



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Neueste Entwicklungen der Herbizid Resistenzen in der Schweiz

Pflanzenschutztagung Feldbau, Murten, 10. Januar 2022

Fred Tschuy, Marie Fesselet, Judith Wirth

Herbologie Ackerbau, Agroscope Changins



Inhalt

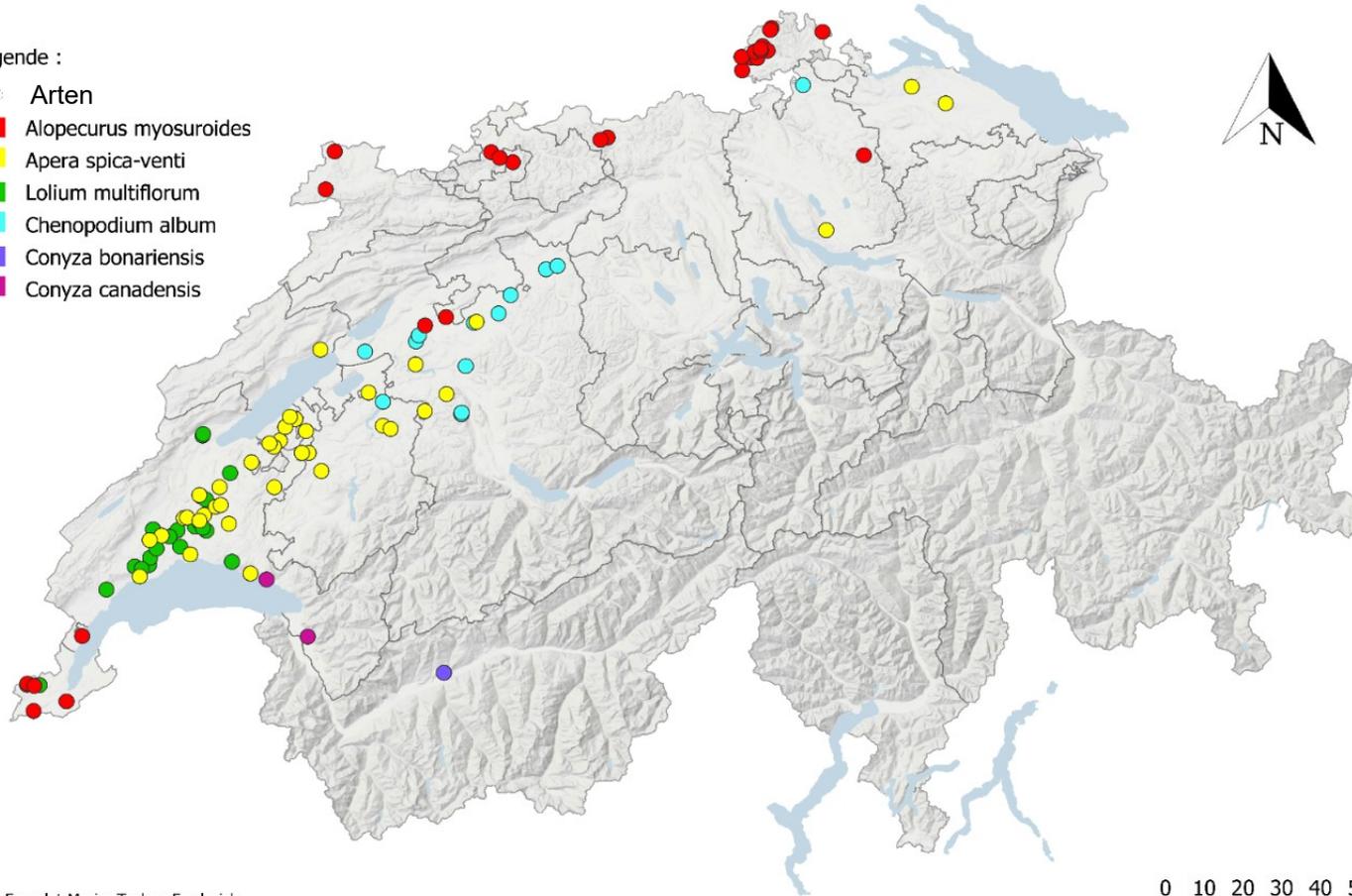
- Aktuelle Fälle von Herbizid Resistenzen
- Zwei neue resistente Arten im Weinberg
- Die neue HRAC Herbizid Klassifizierung

Aktueller Stand der Herbizid Resistenzen

Herbizidresistente Populationen 2011-2021

Légende :

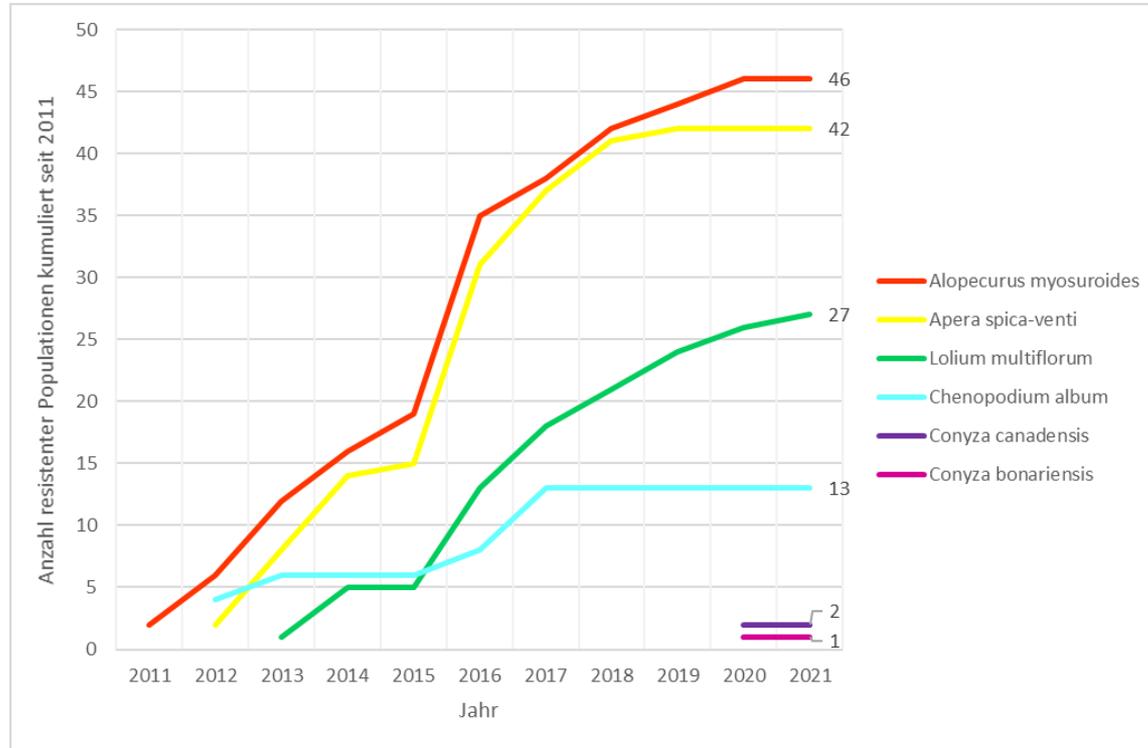
-  Arten
-  *Alopecurus myosuroides*
-  *Apera spica-venti*
-  *Lolium multiflorum*
-  *Chenopodium album*
-  *Conyza bonariensis*
-  *Conyza canadensis*



Auteurs: Fesselet Marie, Tschuy Frederick
Date : décembre 2021



Herbizid Resistenzen seit 2018

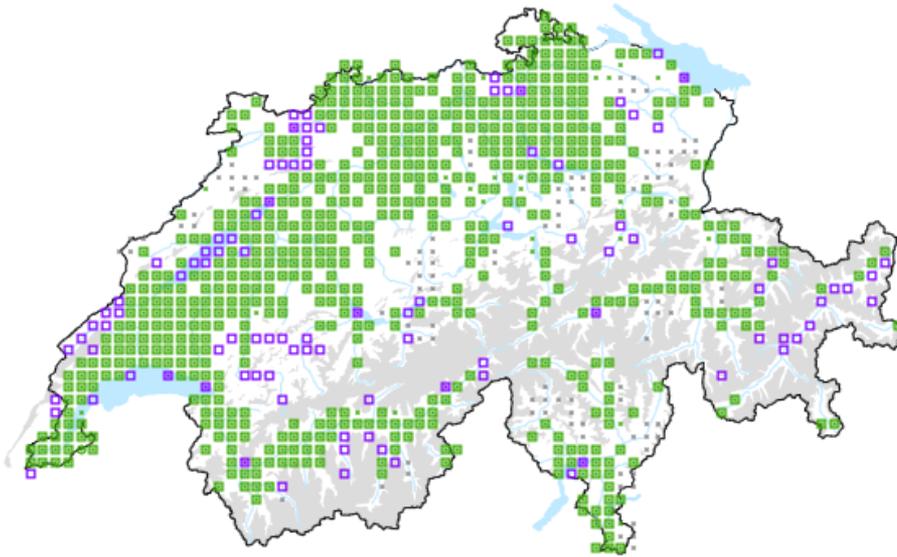


Resistente Populationen (2018-2021)			Wirkmechanismus			
Unkrautart	Kantone	Anzahl resistenter Populationen	HRAC 1 (A) ACCCase	HRAC 2 (B) ALS	HRAC 5 (C1, C2) PSII Hemmer	HRAC 9 (G) Glyphosat
<i>Alopecurus myosuroides</i>	VD, GE, BE, BL, SH	8	8	2	3	
<i>Apera spica-venti</i>	VD, FR, BE, TG	5		5		
<i>Lolium multiflorum</i>	VD, GE	9	6	2	1	2
<i>Conyza canadensis</i>	VD	2				2
<i>Conyza bonariensis</i>	VS	1				1

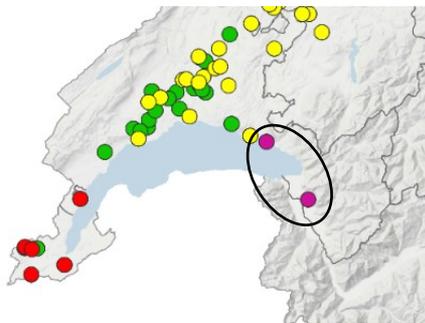


Conyza canadensis (L.) Cronquist

Kanadisches Berufkraut (Asteraceae)



<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conyza-canadensis.html>



Chardonne und
Yvorne (VD)

Pflanzenschutztagung Feldbau, Murten 10 Januar 2022, Tschuy et al.

Lebensraum	Alle Arten von Kulturen, aber hauptsächlich mehrjährige Kulturen, Brachland, Parzellenränder oder Straßen.
Günstige Bedingungen für die Entwicklung	Wenig abwechslungsreiche Fruchtfolgen, seltenes Pflügen.
Bevorzugte Böden	Leichte Böden, nicht sehr salzhaltig, basisch, Kalkstein. Sonnige Lagen. Indikatorpflanze für degradierte und ausgelaugte Mineralböden. Durch Verdichtung erstickte Böden.
Keimperiode	v.a. Herbst und Frühling
Befruchtung	Hauptsächlich durch Selbstbefruchtung aber auch Fremdbefruchtung durch den Wind und Insekten.
Samenproduktion	Bis 200'000 pro Pflanze
Keimungsdauer	2-5 Jahren im Boden
Status der Art	Art die in allen niedrigen Regionen des Landes vorkommt. Neophyt, lokal invasiv.



Conyza canadensis (L.) Cronquist



Rispen
flaschenbürstenförmig,
aus 50 - 6000 Köpfchen



© K. Lauber - Flora Helvetica - Haupt Verlag

<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conyza-canadensis.html>

<https://api.tela-botanica.org/img:0000495680.jpg>



2 resistente *Conyza canadensis* Populationen

Kontrolle Ø
Herbizid



Glyphosat 4N
9 l/ha; 4320 g/ha

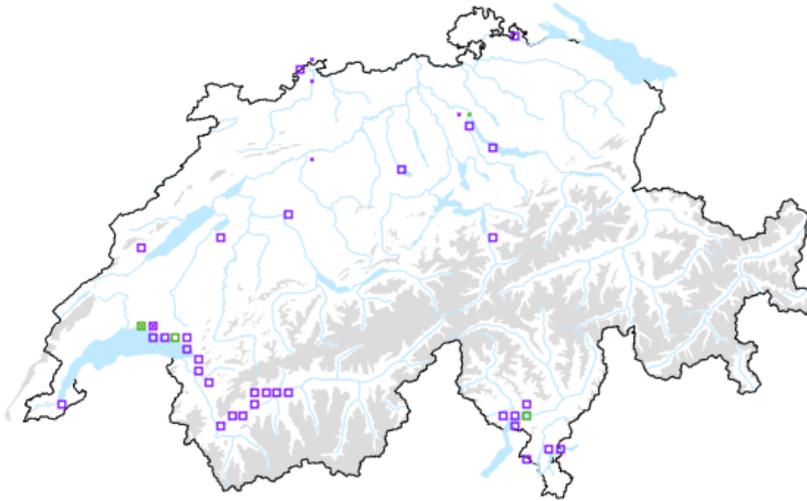


Roundup PowerMax, N = 2.25 l/ha, 29 Tage nach Behandlung

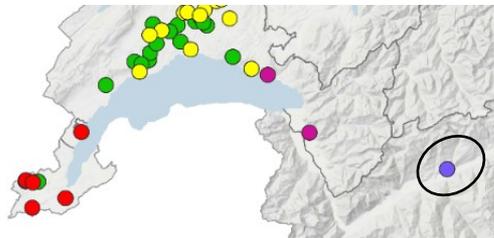


Conyza bonariensis (L.) Cronquist

Südamerikanisches Berufkraut (Asteraceae)



<https://www.infoflora.ch/fr/flore/conyza-bonariensis.html>



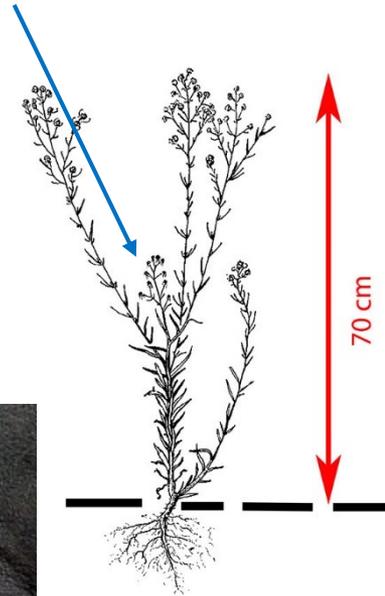
Sion (VS)

Lebensraum	Alle Arten von Kulturen, aber hauptsächlich mehrjährige Kulturen, Brachland, Parzellenränder oder Straßen.
Günstige Bedingungen für die Entwicklung	Wenig abwechslungsreiche Fruchtfolgen, seltenes Pflügen. Sonnige, heiße Standorte.
Bevorzugte Böden	Leichte, wenig salzhaltige, basische Böden.
Keimperiode	v.a. Herbst und Frühling
Befruchtung	Hauptsächlich durch Selbstbefruchtung aber auch Fremdbefruchtung durch den Wind und Insekten.
Samenproduktion	Bis 200'000 pro Pflanze
Keimungsdauer	2-3 Jahren im Boden
Status der Art	Sporadische Verbreitung in der Schweiz. Hauptsächlich VD, VS, TI. Neophyt, wahrscheinlich in Europa invasiv.



Conyza bonariensis (L.) Cronquist

Seitenäste übergipfeln den Hauptstängel,
Rispen aus relativ wenigen Köpfchen



https://en.wikipedia.org/wiki/Erigeron_bonariensis#/media/File:Conyza_bonariensis.jpg



1 beginnende Resistenz bei *Conyza bonariensis*

Kontrolle Ø
Herbizid

Glyphosat 0.25N
0.56 l/ha; 270 g/ha

Glyphosat 0.5N
1.12 l/ha; 540 g/ha

Glyphosat N
2.25 l/ha, 1080 g/ha

Glyphosat N
2.25 l/ha, 1080 g/ha
Sensitive Kontrolle



Roundup Power Max, N = 2.25 l/ha, 29 Tage nach Behandlung



Europäische Länder mit Glyphosat-resistenten *Conyza* Arten

	Frankreich	Tschechische Republik	Polen	Ungarn	Italien	Griechenland	Spanien	Portugal	Schweiz
<i>Conyza canadensis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Conyza bonariensis</i>						x	x	x	x
<i>Conyza sumatrensis</i>	x					x	x		

Ian Heap, Dec. 2021, Weedsience.org

- Betroffene Kulturen: Weinreben, Obstplantagen, Eisenbahnen
- Glyphosat Resistenz erstmals aufgetreten 2001 in *Conyza Canadensis* in den USA (Delaware), 2001, Van Gessel, Weed Science 49, 703-705



Spezifische Eigenschaften von Berufkraut Arten

- Herbst- und Frühlingskeimung
- Keimung in wenigen Tagen
- Zwitterpflanzen, Befruchtung durch Insekten möglich
- Schnelle Samenreife (3 Wochen nach Blüte)
- Wenig oder keine Samenruhe
- Riesige Samenproduktion <200.000 / Pflanze
- Windtransport bis 100 km
- Invasive Arten in Europa





Faktoren, die die Entwicklung von Resistenzen gegen Glyphosat begünstigen

- Anwendung des Herbizids außerhalb des optimalen Stadiums (Rosette) der Pflanzen.
- Wiederholte Anwendungen von Glyphosat in zu geringen Dosen.
- Verwendung von Tankmischungen mit anderen Herbiziden oder ungeeignete Anwendungssequenzen mit Glyphosat.
- Behandlungen während Dürreperioden (geschlossene Stomata, verlangsamter Stoffwechsel).

Sansom, Control of *Conyza* spp. with Glyphosate – A Review of the Situation in Europe. Plant Protection Science, Vol. 49, 2013, No. 1: 44–53



Neues HRAC-Klassifizierungssystem für Herbizide

- Im Jahr 2020 führte das Global Herbicide Resistance Action Committee (HRAC) ein neues Klassifizierungssystem der Wirkmechanismen ein.
- Der Ansatz zu dieser Standardisierung stammt aus der Pflanzenschutzmittelindustrie, und auf globaler Ebene sind die Anpassungen im Gange.
- Die Änderungen zeigen sich bereits in wissenschaftlichen Publikationen und anderen technischen Dokumenten.
- Das neue System basiert auf einer numerischen Klassifikation.
- Momentan Übergangsphase.
- Vollständige Einführung bis Ende 2023.



Ziele der Änderung des Klassifikationssystems

- Harmonisierung der Klassifikationssysteme zwischen Ländern, Unternehmen und Berufsverbänden.
- Erleichterung der Kommunikation zwischen den Akteuren.
- Aktualisierung des Klassifikationssystems nach neuen Erkenntnissen über Wirkmechanismen.
- Aufnahme neuer Wirkstoffe in die Liste.
- Verwendung von einem offenen Klassifikationssystem, das nicht durch die 26 Buchstaben des Alphabets begrenzt ist.

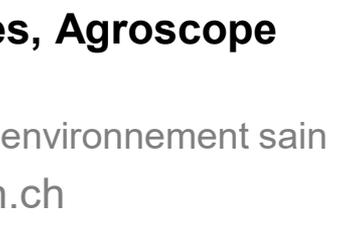
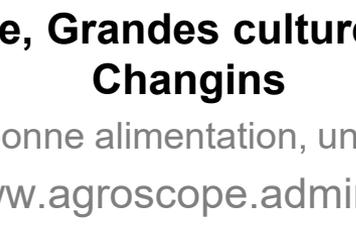


Beispiele der Änderungen

HRAC	Legacy HRAC	
1	A	Inhibition of ACCase
2	B	Inhibition of ALS
3	K1	Inhibition of microtubule assembly
4	O	Auxin mimics
5	C1,2	Inhibition of photosynthesis PS II – Serine 264
6	C3	Inhibition of photosynthesis PS II – Histidine 215
9	G	Inhibition of EPSP synthase
10	H	Inhibition of glutamine synthetase
12	F1	Inhibition of PDS
13	F4	Inhibition of DOXP synthase
14	E	Inhibition of PPO
15	K3	Inhibition of VLCFAs
18	I	DHP inhibition

HRAC	Legacy HRAC	
19	P	Auxin transport inhibitors
22	D	PS I electron diversion
23	K2	Inhibition of microtubule organization
24	M	Uncouplers
27	F2	Inhibition of HPPD
28	none	Inhibition of dihydroorotate dehydrogenase
29	L	Inhibition of cellulose synthesis
30	Q	Inhibition of fatty acid thioesterase
31	R	Inhibition of serine threonine protein phosphatase
32	S	Inhibition of solanesyl diphosphate synthase
33	T	Inhibition of homogentisate solanesyltransferase
34	F3	Inhibition of lycopene cyclase
Ø	Z	Unknown mode of action

[HRAC Mode of Action Classification 2021 Map | Herbicide Resistance Action Committee \(hracglobal.com\)](https://www.hracglobal.com/)



Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Malherbologie, Grandes cultures, Agroscope Changins

Agroscope une bonne alimentation, un environnement sain
www.agroscope.admin.ch

