-wirkstoffe	Herbizid-wirkstoffe	Insektizid-wirkstoffe	Anteil an allen Wirkstoffen	Produktionsverluste durch den Wegfall von Wirkstoffen
Weizen	92	7	8	5	22%	-16,7%
Kartoffel	77	6	5	11	29%	-20,0%
Apfel	71	7	2	3	17%	-12,6%
Zwiebel	66	12	3	1	24%	-15,6%
Wein	91	9	1	4	15%	-11,2%
Hopfen	42	5	0	4	21%	-13,0%

Anzahl und Anteil potenziell wegfallender Wirkstoffe je Kulturart

PSM-WIRKSTOFFMENGEN IN ÖSTERREICH 2011-2024

Inverkehrbringung – Wirkstoffmengen (in Tonnen)

Entwicklung 2011-2024, mit/ohne CO₂ (seit 2016 zugelassen)



Grundstoffe sind nicht erfasst

- Gesamt mit CO₂ +54 %
- Gesamt ohne CO₂ -7,1 %
- Chem. u. chem-synth. Wst -30 %
- Im Biolandbau zulässige Wst (ohn CO₂) +55 %
- Schwefel +29 %

Höchststände

Quelle: AGES 2025

WIRKSTOFFVERLUSTE UND RESISTENZGEFAHR

BEISPIELE

■ Konzentration auf einige wenige Wirkstoffe

■ im Getreidebau

- herbizider Wirkstoff **Flufenacet** nicht verlängert: Herbstunkrautbekämpfung gegen ACCase- und ALS-resistente resistente Gräser wird deutlich schwieriger
- fungizider Wirkstoff **Prothioconazol** sehr stark verwendet, „shifting“ (schleichender Wirkstoffverlust)
- wie geht es weiter mit den anderen Azolen? Tebuconazol, Mefentrifluconazol

■ im **Raps** vielfach **Pyrethroide**

- Resistenzen bei Rapsglanzkäfern, Erdflöhen

■ TFA-Wirkstoffe

- wie werden EFS/ECHA entscheiden?



WAS IST RESISTENZ?

Resistenz ist die innerhalb einer bestimmten Schaderregerpopulation **natürlich** vorkommende, **vererbare** Fähigkeit einiger Biotypen, **Pflanzenschutzmittelbehandlungen** zu **überleben**, die unter normalen Umständen diese Populationen wirksam bekämpfen würden.



ALS-resistentes Ackerfuchsschwanzgras

WIE ENTSTEHEN RESISTENTE POPULATIONEN?

- Natürlich vorkommende Mutationen

UND

- Selektion dieser durch z.B. Pflanzenschutzmittel
- „Vorteilhaft“:
 - viele Schaderreger (Unkräuter, Pilze, Insekten)
 - optimale Ausbreitungsbedingungen
 - Monokultur, tw. reduzierte Bodenbearbeitung
 - „einseitiger“ Pflanzenschutzmitteleinsatz
 - **nur eine Wirkstoffgruppe**
 - stark reduzierte Aufwandmengen
 - zu später Pflanzenschutzmitteleinsatz



ALS-resistenter Amaranth

WEIDELGRAS/RAYGRAS IM GETREIDE – ALS- + ACCASE-RESISTENT

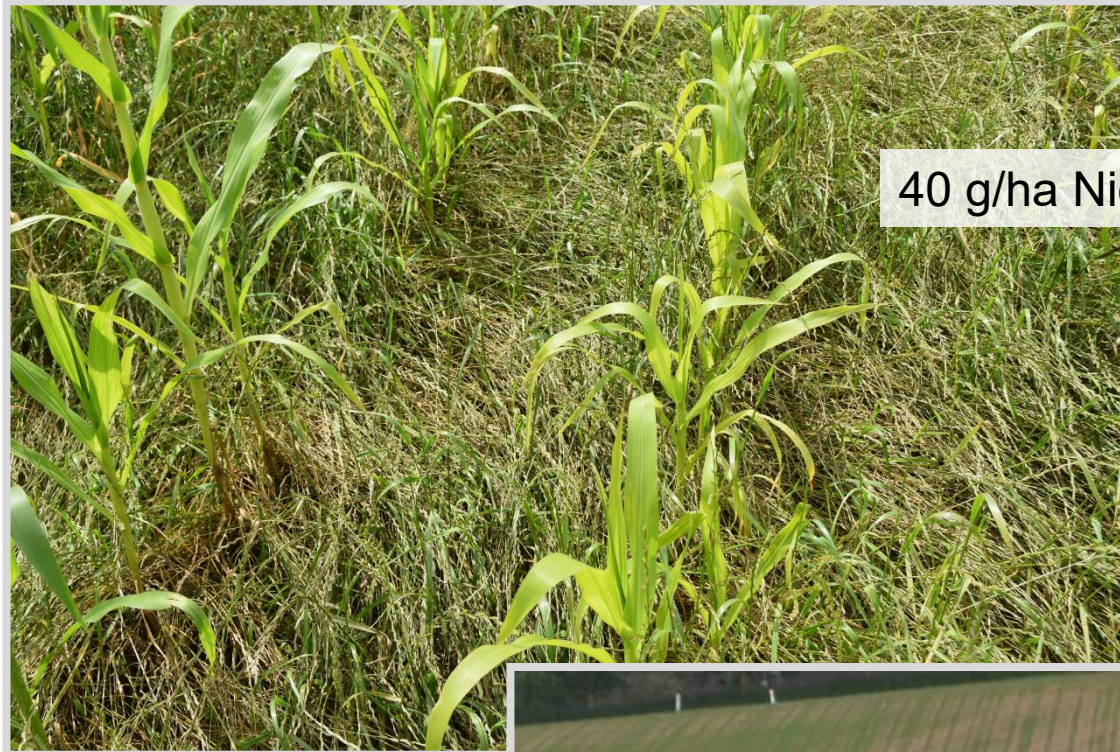


Weizen: 1 l/ha Atlantis OD (ES 29), 1,2 l/ha Axial 50 (ES 39) – Österreich, 13.5.2025



Weizen-Versuchsfläche in Bayern - 2024

WEIDELGRAS/RAYGRAS IM MAIS – ALS-RESISTENT



40 g/ha Nicosulfuron



38 g/ha Thiencarbazone

NEUES HRAC-KLASSIFIZIERUNGSMODELL

WECHSEL VON BUCHSTABEN- ZU ZAHLENSYSTEM

HRAC Neu	HRAC Alt	Beschreibung des Wirkmechanismus	HRAC Neu	HRAC Alt	Beschreibung des Wirkmechanismus
1	A	Hemmung der Acetyl CoA Carboxylase (ACCase)	19	P	Auxin Transport Hemmer
2	B	Hemmung der Acetolactate Synthase (ALS)	22	D	PSI - Elektronen-Umleiter
3	K1	Hemmung des Microtubuli-Aufbaus	23	K2	Hemmung der Microtubuli-Organisation
4	O	Auxin Imitatoren	24	M	Entkoppler
5	C1, C2	Hemmung der Photosynthese II - Serine 264	27	F2	Hemmung der Hydroxyphenyl Pyruvate Dioxygenase (HPPD)
6	C3	Hemmung der Photosynthese II - Histidin 215	28	--	Hemmung der Dihydroorotate Dehydrogenase
9	G	Hemmung der Enolpyruvyl Shikimate Phosphate Synthase (EPSPS)	29	L	Hemmung der Cellulose Synthase
10	H	Hemmung der Glutamin Synthetase	30	Q	Hemmung der Fettsäure-Thioesterase (FAT)
12	F1	Hemmung der Phytoene Desaturase (PDS)	31	R	Hemmung der Serine Threonine Protein Phosphatase
13	F4	Hemmung der Deoxy-D-Xyulose Phosphate Synthase (DOXP)	32	S	Hemmung der Solanesyl Diphosphate Synthase (SDS)
14	E	Hemmung der Protoporphyrinogen Oxidase (PPO)	33	T	Hemmung der Homogentisate Solanesyltransferase
15	K3, (N)	Hemmung Überlangkettiger Fettsäuren (VLCFAs)	34	F3	Hemmung der Lycopene Cyclase
18	I	Hemmung der Dihydropteroate Synthase (DHP)	Ø	Z, (N)	unbekannt

(N) = Gruppe N wurde aufgelöst und in die Gruppen 15 (K3) bzw. Ø (Z) integriert

- Umstellung seit 2021 im Gang
- im PSM-Register erhalten seit Mitte 2024 neue Zulassungen nur mehr den aktuellen Code
- „altes“ Buchstabensystem aber auch weiterhin gültig

Quelle: HRAC Europe

BERATUNGSBROSCHÜREN GEBEN ÜBERBLICK AUF WIRKMECHANISMEN

Produkte	Wirkstoff	Wirkungsmechanismus laut HRAC-Code	Wirkungsmechanismus laut HRAC-Code NEU	Aufwandmenge	Anwendung	Einheit
SYNTHETISCHE AUXINE						
Dicopur 500 flüssig	2,4-D	O	4	1,5 l	Getr	1
Dicopur M	MCPA	O	4	1,5 l	Getr	1
Duplosan Super	Dichlorprop-P + Mecoprop-P-MCPA	O	4	2,5 l	Getr	1
Gentis	2,4-D + Fluroxypyr	O	4	1,25 l	Getr außer Di und SR	1
Pboxaro EC	Halauxifen-methyl + Fluroxypyr + Cloquintocet-mexyl	O	4	0,5 l	Getr außer H	1
Tomigan 200	Fluroxypyr	O	4	0,5 l	WWW, WT, WR, WG, SG, SW, SH	1
ALS-HEMMER						
Atlantis OD	Mesosulfuron + Iodosulfuron + Mefenpyr-diethyl	B	2	0,5-1,5 l	WWW, WD, WT, WR	1
Altivate	Mesosulfuron	B	2	0,15 kg	WR, WT, WW, WWS bis 0,25 kg	1

LK-Feldbauratgeber

RWA-Spritzplan

WIRKSTOFF (g/l, kg)		WUCHSSTOFFFREIE PRÄPARATE					
		SULFONYLHARNSTOFFE, SULFONYLHARNSTOFFÄHNLICHE- UND KOMBINATIONSPRÄPARATE					
		Carfentrazone-ethyl 400	Pinoxaden 33,3 Pyroxulam 8,33	Pinoxaden 45 Florasulam 5	Florasulam 80 Pyroxulam 240 Halauxifen-methyl 83,39	Matsulfuronmethyl 40 Thifensulfuron 385,5	Tribenuron 482,3
Einstufung nach HRAC ¹⁾		ALT NEU	E 14	A, B 1, 2	A, B 1, 2	B, B, O 2, 2, 4	B, B 2, 2
PRODUKT		Aim 40 WG		Avoxa		Axial Komplett	
Registernummer		2880-0		3864-0		3249-0	
Aufwandmenge je ha		50 g		1,35 oder 1,8 l		1* l	
Einzelprodukt zugelassen in		WWW, WHW, WG, WR, WT, WH, SWW, SHW, SG, SR, ST, SH, D		WWW, WR, WT		WWW, WHW, WR, WT, SWW, SHW, Winterdinkel	
Anwendungszeit – Einzelprodukt (ES)		13-32		22-32		13-29	
Gewässer-Regelabstand/50%/75%/90% m		1 m		1 m		1 m	
Gewässerabstand auf abtragsgefährdeten Flächen (bewachsener Grünstreifen = GS)		keine Anwendung zulässig		-		-	
Empfohlene Wasseraufwandmenge l/ha		200-400 l		200-400 l		150-400 l	
Preis in Euro/ha							

HERBIZIDRESISTENZEN GEFÄHRDEN DIE MÖGLICHKEIT ZUR CHEMISCHEN UNGRASBEKÄMPFUNG



Kultur
Herbizid

Winterweizen

Broadway Plus (HRAC 2(B), 4 (O))

Wintergerste

Husar OD (HRAC 2 (B))

Mais

MaisTer Power (HRAC 2(B))

Resistente Populationen/Mutationen und nachfolgende Selektion durch wiederkehrende Herbizideinsätze.

RESISTENZPROBLEME BEI UNGRÄSERN/UNKRÄUTERN IN ÖSTERREICH (BEISPIELE)

■ ALS-Hemmer (HRAC-1, früher B)

- Sulfonylharnstoffe: Atlantis OD, Altivate, Husar OD, Husar Plus
- Triazolpyrimidine: Broadway Plus
- **Österreich:** bestätigte Resistenzen (OÖ, NÖ) bei Windhalm, Ackerfuchsschwanzgras, Weidelgras/Raygras
- Resistenz bei Amaranth und Weißem Gänsefuß bestätigt (Soja, Zuckerrübe)
- Stmk: Hühnerhirse tw. resistent

■ ACCase-Hemmer (DIMs, FOPs, DENs) (HRAC-2, früher A)

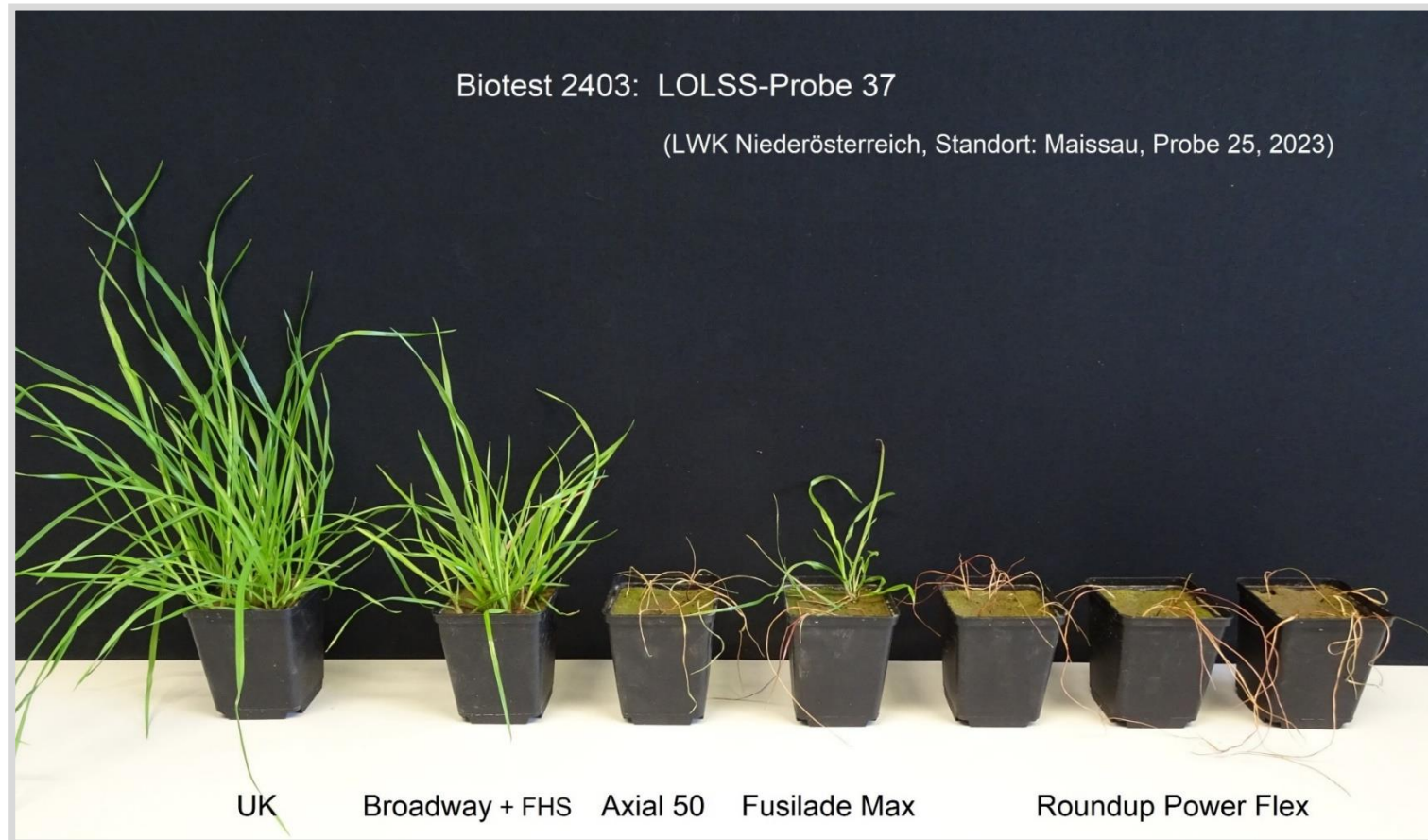
- „Gräserwirkstoffe“ in breitblättrigen Kulturen
 - DIMs: Centurion Plus, Focus Ultra
 - FOPs: Agil-S, Fusilade Max, Targa Super
- „Gräserwirkstoffe“ in breitblättrigen Kulturen
 - DIMs: Axial 50 in Getreide
- bei Ackerfuchsschwanzgras, Weidelgras/Raygras bereits bestätigt



teilgeschädigtes
Ackerfuchsschwanzgras
nach zu spätem
Herbizideinsatz

HERBIZIDRESISTENZEN GEFÄHRDEN DIE MÖGLICHKEIT ZUR DIREKTEN UNGRASBEKÄMPFUNG

(QUELLE: DI CHRISTIAN EMSENHUBER, LK-NÖ)



→ **Behandlungsmaßnahmen mit Glyphosat oder Bodenwirkstoffen (Flufenacet, Chlortoluron, Pendimethalin, Prosulfocarb etc.) im Herbst sind noch immer voll wirksam!!!**

WINDHALM MONITORING 2024

sample - ID	sample location	region	country	untreated coverage %	DEN	FOP I	ALS I	ALS II	ALS III	ALS IV	ALS V	DEN+ALSII	Bezeichnung	Produkt- menge/ha	Wirkstoffe
W24-090	AT-2094 Zissersdorf (48.825884, 15.607323)	NÖ	AT	100	0	0	4	3	4	1	4	0	DEN	0,9 l	Pinoxaden
W24-091	AT-3552 Dross (48.469676, 15.557973)	NÖ	AT	100	0	0	0	0	0	0	0	0	FOP I	1,0 l	Fenoxaprop
W24-092	AT-3580 Horn (48.635032, 15.63851)	NÖ	AT	78	0	0	0	0	0	0	0	0	ALS I	0,2 kg	Mesosulfuron, Propoxycarbazone
W24-036	AT-4983 St. Georgen (48°18'12.7"N 13°19'56.9"E)	OÖ	AT	100	0	0	5	4	4	4	4	0	ALS II	0,15 kg	Pyroxsulam
W24-037	AT-4712 Michaelabach ("Brunnenfeld")	OÖ	AT	100	0	0	4	5	4	4	5	0	ALS III	0,36 l	Mesosulfuron
													ALS IV	1,0 l	Foramsulfuron, Thiencarbazone, Iodosulfuron
													ALS V	0,2 l	Iodosulfuron
													DEN + ALS	1,35 l	Pinoxaden, Pyroxsulam

Tab. 2: Classification of biotypes according to the herbicide efficacy [%]

Resistance class	Upper limit	Lower limit
0	100	85
1	< 85	70
2	< 70	55
3	< 55	40
4	< 40	25
5	< 25	0



WINDHALM MONITORING 2025

sample - ID	sample location	region	country	untreated coverage %	DEN	FOP I	ALS I	ALS II	ALS III	ALS IV	ALS V	DEN + ALS II
W25-024	AT-4912 Neuhausen im Innkreis	OÖ	AT	100	0	0	4	1	3	1	4	0
W25-025	AT-4730 Waizenkirchen (48.302266, 13.846028)	OÖ	AT	100	0	0	4	2	2	3	4	0
selfkant	ACCase TSR; PSII-metabolic resistance			100	5	4	0	0	0	0	0	0
W15-093	multiple resistant (ALS TSR + ACCase metabolic resistance)			100	3	3	4	3	4	1	5	3
W18-101	susceptible reference			65	0	0	0	0	0	0	0	0

Bezeichnung	Produkt-menge/ha	Wirkstoffe
DEN	0,9 l	Pinoxaden
FOP I	1,0 l	Fenoxaprop
ALS I	0,2 kg	Mesosulfuron, Propoxycarbazone
ALS II	0,15 kg	Pyroxsulam
ALS III	0,36 l	Mesosulfuron
ALS IV	1,0 l	Foramsulfuron, Thiencarbazone, lodosulfuron
ALS V	0,2 l	lodosulfuron
DEN + ALS	1,35 l	Pinoxaden, Pyroxsulam

Tab. 2: Classification of biotypes according to the herbicide efficacy [%]

Resistance class	Upper limit	Lower limit
0	100	85
1	< 85	70
2	< 70	55
3	< 55	40
4	< 40	25
5	< 25	0



GRÄSERMONITORING ERGEBNISSE WEIDELGRÄSER ÖSTERREICH 2024

Wirkstoffgruppe

sample - ID	sample location	region	country	untreated coverage %	DEN	FOP II	DIM I	DIM II	ALS I	ALS II	ALS III	ALS IV	ALS V	DEN+ALSII
L24-019	AT-7304 Nebersdorf	B	AT	100	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0
L24-095	AT-7452 Kleinmutschen	B	AT	100	4	5	5	0	3	3	1	0	5	4
L24-096	AT-3593 Altpölla	NÖ	AT	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A24-052	AT-4614 Marchtrenk	OÖ	AT	7,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
L24-047	AT-4760 Raab	OÖ	AT	100	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5
L24-048	AT-4760 Raab	OÖ	AT	100	5	5	5	1	4	5	4	3	5	4
L24-085	AT-4616 Weißkirchen	OÖ	AT	100	4	2	5	0	5	5	5	5	5	3
L24-086	AT-4271 St. Oswald	OÖ	AT	100	3	2	4	0	5	5	5	5	5	2
L24-087	AT-4654 Bad Wimsbach	OÖ	AT	100	4	4	5	0	5	5	5	3	5	4
L24-088	AT-4483 Hargelsberg	OÖ	AT	100	5	5	5	1	5	5	5	1	5	4
L24-089	AT-4712 Michaelnbad	OÖ	AT	100	5	5	5	2	5	4	5	0	5	4
L24-090	AT-4632 Pichl bei Wels	OÖ	AT	100	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
L24-091	AT-4490 St. Florian	OÖ	AT	100	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0
L24-092	AT-4407 Dietach	OÖ	AT	100	5	4	5	0	5	5	5	5	5	5
L24-093	AT-4407 Dietach	OÖ	AT	100	5	4	5	0	5	5	5	0	5	1
L24-094	AT-4656 Laakirchen	OÖ	AT	100	5	5	5	1	5	5	5	4	5	5

Bezeichnung	Produkt-menge/ha	Wirkstoffe
DEN	1,2 l	Pinoxaden
FOP II	1,0 l	Propaquizafop
DIM I	2,5 l	Cycloxdim
DIM II	0,5 l	Clethodim
ALS I	0,33 kg	Mesosulfuron, Propoxycarbazone
ALS II	0,2 kg	Pyroxsulam
ALS III	0,48 l	Mesosulfuron
ALS IV	1,5 l	Foramsulfuron, Thiencarbazone, Iodosulfuron
ALS V	0,1 l	Iodosulfuron
DEN + ALS	1,8 l	Pinoxaden, Pyroxsulam

GRÄSERMONITORING: ERSTE ERGEBNISSE WEIDELGRÄSER ÖSTERREICH 2025

Wirkstoffgruppe

sample - ID	sample location	region	country	untreated coverage %	DEN	FOP II	DIM I	DIM II	ALS I	ALS II	ALS III	ALS IV	ALS V	DEN + ALS II	Bezeichnung	AWM	Einheit	AI 1
L25-019	AT-7361 Luttmannsburg (47.472232, 16.654112)	B	AT	100	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	DEN	1,2l/ha		Pinoxaden
L25-020	AT-3753 Pernegg (48.752876, 15.612229)	NÖ	AT	100	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	FOP II	1,0l/ha		Propaquizafop
L25-021	AT-3820 Pommersdorf (48.839571, 15.441306)	NÖ	AT	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	DIM I	2,5l/ha		Cycloxydim
L25-086	AT-4552 Wartberg an der Krems (47.989373, 14068798)	OÖ	AT	100	5	5	5	2	5	5	5	5	5	5	DIM II	0,5l/ha		Clethodim
L25-087	AT-4972 Utzenaich (48.2922733, 13.4756461)	OÖ	AT	100	2	5	5	0	5	5	5	5	5	2	ALS I	0,33 kg/ha		Mesosulfuron
L25-088	AT-5272 Treubach (48.207835, 13.226363)	OÖ	AT	100	5	5	5	2	4	3	1	0	3	2	ALS II	200g/ha		Pyroxsulam
L25-089	AT-4621 Sipbachzell ("Grossinger Feld")	OÖ	AT	100	5	5	5	4	5	5	5	1	5	4	ALS III	0,48l/ha		Mesosulfuron
res. Ref.	Otzberg, resistance reference	HE	DE	100	5	4	5	4	4	4	4	0	5	5	ALS IV	1,5l/ha		Foramsulfuron
sen. Ref.	variety, susceptible reference			100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	ALS V	0,1l/ha		Iodosulfuron
															DEN + ALS II	1,8l/ha		Pinoxaden

Untersuchungen: FH Bingen, Dr. Petersen; Quelle Syngenta

RESISTENZRISIKEN BEI HERBIZIDEN

Kultur	Resistenzrisiko							
Getreide	sehr hoch	hoch-sehr hoch	mittel-hoch	gering	sehr gering			
Wirkmechanismus nach HRAC neu (alt)	1 (A)	2 (B)	5 (C2)	3 (K1)	15, 12 (K3, F1)	9 (G)	15 (N)	4 (O)
	Axial 50, Puma extra	Husar OD, Atlantis OD, Broadway	Lentipur 500	Stomp Aqua	Battle Delta	Roundup Future	Boxer	Tomigan 200 Dicopur M

Fruchtfolge (Kultur)	Herbizid (Bsp.)	HRAC Code neu (alt)	Herbizid (Bsp.)	HRAC Code neu (alt)
Wintergerste (Herbstunkraut-bekämpfung)	Trinity	3, 5, 12 (K1, C2, F1)	Husar OD	2 (B)
Körnermais	Kombiprodukte z.B. Laudis + Spectrum, Kwizda-Maispack	27, 15 (F2, K3); 27, 2, 4 (F2, B, O)	MaisTer Power	2 (B)
Winterweizen (bei ALS-resistentem Windhalm)	Axial 50; in Kombination oder gefolgt von z.B. Pointer Plus	1, 2 (A, B)	Husar plus	2 (B)
Sojabohne	Spectrum plus oder anderes VA-Produkt	3, 15 (K1, K3)	Harmony SX + Pulsar 40	2 (B)

geringes
Risiko

hohes Risiko

→ Informationen auf Spritzplänen,
PSM-Tabellen

RESISTENZSTRATEGIEN BEI UNGRÄSERN/UNKRÄUTERN

■ Fragen für den Betrieb:

■ Bei welchen Ungräsern/Unkräutern habe ich Probleme?

- **Winterungen:** in der Regel Resistenzen bei Ungräsern (Windhalm, Ackerfuchsschwanzgras, Weidelgräser)
- **Sommerungen:** in der Regel Resistenzen bei Amaranth und Gänsefußgewächsen aber auch Weidelgräsern, Ackerfuchsschwanzgras

■ Was kann ich in meiner Fruchtfolge machen?

- mehr Abwechslung mit Sommerungen in wintergetreidestarken Fruchtfolgen
- mehr Abwechslung mit Winterungen in Fruchtfolgen mit vielen Sommerungen

■ Bodenbearbeitung, mechanische Methoden, Glyphosateinsatz, Saattermin, Herbizidwahl

PROBLEMUNGGRÄSER IM WINTERGETREIDEANBAU- BEKÄMPFUNGSTRATEGIEN

- **chemische Maßnahmen allein reichen nicht aus, um eine zufriedenstellende Wirkung zu erzielen!**
- **vorbeugende Maßnahmen werden immer bedeutender**
 - **Anbauzeitpunkte**
 - **Fruchtfolge**
 - keine Weidelgräser als Untersaaten
 - **Reinigen der Maschinen nach Einsatz auf (stark) befallenem Feld**
 - **falsches Saatbett**
 - ev. Glyphosateinsatz
 - **Ackerrandpflege**



KULTURTECHNISCHE VERFAHREN – UNKRÄUTER

■ Sameneintrag verhindern

- Saatgutreinigung, zertifiziertes Saatgut
- lange Lagerung organischer Dünger; Kompostierung
- Verschleppung mit Wirtschaftsdünger, Strohhandel
- Ackerränder mähen
- „Notbremse“ vor Samenreife ziehen: Mulchen, Biogasanlage
- **Säubern der Maschinen**



Gräser wandern vom Feldrand ein, keine Randdüse



Ackerfuchsschwanzgras am Feldrand

KULTURTECHNISCHE VERFAHREN

■ Saatzeitpunkt

■ frühe Saat im Herbst vermeiden!

- ca. 14 Tage später als „ortsüblich“ säen
- Wintergerste: ab Anfang Oktober
- Winterweizen: ab 2. Oktoberwoche
- Gefahr von Virusinfektionen bei Getreide bei späterer Saat vermindert

■ Bestandesdichte

- in dünnen Beständen können mehr Unkräuter auflaufen

■ Sorten

- konkurrenzstarke Sorten: Lichtentzug für Unkraut



PROBLEMATIK FLUFENACET

- **Zulassung des Wirkstoffes nicht verlängert-**
- Produkte: Aspect Pro, Battle Delta, Cadou SC, Carpatus, Fence, etc.
 - Abverkaufsfrist: 10.6.2025, Verwendungsfrist: 10.12.2026
 - (Cadou SC: 5.12.2025/5.12/2026)
- „Ersatzprodukte“ frühestens 2027 auf dem Markt
 - nur im WW einsetzbar (Luximo, Wirkstoff Cinmethylin)
 - in WG nur im VA: Isoflex active-Linie (Wirkstoff Bixlozone)
- Beispiele für **aktuelle** mögliche „Ersatz“-Mischungen:
 - 0,35 l/ha Mateno Duo + 3,0 l/ha Cofeno
 - 2 l/ha Trinity + 3,0 l/ha Boxer
 - 3 l/ha Jura + 0,5 l/ha BeFlex
- erste Erfahrungen seit Herbst 2024 (WG, WW)
 - exakte Saatgutablage nötig
 - Boxer mit Wirkstoff Diflufenican führt bei viel Bodenfeuchte und hohen Temperaturen zu Blattaufhellungen (v.a. im NA)
 - in Wintergerste Boxer nur im VA anwenden



Exakte Saatgutablage nötig



leichte Blattaufhellungen

UNGRÄSERBEKÄMPFUNG IM RAPS IM HERBST, SPÄTER NACHAUFLAUF

- v.a. bei resistenten Ungräsern bzw. starkem Druck
- 1,25 l/ha **Kerb Flo**
 - Wirkstoff Propyzamid
 - ab 4-Blattstadium des Rapses
 - NA unter 10°C Bodentemperatur
 - wirkt hauptsächlich über den Boden
 - feucht- kühle Witterung nach der Anwendung für gute Wirkung notwendig
- Spezialist gegen Gräser (z.B. Ackerfuchsschwanzgras) und Vogelmiere



CHEMISCHE MAßNAHMEN IM GETREIDE

■ Frühljahrsbehandlung - Bedingungen

■ Ungräser 2-3 Blätter

- je mehr bestockt, desto schwieriger
- wüchsige Witterung mit hoher Luftfeuchtigkeit optimal
- ca. 10-14 Tage nach Vegetationsbeginn (kann schon Anfang März sein!!!)
- volle Aufwandmengen verwenden!
- Ackerfuchsschwanzgras/Raygras: darf nicht schossen!
- Pflanzenschutztechnik:

- auf gute Benetzung achten
- Doppelflachstrahldüsen
- nicht zu grobtropfig
- Wassermenge 250-300 l/ha
- rel. Luftfeuchte über 50-60%



ACKERFUCHSSCHWANZGRAS/ RAYGRAS

■ Frühlingsbehandlung

■ Wintergerste

■ 1,3 l/ha Axial Komplet

- Schwächen bei Taubnessel, Ehrenpreis, Stiefmütterchen
- Mischbarkeiten eingeschränkt

■ 1,2 l/ha Axial 50 solo (auch in WW, WT, WR)

- **nicht mischen!?**
 - Saracen Max? (Antagonismus möglich!)
- **Ackerfuchsschwanz/Raygras darf nicht schossen**



ACKERFUCHSSCHWANZGRAS/RAYGRAS

■ Frühjahrsbehandlung

■ *Winterweizen, Wintertriticale*

- 1,8 l/ha Avoxa solo oder
- 1,8 l/ha Avoxa + 40 g/ha Pointer Plus
- 220 g/ha Broadway + 1,1 l/ha Netzmittel
- 60 g/ha Broadway Plus + 1 l/ha Netzmittel
- 120 ml/ha Sekator OD + 1,0 l/ha Atlantis OD
- 1,0-1,5 l/ha Atlantis OD als Mischpartner (Mischbarkeiten beachten)
- 1,2 l/ha Axial 50 solo oder

HERBIZIDRESISTENZEN IN SOMMERUNGEN

■ **bestätigte ALS Resistenzen** bei Amaranth und Weißem Gänsefuß

■ Sojabohne, Mais, Zuckerrübe



Pflanzenschutz: 1,5 l/ha MaisTer Power!

Pflanzenschutz: 2 x 7,5 g/ha Harmony SX; 2 x 0,8 l/ha Pulsar Plus!

SOJA-HERBIZIDRESISTENZVERMEIDUNG

- Vorbeugende Maßnahmen
 - Fruchtfolge (Winterungen), etc.
 - Anbau nicht zu früh
- Unkräuter/Ungräser im Voraufbau behandeln
 - z.B. Conaxis, Proman, Spectrum Plus, Soja-Pack, etc.
 - Probleme bei Trockenheit
- bei notwendiger Korrektur im
 - in kleinem Unkrautstadium behandeln!
 - Harmony SX und Pulsar 40/Pulsar Plus mischen plus Netzmittel



MAIS-HERBIZIDRESISTENZVERMEIDUNG

- Vorbeugende Maßnahmen
 - Fruchtfolge (Winterungen), etc.
 - **Problem:** Mais-Soja-Fruchtfolgen und nur ALS-Hemmer als Herbizide
- Amaranth, Weißer Gänsefuß
 - kein alleiniger Einsatz von ALS-Hemmern (MaisTer Power, Harmony SX, Peak)
 - MaisTer Power Plus (inkl. Dicamba)
 - Einsatz von triketonhaltigen Produkten (Laudis, mesotrionehaltige Herbizide wie Callisto, etc.) in Kombination mit Bodenherbiziden



ZUCKERRÜBE- HERBIZIDRESISTENZVERMEIDUNG

- Vorbeugende Maßnahmen v.a. bei CONVISO-Rübe
 - Fruchtfolge (Winterungen),
 - max. 50 % Sommerungen
 - kein Unkrautsamenpotential im Boden aufbauen
 - wenn doch, etwas später anbauen
 - falsches Saatbett
 - Schosserrüben entfernen
 - max. 50 % reine ALS-Hemmer in den Sommerungen/Winterungen verwenden
 - unterschiedliche Wirkmechanismen in der Fruchtfolge nützen (Nicht-ALS-Hemmer einbauen)
 - z.B. Betanal Tandem (1. Beh.) bzw. Spectrum (2.Beh.) als Mischpartner zu CONVISO-One verwenden



ZUCKERRÜBE - CERCOSPORA

- in den letzten Jahren vermehrt Probleme mit Fungizidresistenzen
 - Benzimidazole, Thiophanate-methyl: Resistenzen schon lange bekannt
 - Azole: mittleres Resistenzrisiko - schleichender Wirkungsverlust
 - Strobilurine: hohes Resistenzrisiko - wirken kaum mehr
 - **kupferhältige Fungizide** als Standardergänzung zu den Bekämpfungsterminen
 - Beratungsempfehlungen beachten: www.warndienst.at
 - **Sortenwahl!**





KARTOFFEL – KRAUTFÄULE (PHYTOPHTHORA)

- Seit einigen Jahren Fungizidresistenzen im Norden Europas
 - **CAA-, OSBPI-Resistenzen**
 - CAA, Carbonsäureamide: Mandipropamid (z. B. Revus Top, Carial Flex)
 - OSBPI (Wirkstoff: Oxathiapiprolin, z.B: Produkt Zorvec)
 - auch für Österreich 2025 bestätigt, auch Doppelresistenzen
 - CAAs und OSBPis nicht miteinander mischen oder in direkter Alternierung anwenden
 - bei Tankmischungen auf ausreichende Dosierung achten
 - CAAs und OSBPis nicht in den ersten Behandlungsterminen verwenden
 - Wirkstoffwechsel
 - Beratungsempfehlungen beachten: www.warndienst.at
 - **Fluazinam-Produkte**: wie lange noch?



Resistenzmanagement bei Kartoffelfungiziden																						Resistenzrisiko
	Banjo Forte	Carial Flex	Carneol	Curzate 60 WG	Gachinko	Infinito	Nando 500 SC	Ohayo	Plexus	Presidium	Ranman Top	Reboot	Revus	Revus Top	Simpro	Shirlan	Terminus	Terminus Extra	Voyager	Zorvec Endavia	Zorvec Entecta	
Banjo Forte	-																					niedrig – mittel
Carial Flex		-																				niedrig – mittel
Carneol			-																			niedrig
Curzate 60 WG				-																		niedrig – mittel
Gachinko					-																	mittel – hoch
Infinito						-																niedrig – mittel
Nando 500 SC							-															niedrig
Ohayo								-														niedrig
Plexus									-													niedrig – mittel
Presidium										-												niedrig – mittel
Ranman Top											-											mittel – hoch
Reboot												-										niedrig – mittel
Revus													-									niedrig – mittel
Revus Top														-								niedrig – mittel
Simpro															-							niedrig – mittel
Shirlan																-						niedrig
Terminus																	-					niedrig
Terminus Extra																		-				niedrig – mittel
Voyager																			-			niedrig – mittel
Zorvec Endavia																				-		mittel – hoch
Zorvec Entecta																					-	mittel – hoch

 Präparate enthalten den selben Wirkstoff od. es liegt Kreuzresistenz vor, das heißt, sie müssen im Sinne der Antiresistenzstrategie wie ein u. derselbe Wirkstoff gesehen werden.

 In diesem Fall bedeutet der Präparatwechsel auch einen Wirkstoffwechsel und ist so im Sinne einer Antiresistenzstrategie. Generell gilt, nach zwei Behandlungen in Folge muss die Wirkstoffgruppe gewechselt werden. ^{*)} Bei Kombinationsfungiziden bezieht sich die Angabe auf den Wirkstoff mit dem höchsten Resistenzrisiko.

Quelle: geändert nach FRAC, Stand: März 2024, Institut für Pflanzenschutz

■ Präparate enthalten den selben Wirkstoff od. es liegt Kreuzresistenz vor, das heißt, sie müssen im Sinne der Antiresistenzstrategie wie ein u. derselbe Wirkstoff gesehen werden.
■ In diesem Fall bedeutet der Präparatwechsel auch einen Wirkstoffwechsel und ist so im Sinne einer Antiresistenzstrategie. Generell gilt, nach zwei Behandlungen in Folge muss die Wirkstoffgruppe gewechselt werden. ¹⁾Bei Kombinationsfungiziden bezieht sich die Angabe auf den Wirkstoff mit dem höchsten Resistenzrisiko.
Quelle: geändert nach FRAC, Stand: März 2024, Institut für Pflanzenschutz

INSEKTIZIDE IM RAPS

BEKANNTE RESISTENZEN

Pyrethroide (Typ II: Decis Forte, Karate Zeon, etc.)

- Rapsglanzkäfer seit 2006
- tw. Erdflöhe (2023 erstmals für OÖ bestätigt!)
- Kartoffelkäfer sind resistent (auch in OÖ)
- diverse Blattläuse (in Ö noch nicht bestätigt)
- Pyrethroide werden in sehr vielen Kulturen eingesetzt!
- Generell: Schadschwellen beachten!
- www.warndienst.at als Orientierung benützen
- Insektizide nur einsetzen wenn unbedingt notwendig und mit voller Aufwandmenge
- Netzmittel zusetzen
 - pH-Wert optimieren = senken (z.B. Zitronensäure)
- für optimale Benetzung sorgen (PS-Technik)



SCHÄDLINGE

Getreidehähnchen

- ist seit Jahren im Vormarsch begriffen
 - **Schadschwelle:** 1 Ei/Larve/Käfer pro Fahnenblatt oder 10 % Fahnenblattverlust
 - nur synth. Pyrethroide zugelassen!
 - **kein „vorbeugender“ Einsatz synthetischer Pyrethroide**
 - erste Resistenzen bei einer Art des Rothalsigen Hähnchens in Deutschland festgestellt, Untersuchungen in OÖ laufen



FAZIT

ES BRAUCHT **ALLE** MÖGLICHKEITEN DES INTEGRIERTEN PFLANZENSCHUTZES

- Kluges **Resistenzmanagement** betreiben
 - **Integrierter Pflanzenschutz**: Fruchtfolge – Bodenbearbeitung – Sortenwahl - Saatzeitpunkt
- Resistenzen früh genug erkennen (Resistenzmonitoring)
- **alle verfügbaren Lösungen ausschöpfen**
 - Unkräuter: inkl. mechanischer Methoden
 - Krankheiten, Schädlinge:
 - Warndienst beachten (www.warndienst.at)
 - nicht starr nach Entwicklungsstadien spritzen
 - annähernd volle Aufwandmengen zum richtigen Zeitpunkt verwenden
 - kein (mehrfacher) Einsatz von „Mini-Mengen“ in Beständen mit deutlichem Befall von Schaderregern
 - **Wirkstoffgruppenwechsel**

A landscape photograph featuring rolling green hills in the background, with two small trees standing on a ridge. The foreground is a field of tall, dry grass. The text "VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT" is overlaid in the lower half of the image.

VIELEN DANK FÜR DIE AUFMERKSAMKEIT