



Hollabrunn, am 29.11.2010

V e r s u c h s b e r i c h t 2 0 1 0
F u n g i z i d a n w e n d u n g e n b e i K a r t o f f e l z u r
E r h e b u n g d e r W i r k s a m k e i t g e g e n
A l t e r n a r i a s p p . u n d P h y t o p h t h o r a
i n f e s t a n s

Publizierte Fassung des Berichtes: **FKAR04-HL-10-01**

Versuchsverantwortliche/r: D.I. Elisabeth Zwatz

Versuchsdurchführende/r, -auswertende/r: D.I. Harald Summerer, Franz Ecker

Autor(en) des Berichtes: D.I. Harald Summerer

Prüfrichtlinie: EPPO PP 1/2 (3)



Inhaltsverzeichnis:

1.	Versuchsziel.....	3
2.	Material & Methoden	3
2.1.	Angaben zum Versuch.....	3
2.1.1.	Versuchsstandort	3
2.1.2.	Angaben zur Versuchsfläche und zur Bodenbearbeitung.....	3
2.1.3.	Sorte.....	4
2.1.4.	Angaben zu den Vorfrüchten	4
2.2.	Versuchsanlage	4
2.2.1.	Übersichtsdarstellung der Spritzfolgen.....	4
2.2.2.	Versuchsanlage	5
2.3.	Angaben zur Applikation	7
2.3.1.	Anwendungs- und Boniturzeitpunkte	7
2.3.2.	Ausbringung der Pflanzenschutzmittel	8
2.4.	Meteorologische Aufzeichnungen.....	8
3.	Ergebnisse.....	9
3.1.	Auswertung der Wirkung	9
3.2.	Krankheitsverlauf <i>Alternaria ssp.</i>	9
3.3.	Krankheitsverlauf <i>Phytophthora infestans</i>	10
3.4.	Knollenbefall.....	11
3.5.	Phytotoxische Auswirkungen	12
3.6.	Nebenwirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen	12
3.7.	Ertragsdaten 2010	12
3.8.	Ertragsdaten 2008 - 2010	13
3.9.	Statistische Auswertung	13
4.	Diskussion / Interpretation.....	14
5.	Zusammenfassung	15
6.	Abbildungen	16

1. Versuchsziel

Prüfung der Wirksamkeit von Produkten bzw. Produktkombinationen und Spritzfolgen gegen Erreger der Dürrefleckenkrankheit und der Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln sowie Beobachtung des Entwicklungsverlaufes des Krankheitskomplexes im Vegetationszeitraum.

2. Material & Methoden

2.1. Angaben zum Versuch

2.1.1. Versuchsstandort

Der Versuch wurde im Weinviertel im Bezirk Hollabrunn am Betrieb von Herrn Erwin Bernreiter, Satzer Kellergasse 2, 2020 Hollabrunn (16,0883 ° östliche Länge, 47,6167 °nördliche Breite) durchgeführt. Das Feldstück Nr. 172 „Suttenbrunn“ liegt im Gemeindegebiet von Hollabrunn. Das Versuchsfeld ist nach Osten hin von einem Bahndamm begrenzt und steigt nach Westen hin leicht an. Der Versuch wurde vom tiefsten Punkt beginnend in eine leichte Senke eingebettet.

Die Kulturart Kartoffel hat am Betrieb einen fixen Bestandteil in der Fruchtfolge und wird vor allem für Speise- und Speiseindustriezwecke angebaut.

2.1.2. Angaben zur Versuchsfläche und zur Bodenbearbeitung

Bodenart: A1p lehmiger Schluff (z. T. schluffiger Lehm, Lehm oder sandiger Lehm) A2 lehmiger Schluff oder schluffiger Lehm (Lehm)

Bodentyp: kalhältiges Tschernosemkolluvium aus abgetragenem Krümen- und Schwemmmaterial

Organische Substanz: < 2 %

ph- Wert: alkalisch

Bodenbearbeitung:	29.08.2009	Grundbodenbearbeitung mit Tiefenlockerer kombiniert mit dem Anbau der Zwischenfrucht (Buchweizen)
	03.04.2009	Saatbettbereitung für Hauptfrucht mit Kreiselegge BBCH VS
Düngung:	20.08.2009	Grunddüngung 450 kg/ha DC 45 (0:15:30)
	07.04.2010	360 kg/ha NAC (27:0:0)
Anbau:	12.04.2010	Mulchsaat mit 2-reihiger Kartoffellegemaschine, Reihenabstand 75 cm, Abstand in der Reihe 33 cm
		Agria
sonstige Pflanzenschutzmaßnahmen:	07.05.2010	3l/ha Bandur + 0,5 kg /ha Mistral gegen Unkräuter in BBCH VA
	18.06.2010	0,3 l/ha Biscaya gegen Kartoffelkäferlarven in BBCH 58
Ernte	23.09.2010	

2.1.3. Sorte

Verwendete Sorte: „Agria“

Die Sorte Agria zählt zu einer Standardsorte im Anbaubereich. Seitens der Anfälligkeit gegenüber *Alternaria* und *Phytophthora* ist diese Sorte in der Österreichischen beschreibenden Sortenliste mit Note 4, respektive 5 eingestuft, sie zählt zu den mittel- bis spätreifenden Speisekartoffelsorten.

2.1.4. Angaben zu den Vorfrüchten

Vorfrucht: Sommergerste

Vorvorfrucht: Winterweizen

Letzter Anbau der Hauptfrucht: 2006

Zwischenfruchtanbau: 29.08.2009

2.2. Versuchsanlage

2.2.1. Übersichtsdarstellung der Spritzfolgen

1	Kontrolle
2	Infinito + Revus (3) + Winner (3)
3	[Infinito + Dithane NT] + Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner
5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2) + [Canvas + Dithane NT](2) + Winner
6	[Infinito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner
7	[Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner
9	Infinito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner

2.2.2. Versuchsanlage

Variante	Termin	Partner	Produkt	Register- nummer	Wirkstoff und Wirkstoffgehalt	Aufwand kg o. l/ha	
1	alle	0	Kontrolle	---	---	---	
2	1	1	Infinito	5876-00	Propamocarb + Fluopicolide	523,8 g/l + 62,5 g/l	1,50
	2	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	3	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	4	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	5	1	Winner	2528	Fluazinam	500 g/l	0,40
	6	1	Winner	2528	Fluazinam	500 g/l	0,40
	7	1	Winner	2528	Fluazinam	500 g/l	0,40
3	1	1	Infinito	5876-00	Propamocarb + Fluopicolide	523,8 g/l + 62,5 g/l	1,50
	1	2	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
	2	1	Acrobat Plus WG	2668	Dimethomorph, Mancozeb	90 g/kg + 600 g/kg	2,00
	3	1	Tanos	2835	Famoxadone, Cymoxanil	250 g/kg + 250 g/kg	0,70
	4	1	Electis	4957-00	Mancozeb, Zoxamide	667 g/kg + 83 g/kg	1,80
	5	1	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
	6	1	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
4	1	1	Ridomil Gold MZ	2760	Mancozeb + Metalaxyl M	640 g/kg + 38,8 g/kg	2,50
	2	1	Ridomil Gold MZ	2760	Mancozeb + Metalaxyl M	640 g/kg + 38,8 g/kg	2,50
	3	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	3	2	Ortiva	4560-00	Azoxystrobin	2,5 g/l	0,50
	4	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	4	2	Ortiva	4560-00	Azoxystrobin	2,5 g/l	0,50
	5	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	6	1	Revus	6221-00	Mandipropamid	250 g/l	0,60
	6	2	Ortiva	4560-00	Azoxystrobin	2,5 g/l	0,50
5	1	1	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
	2	1	Galben M	2394	Benalaxyl, Mancozeb	80 g/kg + 650 g/kg	2,50
	3	1	Tanos	2835	Famoxadone, Cymoxanil	250 g/kg + 250 g/kg	0,70
	4	1	Tanos	2835	Famoxadone, Cymoxanil	250 g/kg + 250 g/kg	0,70
	5	1	Canvas	006282-00	Amisulbrom	200 g/l	0,35
	5	2	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,50
	6	1	Canvas	006282-00	Amisulbrom	200 g/l	0,35
	6	2	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,50
6	1	1	Infinito	5876-00	Propamocarb + Fluopicolide	523,8 g/l + 62,5 g/l	1,50
	1	2	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,50
	2	1	Valbon	2890	Benthiavalicarb-isopropyl, Mancozeb	17,5 g/kg + 700 g/kg	1,60
	3	1	Valbon	2890	Benthiavalicarb-isopropyl, Mancozeb	17,5 g/kg + 700 g/kg	1,60
	4	1	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
	5	1	Winner	2528	Fluazinam	500 g/l	0,40
	6	1	Dithane Neo Tec	3924-00	Mancozeb	750 g/kg	1,80
	7	1	Winner	2528	Fluazinam	500 g/l	0,40

<i>Variante</i>	<i>Termin</i>	<i>Partner</i>	<i>Produkt</i>	<i>Register- nummer</i>	<i>Wirkstoff und Wirkstoffgehalt</i>	<i>Aufwand kg o. l/ha</i>	
7	1	1	<i>Infinito</i>	5876-00	<i>Propamocarb + Fluopicolide</i>	523,8 g/l + 62,5 g/l	<i>1,20</i>
	1	2	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	2	1	<i>Infinito</i>	5876-00	<i>Propamocarb + Fluopicolide</i>	523,8 g/l + 62,5 g/l	<i>1,20</i>
	2	2	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	3	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	4	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	5	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
8	6	1	<i>Winner</i>	2528	<i>Fluazinam</i>	500 g/l	<i>0,40</i>
	7	1	<i>Winner</i>	2528	<i>Fluazinam</i>	500 g/l	<i>0,40</i>
	1	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	2	1	<i>Ridomil Gold MZ</i>	2760	<i>Mancozeb + Metalaxyl M</i>	640 g/kg + 38,8 g/kg	<i>2,50</i>
	3	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	4	1	<i>Acrobat Plus WG</i>	2668	<i>Dimethomorph, Mancozeb</i>	90 g/kg + 600 g/kg	<i>2,00</i>
	5	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
9	6	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
	7	1	<i>Winner</i>	2528	<i>Fluazinam</i>	500 g/l	<i>0,40</i>
	1	1	<i>Infinito</i>	5876-00	<i>Propamocarb + Fluopicolide</i>	523,8 g/l + 62,5 g/l	<i>1,50</i>
	2	1	<i>Revus</i>	6221-00	<i>Mandipropamid</i>	250 g/l	<i>0,60</i>
	3	1	<i>Valbon</i>	2890	<i>Benthiavalicarb-isopropyl, Mancozeb</i>	17,5 g/kg + 700 g/kg	<i>1,60</i>
	4	2	<i>Electis</i>	4957-00	<i>Mancozeb, Zoxamide</i>	667 g/kg + 83 g/kg	<i>1,80</i>
	5	1	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>
6	2	<i>Dithane Neo Tec</i>	3924-00	<i>Mancozeb</i>	750 g/kg	<i>1,80</i>	
7	1	<i>Winner</i>	2529	<i>Fluazinam</i>	501 g/l	<i>0,40</i>	

2.3. Angaben zur Applikation

2.3.1. Anwendungs- und Boniturzeitpunkte

Applikation	Datum Applikation	Stadium Kultur	Bonitur	Datum Bonitur	Stadium Kultur	Anmerkung
1.	18.06.2010	BBCH 58	1.	18.06.2009	BBCH 58	Unmittelbar vor 1. Applikation
2.	30.06.2010	BBCH 60	2.	29.06.2010	BBCH 60	1 Tag vor 2. Applikation
3.	13.07.2010	BBCH 68	3.	11.07.2010	BBCH 68	2 Tage vor der 3. Applikation
4.	22.07.2010	BBCH 70	4.	23.07.2010	BBCH 70	1 Tag vor 4. Applikation
5.	02.08.2010	BBCH 75	5.	02.08.2010	BBCH 75	unmittelbar vor der 5. Applikation
6.	12.08.2010	BBCH 80	6.	12.08.2010	BBCH 80	unmittelbar vor der 6. Applikation
7.	02.09.2010	BBCH 85	7.	01.09.2010	BBCH 85	1 Tag vor der 7. Applikation
			8.	22.09.2010	BBCH 90	1 Tag vor der Ernte

Informationen bezüglich Witterung und/oder Krankheitsentwicklung zu den Applikationszeitpunkten:

Das Jahr 2010 war geprägt durch eine ungewöhnliche hohe Niederschlagsmenge. Bis dato fielen am Versuchsstandort Hollabrunn 770 mm Niederschlag. Das langjährige Mittel am Versuchsstandort liegt bei 550 mm. Bereits unmittelbar nach dem Legen der Kartoffeln gab es drei regnerische Tage (50 mm). Wirklich extrem wurden die Bedingungen im Mai. Unterdurchschnittliche Temperaturen und enorme Regenmengen von insgesamt 230 mm bis 20. Juni beeinträchtigten das Auflaufen und den Wachstumsverlauf der Kartoffeln. Erst in der zweiten Junihälfte kam es zu einem merklichen Temperaturanstieg. Verbunden mit dem stark durchfeuchteten Boden ergaben sich daraus ideale Infektionsbedingungen für die pilzlichen Erreger. Bei der Aufnahmebonitur am 18.06. wurden erste Alternariasymptome gefunden. *Phytophthora infestans* war erstmals bei der Bonitur am 29.06.2010 zu sehen. Deutliche Blattsymptome mit Sporulation ließen ein entsprechendes Potenzial der Krautfäule vermuten. Welchen Einfluss die Witterung auf den Krankheitsverlauf nehmen kann, wurde bei der Bonitur am 11.07. sichtbar. Zwei heiße Wochen im Juli führten zu einer Stagnation des Krankheitsbildes. Die Krautfäulesymptome an den Blättern waren schwer auszumachen und es gab keine günstigen Bedingungen für die Ausbreitung beider Krankheitskomplexe. Eine feuchtere Witterungsperiode von Ende Juli bis Anfang August (172 mm Niederschlag) führte erneut zu einer Zunahme von Blattsymptomen. Speziell die *Alternaria* ssp. traten ab Anfang August deutlich zum Vorschein. Die letzte Applikation zur Sporenabtötung und Qualitätssicherung des Ernteproduktes wurde am 02.09. mit einer Großflächenspritze und dem Fungizid Winner (0,4 l/ha) durchgeführt.

2.3.2. Ausbringung der Pflanzenschutzmittel

Gerät: die Ausbringung der Mittel erfolgte mit einer selbstgebauten Parzellenspritze, die mit einem Rasenmähertraktor (Hako) als Trägerfahrzeug betrieben wird

Abschluss-spritzung, 02.09.2010: Hardy Master 800

Spritzbalkenbreite: 3,0 m

Anzahl Düsen pro Spritzbalkenbreite: 6

Düsen: IDK 120-04

Betriebsdruck: 3,6 bar

Wasseraufwandmenge: 400 l/ha

Fahrgeschwindigkeit: 5,5 km/h

2.4. Meteorologische Aufzeichnungen

Die Wetterdaten des Versuchsjahres stammen von der nächstgelegenen Wetterstation, die von der landwirtschaftlichen Fachschule Hollabrunn betreut wird.

Datum	Beginn der Versuchsspritzung	Ende der Versuchsspritzung	Entwicklung der Kultur BBCH	Kulturdeckungsgrad	Lufttemperatur	Bodentemperatur	Luftfeuchtigkeit	Wind	Blattnässe	Bewölkung	Beschreibung der Bodenbeschaffenheit
				%	°C	°C	%	km/h	ca.	%	
18.06.	10:45	12:00	58	90	23,0	17,0	87	0	0	80	sehr feucht
30.06	09:30	10:30	60	90	24,0	21,0	64	0	0	0	trocken
13.07.	06:30	07:30	65	90	21,0	22,0	63	1	0	0	sehr trocken
22.07.	6:45	7:45	70	90	23,0	22,0	71	0	0	20	trocken
02.08.	7:30	8:45	80	90	19,0	19,5	68	1	0	95	trocken
12.08.	14:15	15:15	80	90	27,0	20,0	69	3	0	70	leicht feucht
02.09.	10:00	11:00	85	80	16,0	14,0	72	1	0	20	feucht

3. Ergebnisse

3.1. Auswertung der Wirkung

Die Bonitur des Alternariabefalles wurde nach einem 8-stufigen Bewertungsschema durchgeführt, das nach folgenden Kriterien den Befall zuordnet:

Boniturvorlage Alternariabefall bei Kartoffel	
0	Kein Befall
1	Auf einigen Pflanzen vereinzelt Symptome
2	Auf mehreren Pflanzen (<u>maximal</u> der <u> Hälfte</u> der Pflanzen) Symptome auf den <u>untersten</u> Blättern
3	Auf einem Großteil der Pflanzen (<u>mehr als</u> der <u> Hälfte</u> der Pflanzen) Symptome auf den <u>untersten</u> Blättern
4	Auf einem Großteil der Pflanzen Symptome auf den untersten und <u>vereinzelt</u> auf den mittleren bis oberen Blättern
5	Auf einem Großteil der Pflanzen <u>starke</u> Symptome auf den untersten und <u>häufig</u> auf den mittleren bis oberen Blättern
6	Auf einem Großteil der Pflanzen Symptome bis auf die oberen Blätter und Kraut noch weitgehend grün
7	Auf einem Großteil der Pflanzen Symptome bis auf die oberen Blätter und Kraut dadurch bereits weitgehend abgestorben

Der Phytophthora-Blattbefall wurde in Klassen zugeteilt, wobei die Zuordnung in die Klassen mit 0/1/5/10/25/50 % Befall erfolgte. Die Werte stellen die untersten Befallsgrenzen dar. Bonitiert wurden sämtliche Pflanzen der mittleren Reihen einer Parzelle. Die Sporulation wurde notiert, sofern sie am Feld zu beobachten war (Zuordnung ja/nein). Der Phytophthora Stängelbefall wurde in % der Gesamtparzelle geschätzt ohne dezidierte Klassenzuordnung.

3.2. Krankheitsverlauf Alternaria ssp.

Das erste differenzierbare Auftreten von Alternaria wurde am 18.06. (BBCH 58) festgestellt. Die Entwicklung bis zum 02.09.2010 (BBCH 85) wird in der folgenden Abbildung dargestellt. (Mittelwert aus 4 Wiederholungen)

Variante	Produktkombinationen	Alternaria-Blattbefall							
		18.06.	29.06.	11.07.	22.07.	02.08.	12.08.	01.09.	22.09.
1	Kontrolle	0,3	1,0	2,3	2,8	3,8	4,3	6,1	7,0
2	Infinito +Revus (3) +Winner (3)	0,3	1,0	2,3	3,0	3,8	4,8	6,0	7,0
3	[Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner	0,0	1,0	2,5	3,3	3,3	4,3	4,8	6,5
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner	0,5	1,0	2,3	2,8	3,3	4,0	4,5	6,5

5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2) + [Canvas + Dithane NT](2) + Winner	0,5	1,0	2,3	3,0	3,5	4,5	4,8	6,4
6	[Infinito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner	0,0	1,0	2,3	2,8	3,3	4,3	5,4	7,0
7	[Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)	0,3	1,0	2,3	2,8	3,5	4,5	5,4	6,5
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner	0,3	1,0	2,5	3,3	3,8	4,8	5,5	7,0
9	Infinito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner	0,3	1,0	2,5	3,0	3,8	4,8	5,4	7,0

3.3. Krankheitsverlauf Phytophthora infestans

Ein Befall mit Erregern der Kraut- und Knollenfäule wurde erstmals am 29.06.2010 beobachtet. Durch die feuchte Witterung war der Boden zu diesem Zeitpunkt extrem feucht und die Infektionsbedingungen günstig. Es wurden in allen Varianten befallene Blätter gefunden. Durch die darauffolgenden heißen Tage kam es zu keiner epidemieartigen Ausbreitung. Auch die Kontrollparzellen konnten dem verhaltenen Befallsdruck relativ unbeschadet stand halten. Erst mit dem Wiedereinsetzen der Regenfälle Ende Juli bis Anfang August wurden erneut sporulierende Krankheitsnester gefunden und die Bedingungen für eine weitere Ausbreitung der Phytophthora waren günstig. In den unbehandelten Parzellen breiteten sich vorerst lokal beschränkte Blattsymptome rasch auf den Rest der Pflanzen bzw. die Nachbarstauden aus. Ab Mitte August war auch eine deutlichere Zunahme an Alternaria-Blattflecken zu verzeichnen. Eine Differenzierung beider Krankheitskomplexe war aufgrund von Mischinfektionen schwierig und durch eine reine Feldbonitur nicht objektiv möglich. In der Folge wurde daher bei den weiteren Bonituren das Augenmerk speziell auf Alternaria gelegt.

Variante	Produktkombinationen	Krautfäule-Blattbefall					
		18.06.	29.06.	11.07.	22.07.	02.08.	12.08.
1	Kontrolle	0	0,08	0,03	0,11	5,3	6,3
2	Infinito +Revus (3) +Winner (3)	0	0,01	0	0,05	2,0	4,0
3	[Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner	0	0,03	0	0	0,8	4,0
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner	0	0,01	0,01	0,05	0,8	3,0

5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner	0	0,04	0	0,01	1,0	1,0
6	[Infito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner	0	0,02	0	0,03	0,5	1,0
7	[Infito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)	0	0,02	0	0,04	1,8	3,0
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner	0	0,06	0,03	0,03	0,8	3,0
9	Infito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner	0	0,02	0	0,04	1,0	2,0

3.4. Knollenbefall

Alternaria ssp.:

Bei der Ernte wurde aus den Wiederholungen jeder Variante eine Mischprobe von Knollen gezogen. Die Proben wurden unmittelbar danach in ein Kühllager gebracht und bis zur Bonitur am 10.11.2010 aufbewahrt. Vor der optischen Bonitur wurden sämtliche Knollen gewaschen, eingewogen, gezählt und auf Krankheitssymptome der Erreger Alternaria und

		Angaben in kg einer Stichprobe		Angaben in Stück einer Stichprobe	
		Nicht befallene Knollen	Befallene Knollen	Nicht befallene Knollen	Befallene Knollen
1	Kontrolle	15,98	0	89	0
2	Infito +Revus (3) +Winner (3)	15,02	0	83	0
3	[Infito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner	16,02	0	90	0
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner	15,43	0	88	0
5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner	14,59	0	80	0
6	[Infito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner	14,51	0	85	0
7	[Infito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)	16,06	0	94	0
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner	16,05	0	103	0
9	Infito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner	16,05	0	94	0

Phytophthora untersucht. Wie die Tabelle zeigt, wurden keine befallenen Knollen gefunden.

3.5. Phytotoxische Auswirkungen

Pflanzenschäden wurden nicht festgestellt.

3.6. Nebenwirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen

Diesbezügliche Beobachtungen wurden nicht durchgeführt.

3.7. Ertragsdaten 2010

Die Ertrags – und Qualitätsauswertung wurde von der Landwirtschaftlichen Fachschule Hollabrunn, Sonnleitenweg 2, 2020 Hollabrunn durchgeführt.

Variante	Produkt- kombinationen	Prozent der Nettoerntemenge			Prozent der Kontrolle	Prozent
		< 40 mm	40 - 60 mm	> 60 mm		
		Sortierung			Ertrag	Stärke
		2010			2010	2010
1	Kontrolle	2,9	45,0	52,0	100	15,5
2	Infinito +Revus (3) +Winner (3)	2,4	39,6	58,0	107	16,5
3	[Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner	2,1	35,1	62,8	112	14,5
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner	2,4	41,1	56,5	113	17,4
5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner	2,6	37,6	59,8	116	16,1
6	[Infinito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner	3,0	37,9	59,1	107	16,1
7	[Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)	2,4	38,0	59,6	110	16,3
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner	2,7	39,8	57,5	106	14,5
9	Infinito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner	2,8	39,0	58,2	106	15,7

Die Grenzdifferenz GD_{5%} liegt bei 14 % des Ertrages in der Kontrolle (100 % = 42.355 kg/ha)

3.8. Ertragsdaten 2008 - 2010

2008 und 2009 wurde dasselbe Versuchsprogramm am Standort getestet. In den Vorjahren war vor allem der Infektionsdruck durch Phytophthora nicht vorhanden bzw. deutlich geringer. Die Unterschiede im Ertrag war 2008 geringer. Die nachfolgende Tabelle zeigt das mittlere Ertragsniveau einzelner Spritzfolgen im Vergleich zu einer unbehandelten Kontrollvariante.

Variante	Produkt- kombinationen	Prozent der Nettoerntemenge			Prozent der Kontrolle	Prozent
		< 40 mm	40 - 60 mm	> 60 mm		
		Sortierung			Ertrag	Stärke
		2008 - 2010				
1	Kontrolle	3,1	49,6	47,3	100	16,9
2	Infinito +Revus (3) +Winner (3)	3,2	44,4	52,4	106	17,7
3	[Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner	3,3	47,4	49,3	107	17,1
4	Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner	3,5	46,7	49,8	109	18,0
5	Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner	3,5	46,8	49,7	109	17,2
6	[Infinito + Dithane NT] + Valbon (2) + Dithane NT + Winner + Dithane NT + Winner	3,7	45,8	50,5	103	17,6
7	[Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)	3,3	45,5	51,2	106	17,8
8	Dithane Neo Tec + Ridomil Gold MZ + Dithane Neo Tec + Acrobat Plus WG + Dithane NT (2) + Winner	3,0	47,2	49,8	105	17,1
9	Infinito + Revus + Valbon + Electis + Dithane NT (2) + Winner	3,6	48,8	47,6	104	17,8

3.9. Statistische Auswertung

Die **Wirksamkeit** bezogen auf die unbehandelte Kontrolle wurde nach „Abbott“ (Formel **und Ausdrücke im Anhang**) berechnet:

Die Spritzfolge in **Variante 5** (Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner) erreichte **116%**, die Spritzfolge in der **Variante 4** (Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner) **113%** und die Spritzfolge in **Variante 3** [Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner) **112%** Ertragsleistung. Die Spritzfolge in **Variante 7** ([Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)) erzielte **110%** Rohertrag. Der Ertrag der unbehandelten Kontrolle lag im Mittel bei 42.355 kg/ha. Mit einer errechneten Grenzdifferenz GD_{5%} von 14 % lässt sich der Mehrertrag in **Variante 5** statistisch absichern. Zwischen den Spritzfolgen gibt es Unterschiede in den Erträgen, die statistisch nicht gesichert sind.

4. Diskussion / Interpretation

Ein Befall durch Erreger von *Alternaria ssp.* war bei der Erstbonitur am 18.06.2009 in allen Parzellen vorhanden. Vorerst waren die Symptome nur auf Einzelpflanzen beschränkt. Ab Mitte Juli zeigten bereits erheblich mehr Pflanzen deutliche Dürrflecken. Die heißen Wochen Anfangs Juli, die auf eine sehr feuchte Periode Ende Juni folgten begünstigten das Ausbreiten der Krankheit. Die Befallssymptome waren in der Folge auf die unteren Blätter beschränkt. Ein deutlicher Anstieg an Dürrflecken war erst wieder bei der Bestandesbeurteilung am 12.08. festzustellen. Die Niederschläge Ende Juli und Anfangs August sorgten erneut für günstige Infektionsbedingungen. Die Unterschiede zwischen den Spritzfolgen waren anfangs gering und nur schwer quantifizierbar. Auch der optische Eindruck der Pflanzen in den Kontrollvarianten war bis Mitte August nur unwesentlich schlechter. Erst gegen Ende der Vegetationsperiode wurde der Effekt der Fungizidanwendungen deutlich.

In den Jahren 2008 und 2009 stand der Versuch eher auf mageren Standorten in sehr windoffenen Lagen. 2010 wurde ein Feldstück mit deutlich besserer Bodenbonität in guter Lage und mit guten Wasserverhältnissen gewählt. Verbunden mit den großen Niederschlagsmengen im heurigen Jahr waren vor allem schon zu Beginn der Vegetationsperiode günstige Infektionsbedingungen für Pilze der Gattung *Phytophthora infestans* gegeben. Wie erwartet wurden bereits früh fast flächendeckende Symptome gefunden. Auch bei benachbarten Flächen war die Situation ähnlich und dementsprechend groß war die Sorge über eine regelrechte Phytophthora-Epidemie. Welchen Einfluss die Witterung auf die Etablierung von Phytophthora nimmt, wurde in der Folge deutlich. Die befürchtete Epidemie blieb aus. Sehr heiße Tage bis Mitte des Monats Juli deaktivierten die Pilzsporen und verhinderten die Ausbreitung der Krankheit. Bei der Pflanzenbonitur in dieser Phase zeigten sich ursprünglich sporulierende Zonen nur mehr als braune, eingetrocknete Flecken. Damit ist auch zu erklären, warum selbst die unbehandelten Parzellen relativ lang gesund erhalten werden konnten. Erst nach Wiedereinsetzen der Regenfälle konnten Neuinfektionen und ein Ausbreiten der Krankheitssymptome bonitiert werden.

Ab Mitte August waren sowohl Erreger von *Alternaria ssp.* als auch *Phytophthora* Symptome vermehrt zu finden und als Mischinfektionen nur mehr schwer zu differenzieren. In den Kontrollparzellen brachen Einzelpflanzen zur Gänze ein. Die Spritzfolge mit Infinito + Revus (3) + Winner (3) in **Variante 2** machte von den behandelten Parzellen den schlechtesten Eindruck. Deutlich mehr Dürrflecken an den Blättern sorgten auch hier für ein frühzeitiges Absterben der Pflanzen. Am Vitalsten zeigten sich die Pflanzen nach Anwendung der Spritzfolge in **Variante 5** (Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2) + [Canvas + Dithane NT](2) + Winner) gefolgt von der **Variante 4** (Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner und **3** [Infinito + Dithane NT] + Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner), sowie **7** ([Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)). Die Unterschiede waren zwar gering, aber feststellbar.

5. Zusammenfassung

In einem Kleinparzellenversuch in Hollabrunn wurde die Wirksamkeit von Produkten bzw. Produktkombinationen und Spritzfolgen gegen Erreger der Dürrfleckenkrankheit und der Kraut- und Knollenfäule bei Kartoffeln untersucht. Insgesamt wurden 8 Spritzfolgen und eine Kontrollvariante geprüft.

Neben optischen Beurteilungen der Feldbestände (8 Boniturtermine) wurde auch eine Ertrags- und Qualitätsauswertung durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass nach Fungizidanwendungen der Ertrag 2010 im günstigsten Fall um 16% im ungünstigsten Fall um 6 % höher lag, als in der unbehandelten Kontrolle. Der Ertrag in der Kontrolle lag bei 42.355 kg/ha Rohware (=100%). Die gewogenen Mehrerträge lassen sich statistisch nur zum Teil absichern (Variante 5). Die Erträge korrelieren überwiegend mit den Ergebnissen der Feldbonituren. Spritzfolgen die das Blattgrün der Kartoffelpflanzen am längsten erhalten konnten, erzielten auch die höchsten Knollenerträge. Die Spritzfolge in **Variante 5** (Dithane Neo Tec + Galben M + Tanos (2)+[Canvas + Dithane NT](2) + Winner) erreichte **116%**, die Spritzfolge in der **Variante 4** (Ridomil Gold MZ (2) + [Revus+Ortiva] (2) + Revus + [Revus + Ortiva] + Winner **113%** und die Spritzfolge in **Variante 3** [Infinito + Dithane NT]+ Acrobat + Tanos + Electis + Dithane NT (2) + Winner) **112%** Ertragsleistung. Die Spritzfolge in **Variante 7** ([Infinito + Dithane NT] (2) + Dithane NT (3) + Winner (2)) erzielte **110%** Rohertrag. Bei den anderen Spritzfolgen fielen sowohl bei den optischen Feldbonituren, als auch bei den gewogenen Ernte- und Qualitätsparametern die Unterschiede gering aus. Die Mehrleistung im Rohertrag lag bei **6 bis 7%** im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle.

6. Abbildungen

Ertrag in % von der Kontrolle



