

Bezirkshauptmannschaft Korneuburg
Fachgebiet Anlagenrecht
z.H. Frau Bezirkshauptmann
Dr. Waltraud Müllner-Toifl
Bankmannring 5
2100 Korneuburg

Datum: 28.05.2013
Kontakt: Mag. Bernhard Föger
Telefon: +43 (0) 505 55-34200, **Fax:** -34909
E-Mail: bernhard.foeger@ages.at
Unser Zeichen: LWT08/2013
Ihr Zeichen: KOW2-WA-04521

Endbericht zum Anbot ZVW 260/12

Gießwasserversuch in den Gewächshäusern der AGES mit Kresse, Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel, Sojabohne und Erdbeere – alle Varianten mit definierten Konzentrationen laut Anbot.

Sehr geehrte Frau Bezirkshauptmann,

bezugnehmend auf das og. Anbot erhalten Sie den Endbericht zum „Gießwasserversuch mit Kresse, Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel, Sojabohne und Erdbeere“.

Mit freundlichen Grüßen

e.h. L. Girsch

1. Inhaltsverzeichnis

1. Inhaltsverzeichnis	2
2. Zusammenfassung	4
2.1. Gießwasserversuch Kresse	4
2.2. Gießwasserversuch Tomate	4
2.3. Gießwasserversuch Gurke	5
2.4. Gießwasserversuch Karotte	5
2.5. Gießwasserversuch Salat	5
2.6. Gießwasserversuch Kartoffel	6
2.7. Gießwasserversuch Sojabohne	6
2.8. Gießwasserversuch Erdbeere	6
3. Kresstest (Modul 1)	8
3.1. Clopyralid	8
3.1.1. Methode	8
3.1.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität	9
3.1.3. Zusammenfassung	10
3.2. Alle Varianten mit definierten Konzentrationen	10
3.2.1. Methode	10
3.2.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität	12
3.2.3. Zusammenfassung	15
4. Gießwasserversuch Tomate (Modul 2)	16
4.1. Methode	16
4.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität	18
4.2.1. Bonitur	18
4.3. Zusammenfassung	19
5. Gießwasserversuch Gurke (Modul 3)	20
5.1. Methode	20
5.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität	22
5.2.1. Bonitur	22
5.3. Zusammenfassung	23
6. Gießwasserversuch Karotte (Modul 4)	24
6.1. Methode	24
6.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität	26
6.2.1. Bonitur	26
6.3. Zusammenfassung	27

<u>7. Gießwasserversuch Salat (Modul 5).....</u>	<u>28</u>
7.1. Methode	28
7.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität.....	30
7.2.1. Bonitur	30
7.3. Zusammenfassung.....	31
<u>8. Gießwasserversuch Kartoffel (Modul 6)</u>	<u>32</u>
8.1. Methode	32
8.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität.....	33
8.2.1. Bonitur	33
8.3. Zusammenfassung.....	34
<u>9. Gießwasserversuch Sojabohne (Modul 7)</u>	<u>36</u>
9.1. Methode	36
9.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität.....	37
9.2.1. Bonitur	37
9.3. Zusammenfassung.....	38
<u>10. Gießwasserversuch Erdbeere (Modul 8).....</u>	<u>40</u>
10.1. Methode	40
10.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität.....	41
10.2.1. Bonitur	41
10.3. Zusammenfassung.....	42
<u>11. Literatur.....</u>	<u>43</u>
<u>12. Anhang 1 – Photographische Dokumentation</u>	<u>44</u>
12.1. Schadbilder Tomate nach 5-maligem Gießen	44
12.2. Schadbilder Tomate nach 18-maligem Gießen	45
12.3. Schadbilder Gurke nach 9-maligem Gießen.....	46
12.4. Schadbilder Karotte nach 17-maligem Gießen.....	48
12.5. Schadbilder Salat nach 5-maligem Gießen	51
12.6. Schadbilder Kartoffel nach 1-maligem Gießen	52
12.7. Schadbilder Sojabohne nach 1-maligem Gießen.....	54
12.8. Schadbilder Erdbeere nach 1-maligem Gießen	55
<u>13. Anhang 2 - Untersuchungsergebnisse der Gießwässer.....</u>	<u>56</u>
13.1. Gießwasseranalyse Kressetest (Modul 1) (Auftragsnummer 13024719) vom 01.03.2013.....	56
13.2. Gießwasseranalyse für Gießwasserversuche Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel, Sojabohne, Erdbeere (Module 2-8) – Ansatz 1 (Auftragsnummer 13041661) vom 15.04.2013	60
13.3. Gießwasseranalyse für Gießwasserversuch Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel, Sojabohne, Erdbeere (Module 2-8) – Ansatz 2 (Auftragsnummer 13050510) vom 14.05.2013.....	63

2. Zusammenfassung

In einem Gewächshausversuch auf dem Versuchsgelände der AGES (1220 Wien) wurde die phytotoxische Wirkung verschiedener Konzentrationen der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam im Gießwasser auf gärtnerische (Tomate, Gurke, Karotte, Salat) und landwirtschaftliche Kulturen (Kartoffel, Sojabohne, Erdbeere) untersucht. Als Basisversuch wurde ein Kresstest durchgeführt.

Das verwendete belastete Gießwasser wurde in mehreren Ansätzen künstlich mit den Wirkstoffen angereichert und vom Institut für Hydroanalytik (AGES Linz) untersucht.

Folgende Behandlungen bzw. Konzentrationen der untersuchten Wirkstoffe wurden eingesetzt:

Kontrolle: unbelastetes Gießwasser

Mix 1: Clopyralid 90 µg/l, Thiamethoxam 5,0 µg/l, Florasulam 1,6 µg/l, Flumetsulam 1,4 µg/l

Mix 2: Clopyralid 18 µg/l, Thiamethoxam 1,0 µg/l, Florasulam 0,32 µg/l, Flumetsulam 0,28 µg/l

Mix 3: Clopyralid 3,6 µg/l, Thiamethoxam 0,20 µg/l, Florasulam 0,064 µg/l, Flumetsulam 0,056 µg/l

Clopyralid 1: Clopyralid 90 µg/l

Clopyralid 2: Clopyralid 9,0 µg/l

Florasulam/Flumetsulam: Florasulam 1,6 µg/l, Flumetsulam 1,4 µg/l

Bei der Bewertung der phytotoxischen Wirkung wurde die Kontrolle („unbelastetes Gießwasser“) mit den einzelnen Behandlungen „Mix 1“, „Mix 2“, „Mix 3“, „Clopyralid 1“, „Clopyralid 2“ und „Florasulam/Flumetsulam“ verglichen.

2.1. Gießwasserversuch Kresse

Die Kresse reagierte unempfindlich auf die Behandlungen mit dem Wirkstoff Clopyralid (gesamte Wirkstoffmengen bis zu 21,47 µg an Clopyralid). Bei einem kontinuierlichem Gießen der Behandlungen Mix 1 (Clopyralid 21,31 µg, Thiamethoxam 1,39 µg, Florasulam 0,99 µg, Flumetsulam 0,39 µg) und Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 0,89 µg, Flumetsulam 0,35 µg) traten visuelle Schäden (Stauchungen, Wuchshemmungen) auf, wie sie nach einer Behandlung mit sulfonylhältigen Herbiziden zu beobachten sind. Diese beiden Behandlungen führten auch zu einem signifikanten Effekt auf die Kresse bei den Parametern Wuchshöhe, Frisch- und Trockenmasse.

2.2. Gießwasserversuch Tomate

Die Tomaten wurden ab dem Entwicklungsstadium (BBCH 19 „9 oder mehr Laubblätter entfaltet“) insgesamt 25-mal über einen Versuchszeitraum von 52 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 202,5 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Alle Gießwässer mit dem Wirkstoff Clopyralid führten zu Schäden bei Tomate, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. Dabei war eine deutliche Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Höhe der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu beobachten.

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmengen: Clopyralid 1.141,1 µg, Thiamethoxam 60,3 µg, Florasulam 16,0 µg, Flumetsulam 16,8 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 1.141,4 µg) führten in dem Versuchszeitraum zu starken Schäden und zu einem Absterben einzelner

Tomatenpflanzen. Phytotoxische Schäden in abnehmender Stärke wurden auch bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 240,1 µg), Clopyralid 2 (112,4 µg) und Mix 3 (Clopyralid 49,7 µg) beobachtet.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (ausgebrachte Wirkstoffmengen: Florasulam 12,9 µg, Flumetsulam 13,4 µg) traten nur leichte visuelle Schäden im Vergleich zur Kontrolle auf, wie sie nach einer Behandlung mit sulfonylhältigen Herbiziden zu beobachten sind.

2.3. Gießwasserversuch Gurke

Die Gurken wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 18 („8. Laubblatt am Hauptspross entfaltet“) insgesamt 18-mal über einen Versuchszeitraum von 42 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 145,8 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmengen: Clopyralid 828,9 µg, Thiamethoxam 43,3 µg, Florasulam 12,3 µg, Flumetsulam 12,1 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 818,7 µg) führten zu visuellen Schäden bei Gurke, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

Bei allen anderen Behandlungen mit Clopyralid (Wirkstoffmenge an Clopyralid bis zu 167,7 µg) und der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 9,6 µg, Flumetsulam 9,4 µg) konnten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden bei der Gurke beobachtet werden.

2.4. Gießwasserversuch Karotte

Die Karotten wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 12 („2. Laubblatt entfaltet“) insgesamt 24-mal über einen Versuchszeitraum von 59 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 237,6 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Alle Gießwässer mit dem Wirkstoff Clopyralid führten zu Schäden bei Karotte, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. Dabei war eine deutliche Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Höhe der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu beobachten.

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmenge an Clopyralid: 438,8 µg) und Clopyralid 1 (438,0 µg) führten zu starken Schäden bei Karotte. Geringere phytotoxische Schäden wurden bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 91,7 µg), Clopyralid 2 (43,6 µg) und Mix 3 (Clopyralid 19,2) beobachtet.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 5,0 µg, Flumetsulam 5,1 µg) traten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden auf.

2.5. Gießwasserversuch Salat

Der Salat wurde ab dem Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt entfaltet“) insgesamt 8-mal über einen Versuchszeitraum von 28 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 70,4 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmengen: Clopyralid 184,9 µg, Thiamethoxam 9,6 µg, Florasulam 2,8 µg, Flumetsulam 2,7 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 181,6 µg) führten zu Schäden bei Salat, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

Bei allen anderen Behandlungen (Wirkstoffmenge Clopyralid bis zu 36,8 µg) und der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 2,2 µg, Flumetsulam 2,1 µg) konnten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden bei Salat beobachtet werden.

2.6. Gießwasserversuch Kartoffel

Die Kartoffel wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt (> 4 cm) am Hauptspross entfaltet“) 3-mal über einen Versuchszeitraum von 55 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 112,8 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmengen: Clopyralid 293,9 µg Thiamethoxam 15,4 µg, Florasulam 4,3 µg, Flumetsulam 4,3 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 291,5 µg) führten zu Schäden bei Kartoffel, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

Eine geringere phytotoxische Wirkung konnte bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 60,2 µg) und Clopyralid 2 (Clopyralid 30,1 µg) beobachtet werden. Die Behandlungen Mix 3 (Clopyralid 12,9 µg) und Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 3,4 µg, Flumetsulam 3,4 µg) führten zu keinen visuellen Schäden bei Kartoffel.

2.7. Gießwasserversuch Sojabohne

Die Sojabohne wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 13 („Laubblatt am 3. Nodium entfaltet“) 3-mal über einen Versuchszeitraum von 42 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 86,7 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht

Alle Gießwässer mit dem Wirkstoff Clopyralid führten zu Schäden bei Sojabohne, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. Dabei war eine deutliche Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Höhe der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu beobachten.

Die Behandlungen Mix 1 (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmengen: Clopyralid 304,4 µg, Thiamethoxam 15,9 µg, Florasulam 4,5 µg, Flumetsulam 4,4 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 300,0 µg) führten in dem Versuchszeitraum zu starken Schäden und zu einem Absterben der Sojabohne.

Phytotoxische Schäden in abnehmender Stärke wurden bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 61,2 µg), Clopyralid 2 (32,1 µg) und Mix 3 (Clopyralid 13,5 µg) beobachtet.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 3,5 µg, Flumetsulam 3,4 µg) traten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden auf.

2.8. Gießwasserversuch Erdbeere

Die Erdbeeren wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 13 („3. Laubblatt entfaltet“) 3-mal über einen Versuchszeitraum von 38 Tagen mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum insgesamt 53,1 Liter/m² (mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Im gesamten Versuchszeitraum konnten weder phytotoxische Schädigungen bei den einzelnen Gießwasserbehandlungen noch Unterschiede zwischen der Kontrolle und den einzelnen Behandlungen festgestellt werden.

2.9. Schlussfolgerung

Die beobachtete phytotoxische Wirkung bei den untersuchten Kulturen Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel und Sojabohne lässt sich auf den Wirkstoff Clopyralid zurückführen. Es konnte eine Abhängigkeit im Auftreten einer phytotoxischen Wirkung von der Konzentration im Gießwasser festgestellt werden. Nur die Erdbeere und die Kresse zeigten keine Reaktion auf die getesteten Wirkstoffkonzentrationen des Clopyralids (Tabelle 2-1).

Von den untersuchten Kulturen reagierten nur die Tomate und die Kresse mit visuellen Schäden auf die Wirkstoffe Florasulam bzw. Flumetsulam.

Tabelle 2-1: Beobachtete phytotoxische Wirkung des Wirkstoffes Clopyralid in Abhängigkeit der Konzentration im Gießwasser bei den untersuchten Kulturen

Kultur	Konzentration Clopyralid [$\mu\text{g/l}$]			
	3,6	9,0	18,0	90,0
Kresse	-	-	-	-
Tomate	X	X	X	X
Gurke	-	-	-	X
Karotte	X	X	X	X
Salat	-	-	-	X
Kartoffel	-	X	X	X
Sojabohne	X	X	X	X
Erdbeere	-	-	-	-

Die Ergebnisse dieser Versuche geben eine gesicherte Aussage zur Phytotoxizität des Gießwassers für die untersuchten Kulturen unter den gegebenen Versuchsbedingungen wider (d.h. u.a. insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmenge über den Versuchszeitraum, Kultur im Glashaus, Entwicklungsstadium der Pflanzen zum Beginn der jeweiligen Gießbehandlung). Eine ähnliche Reaktion auf die untersuchten Wirkstoffe ist bei anderen Pflanzenarten nicht auszuschließen.

Festzuhalten ist, dass im Freiland unter den jeweils gegebenen Praxisbedingungen (u.a. natürlicher Niederschlag) Abweichungen, eher geringere Wirkung, auf die untersuchten Pflanzenarten wahrscheinlich sind:

dies u.a. in Abhängigkeit vom Standort, den Witterungsverhältnissen, dem Pflanzenentwicklungsstadium bei der Anwendung von Gießwasser, den Konzentrationen in der einmaligen Anwendung und der kumulativen Summe der Wirkstoffmenge des konkret verwendeten Gießwassers (siehe dazu „Phytotoxisches Gutachten der AGES, Modul 1: Phytotoxische Wirkung von Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam im Gießwasser auf Gartenpflanzen und Christbaumkulturen“ vom 14. Jänner 2013).

3. Kresstest (Modul 1)

3.1. Clopyralid

In diesen Versuchen wurde die Wirkung des Wirkstoffes Clopyralid bei kontinuierlichem Gießen mit belastetem Gießwasser erhoben (Behandlungen Clopyralid 1 & Clopyralid 2). Der Kresstest wurde in vierfacher Wiederholung nach der akkreditierten Methode entsprechend der Prüfvorschrift BGP_VIE_DMMI_D03 Version: 04 durchgeführt (ISO 17025) (AGES 2006).

3.1.1. Methode

Kultur: Gartenkresse

Anzahl der Versuche: 4

Anzahl der Wiederholungen/Versuch: 4 Neubauerschalen pro Gießvariante

Anzahl der Samen/Wiederholung: 0,4 g

Pflanzgefäß: d = 120 mm, h = 60 mm

Substrat:

- Torfkultursubstrat der Substratgruppe I (TKS I), „Kultursubstrat für Pflanzen mitgeringem und mittlerem Nährstoffbedarf“ gem. ÖNORM S 2021
- gebranntes Tonmehl („Tennismehl“), Korngröße 0-2,5 mm
- Quarzsand (Korngröße ≤ 3 mm)

Versuchszeitraum: 25.02.2013 – 18.03.2013.

Dauer je Versuch: 11 bzw. 12 Tage

Versuchsort: AGES-Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: 22°C, rel. Luftfeuchte Ø 55%, Zusatzbeleuchtung 6-22 Uhr)

Gießen: je 30 ml Gießwasser mit definierten Konzentrationen (Tabelle 3-1) pro Neubauerschale und Gießvorgang (Applikation mit Aufziehspritze). Die Gießwässer wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.1). Für die Kontrollvarianten wurde unbelastetes Gießwasser benutzt. Nach dem Aufgang wurde jeweils 6 bzw. 7-mal mit den verschiedenen Konzentrationen gegossen. Dies entspricht einer Gesamtmenge an belastetem Gießwasser von 180 bzw. 210 ml.

Tabelle 3-1: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer in den Versuchen

Versuch	Behandlung	Wirkstoff	Konzentration [$\mu\text{g/L}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Versuch 1	Clopyralid 1	Clopyralid	89,46	16,10
	Clopyralid 2	Clopyralid	11,80	2,12
Versuch 2	Clopyralid 1	Clopyralid	89,46	18,79
	Clopyralid 2	Clopyralid	11,80	2,48
Versuch 3	Clopyralid 1	Clopyralid	89,46	16,10
	Clopyralid 2	Clopyralid	11,80	2,12
Versuch 4	Clopyralid 1	Clopyralid	89,46	18,79
	Clopyralid 2	Clopyralid	11,80	2,48

Statistik: Bei den Parametern Wuchshöhe, Frisch- und Trockenmasse wurden Mittelwertvergleiche mittels einer einfachen Varianzanalyse und dem Tukey-test bei $\alpha = 0,05$ vorgenommen (durchgeführt mit dem Programm IBM SPSS Statistics Vers. 20).

3.1.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

In den Tabellen dieses Abschnittes sind jeweils die Mittelwerte der vier Versuche dargestellt.

3.1.2.1. Bonitur

Es wurde die Verträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität am Ende des jeweiligen Versuches bonitiert. Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Bei allen Behandlungen konnten keine Symptome festgestellt werden (Tabelle 3-2).

Tabelle 3-2: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Behandlung (kontinuierliches Gießen)	Phytotoxizität [%/Schale]
	Mittelwert
Kontrolle	0 %
Clopyralid 1	0 %
Clopyralid 2	0 %

3.1.2.2. Erhebung der Wuchshöhe

Am Ende des Versuches wurde die Wuchshöhe der Kresse auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment bestimmt (EPPO 2011).

Die Wuchshöhe der Behandlungen war nach dem Tukey-Test nicht signifikant unterschiedlich zur Kontrollvariante (Tabelle 3-3).

Tabelle 3-3: Erhebung der Wuchshöhe

Behandlung (kontinuierliches Gießen)	Wuchshöhe [cm/Schale]	
	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	7,79	100,0
Clopyralid 1	7,97	102,4
Clopyralid 2	7,57	97,2

3.1.2.3. Erhebung der Biomasse

Zu Versuchsende wurde die Frisch- und Trockenmasse der einzelnen Varianten bestimmt (Tabelle 3-4 & Tabelle 3-5). Die Behandlungen hatten keinen signifikanten Effekt nach dem Tukey-Test auf die Frisch- und Trockenmasse der Kresse.

Tabelle 3-4: Gewicht der Frischmasse

Behandlung (kont. Gießen)	Frischmasse [g/Schale]	
	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	6,65	100,0
Clopyralid 1	6,65	100,0
Clopyralid 2	6,11	92,0

Tabelle 3-5: Gewicht der Trockenmasse

Behandlung (kont. Gießen)	Trockenmasse [g/Schale]	
	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	0,43	100,0
Clopyralid 1	0,43	100,0
Clopyralid 2	0,41	95,9

3.1.3. Zusammenfassung

Die beschriebenen Versuche zeigen, dass bei kontinuierlichem Gießen mit Clopyralid (gesamte Wirkstoffmengen bis zu 18,79 µg Clopyralid) in den verschiedenen Behandlungsvarianten nach dem Tukey-Test keine signifikanten Auswirkungen auf die Kresse zu erwarten sind.

Beim Parameter Wuchshöhe waren die ermittelten Werte nach dem Tukey-Test nicht signifikant unterschiedlich zur Kontrollvariante.

Tendenziell niedrigere Werte gegenüber der Kontrolle wies bei den Parametern Frisch- und Trockenmasse die Behandlungsvariante „Clopyralid 2“ auf.

Signifikante Unterschiede nach dem Tukey-Test konnten bei den erhobenen Parametern Wuchshöhe, Frisch- und Trockenmasse nicht festgestellt werden.

3.2. Alle Varianten mit definierten Konzentrationen

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam bei einmaligem und kontinuierlichem Gießen mit belastetem Gießwasser auf Kresse erhoben. Der Kresstest wurde nach einer akkreditierten Methode entsprechend der Prüfvorschrift BGP_VIE_DMMI_D03 Version: 04 durchgeführt (ISO 17025) (AGES 2006).

3.2.1. Methode

Pflanzenart: Gartenkresse

Anzahl der Wiederholungen: 4 Neubauerschalen pro Gießvariante

Anzahl der Samen/Wiederholung: 0,4 g

Pflanzgefäß: d = 120 mm, h = 60 mm

Substrat:

- Torfkultursubstrat der Substratgruppe I (TKS I), „Kultursubstrat für Pflanzen mitgeringem und mittlerem Nährstoffbedarf“ gem. ÖNORM S 2021
- gebranntes Tonmehl („Tennismehl“), Korngröße 0-2,5 mm
- Quarzsand (Korngröße ≤ 3 mm)

Versuchszeitraum: 22.02.2013 - 05.03.2013

Versuchsdauer: 12 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: 22°C, rel. Luftfeuchte Ø 55%, Zusatzbeleuchtung 6-22 Uhr)

Gießen: je 30 ml Gießwasser mit definierten Konzentrationen (Tabelle 3-6) pro Neubauerschale und Gießvorgang (Applikation mit Aufziehspritze). Die Gießwässer wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.1). Für die Kontrollvarianten wurde unbelastetes Gießwasser benutzt.

A – 1x Gießen – fünf Tage nach der Aussaat (27.02.2013). Dies entspricht einer Gesamtmenge an belastetem Gießwasser von 30 ml.

B - kontinuierliches Gießen – nach dem Aufgang ab dem 25.02.2013 wurde 8-mal mit den verschiedenen Konzentrationen gegossen. Dies entspricht einer Gesamtmenge an belastetem Gießwasser von 240 ml.

Tabelle 3-6: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Konzentration [µg/L]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [µg]	
			A – 1x Gießen	B – kontinuierliches Gießen
Mix 1	Clopyralid	88,80	2,664	21,312
	Thiamethoxam	5,78	0,173	1,387
	Florasulam	4,11	0,123	0,986
	Flumetsulam	1,61	0,048	0,386
Mix 2	Clopyralid	19,30	0,579	4,632
	Thiamethoxam	1,42	0,043	0,341
	Florasulam	0,95	0,029	0,228
	Flumetsulam	0,44	0,013	0,106
Mix 3	Clopyralid	3,73	0,112	0,895
	Thiamethoxam	0,29	0,009	0,070
	Florasulam	0,21	0,006	0,050
	Flumetsulam	0,11	0,003	0,026
Clopyralid 1	Clopyralid	89,46	2,684	21,470
Clopyralid 2	Clopyralid	11,80	0,354	2,832
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	3,72	0,112	0,893
	Flumetsulam	1,45	0,044	0,348

Statistik: Bei den Parametern Wuchshöhe, Frisch- und Trockenmasse wurden Mittelwertvergleiche mittels einer einfachen Varianzanalyse und dem Tukey-test bei $\alpha = 0,05$ vorgenommen (durchgeführt mit dem Programm IBM SPSS Statistics Vers. 20).

3.2.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

3.2.2.1. *Bonitur*

Es wurde die Verträglichkeit auf Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an zwei Terminen bonitiert (01.03.2013 & 05.03.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Tabelle 3-7: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Behandlung	Phytotoxizität [%]			
	A - 1x Gießen		B - kontinuierliches Gießen	
	01.03.2013	05.03.2013	01.03.2013	05.03.2013
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	0 %	0 %	0 %	29 %
Mix 2	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 3	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 1	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 2	0 %	0 %	0 %	0 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	28 %

Die Bonitur auf visuelle Schäden vom 01.03.2013 und 05.03.2013 zeigte bei allen Behandlungen der Variante A - 1x Gießen keine Symptome. Auch bei der Variante B – kontinuierliches Gießen zeigte die Bonitur am 01.03.2013 keine Symptome. Am 05.03.2013 lagen die phytotoxischen Schäden bei Variante B - kontinuierliches Gießen bei 29 % beim MIX 1 und bei 28 % bei Florasulam/Flumetsulam (Tabelle 3-7). Es wurden leichte Aufhellungen, Wachstumsstillstand, kaum entwickelte 1. und 2. Charakterblätter im Vergleich zur Kontrolle beobachtet.

3.2.2.2. *Erhebung der Wuchshöhe*

Am Ende des Versuches (05.03.2013) wurde die Wuchshöhe der Kresse bestimmt (EPPO 2011). Die Wuchshöhe war bei der Variante A - 1x Gießen nicht unterschiedlich zur Kontrollvariante, während bei der Variante B - kontinuierliches Gießen die Kresse bei den Behandlungen Mix 1 und Florasulam/Flumetsulam eine signifikant geringere Wuchshöhe im Vergleich zur Kontrolle hatte (Tabelle 3-8)

Tabelle 3-8).

Tabelle 3-8: Erhebung der Wuchshöhe

Behandlung	Wuchshöhe [cm]			
	A - 1 x Gießen		B - kontinuierliches Gießen	
	Mittelwert	% relativ	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	8,5	100,0	8,4	100,0
Mix 1	8,8	102,9	5,3	62,7
Mix 2	8,6	101,5	7,9	94,0
Mix 3	8,5	100,0	8,3	98,5
Clopyralid 1	8,4	98,5	8,8	104,5
Clopyralid 2	8,8	102,9	8,9	106,0
Florasulam/Flumetsulam	8,1	95,6	5,9	70,1

3.2.2.3. Erhebung der Biomasse

Zu Versuchsende wurde die Frisch- und Trockenmasse der einzelnen Varianten bestimmt (Tabelle 3-9 & Tabelle 3-10).

Die Behandlungen bei der Variante A - 1x Gießen zeigten keinen signifikanten Effekt nach dem Tukey-Test auf die Frisch- und Trockenmasse.

Bei der Variante B – kontinuierliches Gießen führten die Behandlungen mit Mix 1 und Florasulam/Flumetsulam zu einer nach dem Tukey-Test signifikanten Reduktion der Frisch- und Trockenmasse gegenüber der Kontrolle. Bei den restlichen Behandlungen wies der Tukey-Test keine signifikanten Unterschiede gegenüber der Kontrolle aus.

Tabelle 3-9: Gewicht der Frischmasse

Behandlung	Frischmasse [g]			
	A - 1 x Gießen		B - kontinuierliches Gießen	
	Mittelwert	% relativ	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	9,90	100,0	11,14	100,0
Mix 1	10,48	105,9	7,26	65,2
Mix 2	10,84	109,5	10,39	93,3
Mix 3	11,28	113,9	11,16	100,2
Clopyralid 1	11,17	112,8	10,69	96,0
Clopyralid 2	11,01	111,2	11,55	103,7
Florasulam/Flumetsulam	10,73	108,4	7,11	63,8

Tabelle 3-10: Gewicht der Trockenmasse

Behandlung	Trockenmasse [g]			
	A - 1 x Gießen		B - kontinuierliches Gießen	
	Mittelwert	% relativ	Mittelwert	% relativ
Kontrolle	0,64	100,0	0,75	100,0
Mix 1	0,59	92,2	0,54	72,0
Mix 2	0,63	98,4	0,69	92,0
Mix 3	0,64	100,0	0,66	88,0
Clopyralid 1	0,64	100,0	0,71	94,6
Clopyralid 2	0,61	95,3	0,69	92,0
Florasulam/Flumetsulam	0,60	93,8	0,52	69,3

3.2.3. Zusammenfassung

3.2.3.1. **A – 1x Gießen**

Die oben beschriebenen Versuche zeigen, dass ein einmaliges Gießen für die verschiedenen Parameter mit den verschiedenen Behandlungsstufen eher geringe Auswirkungen ergab.

Beim Parameter Frischmasse lagen die ermittelten Werte eher höher als bei der Kontrolle. Tendenziell niedrigere Werte gegenüber der Kontrolle wiesen beim Parameter Trockenmasse die Behandlungsvariante Mix 1, Mix 2, Clopyralid 1 Florasulam/Flumetsulam und beim Parameter Wuchshöhe die Behandlungsvarianten Clopyralid 1 und Florasulam/Flumetsulam auf.

Signifikante Unterschiede nach dem Tukey-Test konnten bei der einmaligen Gießbehandlung nicht festgestellt werden.

3.2.3.2. **B – kontinuierliches Gießen**

Eine Wirkstoffmenge von 21,31 µg Clopyralid, 1,39 µg Thiamethoxam, 0,99 µg Florasulam und 0,39 µg Flumetsulam (Tabelle 3-6 - Behandlung Mix 1) über einen Zeitraum von 8 Tagen führte mittels des Tukey-Tests zu einem signifikanten Effekt auf die Kresse bei den Parametern Wuchshöhe, Frisch- und Trockenmasse gegenüber der Kontrolle.

Eine ebenfalls signifikante Wirkung auf die Kresse trat bei einer ausgebrachten Wirkstoffmenge von 0,89 µg Florasulam und 0,35 µg Flumetsulam (Tabelle 3-6 - Behandlung Florasulam/Flumetsulam) über den gleichen Zeitraum auf.

Bei den restlichen Behandlungen konnten zu allen gemessenen Parametern eher geringfügige, nach dem Tukey-Test nicht signifikante Veränderungen ermittelt werden. Bis auf die Wuchshöhe bei Clopyralid 1 und Clopyralid 2 sowie Mix 3 und Clopyralid 2 bei der Frischmasse lagen alle Werte tendenziell unter den Werten der Kontrolle.

4. Gießwasserversuch Tomate (Modul 2)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Tomate erhoben.

4.1. Methode

Pflanzenart: Tomate

Anzahl der Wiederholungen: 6 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 28 cm)

Substrat: Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)/Quarzsand

Anlage des Versuches:

- Aussaat am 12.02.2013
- pikiert am 21.02.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 9 cm)
- umgetopft am 22.03.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 28 cm)

Pflanzenschutz: Behandlung gegen Echten Mehltau mit AQ 10 am 25.04.2013 & 05.05.2013 und Ortiva (Pfl. Reg. Nr.: 2711) am 08.05.2013

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 25.03.2013 - 16.05.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 52 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 22 °C/Nacht 20 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung begann im Entwicklungsstadium BBCH 19 („9 oder mehr Laubblätter entfaltet“) am 25.03.2013.

Die Tomaten wurden insgesamt 49-mal gegossen (Tabelle 4-1). Pro Gießvorgang wurden mit einer Gießkanne 0,5 Liter (entspricht einer Menge von 8,1 Liter pro m² (mm)) pro Topf aufgebracht.

Es wurde 25-mal mit belastetem Gießwasser (Tabelle 4-1) und 24-mal mit unbelastetem Gießwasser gegossen. Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 4-2) wurde vom 18.03.2013 bis zum 10.04.2013 verwendet und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 4-2) vom 11.04.2013 bis zum Ende des Versuches.

Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum von 52 Tagen insgesamt 12,5 Liter (entspricht 202,5 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 4-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 4-1: Zeitpunkt, Art und Menge der eingesetzten Gießwässer

Datum/Tomate	Gießwasser	ausgebrachte Menge		Datum/Tomate	Gießwasser	ausgebrachte Menge	
		Liter	mm			Liter	mm
25.03.2013	belastet	0,5	8,1	23.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
26.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	24.04.2013	belastet	0,5	8,1
28.03.2013	belastet	0,5	8,1	25.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
30.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	26.04.2013	belastet	0,5	8,1
31.03.2013	belastet	0,5	8,1	27.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
01.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	28.04.2013	belastet	0,5	8,1
03.04.2013	belastet	0,5	8,1	29.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
04.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	30.04.2013	belastet	0,5	8,1
05.04.2013	belastet	0,5	8,1	01.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
06.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	02.05.2013	belastet	0,5	8,1
07.04.2013	belastet	0,5	8,1	03.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
08.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	04.05.2013	belastet	0,5	8,1
09.04.2013	belastet	0,5	8,1	05.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
10.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	06.05.2013	belastet	0,5	8,1
11.04.2013	belastet	0,5	8,1	07.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
12.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	08.05.2013	belastet	0,5	8,1
13.04.2013	belastet	0,5	8,1	09.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
14.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	10.05.2013	belastet	0,5	8,1
15.04.2013	belastet	0,5	8,1	11.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
16.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	12.05.2013	belastet	0,5	8,1
17.04.2013	belastet	0,5	8,1	13.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
18.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	14.05.2013	belastet	0,5	8,1
19.04.2013	belastet	0,5	8,1	15.05.2013	unbelastet	0,5	8,1
21.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	16.05.2013	belastet	0,5	8,1
22.04.2013	belastet	0,5	8,1				

Tabelle 4-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,60	1141,1
	Thiamethoxam	4,79	4,84	60,3
	Florasulam	1,46	1,21	16,0
	Flumetsulam	1,34	1,34	16,8
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	240,1
	Thiamethoxam	0,97	1,0	12,4
	Florasulam	0,30	0,25	3,3
	Flumetsulam	0,29	0,26	3,4
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	49,7
	Thiamethoxam	0,21	0,21	2,6
	Florasulam	0,06	0,05	0,7
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,8
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,60	1141,4
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	112,4
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1,0	12,9
	Flumetsulam	1,02	1,09	13,4

4.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

4.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an sechs Terminen bonitiert (28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013, 24.04.2013, 02.05.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Tomaten begann im Entwicklungsstadium BBCH 19 („9 oder mehr Laubblätter entfaltet“). In der Tabelle 4-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den sechs Wiederholungen dargestellt.

- 4.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten bereits leichte Symptome (Einrollen der Blätter der jüngsten Blätter am Haupttrieb, leichtes Abknicken der Blattstiele), wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können, bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 festgestellt werden. Diese Symptome waren auch bei Mix 2, jedoch in deutlich abgeschwächter Form zu beobachten.
- 4.2.1.2. Nach 10 Tagen haben sich die Symptome bei Mix 1 und Clopyralid 1 deutlich verstärkt (starke Verdrehungen der Triebspitze). Auch bei der Behandlung Mix 2 haben die visuellen Schäden gegenüber der Kontrolle leicht zugenommen. Bei Mix 3 und Clopyralid 2 traten erstmalig Symptome auf (Aufrollen der Blattränder der jüngsten Blätter). Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.
- 4.2.1.3. Nach 17 Tagen haben sich die Schäden bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 verstärkt (Epinastien, geschädigter Vegetationskegel, kein Austrieb neuer Blätter, Wuchshemmungen). Bei den anderen Behandlungen Mix 2, Mix 3 und Clopyralid 2 haben die Schädigungen zugenommen. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren Unterschiede im Habitus der Tomate im Vergleich zur Kontrolle festzustellen (gedrungener Wuchs im oberen Drittel der Pflanze, insgesamt geringere Wuchshöhe), wie sie nach einer Behandlung mit sulfonylhältigen Herbiziden auftreten können.
- 4.2.1.4. Nach 24 Tagen haben die Schäden bei den Behandlungen Mix 1, Mix 2, Clopyralid 1 und Clopyralid 2 weiter zugenommen. Die visuellen Schäden bei der Behandlung Mix 3 und Florasulam/Flumetsulam haben sich nicht verstärkt.
- 4.2.1.5. Nach 31 bzw. 38 Tagen waren die Pflanzen der Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 stark geschädigt (keine Blüten- und Fruchtbildung, signifikant reduzierte Wuchshöhe, d.h. um ca. zwei Drittel kleiner als die Kontrolle, Verkrüppelungen). Die Pflanzen der Behandlung Mix 2 hatten dünnere Stängel und deutliche Blattschäden im oberen Drittel der Pflanze (Anhang 12.2, Bilder 12.2-1 & 12.2-2). Bei der Behandlung Mix 3 traten leichte Blattschäden (Anhang 12.2, Bilder 12.2-3 & 12.2-4) an der Triebspitze auf. Die Pflanzen der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren tendenziell kleiner im Vergleich zur Kontrolle und die Triebe im oberen Drittel waren leicht gestaucht.

Tabelle 4-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Tomate/ Behandlung	Phytotoxizität [%]					
	28.03.13 (3*)	04.04.13 (10)	11.04.13 (17)	18.04.13 (24)	25.04.13 (31)	02.05.13 (38)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	6 %	40 %	65 %	75 %	85 %	90 %
Mix 2	< 5 %	11 %	30 %	40 %	55 %	55 %
Mix 3	0 %	< 5 %	10 %	10 %	10 %	15 %
Clopyralid 1	< 5 %	42 %	70 %	80 %	85 %	90 %
Clopyralid 2	0 %	10 %	20 %	25 %	45 %	45 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	10 %	10 %	10 %	12 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung

4.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Tomate erhoben.

Die Tomaten wurden ab dem Entwicklungsstadium (BBCH 19 „9 oder mehr Laubblätter entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus insgesamt 25-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die (unteren) Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe Phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Die Behandlungen mit dem Wirkstoff Clopyralid führten zu Symptomen, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

Es war eine Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Höhe der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu beobachten. Die Behandlungen Mix 1 (ausgebrachte Wirkstoffmenge: Clopyralid 1141,1 µg, Thiamethoxam 60,3 µg, Florasulam 16,0 µg, Flumetsulam 16,8 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 1141,4 µg) führten in dem Versuchszeitraum von 52 Tagen zu starken Schäden und zum Absterben einzelner Tomatenpflanzen. Eine phytotoxische Wirkung abnehmender Stärke wurde bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 240,1 µg), Clopyralid 2 (112,4 µg) und Mix 3 (Clopyralid 49,7 µg) beobachtet.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Wirkstoffmenge: Florasulam 12,9 µg, Flumetsulam 13,4 µg) traten nur leichte visuelle Schäden im Vergleich zur Kontrolle auf, wie sie nach einer Behandlung mit sulfonylhaltigen Herbiziden zu beobachten sind.

Am 16.05.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 73 der Tomate („3. Fruchtstand: 1. Frucht hat sortentypische Größe erreicht“) beendet.

5. Gießwasserversuch Gurke (Modul 3)

In diesen Versuchen wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Gurke erhoben.

5.1. Methode

Pflanzenart: Gurke

Anzahl der Wiederholungen: 8 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 28 cm)

Substrat: Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)

Anlage des Versuches:

- Aussaat am 12.02.2013
- pikiert am 20.02.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 9 cm)
- umgetopft am 14.03.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 28 cm)

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 18.03.2013 - 29.04.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 42 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 22 °C/Nacht 20 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung der Gurken begann im Entwicklungsstadium BBCH 18 („8. Laubblatt am Hauptspross entfaltet“) am 18.03.2013.

Die Gurken wurden insgesamt 39-mal gegossen (Tabelle 5-1). Pro Gießvorgang wurden mit einer Gießkanne 0,5 Liter (entspricht einer Menge von 8,1 Liter pro m² (mm)) pro Topf aufgebracht.

Es wurde 18-mal mit belastetem Gießwasser gegossen (Tabelle 5-1). Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 5-2) wurde vom 18.03.2013 bis zum 10.04.2013 verwendet und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 5-2) vom 11.04.2013 bis zum Ende des Versuches.

Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum von 42 Tagen insgesamt 9,0 Liter (entspricht 145,8 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 5-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 5-1: Zeitpunkt, Art und Menge der eingesetzten Gießwässer

Datum	Gießwasser	ausgebrachte Menge		Datum	Gießwasser	ausgebrachte Menge	
		Liter	mm			Liter	mm
18.03.2013	belastet	0,5	8,1	10.04.2013	belastet	0,5	8,1
19.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	11.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
21.03.2013	belastet	0,5	8,1	12.04.2013	belastet	0,5	8,1
22.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	13.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
23.03.2013	belastet	0,5	8,1	14.04.2013	belastet	0,5	8,1
25.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	15.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
27.03.2013	belastet	0,5	8,1	16.04.2013	belastet	0,5	8,1
28.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	17.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
29.03.2013	belastet	0,5	8,1	18.04.2013	belastet	0,5	8,1
30.03.2013	unbelastet	0,5	8,1	19.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
31.03.2013	belastet	0,5	8,1	20.04.2013	belastet	0,5	8,1
01.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	21.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
02.04.2013	belastet	0,5	8,1	22.04.2013	belastet	0,5	8,1
03.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	23.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
04.04.2013	belastet	0,5	8,1	24.04.2013	belastet	0,5	8,1
05.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	25.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
06.04.2013	belastet	0,5	8,1	26.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
07.04.2013	unbelastet	0,5	8,1	27.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
08.04.2013	belastet	0,5	8,1	28.04.2013	unbelastet	0,5	8,1
09.04.2013	unbelastet	0,5	8,1				

Tabelle 5-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g}/\text{L}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g}/\text{L}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,60	828,9
	Thiamethoxam	4,79	4,84	43,3
	Florasulam	1,46	1,21	12,3
	Flumetsulam	1,34	1,34	12,1
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	167,7
	Thiamethoxam	0,97	1,0	8,8
	Florasulam	0,30	0,25	2,5
	Flumetsulam	0,29	0,26	2,5
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	36,7
	Thiamethoxam	0,21	0,21	1,9
	Florasulam	0,06	0,05	0,5
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,5
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,60	818,7
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	86,5
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1,0	9,6
	Flumetsulam	1,02	1,09	9,4

5.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

5.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an sechs Terminen bonitiert (21.03.2013, 28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013, 25.04.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Gurken begann im Entwicklungsstadium BBCH 18 („8. Laubblatt am Hauptspross entfaltet“). In der Tabelle 5-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den acht Wiederholungen dargestellt.

- 5.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten noch keine Schädigungen festgestellt werden.
- 5.2.1.2. Nach 10 Tagen zeigten die Gurken bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 leichte Symptome (Aufstellen der Blattränder, wellige Blattfläche; Anhang 12.3, Bild 12.3-1 & Bild 12.3-2), wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.
- 5.2.1.3. Nach 17 Tagen bzw. 24 haben sich die Schäden bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 leicht verstärkt. Bei den anderen Behandlungen Mix 2, Mix 3, Clopyralid 2 und Florasulam/Flumetsulam konnten keine visuellen Schäden gegenüber der Kontrolle beobachtet werden.
- 5.2.1.4. Bis zum Ende des Versuches haben sich die Symptome (Blattränder aufgestellt, Blattoberfläche wellig) in den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 nicht weiter verstärkt. Darüber hinaus war der gesamte Wuchshabitus der Gurken bei diesen beiden Behandlungen nicht unterschiedlich zur Kontrolle. Bei den anderen Behandlungen Mix 2, Mix 3, Clopyralid 2 und Florasulam/Flumetsulam konnten keine visuellen Schäden gegenüber der Kontrolle beobachtet werden.

Tabelle 5-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Gurke/ Behandlung	Phytotoxizität [%]					
	21.03.13 (3*)	28.03.13 (10)	04.04.13 (17)	11.04.13 (24)	18.04.13 (31)	25.04.13 (38)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	0 %	< 5 %	10 %	20 %	15 %	15 %
Mix 2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 3	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 1	0 %	< 5 %	10 %	20 %	15 %	15 %
Clopyralid 2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der Gießbehandlung

5.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Gurke erhoben.

Die Gurken wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 18 („8. Laubblatt am Hauptspross entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus insgesamt 18-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die (unteren) Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe Phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Die über den Versuchszeitraum von 42 Tagen ausgebrachten Wirkstoffmengen bei den Behandlungen Mix 1 (Clopyralid 828,9 µg, Thiamethoxam 43,3 µg, Florasulam 12,3 µg, Flumetsulam 12,1 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 818,7 µg) führten zu visuellen Schädigungen bei Gurke (Aufstellen der Blattränder, wellige Blattfläche).

Bei den Behandlungen Mix 2, Mix 3, Clopyralid 2 (Clopyralid-Wirkstoffmengen bis 167,7 µg) Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 9,6 µg, Flumetsulam 9,4 µg) konnten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden beobachtet werden.

Am 29.04.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 85 der Gurke („50% der Früchte haben art-/sortentypische Fruchtausfärbung erreicht“) beendet.

6. Gießwasserversuch Karotte (Modul 4)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Karotte erhoben.

6.1. Methode

Pflanzenart: Karotte

Anzahl der Wiederholungen: 8 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 16 cm)

Substrat: Mischung Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)/Quarzsand

Anlage des Versuchs:

- Aussaat am 14.02.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 16 cm)
- vereinzelt am 20.02.2013

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 18.03.2013 - 16.05.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 59 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Temperatur: Heizungssollwert: Tag 18°C/Nacht 16°C, Lüftungssollwert: Tag 20 °/Nacht 18 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung begann im Entwicklungsstadium BBCH 12 („2. Laubblatt entfaltet“) am 18.03.2013.

Die Karotten wurden insgesamt 46-mal gegossen (Tabelle 6-1). Pro Gießvorgang wurden mit einer Gießkanne 0,2 Liter (entspricht einer Menge von 9,9 Liter pro m² (mm)) pro Topf aufgebracht.

Es wurde 24-mal mit belastetem Gießwasser gegossen (Tabelle 6-1). Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 6-2) wurde vom 18.03.2013 bis zum 10.04.2013 verwendet und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 6-2) vom 11.04.2013 bis zum Ende des Versuches.

Es wurden über den gesamten Versuchszeitraum von 59 Tagen insgesamt 4,8 Liter (entspricht 237,6 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 6-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 6-1: Zeitpunkt, Art und Menge der eingesetzten Gießwässer

Datum	Gießwasser	ausgebrachte Menge		Datum	Gießwasser	ausgebrachte Menge	
		Liter	mm			Liter	mm
18.03.2013	belastet	0,2	9,9	21.04.2013	belastet	0,2	9,9
19.03.2013	unbelastet	0,2	9,9	22.04.2013	unbelastet	0,2	9,9
21.03.2013	belastet	0,2	9,9	23.04.2013	belastet	0,2	9,9
22.03.2013	unbelastet	0,2	9,9	24.04.2013	unbelastet	0,2	9,9
23.03.2013	belastet	0,2	9,9	26.04.2013	belastet	0,2	9,9
27.03.2013	belastet	0,2	9,9	27.04.2013	unbelastet	0,2	9,9
30.03.2013	unbelastet	0,2	9,9	28.04.2013	belastet	0,2	9,9
01.04.2013	belastet	0,2	9,9	29.03.2013	unbelastet	0,2	9,9
03.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	30.04.2013	belastet	0,2	9,9
04.04.2013	belastet	0,2	9,9	02.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
05.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	03.05.2013	belastet	0,2	9,9
07.04.2013	belastet	0,2	9,9	05.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
08.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	06.05.2013	belastet	0,2	9,9
09.04.2013	belastet	0,2	9,9	07.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
10.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	08.05.2013	belastet	0,2	9,9
11.04.2013	belastet	0,2	9,9	09.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
12.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	10.05.2013	belastet	0,2	9,9
13.04.2013	belastet	0,2	9,9	11.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
15.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	12.05.2013	belastet	0,2	9,9
16.04.2013	belastet	0,2	9,9	13.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
17.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	14.05.2013	belastet	0,2	9,9
18.04.2013	belastet	0,2	9,9	15.05.2013	unbelastet	0,2	9,9
19.04.2013	unbelastet	0,2	9,9	16.05.2013	belastet	0,2	9,9

Tabelle 6-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g/L}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g/L}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,6	438,8
	Thiamethoxam	4,79	4,84	23,2
	Florasulam	1,46	1,21	6,2
	Flumetsulam	1,34	1,34	6,4
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	91,7
	Thiamethoxam	0,97	1	4,8
	Florasulam	0,30	0,25	1,3
	Flumetsulam	0,29	0,26	1,3
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	19,2
	Thiamethoxam	0,21	0,21	1,0
	Florasulam	0,06	0,05	0,3
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,3
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,6	438,0
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	43,6
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1	5,0
	Flumetsulam	1,02	1,09	5,1

6.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

6.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an sechs Terminen bonitiert (21.03.2013, 28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013, 02.05.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Karotten begann im Entwicklungsstadium BBCH 12 („2. Laubblatt entfaltet“). In der Tabelle 6-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den acht Wiederholungen dargestellt.

- 6.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten bereits leichte Symptome („Einrollen der Blätter“ beim 1. Charakterblatt), wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können, bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 festgestellt werden. Diese Symptome waren auch bei Mix 2, jedoch in deutlich abgeschwächter Form festzustellen.
- 6.2.1.2. Nach 10 Tagen waren Symptome bei allen Behandlungen mit dem Wirkstoff Clopyralid im Gießwasser zu beobachten. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen zu beobachten.
- 6.2.1.3. Nach 17 Tagen haben sich die Schäden bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 verstärkt (Blätter z. T. hängend und verwelkt). Auch bei den Behandlungen Mix 2, Mix 3, und Clopyralid 2 haben die visuellen Schäden gegenüber der Kontrolle leicht zugenommen. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen zu beobachten.
- 6.2.1.4. Nach 24 bzw. 31 Tagen haben die Schäden bei allen Behandlungen mit dem Wirkstoff Clopyralid (Mix 1, Mix 2, Mix 3, Clopyralid 1 und Clopyralid 2) weiter zugenommen. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen zu beobachten.
- 6.2.1.5. Nach 45 Tagen war der Neuaustrieb bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 verkümmert und die älteren Blätter waren stark verwelkt und z. T. nekrotisch (Anhang 12.4, Bild 12.4-2). Das Dickenwachstum der Rüben war deutlich geschädigt (u. a. Wurzelhaarbildung, Rübenkörper um ca. 2/3 kleiner im Vergleich zur Kontrolle). Die Blattschäden haben bei allen anderen Behandlungen zugenommen, während die Ausprägung des Rübenkörpers nicht beeinträchtigt war (Anhang 12.4, Bilder 12.4-10 bis 12.4-15). Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen zu beobachten.

Tabelle 6-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Karotte/ Behandlung	Phytotoxizität [%]					
	21.03.13 (3*)	28.03.13 (10)	04.04.13 (17)	11.04.13 (24)	18.04.13 (31)	02.05.13 (45)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	8 %	15 %	46 %	60 %	73 %	84 %
Mix 2	< 5 %	10 %	20 %	25 %	40 %	50 %
Mix 3	0 %	5 %	9 %	10 %	24 %	30 %
Clopyralid 1	8 %	22 %	49 %	60 %	75 %	83 %
Clopyralid 2	0 %	< 5 %	12 %	15 %	30 %	38 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung

6.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Karotte erhoben.

Die Karotten wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 12 („2. Laubblatt entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus insgesamt 24-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe Phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Es war eine Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Höhe der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu beobachten.

Die Behandlungen Mix 1 (Clopyralid 438,8 µg, Thiamethoxam 23,2 µg, Florasulam 6,2 µg, Flumetsulam 6,4 µg) und Clopyralid 1 (438,0 µg) führten zu deutlichen Schäden bei Karotte, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. In abgeschwächter Form war eine phytotoxische Wirkung auch bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 91,7 µg, Thiamethoxam 4,8 µg, Florasulam 1,3 µg, Flumetsulam 1,3 µg), Clopyralid 2 (43,6 µg) und Mix 3 (Clopyralid 19,2 µg, Thiamethoxam 1,0 µg, Florasulam 0,3 µg, Flumetsulam 0,3 µg) zu beobachten.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 5,0 µg, Flumetsulam 5,1 µg) traten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden auf.

Am 16.05.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 49 der Karotte („Dickenwachstum abgeschlossen; art-/sortentypische Form und Größe der Rübe, Wurzel bzw. Knolle erreicht“) beendet.

7. Gießwasserversuch Salat (Modul 5)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Salat erhoben.

7.1. Methode

Pflanzenart: Salat

Anzahl der Wiederholungen: 8 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 19 cm)

Substrat: Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)/Quarzsand

Anlage des Versuchs:

- Aussaat am 12.02.2013
- pikiert am 18.02.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 9 cm)
- umgetopft am 22.03.2013 in Kunststofftöpfe (Ø 19 cm)

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 25.03.2013 – 24.04.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 28 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 20 °C/Nacht 18 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung begann im Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt entfaltet“) am 25.03.2013.

Der Salat wurde über den Versuchszeitraum insgesamt 16-mal gegossen (Tabelle 7-1). Pro Gießvorgang wurden mit einer Gießkanne 0,25 Liter (entspricht einer Menge von 8,8 Liter pro m² (mm)) pro Topf aufgebracht.

8-mal wurde mit belastetem Gießwasser (Tabelle 7-1) und 8-mal mit unbelastetem Gießwasser gegossen. Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 7-2) wurde vom 18.03.2013 bis zum 10.04.2013 verwendet und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 7-2) vom 11.04.2013 bis zum Ende des Versuches.

Es wurden über einen Zeitraum von 28 Tagen insgesamt 2,0 Liter (entspricht 70,4 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 7-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 7-1: Zeitpunkt, Art und Menge der eingesetzten Gießwässer

Datum	Gießwasser	ausgebrachte Menge	
		Liter	mm
25.03.2013	belastet	0,25	8,8
27.03.2013	unbelastet	0,25	8,8
28.03.2013	belastet	0,25	8,8
30.03.2013	unbelastet	0,25	8,8
31.03.2013	belastet	0,25	8,8
03.04.2013	unbelastet	0,25	8,8
04.04.2013	belastet	0,25	8,8
05.04.2013	unbelastet	0,25	8,8
06.04.2013	belastet	0,25	8,8
08.04.2013	unbelastet	0,25	8,8
10.04.2013	belastet	0,25	8,8
14.04.2013	unbelastet	0,25	8,8
15.04.2013	belastet	0,25	8,8
17.04.2013	unbelastet	0,25	8,8
18.04.2013	belastet	0,25	8,8
22.04.2013	unbelastet	0,25	8,8

Tabelle 7-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g}/\text{L}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g}/\text{L}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Coppyralid	93,06	90,6	184,9
	Thiamethoxam	4,79	4,84	9,6
	Florasulam	1,46	1,21	2,8
	Flumetsulam	1,34	1,34	2,7
Mix 2	Coppyralid	17,96	19,69	36,8
	Thiamethoxam	0,97	1	2,0
	Florasulam	0,30	0,25	0,6
	Flumetsulam	0,29	0,26	0,6
Mix 3	Coppyralid	4,19	3,89	8,2
	Thiamethoxam	0,21	0,21	0,4
	Florasulam	0,06	0,05	0,1
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,1
Coppyralid 1	Coppyralid	90,56	91,6	181,6
Coppyralid 2	Coppyralid	10,34	8,47	19,7
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1	2,2
	Flumetsulam	1,02	1,09	2,1

7.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

7.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an vier Terminen bonitiert (28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung des Salates begann im Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt entfaltet“). In der Tabelle 7-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den acht Wiederholungen dargestellt.

7.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten keine Schädigungen festgestellt werden.

7.2.1.2. Nach 10 Tagen waren erste Symptome bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 aufgetreten (leicht welkende Blätter, Pflanzen zeigen einen leicht gedrungenen Wuchshabitus). Bei den anderen Behandlungen waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

7.2.1.3. Nach 17 Tagen haben sich die Schäden bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 verstärkt (kein Austrieb neuer Blätter, Wuchshemmungen, ältere Blätter verwelkt). Bei den anderen Behandlungen waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

7.2.1.4. Nach 24 Tagen haben sich die Schäden bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 weiter deutlich verstärkt (ältere Blätter verwelkt, nekrotisch). Bei den anderen Behandlungen waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

Tabelle 7-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Salat/ Behandlung	Phytotoxizität [%]			
	28.03.13 (3*)	04.04.13 (10)	11.04.13 (17)	18.04.13 (24)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	0 %	11 %	40 %	82 %
Mix 2	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 3	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 1	0 %	16 %	55 %	85 %
Clopyralid 2	0 %	0 %	0 %	0 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung

7.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Salat erhoben.

Der Salat wurde ab dem Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus insgesamt 8-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Die Behandlungen führten zu Symptomen bei Salat wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

In dem hier beschriebenen Versuch führten die Behandlungen Mix 1 (Clopyralid 184,9 µg, Thiamethoxam 9,6 µg, Florasulam 2,8 µg, Flumetsulam 2,7 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 181,6 µg) bei Salat nach 24 Tagen zu starken Schäden.

Bei den anderen Behandlungen (Wirkstoffmenge an Clopyralid bis 36,8 µg) waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam und einer ausgebrachten Wirkstoffmenge von 2,2 µg Florasulam und 2,1 µg Flumetsulam traten nach 24 Tagen keine visuellen Schäden auf.

Am 24.04.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 49 des Salates („art-/sortentypische Größe, Form und Festigkeit erreicht“) beendet.

8. Gießwasserversuch Kartoffel (Modul 6)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Kartoffel erhoben.

8.1. Methode

Pflanzenart: Kartoffel

Anzahl der Wiederholungen: 8 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 19 cm)

Substrat: Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)/Quarzsand

Anlage des Versuches:

- Legen der Knollen am 15.02.2013 (Ø 19 cm)

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 18.03.2013 – 12.05.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 55 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 20 °C/Nacht 18 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung begann im Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt (> 4 cm) am Hauptspross entfaltet“) am 18.03.2013.

Die Kartoffel wurde in Anlehnung an eine landwirtschaftliche Bewässerung insgesamt 4-mal mit belastetem Gießwasser gegossen (Tabelle 8-1). Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 8-2) wurde für die ersten beiden Gießtermine (18.03.2013 & 08.04.2013) und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 8-2) für folgenden Gießtermine (22.04.2013 & 08.05.2013) verwendet. Zwischen den Gießterminen wurde mit unbelastetem Gießwasser nach Bedarf gegossen.

Es wurden über einen Zeitraum von 55 Tagen insgesamt 3,2 Liter (entspricht 112,8 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 8-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 8-1: Zeitpunkte und Menge der eingesetzten belasteten Gießwässer

Datum	ausgebrachte Menge	
	Liter	mm
18.03.2013	0,8	28,2
08.04.2013	0,8	28,2
22.04.2013	0,8	28,2
08.05.2013	0,8	28,2

Tabelle 8-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,60	293,9
	Thiamethoxam	4,79	4,84	15,4
	Florasulam	1,46	1,21	4,3
	Flumetsulam	1,34	1,34	4,3
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	60,2
	Thiamethoxam	0,97	1,0	3,2
	Florasulam	0,30	0,25	0,9
	Flumetsulam	0,29	0,26	0,9
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	12,9
	Thiamethoxam	0,21	0,21	0,7
	Florasulam	0,06	0,05	0,2
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,2
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,60	291,5
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	30,1
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1,0	3,4
	Flumetsulam	1,02	1,09	3,4

8.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

8.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an sechs Terminen bonitiert (21.03.2013, 28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013, 02.05.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Kartoffel begann im Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt (> 4 cm) am Hauptspross entfaltet“). In der Tabelle 8-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den acht Wiederholungen dargestellt.

8.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten bei allen Behandlungen keine Symptome festgestellt werden.

8.2.1.2. Nach 10 Tagen waren die ersten Symptome, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können, bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 zu beobachten (ingerollte Blätter am oberen Trieb; Anhang 12.6, Bilder 12.6-1, 12.6-2 & 12.6-6). Diese Symptome waren auch bei Mix 2 in deutlich abgeschwächter Form zu erkennen (Anhang 12.6, Bild 12.6-4). Bei den anderen Behandlungen waren visuell keine Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

8.2.1.3. Nach 17 Tagen haben die Schäden bei den Behandlungen Mix 1, Clopyralid 1 (insbesondere Streckung der Triebe, Verdrehungen der unteren Blätter am Triebe) und Mix 2 gegenüber der Kontrolle zugenommen. Bei den anderen Behandlungen waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

8.2.1.4. Nach 24 bzw. 31 Tagen haben die Symptome bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 sowie Mix 2 nicht weiter zugenommen und sind konstant geblieben. Bei der Behandlung

Clopyralid 2 sind erste Symptome nach 24 Tagen aufgetreten (jüngste Blätter zeigen Verdrehungen und sind eingerollt). Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

8.2.1.5. Nach 45 Tagen hat die Ausprägung der Symptome bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 tendenziell abgenommen bzw. ist bei den Behandlungen Mix 2 und Clopyralid 2 konstant geblieben. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren weiterhin visuell keine Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

Tabelle 8-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Kartoffel/ Behandlung	Phytotoxizität [%]					
	21.03.13 (3*)	28.04.13 (10)	04.04.13 (17)	11.04.13 (24)	18.04.13 (31)	02.05.13 (45)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	0 %	10 %	23 %	25 %	25 %	20 %
Mix 2	0 %	< 5 %	10 %	10%	10%	10 %
Mix 3	0 %	0 %	0 &	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 1	0 %	13 %	26 %	25 %	25 %	20 %
Clopyralid 2	0 %	0 %	0 %	< 5 %	<5 %	< 5 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung (18.03.2013)

8.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Kartoffel erhoben.

Die Kartoffel wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 17 („7. Laubblatt (> 4 cm) am Hauptspross entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus 3-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die (unteren) Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe Phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Die Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 führten zu Schäden bei Kartoffel, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können.

In dem hier beschriebenen Versuch führte bereits ein **1-maliges** Gießen der Behandlungen Mix 1 (entspricht einer ausgebrachten Wirkstoffmenge von Clopyralid 74,4 µg) und Clopyralid 1 (Clopyralid 72,4 µg) und Mix 2 (Clopyralid 14,4 µg) bei Kartoffel nach 17 Tagen zu leichten Schäden. Weitere Gießbehandlungen im Versuchszeitraum führten jedoch nicht zu einer Verstärkung der Symptome (insgesamt ausgebrachte Wirkstoffmenge an Clopyralid: Mix 1 293,9 µg, Clopyralid 1: 291,5 µg; Mix 2 60,2 µg).

Eine geringere phytotoxische Wirkung konnte bei der Behandlung Clopyralid 2 (Clopyralid 30,1 µg) während des gesamten Versuchszeitraumes festgestellt werden.

Bei einer ausgebrachten Wirkstoffmengen bei den Behandlungen Mix 3 (Clopyralid 12,9 µg, Thiamethoxam 0,7 µg, Florasulam 0,2 µg, Flumetsulam 0,2 µg) und Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 3,4 µg, Flumetsulam 3,4 µg) konnten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden bei Kartoffel beobachtet werden.

Am 12.05.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 49 der Kartoffel („Knollen schalenfest: von 95 % der Knollen lässt sich die Schale über dem Kronenende nicht mehr mit dem Daumen abschieben“) beendet.

9. Gießwasserversuch Sojabohne (Modul 7)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Sojabohne erhoben.

9.1. Methode

Pflanzenart: Sojabohne

Anzahl der Wiederholungen: 8 Kulturgefäße pro Gießvariante; 4 Pflanzen/Kulturgefäß

Pflanzgefäß: Kick-Brauckmanngefäße

Substrat: Torboton 2 (aufgedüngtes Kultursubstrat)/Quarzsand

Anlage des Versuches:

- Aussaat am 22.02.2013 in Kick-Brauckmanngefäße (Volumen 8 L)

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 18.03.2013 – 29.04.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 42 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 20 °C/Nacht 18 °C)

Gießen: Die Gießbehandlung der Sojabohne begann im Entwicklungsstadium BBCH 13 („Laubblatt am 3. Nodium entfaltet“) am 18.03.2013.

Die Sojabohne wurde in Anlehnung an eine landwirtschaftliche Bewässerung insgesamt 3-mal mit belastetem Gießwasser gegossen (Tabelle 9-1). Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 9-2) wurde für die ersten beiden Gießtermine (18.03.2013 & 08.04.2013) und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 9-2) am 22.04.2013 verwendet. Zwischen den Gießterminen wurde mit unbelastetem Gießwasser nach Bedarf gegossen.

Es wurden über einen Zeitraum von 42 Tagen insgesamt 3,3 Liter (entspricht 86,7 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht. Für die Kontrollvariante wurde ausschließlich unbelastetes Gießwasser verwendet.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 9-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 9-1: Zeitpunkte und Menge der eingesetzten belasteten Gießwässer

Datum	ausgebrachte Menge	
	Liter	mm
18.03.2013	1,1	28,9
08.04.2013	1,1	28,9
22.04.2013	1,1	28,9

Tabelle 9-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g/l}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,60	304,4
	Thiamethoxam	4,79	4,84	15,9
	Florasulam	1,46	1,21	4,5
	Flumetsulam	1,34	1,34	4,4
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	61,2
	Thiamethoxam	0,97	1,0	3,2
	Florasulam	0,30	0,25	0,9
	Flumetsulam	0,29	0,26	0,9
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	13,5
	Thiamethoxam	0,21	0,21	0,7
	Florasulam	0,06	0,05	0,2
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,2
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,60	300,0
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	32,1
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1,0	3,5
	Flumetsulam	1,02	1,09	3,4

9.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

9.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an sechs Terminen bonitiert (21.03.2013, 28.03.2013, 04.04.2013, 11.04.2013, 18.04.2013, 25.04.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Sojabohne begann im Entwicklungsstadium BBCH 13 („Laubblatt am 3. Nodium entfaltet“). In der Tabelle 9-3 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den acht Wiederholungen dargestellt.

9.2.1.1. Nach 3 Tagen konnten bereits deutliche Symptome bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 (Einrollen der Blattränder, leichtes Abknicken der Blattstiele) festgestellt werden, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. Diese Symptome waren in deutlich abgeschwächter Form auch bei Mix 2 zu beobachten.

9.2.1.2. Nach 10 Tagen haben sich die Symptome bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 deutlich verstärkt (kein Austrieb neuer Blätter, Wuchshemmungen, verwelkte Blätter, Anhang 12.7; Bild 12.7-1 & 12.7-4). Bei der Behandlung Mix 2 traten leichte Schäden auf (2. Charakterblatt mit aufgestellten Blatträndern (Anhang 12.7, Bild 12.7-2) und 3. Charakterblatt entfaltet sich nicht vollständig. Bei Clopyralid 2 waren diese Symptome in abgeschwächter Form festzustellen. Bei den anderen Behandlungen waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

9.2.1.3. Nach 17 Tagen haben sich die Schäden bei der Behandlung Mix 1 weiter verstärkt während bei Clopyralid 1 bereits nahezu alle Pflanzen abgestorben waren. Bei den Behandlungen Mix 2 und Clopyralid 2 haben die visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zugenommen. Bei den

Behandlungen Mix 3 und Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

9.2.1.4. Nach 24 bzw. 31 Tagen waren die Pflanzen bei den Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 abgestorben. Die Schäden (kleinerer Wuchs, Aufrollen der Blattränder der jüngsten Blätter) haben bei den Behandlungen Mix 2 und Clopyralid 2 zugenommen, während nach 31 Tagen erstmalig bei Mix 3 Schäden auftraten (leichtes Aufrollen der Blattränder). Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

9.2.1.5. Nach 38 Tagen haben sich die Symptome bei der Behandlung Mix 2 und Clopyralid 2 verstärkt (Austrieb der Seitensprosse gehemmt, gedrungener Wuchs, Hülsen verdreht und deutlich kleiner im Vergleich zur Kontrolle, Hülsen kopfig gehäuft, da geschädigter Vegetationskegel, deutliches Aufrollen der Blattränder), während bei Mix 3 eine weitere Zunahme der Schädigung nicht festgestellt werden konnte. Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam waren keine visuellen Schädigungen gegenüber der Kontrolle zu beobachten.

Tabelle 9-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Sojabohne/ Behandlung	Phytotoxizität [%]					
	21.03.13 (3*)	28.04.13 (10)	04.04.13 (17)	11.04.13 (24)	18.04.13 (31)	25.04.13 (38)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	18 %	46 %	83 %	94 %	100 %	100 %
Mix 2	5 %	10 %	21 %	30 %	35 %	75 %
Mix 3	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %	5 %
Clopyralid 1	20 %	69 %	98 %	100 %	100 %	100 %
Clopyralid 2	0 %	< 5 %	10 %	25 %	36 %	48 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung (18.03.2013)

9.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Sojabohne erhoben.

Die Sojabohne wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 13 („Laubblatt am 3. Nodium entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus 3-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die (unteren) Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

Die phytotoxische bzw. die herbizide Wirkung wird für Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam primär über die Oberflächenpflanzenorgane (eingeschränkt über die Wurzel) erzeugt (siehe Phytotoxisches Gutachten der AGES vom 07.12.2012).

Die Behandlungen mit definierten Konzentrationen laut Anbot verursachten Symptome bei Sojabohne, wie sie nach einer Wuchsstoffbehandlung auftreten können. Es war eine Abhängigkeit der phytotoxischen Wirkung von der Konzentration des Wirkstoffes Clopyralid zu erkennen.

In dem hier beschriebenen Versuch führten die Behandlungen Mix 1 und Clopyralid 1 bereits nach **1-maligem** Gießen mit belastetem Gießwasser (entspricht einer ausgebrachten Wirkstoffmenge von: Mix 1

– Clopyralid 102,4 µg, Thiamethoxam 5,3 µg, Florasulam 1,6 µg, Flumetsulam 1,5 µg; Clopyralid 1 – Clopyralid 99,6 µg) zu starken Schäden bis zum Absterben von einzelnen Exemplaren.

Über den gesamten Versuchszeitraum und 3-maligem Gießen traten zwar geringere Schäden bei den Behandlungen Mix 2 (Clopyralid 61,2 µg, Thiamethoxam 3,2 µg, Florasulam 0,9 µg, Flumetsulam 0,9 µg) und Clopyralid 2 (Clopyralid 32,1 µg) auf, die sich jedoch im Verlauf des Versuches deutlich verstärkten.

Die ausgebrachten Wirkstoffmengen bei der Behandlung Mix 3 (Clopyralid 13,5 µg, Thiamethoxam 0,7 µg, Florasulam 0,2 µg, Flumetsulam 0,2 µg) führten nur zu leichten phytotoxischen Schäden bei der Sojabohne.

Bei der Behandlung Florasulam/Flumetsulam (Florasulam 3,5 µg, Flumetsulam 3,4 µg) konnten über den gesamten Versuchszeitraum keine visuellen Schäden festgestellt werden.

Am 29.04.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 72 der Sojabohne („20% der Hülsen haben endgültige Länge erreicht (15–20 mm) aufgrund pflanzenphysiologischer Schäden im Pflanzenwuchs beendet).

10. Gießwasserversuch Erdbeere (Modul 8)

In diesem Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam auf Erdbeere erhoben.

10.1. Methode

Pflanzenart: Erdbeere

Anzahl der Wiederholungen: 6 Kulturgefäße pro Gießvariante

Pflanzgefäß: Kunststofftöpfe (Ø 12 cm)

Substrat: Bio Topfsubstrat Öko torffrei

Anlage des Versuches:

- Setzlinge wurden am 08.04.2013 eingestellt

Versuchszeitraum (Gießbehandlung): 08.04.2013 – 16.05.2013

Versuchsdauer (Gießbehandlung): 38 Tage

Versuchsort: AGES Gewächshaus Wien 22 (Ø Temperatur: Tag 22 °C/Nacht 20 °C)

Pflanzenschutz: Behandlung gegen *Phytophthora* spp. mit Aliette WG (043099-00) am 26.04.2013

Gießen: Die Gießbehandlung der Erdbeere begann im Entwicklungsstadium BBCH 13 („3. Laubblatt entfaltet“) am 08.04.2013.

Die Erdbeeren wurde in Anlehnung an eine landwirtschaftliche Bewässerung insgesamt 3-mal mit belastetem Gießwasser gegossen (Tabelle 10-1). Die Gießwasserkonzentration Ansatz 1 (Tabelle 10-2) wurde für den ersten Gießtermin am 08.04.2013 und die Gießwasserkonzentration Ansatz 2 (Tabelle 10-2) am 30.04.2013 und 09.05.2013 verwendet. Zwischen den Gießterminen wurde mit unbelastetem Gießwasser nach Bedarf gegossen.

Es wurden über einen Zeitraum von 38 Tagen insgesamt 0,6 Liter (entspricht 53,1 mm) an belastetem Gießwasser ausgebracht.

Die Gießwässer (Ansatz 1 und Ansatz 2 laut Tabelle 10-2) wurden vom akkreditierten Labor des Institutes für Hydroanalytik Linz analysiert (siehe Anhang 13.2 und 13.3).

Tabelle 10-1: Zeitpunkte und Menge der eingesetzten belasteten Gießwässer.

Datum	ausgebrachte Menge	
	Liter	mm
08.04.2013	0,2*	17,7
30.04.2013	0,2*	17,7
09.05.2013	0,2*	17,7

* in 2 Gaben zu je 0,1 L aufgeteilt

Tabelle 10-2: Wirkstoffe, Konzentrationen und ausgebrachte Wirkstoffmengen der eingesetzten Gießwässer

Behandlung	Wirkstoff	Ansatz 1: Konzentration [$\mu\text{g/L}$]	Ansatz 2: Konzentration [$\mu\text{g/L}$]	ausgebrachte Wirkstoffmenge [μg]
Mix 1	Clopyralid	93,06	90,60	54,9
	Thiamethoxam	4,79	4,84	2,9
	Florasulam	1,46	1,21	0,8
	Flumetsulam	1,34	1,34	0,8
Mix 2	Clopyralid	17,96	19,69	11,5
	Thiamethoxam	0,97	1,0	0,6
	Florasulam	0,30	0,25	0,2
	Flumetsulam	0,29	0,26	0,2
Mix 3	Clopyralid	4,19	3,89	2,4
	Thiamethoxam	0,21	0,21	0,1
	Florasulam	0,06	0,05	0,0
	Flumetsulam	0,06	0,06	0,0
Clopyralid 1	Clopyralid	90,56	91,60	54,8
Clopyralid 2	Clopyralid	10,34	8,47	5,5
Florasulam/ Flumetsulam	Florasulam	1,11	1,0	0,6
	Flumetsulam	1,02	1,09	0,6

10.2. Auswertung – Prüfung der Phytotoxizität

10.2.1. Bonitur

Es wurde die Pflanzenverträglichkeit hinsichtlich Stauchungen, Chlorosen, Nekrosen und die allgemeine Vitalität an fünf Terminen bonitiert (11.04.2013, 18.04.2013, 25.04.2013, 02.05.2013, 13.05.2013). Die Bonitur erfolgte in % Phytotoxizität im Vergleich zur Kontrolle (0 % = keine Phytotoxizität, 100 % = abgestorben) auf Grundlage der Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment (EPPO 2011).

Die Gießbehandlung der Erdbeere begann im Entwicklungsstadium BBCH 13 („3. Laubblatt entfaltet“). In der Tabelle 31 sind die Mittelwerte der Bonitur aus den sechs Wiederholungen dargestellt.

10.2.1.1. Über den gesamten Versuchszeitraum konnten bei allen Behandlungen keine Symptome festgestellt werden.

Tabelle 10-3: Ergebnisse der Bonitur auf visuelle Pflanzenschäden

Erdbeere/ Behandlung	Phytotoxizität [%]				
	11.04.13 (3*)	18.04.2013 (10)	25.04.2013 (17)	02.05.2013 (24)	13.05.2013 (38)
Kontrolle	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Mix 3	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 1	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Clopyralid 2	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Florasulam/Flumetsulam	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %

* Tage nach Beginn der 1. Gießbehandlung

10.3. Zusammenfassung

In dem beschriebenen Versuch wurde die Wirkung der Wirkstoffe Clopyralid, Thiamethoxam, Florasulam und Flumetsulam mit definierten Konzentrationen auf Erdbeere erhoben.

Die Erdbeeren wurden ab dem Entwicklungsstadium BBCH 13 („3. Laubblatt entfaltet“) unter optimalen Wuchsbedingungen im Gewächshaus 3-mal mit den kontaminierten Gießwässern gegossen. Es wurde dabei immer über die Pflanzen gegossen, d. h. die Blätter wurden ständig mit den Wirkstoffen benetzt.

In diesem Versuch verursachten alle Behandlungen keine visuellen Schäden bei Erdbeere.

Am 16.05.2013 wurde der Gießversuch im Entwicklungsstadium BBCH 87 der Erdbeere („Hauptpflücke: Mehrzahl der Früchte sortentypisch ausgefärbt) beendet.

11. Literatur

- AGES (2006): Bestimmung der Pflanzenverträglichkeit von Düngemitteln und Bodenhilfsstoffen im Keimpflanzenversuch mit Kresse. Prüfvorschrift BGP_VIE_DMMI_D03 Ver. 4, Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung, AGES, Wien.
- AGES Gutachten vom 07.12.2012 (GZ: PSM 2730/12): Phytotoxisches Gutachten – Modul 1: Phytotoxische Wirkung von Clopyralid, Florasulam und Flumetsulam im Gießwasser auf Gartenpflanzen und Christbaumkulturen.
- EPPO (2011): Guideline PP 1/135 (3) Efficacy evaluation of plant protection products – Phytotoxicity assessment. <http://pp1.eppo.int/intro.php>.

12. Anhang 1 – Photographische Dokumentation

12.1. Schadbilder Tomate nach 5-maligem Gießen

Die Schadbilder Tomate (Modul 2) nach 5-maligem Gießen sind vom 06.04.2013 und 12 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.1—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.1—2: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.1—3: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.1—4: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.1—5: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.1—6: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.2. Schadbilder Tomate nach 18-maligem Gießen

Die Schadbilder Tomate (Modul 2) nach 18-maligem Gießen sind vom 02.05.2013 und 32 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.2—1: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.2—2: Schadbild Mix 2



Bild 12.2—3: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.2—4: Schadbild Mix 3

12.3. Schadbilder Gurke nach 9-maligem Gießen

Die Schadbilder Gurke (Modul 3) nach 9-maligem Gießen sind vom 06.04.2013 und 19 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.3—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.3—2: Schadbild Mix 1



Bild 12.3—3: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.3—4: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.3—5: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.3—6: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.3—7: Kontrolle (links) vs.
Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.4. Schadbilder Karotte nach 17-maligem Gießen

Die Schadbilder Karotte (Modul 4) nach 17-maligem Gießen sind vom 02.05.2013 und 45 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.4—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.4—2: Schadbild Mix 1



Bild 12.4—3: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.4—4: Schadbild Mix 2



Bild 12.4—5: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.4—6: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.4—7: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.4—8: Schadbild Clopyralid 2



Bild 12.4—9: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)



Bild 12.4—10: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.4—11: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.4—12: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.4—13: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.4—14: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.4—15: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.5. Schadbilder Salat nach 5-maligem Gießen

Die Schadbilder Salat (Modul 5) nach 5-maligem Gießen sind vom 06.04.2013 und 12 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.5—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.5—2: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.5—3: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.5—4: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.5—5: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.5—6: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.6. Schadbilder Kartoffel nach 1-maligem Gießen

Die Schadbilder Kartoffel (Modul 6) nach 1-maligem Gießen sind vom 06.04.2013 und 19 Tage nach der Gießbehandlung.



Bild 12.6—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.6—2: Schadbild Mix 1



Bild 12.6—3: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.6—4: Schadbild Mix 2



Bild 12.6—5: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.6—6: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.6—7: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.6—8: Kontrolle (links) vs.
Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.7. Schadbilder Sojabohne nach 1-maligem Gießen

Die Schadbilder Sojabohne (Modul 7) nach 1-maligem Gießen sind vom 06.04.2013 und 19 Tage nach der Gießbehandlung.



Bild 12.7—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.7—2: Schadbild Mix 2



Bild 12.7—3: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.7—4: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.7—5: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.7—6: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)

12.8. Schadbilder Erdbeere nach 2-maligem Gießen

Die Schadbilder Erdbeere (Modul 8) nach 2-maligem Gießen sind vom 02.05.2013 und 24 Tage nach der 1. Gießbehandlung.



Bild 12.8—1: Kontrolle (links) vs. Mix 1 (rechts)



Bild 12.8—2: Kontrolle (links) vs. Mix 2 (rechts)



Bild 12.8—3: Kontrolle (links) vs. Mix 3 (rechts)



Bild 12.8—4: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 1 (rechts)



Bild 12.8—5: Kontrolle (links) vs. Clopyralid 2 (rechts)



Bild 12.8—6: Kontrolle (links) vs. Florasulam/Flumetsulam (rechts)

Institut für Hydroanalytik Linz
 Wieningerstraße 8, 4020 Linz
 Leitung: Dipl.-Ing.-Dr. Norbert Inreiter

Probennummer: 13024719-006

Externe Probenkennung: Florasulam/Flumetsulam
 Probe eingelangt am: 28.02.2013
 Probenart: Privatprobe
 Untersuchungsgegenstand: Prozesswässer und sonstige Wasserproben
 Untersuchungsumfang: laut Parameterliste

Probenahmestelle:
 Anlagenbezeichnung: AGES Inst. f. Nachhaltige Pflanzenprod.
 Probenahmestelle: siehe "Externe Kennung"
 Probestellen-Nr.: 01

Probenahmedatum: 27.02.2013
 Probenahme durch: EXTERN
 Probennehmer: Einsender

Untersuchung von-bis: 28.02.2013 - 01.03.2013

Prüfergebnisse:

Parameter	Ergebnis	IPW	PW	Einheit	N	K
Pestizide						
Florasulam	3,72 ± 0,56			µg/l		1
Flumetsulam	1,45 ± 0,22			µg/l		1

Allfällig verwendete Abkürzungen:

IPW Indikatorparameterwert ("Nichtwert") n.s. nicht auswertbar N ... Hinweis auf nicht akkreditiertes Verfahren
 PW Parameterwert ("Grenzwert") X ... Verfahren nicht akkreditiert
 < [Wert] ... nicht bestimmbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze-(Wert)) K ... Kommentar

Kommentare (Verwendete Untersuchungsverfahren):

- Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen mittels Flüssigchromatographie und massenspektrometrischer Detektion (HPLC-MS/MS) - erweiterter Parameterumfang
 Dok.Code: PV_PRES_LINZ_HYDR_090
- Bestimmung von sauren Pflanzenschutzmittelrückständen in Wasser mittels LC-MS/MS nach DIN 38407-35 - erweiterter Parameterumfang
 Nat.Norm: DIN 38407-35, Dok.Code: PV_CC_LINZ_HYDR_049_**

Zeichnungsberechtigt:

Dipl.-Ing.-Dr. Norbert Inreiter

--- Ende des Prüfberichts ---

Probenummer: 13041661-005

Externe Probenkennung: Clopyralid 1
 Probe eingelangt am: 10.04.2013
 Probenart: Privatprobe
 Untersuchungsgegenstand: Prozesswässer und sonstige Wasserproben
 Untersuchungsumfang: laut Parameterliste

Probenahmestelle:

Anlagenbezeichnung: AGES Inst. f. Nachhaltige Pflanzenprod.
Probenahmestelle: siehe "Externe Kennung"
Probestellen-Nr.: 01

Probenahmedatum: 08.04.2013
 Probenahme durch: EXTERN
 Probennehmer: Hösch Johannes

Untersuchung von-bis: 10.04.2013 - 15.04.2013

Prüfergebnisse:

Parameter	Ergebnis	IPW	PW	Einheit	N	K
Pestizide						
Clopyralid	10,34 ± 1,55			µg/l		2

Allfällig verwendete Abkürzungen:

IPW Indikatorparameterwert ("Richtwert") n.a. ... nicht auswertbar N ... Hinweis auf nicht akkreditiertes Verfahren
 PW Parameterwert ("Grenzwert") x ... Verfahren nicht akkreditiert X ... Verfahren nicht akkreditiert
 < (Wert)... nicht bestimmbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze=(Wert)) K ... Kommentar

Probenummer: 13041661-006

Externe Probenkennung: Florasulam/Flumetsulam
 Probe eingelangt am: 10.04.2013
 Probenart: Privatprobe
 Untersuchungsgegenstand: Prozesswässer und sonstige Wasserproben
 Untersuchungsumfang: laut Parameterliste

Probenahmestelle:

Anlagenbezeichnung: AGES Inst. f. Nachhaltige Pflanzenprod.
Probenahmestelle: siehe "Externe Kennung"
Probestellen-Nr.: 01

Probenahmedatum: 08.04.2013
 Probenahme durch: EXTERN
 Probennehmer: Hösch Johannes

Untersuchung von-bis: 10.04.2013 - 15.04.2013

Prüfergebnisse:

Parameter	Ergebnis	IPW	PW	Einheit	N	K
Pestizide						
Florasulam	1,11 ± 0,17			µg/l		1
Flumetsulam	1,02 ± 0,15			µg/l		1

Allfällig verwendete Abkürzungen:

IPW Indikatorparameterwert ("Richtwert") n.a. ... nicht auswertbar N ... Hinweis auf nicht akkreditiertes Verfahren
 PW Parameterwert ("Grenzwert") x ... Verfahren nicht akkreditiert X ... Verfahren nicht akkreditiert
 < (Wert)... nicht bestimmbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze=(Wert)) K ... Kommentar

Kommentare (Verwendete Untersuchungsverfahren):

- Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen mittels Flüssigchromatographie und massenspektrometrischer Detektion (HPLC-MS/MS) - erweiterter Parameterumfang
 Dok.Code: PV_MSD_LINZ_HYDR_050
- Bestimmung von sauren Pflanzenschutzmittelrückständen in Wasser mittels LC-MS/MS nach DIN 38407-35 - erweiterter Parameterumfang
 Bet.Norm: DIN 38407-35, Dok.Code: PV_CC_LINZ_HYDR_049_**

Zeichnungsberechtigt:

Dipl.Ing.Mag. Elisabeth Hochreiter --- Ende des Prüfberichts ---

13.3. Gießwasseranalyse für Gießwasserversuch Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Kartoffel, Sojabohne, Erdbeere (Module 2-8) – Ansatz 2 (Auftragsnummer 13050510) vom 14.05.2013



Institut für Hydroanalytik Linz
 Wieningerstraße 8, 4020 Linz
 Leitung: Dipl.Ing.Dr. Norbert Inreiter



Institut für Hydroanalytik Linz
 Wieningerstraße 8, 4020 Linz
 Leitung: Dipl.Ing.Dr. Norbert Inreiter



Akkreditierte Prüf- und Inspektionsstelle PSD Nr. 240
 gemäß EN ISO/IEC 17025 und EN ISO/IEC 17020,
 BMAA Bescheid GZ. 92.714/0311-1/12/2006

AGES Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion
 Johannes Hoesch
 Spargelfeldstraße 191
 1220 Wien

Datum: 14.05.2013
 Kontakt: Dipl.Ing.Mag. Elisabeth Hochreiter
 Tel.: +43(0)5 0555 41610
 Fax: +43(0)50555 41605
 E-Mail: elisabeth.hochreiter@ages.at
 Dok. Nr.: D-2429645

Probennummer: 13050510-002

Externe Probenkennung: MIX 2
 Probe eingelangt am: 03.05.2013
 Probenart: Privatprobe
 Untersuchungsgegenstand: Prozesswässer und sonstige Wasserproben
 Untersuchungsumfang: laut Parameterliste

Probenahmestelle:
 Anlagenbezeichnung: AGES Inst. f. Nachhaltige Pflanzenprod.
 Probenahmestelle: siehe "Externe Kennung"
 Probestellen-Nr.: 01

Probenahmedatum: 30.04.2013
 Probenahme durch: EXTERN
 Probennehmer: Dr. Swen Follak

Untersuchung von-bis: 03.05.2013 - 14.05.2013

PRÜFBERICHT

Dieser Prüfbericht gilt nur für den/die Untersuchungsgegenstand/-gegenstände der gegenständlichen Auftragsnummer. Dieser Prüfbericht darf grundsätzlich nur im Gesamten vervielfältigt und nur mit Zustimmung der AGES weitergegeben oder veröffentlicht werden, weiters darf nichts hinzugefügt werden. Zu den Ausnahmen siehe AGB der AGES.

Auftragsnummer: 13050510

Kundennummer: 6216166
 Datum des Auftrages: 03.05.2013
 Prüfbericht ergeht an: AGES Institut für Nachhaltige Pflanzenproduktion, Johannes Hoesch

Probennummer: 13050510-001

Externe Probenkennung: MIX 1
 Probe eingelangt am: 03.05.2013
 Probenart: Privatprobe
 Untersuchungsgegenstand: Prozesswässer und sonstige Wasserproben
 Untersuchungsumfang: laut Parameterliste

Probenahmestelle:
 Anlagenbezeichnung: AGES Inst. f. Nachhaltige Pflanzenprod.
 Probenahmestelle: siehe "Externe Kennung"
 Probestellen-Nr.: 01

Probenahmedatum: 30.04.2013
 Probenahme durch: EXTERN
 Probennehmer: Dr. Swen Follak

Untersuchung von-bis: 03.05.2013 - 14.05.2013

Prüfergebnisse:

Parameter	Ergebnis	IPW	PW	Einheit	N	K
Pestizide						
Thiamethoxam	4,84 ± 0,73			µg/l		1
Clpyralid	90,60 ± 13,59			µg/l		2
Florasulam	1,21 ± 0,18			µg/l		1
Flumetsulam	1,34 ± 0,20			µg/l		1

Prüfergebnisse:

Parameter	Ergebnis	IPW	PW	Einheit	N	K
Pestizide						
Thiamethoxam	1,00 ± 0,15			µg/l		1
Clpyralid	19,69 ± 2,95			µg/l		2
Florasulam	0,25 ± 0,04			µg/l		1
Flumetsulam	0,26 ± 0,04			µg/l		1

Allfällig verwendete Abkürzungen:
 IPW Indikatorparameterwert ("Richtwert") n.a. ... nicht auswertbar N ... Hinweis auf nicht akkreditiertes Verfahren
 PW Parameterwert ("Grenzwert") x ... Verfahren nicht akkreditiert
 < (Wert)... nicht bestimmbar (unterhalb der Bestimmungsgrenze=(Wert)) K ... Kommentar

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH
 Spargelfeldstraße 191 | A-1220 Wien
 www.ages.at | DVR: 0014541 | Registergericht: Handelsgericht Wien | Firmenbuch: FN 223056z
 UniCredit Bank Austria AG | IBAN: AT981200050670871601 | BIC: BKAUATWW | UID: ATU 54088605



1 von 7

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191, 1220 Wien
 www.ages.at | DVR: 0014541, Registergericht: Handelsgericht Wien | Firmenbuch: FN 223056z
 UniCredit Bank Austria AG | IBAN: AT981200050670871601 | BIC: BKAUATWW | UID: ATU 54088605
 Prüfbericht zu Auftragsnummer: 13050510



3 von 7



