



Obersiebenbrunn, 31.1.2012

## V e r s u c h s b e r i c h t 2 0 1 1

### über die Prüfung der Resistenz gegen falschen Mehltau (*Peronospora destructor*) bei 11 ausgewählten Zwiebelsorten im biologischen Anbau

Versuchseinrichtung: Landwirtschaftliche Fachschule Obersiebenbrunn, Feldhofstraße 6,  
2283 Obersiebenbrunn

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung,  
Landwirtschaftliche Koordinationsstelle für Bildung und  
Forschung, 3430 Tulln, Frauentorgasse 72-74

Forschungsinstitut für biologischen Landbau Österreich,  
Seidengasse 33-35/13, 1070 Wien

Landwirtschaftskammer Niederösterreich, Hauptstraße 8, 2230  
Gänserndorf

Bio Austria, Theresianumgasse 11, 1040 Wien

GEP- anerkannte Versuchseinrichtung gemäß § 5 PMG 97 i.d.g.F.:  ja  
 nein

GEP-Zertifikat: siehe Anlage 1

Versuchsverantwortliche/r: DI Wolfgang Deix, DI Arno Kastelliz

Versuchsdurchführende/r, -auswertende/r: DI Roswitha Six, Johann Mikulics, DI Klaus  
Ofner, DI Arno Kastelliz

Autor(en) des Berichtes: DI Arno Kastelliz

Auftraggeber: LFS – Obersiebenbrunn  
FIBL Österreich  
LK-NÖ  
Bio Austria

Zielorganismus: Falscher Mehltau, *Peronospora destructor*

Kultur: Speisezwiebel, *Allium cepa*

Versuchsstandort: Herzogbirbaum, Betrieb Franz Haslinger

Prüfrichtlinie: EPPO 1/65 (3)

- 0: kein Befall
- 1: mehr als 1 % bis weniger als 5 % der Blattfläche befallen
- 5: mehr als 5 % bis weniger als 10 % der Blattfläche befallen
- 10: mehr als 10 % bis weniger als 25 % der Blattfläche befallen
- 25: mehr als 25 % bis weniger als 50 % der Blattfläche befallen
- 50: mehr als 50 % der Blattfläche befallen

Klasseneinteilung (Wert = kleinster Wert in % Blattflächenbefall; Schätzung der gesamten Parzelle, zur Erhöhung der Genauigkeit wurden je Parzelle 25 Pflanzen einzeln geschätzt; Wert = unterste Klassengrenze; die am stärksten befallene Klasse reicht bis zum vollständigen Befall)



**Inhaltsverzeichnis:**

1.	Material & Methoden.....	4
1.1.	Angaben zum Versuch.....	4
1.1.1.	Versuchsstandort.....	4
1.1.2.	Angaben zur Versuchsfläche und zur Bodenbearbeitung.....	5
1.1.3.	Sorten.....	6
1.1.4.	Angaben zu den Vorfrüchten.....	6
1.1.5.	Künstliche Infektion / Unkrauteinsaat.....	7
1.1.6.	Berechnung.....	7
1.2.	Unkrautbekämpfung.....	7
1.2.1.	Versuchsglieder.....	7
1.2.2.	Versuchsanlage.....	7
1.3.	Angaben zur Applikation.....	8
1.3.1.	Boniturzeitpunkte.....	8
1.3.2.	Ausbringung der Pflanzenschutzmittel.....	8
1.3.3.	Angaben zur Applikationsgenauigkeit.....	8
1.3.4.	Sonstiges.....	8
1.4.	Meteorologische Aufzeichnungen.....	8
2.	Ergebnisse.....	9
2.1.	Auswertung der Wirkung.....	9
2.2.	Phytotoxische Auswirkungen.....	10
2.3.	Nebenwirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen.....	10
2.4.	Ertragsfeststellung, Qualitätsparameter des Erntegutes.....	11
2.5.	Ertragsdaten 2011 (Parzellenergebnisse).....	11
2.6.	Statistische Auswertung.....	11
3.	Diskussion / Interpretation.....	11
4.	Lagerung.....	13
4.1.	Ergebnisse Lagerung.....	14
5.	Zusammenfassung.....	16
6.	Anlagen.....	16

## Versuchsziel:

Prüfung der Resistenz von 11 Zwiebelsorten gegen *Peronospora destructor* (Falscher Mehltau) im biologischen Anbau. Der Falsche Mehltau ist im biologischen Landbau nicht direkt bekämpfbar. Neben Fruchtfolge, Bestandesdichte, Unkrautbekämpfung und Beregnung, stellt die Sortenwahl die wirkungsvollste Erfolgsstrategie dar.

Prüfung der Lagereignung von 11 Zwiebelsorten im ökologischen Anbau.

## 1. Material & Methoden

### 1.1. Angaben zum Versuch

#### 1.1.1. Versuchsstandort

Staat: Österreich

Bundesland: Niederösterreich

Region/Bezirk: Korneuburg

Luftbild mit eingezeichnetem Versuchsstandort im Anhang  ja  
 nein

GPS Koordinaten: nördliche Breite: 48° 31' 12,8''  
östliche Länge: 16° 16' 09,2''

#### Standortbeschreibung:

Der Versuch wurde am betriebseigenen Feld des Franz Haslinger in Herzogbirbaum angelegt. Die Kulturart wird im Raum Herzogbirbaum selten angebaut. Der Betrieb Haslinger wird biologisch bewirtschaftet.

Die Kulturbedingungen waren in Bezug auf Boden, Bodenbearbeitung, Düngung und Unkrautbekämpfung für den Versuch einheitlich. Die Kulturführung entsprach der biologischen Wirtschaftsweise.

Standort: Hauptstrasse 58, 2293 Herzogbirbaum,  
Schlag: Hainberg  
Seehöhe: 228 m  
Geländeform: hügelig  
Klima: Pannonisch  
mittlerer Jahresniederschlag ZAMG Hollabrunn: 520 mm  
mittlere Jahrestemperatur ZAMG Hollabrunn: 8,83 °C

sonstige Anmerkungen: von den 4 Wiederholungen wurden zwei (Wh. 1 u. 2) im Unterhang und zwei (Wh. 3 u. 4) im Oberhang des Feldes angelegt.

### 1.1.2. Angaben zur Versuchsfläche und zur Bodenbearbeitung

Bodenart: lehmiger Schluff  
Bodentyp: Unterhang: Braunerde, Oberhang: Lockersediment Braunerde  
Organische Substanz: 1,9 % (Wert aus 1999)  
ph: ca. 7,7

<b>Bodenbearbeitung:</b>	16.11.2010	wendende Bodenbearbeitung, Pflug
	17.11.2010	Kreiselegge
	18.3.2011	Kreiselegge

sonstige Angaben: pro ha wurden 12 m<sup>3</sup> Kompost gestreut

### 1.1.3. Sorten

Verwendete Sorten: Der Versuch wurde mit 11, teilweise als mehltolerant bezeichneten Sorten in Marchegg angelegt. Sortenbeschreibungen lt. Züchtern:

1. Calibra F1: Bejo (AS); Amerikaner-Spanischer Typ, braungelb, Größe: groß, Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut, Abreife: früh-mittel
2. Carlos F1: Vilmorin (AS); Rijnsburger Typ, gelbbraun, Größe: mittel bis groß; Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut, Abreife: mittel
3. Crockett F1: Bejo (AS); Amerikaner-Spanischer Typ, dunkelbraun, Größe: groß, Form: hochrund, Lagerfähigkeit: sehr gut, Abreife: mittel
4. Sangro F1: Bejo (AS); Amerikaner-Rijnsburger Typ, bronze-braun, Größe: mittel-groß, Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut, Abreife: mittel
5. Spirit F1: Bejo (AS); Amerikaner-Rijnsburger Typ, bronze, Größe: mittel-groß, Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut
6. Talon F1: Bejo (AS); Amerikaner-Italienischer Typ, bronze-braun, Größe: mittel-groß, Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut
7. Yankee F1: Bejo(AS); Amerikanischer Typ, braun, Größe: mittel bis groß; Form: halbrund bis rund, schoßresistent, gute Lagerfähigkeit, mehltaresistent;
8. Wiener Bronzekugel: Austroaat (AS); lokale Sorte, bronze, Größe: groß, Form: rund, Lagerfähigkeit: sehr gut
9. Centurion: Saatgut alt, nicht mehr keimfähig
10. Quattro F1: NZ (SL); Spanischer Typ
11. Taresco F1: NZ (SL); Spanischer Typ
12. Santero F1: NZ (SL); Rijnsburger Typ, sehr gutes Ertragspotential; Gute Härte; Gute Schalenfestigkeit; dünner Hals mit gutem Halsabschluß; lange Lagerfähigkeit; mehltaresistent

Das Saatgut wurde dankenswerterweise von den Firmen Austroaat (AS) und Saatbau Linz (SL) kostenlos zur Verfügung gestellt.

Bis auf die Sorte Wiener Bronzekugel, wurden Hybridsorten getestet.

Die Sorten Calibra und Talon waren als zertifiziertes Biosaatgut verfügbar, alle anderen Sorten waren ungebeiztes Normalsaatgut.

Centurion ging nicht auf, weshalb der Versuch dann nur mit 11 Sorten durchgeführt werden konnte.

### 1.1.4. Angaben zu den Vorfrüchten

Vorfrucht: Winterweizen, dann Begrünung

Vorvorfrucht: *Winterweizen, dann Begrünung*

Letzter Anbau der Hauptfrucht: 2006

Zwischenfruchtanbau: ja, Mischung: Blatterbse, Sommerwicke, Ackerbohne, Phazelia angelegt am: 19.8.2010 umgebrochen am: 16.11.2010

### 1.1.5. Künstliche Infektion / Unkrauteinsatz

nein       ja

### 1.1.6. Beregnung

Am vorliegenden Standort ist keine Beregnung möglich

## 1.2. Unkrautbekämpfung

Von Anfang Mai bis Ende Juni wurde 3 Mal mit einem traktorgezogenen Hackgerät (2.5., 17.5., 5.6.) und 3 Mal händisch (5.5., 27.5., 24.6.) das Unkraut bekämpft. Die Versuchsfläche war dann während der Monate Juni und Juli ziemlich unkrautfrei. Bis Mai und ab August war der Unkrautdruck groß.

### 1.2.1. Versuchsglieder

Die Versuchsglieder waren 11 Zwiebelsorten.

### 1.2.2. Versuchsanlage

Anbau: 24.3.2011  
 Anlage: Blocksatz  
 Anzahl der Wiederholungen: 4  
 Parzellengröße: 18 m<sup>2</sup> (Länge 12 m, Breite 1,5 m)  
 Anzahl Reihen pro Parzelle: 5  
 Anzahl Kulturpflanzen pro Reihenmeter: 16  
 Alter der Anlage: -  
 Mantel: Zwiebelsorte Crockett  
 Weitere Informationen: infolge der Unkrautbekämpfung war der Bestand lückenhaft

Versuchsplan:

<b>Wh4</b>	12	5	4	7	8	2	10	1	9	6	11	3
<b>Wh3</b>	1	11	9	6	12	5	7	8	4	2	3	10
<b>Wh2</b>	11	7	5	1	9	3	6	4	2	12	10	8
<b>Wh1</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

N

Photo beigelegt: Anlage 2

### 1.3. Angaben zur Applikation

Keine

#### 1.3.1. Boniturzeitpunkte

Nummer der Bonitur	Datum Bonitur	Stadium der Kultur
1.	24.06.2011	BBCH 14-41
2.	08.07.2011	BBCH 41-44
3.	22.07.2011	BBCH 43-46
4.	05.08.2011	BBCH 45-48
5.	24.08.2011	BBCH 48-49

#### 1.3.2. Ausbringung der Pflanzenschutzmittel

keine

#### 1.3.3. Angaben zur Applikationsgenauigkeit

entfällt

#### 1.3.4. Sonstiges

Um eventuelle Unterschiede zwischen ebener Lage und einem Hang herzustellen, wurden zwei Wiederholungen im Unterhang (ebener Teil), zwei aber im Oberhang (geneigter Teil) des Feldes angelegt. Der Abstand betrug etwa 200 m.

Erosion war, begünstigt durch Starkregenereignisse, deutlich zu bemerken. Erde aus dem oberen Teil des Hanges wurde in den Unterhang verlagert.

### 1.4. Meteorologische Aufzeichnungen

Die in der Abbildung 2 gezeigten Wetterdaten des Versuchsjahres stammen in Ermangelung eigener Herzogbirbaumer Wetterdaten von der ADCON-Wetterstation bei der LFS Obersiebenbrunn.



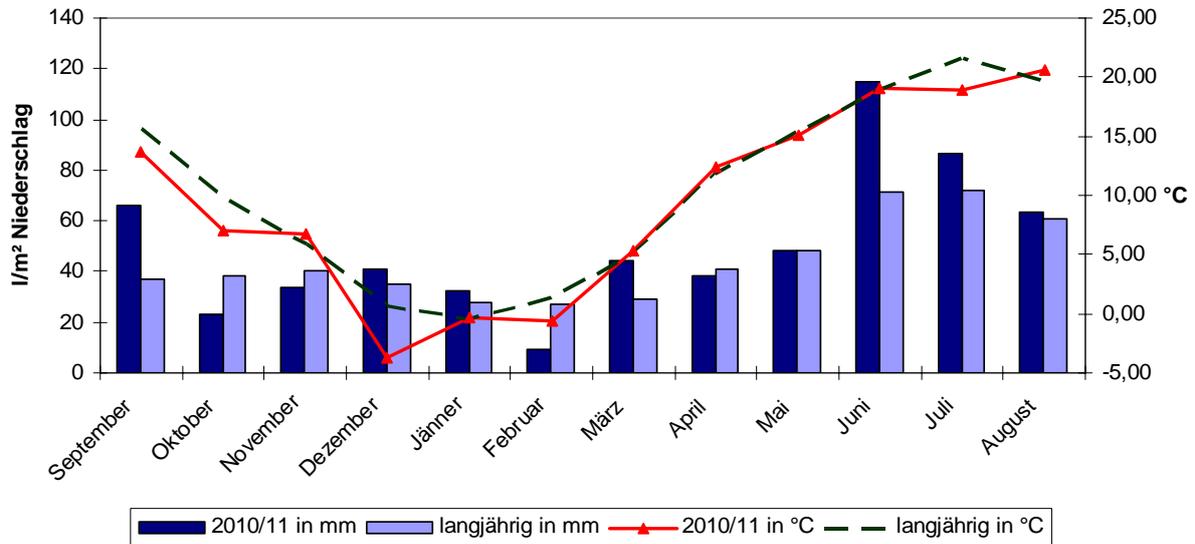


Abbildung 2: Niederschläge und Temperaturmittelwerte pro Monat in Obersiebenbrunn

## 2. Ergebnisse

### 2.1. Auswertung der Wirkung

Der Befall mit *Peronospora destructor* wurde nach der Richtlinie EPPO 1/65 (3) durchgeführt. Die angegebenen Werte geben den unteren Wert der Befallsklasse an.

Sorte	24.6.	8.7.	22.7.	5.8. alle Wh.	5.8. Unterhang	5.8. Oberhang
Calibra	0	1	1	40	46	34
Carlos	0	1	1	14	24	4
Crockett	0	1	2	40	48	33
Sangro	0	1	1	31	42	19
Spirit	0	1	1	43	47	40
Talon	0	1	1	44	47	41
Yankee	0	0	0	0	0	0
Wiener Bronzekugel	0	1	1	32	40	25
Quattro	0	1	2	22	25	17
Taresco	0	1	1	47	46	48
Santero	0	0	0	0	0	0

Tabelle 2: Befall der Sorten mit Falschem Mehltau

Das Boniturergebnis vom 5.8. wird in den beiden letzten Spalten der Tabelle 2 auch getrennt nach Wiederholung 1, 2 (Unterhang) und 3, 4 (Oberhang) angeführt.

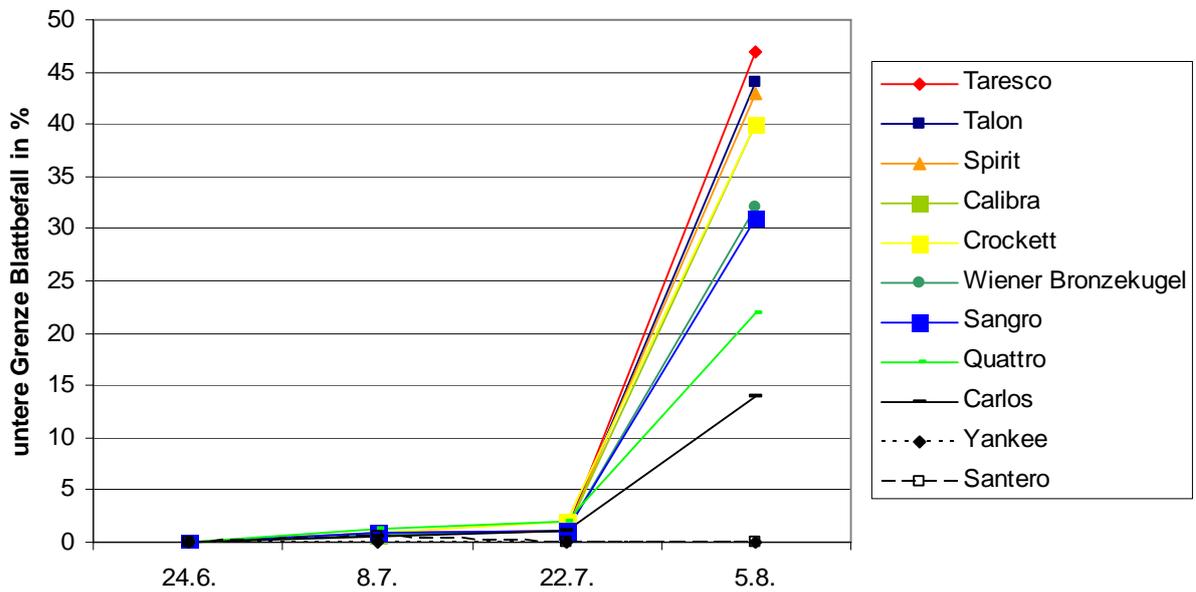


Abbildung 3: Befallsverlauf mit Falschem Mehltau gemittelt über alle 4 Wiederholungen.

Abbildung 4 zeigt den durch die Lage der Wiederholung am Feld gegebenen Befallsunterschied am 5.8. auf. Yankee und Santero zeigten keinen Befall mit *Peronospora destructor*.

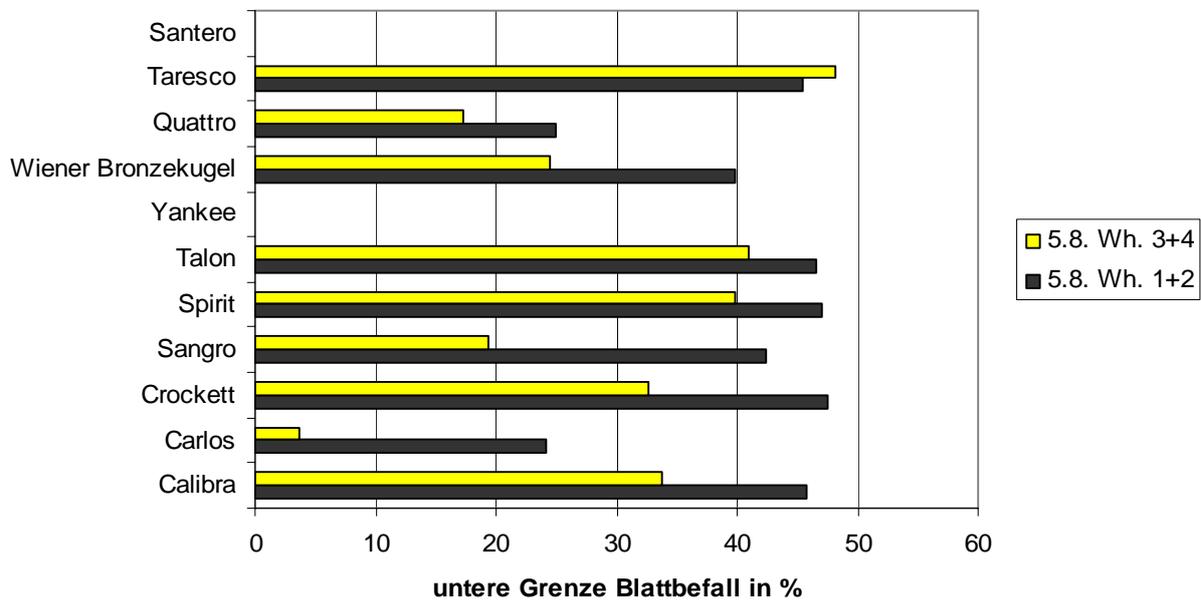


Abbildung 4: Befall mit Falschem Mehltau am 5.8.2011 in Abhängigkeit von der Lage der Wiederholung

## 2.2. Phytotoxische Auswirkungen

entfällt

## 2.3. Nebenwirkungen auf Nicht-Ziel-Organismen

entfällt

## 2.4. Ertragsfeststellung, Qualitätsparameter des Erntegutes

Die Ernte wurde am 31.8.2011 händisch durchgeführt. Pro Parzelle wurden die drei mittleren Reihen mit je 8,33 m Länge geerntet. Die Ernteparzelle betrug somit 6 m<sup>2</sup>.

## 2.5. Ertragsdaten 2011 (Parzellenergebnisse)

Der Ertrag je 6 m<sup>2</sup> wurde feldfallend erhoben. Dabei ergaben sich zwischen den Wiederholungen immense Unterschiede, weshalb eine statistische Verrechnung nicht möglich ist. Die Ursache für die großen Ertragsunterschiede wird im großen Unkrautdruck gesehen.

Bei der Sorte Quattro war in Wiederholung 3 die Sämaschine ausgefallen.

kg/ 6 m <sup>2</sup>	1.Wh	2.Wh	3.Wh	4.Wh	Mittelwert Sorten
<b>Calibra</b>	17,96	6,74	8,2	7,2	10,03
<b>Carlos</b>	11,98	10,02	4,72	16,48	10,80
<b>Crockett</b>	6,32	7,78	3,3	4,84	5,56
<b>Sangro</b>	8,74	3,26	7,1	14,96	8,52
<b>Spirit</b>	6,16	3,72	20,02	8,92	9,71
<b>Talon</b>	16,08	7,9	15,04	5,16	11,05
<b>Yankee</b>	9,68	13,28	15,5	15,02	13,37
<b>Wiener Bronzekugel</b>	3,94	4,3	9,26	13,06	7,64
<b>Quattro</b>	6,74	4,78		10	7,17
<b>Taresco</b>	3,52	11,6	13,26	2,26	7,66
<b>Santero</b>	4,5	7,82	12,96	7,24	8,13
<b>Mittelwert Wh.</b>	8,69	7,38	10,94	9,56	9,14

Tabelle 3: Ertrag feldfallend pro 6 m<sup>2</sup> am 31.8.2011

## 2.6. Statistische Auswertung

Statistische Analyse: Aufgrund der großen Unterschiede zwischen den Wiederholungen ist keine statistische Auswertung möglich. Die in Folge angestellten Berechnungen sind statistisch nicht absicherbar.

## 3. Diskussion / Interpretation

Der Versuch liegt im pannonischen Klimagebiet im Bestand eines biologisch wirtschaftenden Landwirtes.

Als Mantel war der Versuch mit der Sorte Crockett umgeben.

Zur Versorgung mit Stickstoff wurde 2010, nach der Vorfrucht Winterweizen, eine leguminosenreiche Zwischenbegrünung angelegt.

Peronospora destructor: Optimale Bedingungen findet Falscher Mehltau in der Kombination von warmen Temperaturen und hoher Feuchtigkeit. Um Falschen Mehltau möglichst wenig zu fördern, ist es wichtig, auf die Fruchtfolge zu achten, keine Putzabfälle auf potentielle Zwiebfelder zu führen, möglichst weiten Abstand zu Zwiebelbeständen auf benachbarten Feldern einzuhalten, die Bestände luftig und unkrautfrei zu führen, sowie eine geeignete Sorte

zu säen. Das Laub sollte möglichst trocken gehalten werden um eine Keimung der Sporangien und damit einhergehende Infektion, zu vermeiden. Da die Sporulation des Pilzes bei Dunkelheit erfolgt, sollte eine eventuelle Bewässerung so erfolgen, dass das Laub bis in die Dunkelheit noch abtrocknen kann. Hohe Temperaturen in Kombination mit trockenem Laub, bringen den Befall zum Erliegen.

Das Laub befallener Zwiebelpflanzen stirbt ab. Durch diese Notreife bleiben die Zwiebeln klein und sind weniger lagerfähig.

Damit die Bestände rascher abtrocknen, wird Zwiebel am Betrieb Haslinger in 5 Einzelreihen pro Beet angebaut. Bewässerungsmöglichkeit besteht keine.

Aufgrund hoher Temperaturen, waren bis zur Bonitur am 22. Juli nur leichte Spuren eines Befalles mit falschem Mehltau zu sehen. Am 20 Juli setzten kräftige Regenfälle ein. Bei einer Bestandesbesichtigung am 24. Juli war dann bei den meisten Sorten bereits der typische graue Sporenrasen zu sehen. Bei der nächsten Bonitur, am 5. August hatte sich der falsche Mehltau deutlich über alle nicht resistenten Sorten ausgebreitet. Yankee und Santero dagegen zeigten keine Zeichen eines Befalls.

Bei den befallenen Sorten hatte die Lage der Wiederholungen am Feld einen großen Einfluß auf den Befall. Deswegen ist es naheliegend die Wiederholungen zu gruppieren.

**Durchschnitt aller Wiederholungen:** Bei Taresco waren bereits 47 % der Blattmasse vom Falschen Mehltau befallen. Talon, Spirit, Calibra und Crockett waren zu 44 bis 40 % befallen. Wr. Bronzekugel und Sangro waren zu 32 bis 31 % befallen, Quattro zu 22 % und Carlos zu 14 %.

**Unterhang** (Wh. 1 und 2): Yankee und Santero zeigten keine Symptome von falschem Mehltau. Crockett, Spirit, Talon, Calibra und Taresco waren zwischen 48 und 46 % befallen, Sangro und Wiener Bronzekugel zwischen 42 und 40 %, Quattro und Carlos 25 bis 24 %.

**Oberhang** (Wh. 3 und 4): Der Befall war hier bis auf Taresco deutlich weniger stark ausgeprägt. Die Ursache dafür liegt im rascheren Abtrocknen der windausgesetzteren Parzellen. Taresco war zu 48 % befallen. Talon und Spirit zwischen 41 und 40 %, Calibra und Crockett zwischen 34 und 33 %, Wr. Bronzekugel zu 25 %, Sangro und Quattro zwischen 19 und 17 %. Bei Carlos waren nur 4 % der Blattfläche vom falschen Mehltau befallen. Yankee und Santero zeigten keine Zeichen eines Befalls.

Beim letzten Boniturtermin, am 24.8.2011, war das Laub der meisten Sorten bereits abgestorben, weshalb keine Mehлтаubonitur über alle Sorten mehr möglich war. Die Ursachen dafür waren einerseits die beendete Abreife, andererseits auch Krankheiten, vor allem falscher Mehltau (*Peronospora destructor*), aber auch Purpurfleckenkrankheit (*Alternaria porri*). Die resistenten Sorten (Yankee und Santero) zeigten nach wie vor keine Mehltausymptome, waren aber ebenfalls dabei ihr Laub einzuziehen.

Auch wenn die am Oberhang gebauten Bestände in der Regel deutlich gesünder waren, muß doch auf die erhebliche Erosionsgefahr durch Starkregen hingewiesen werden!

Beobachtungen zu den Sorten vom 24. und 31. August: Die beiden im Unterhang des Feldes liegenden Wiederholungen zogen das Laub rascher als die im hängigen Teil des Feldes angelegten ein. Auch das ist ein Zeichen für länger gesund gebliebenes Laub im hängigen Bereich des Feldes.

Calibra: Laub vollständig eingezogen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, groß, dünner Hals

Carlos: Laub beim Einziehen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, dicker Hals

Crockett: Laub beim Einziehen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, hochrund, klein

Sangro: Laub beim Einziehen, deutliche Spuren von falschem Mehltau

Spirit: Laub beim Einziehen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, dünner Hals

Talon: Laub vollständig eingezogen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, hochrund, dünner Hals

Yankee: Laub beim Einziehen, kein Mehltau

Wiener Bronzekugel: Laub nur teilweise beim Einziehen, teilweise nicht fertig, teilweise deutliche Spuren von falschem Mehltau,

Quattro: Laub nur teilweise beim Einziehen, teilweise nicht fertig, deutliche Spuren von falschem Mehltau, sehr klein

Taresco: Laub beim Einziehen, deutliche Spuren von falschem Mehltau, sehr klein

Santero: Laub nur teilweise beim Einziehen, teilweise nicht fertig, teilweise geringe Spuren von falschem Mehltau, sehr klein

Zur Ertragsauswertung wurden auf 8,33 lfm 3 Reihen geerntet und feldfallend gewogen. Insgesamt wurden so pro Sorte und Wiederholung 6 m<sup>2</sup> geerntet. Mit 147 % des Versuchsdurchschnittes war Yankee die ertragsreichste Sorte. Talon (121 %), Carlos (119 %) Calibra (110 %) und Spirit (107 %) lagen noch über dem Versuchsdurchschnitt. Unter dem Versuchsdurchschnitt lagen Sangro (94 %), Santero (89 %), Taresco und Wiener Bronzekugel (84 %), Quattro (79 %) und Crockett (61 %). Wegen der erheblichen Standardabweichungen sind die Erträge nicht statistisch verrechenbar.

Eine Zusammenfassung der Wiederholungen 1, 2 (Unterhang) und 3, 4 (Oberhang) ergibt keine gleich bleibenden Unterschiede. Auch sind die Standardabweichungen des Mittelwertes von 1, 2 und 3, 4 zu hoch.

Vergleicht man die Wiederholungen 1 und 2 sowie 3 und 4 extra, so sind die Standardabweichungen für eine statistische Auswertung wiederum zu groß.

#### 4. Lagerung

Für die Beurteilung von Hals, Schalenhaftung, Wurzelscheibe, Härte, Glasigkeit, Antrieb, Wurzelaustrieb und bei der Ernte Unreife wurde ein neunstufiges System, wobei 1 für „sehr gute Ausprägung“ und 9 für „sehr schlechte Ausprägung“ steht, herangezogen. Form und Farbe werden beschrieben. Der durchschnittliche Durchmesser in mm spiegelt die Größensortierung wieder. Bei den Erhebungen der Krankheit wird angegeben wie viel Prozent der Zwiebeln Krankheitssymptome zeigten und welche Krankheiten auftraten. Bakterienweichfäule wird (Schwefelgeruch) durch *Erwinia carotovora* und Wurzelfäule durch *Fusarium oxysporum* verursacht. Es wurden keine mikroskopischen Präparate angefertigt. Sorten ohne Krankheitssymptome erhielten die Note 1.

Der Anteil verkaufsfähiger Ware berücksichtigt Untergrößen, vollständig ausgetriebene und durch Krankheiten ausgefallene Zwiebeln.

Das Kriterium „Antrieb“ gibt die beim Aufschneiden sichtbar werdenden grünen Triebspitzen wieder. Die Länge dieser Triebspitzen im Verhältnis zum Zwiebeldurchmesser gibt der Prozentsatz „Sproßanteil Innen“ an.

Die subjektive Härte und die Festigkeit der Wurzelscheibe sind wichtige Kriterien für lange Lagerfähigkeit. Geringe Härte der Zwiebel lässt zudem auf einen Befall mit Halsfäule schließen.

Dicke und Festigkeit des Halses: Dicke Hälse begünstigen eine geringere Festigkeit des Halses womit dann die Krankheitsanfälligkeit am Lager steigt. Außerdem verbessern dünnere Hälse die Sortiergenauigkeit.

Schalenhaftung: Am Ende der Lagerung müssen die Zwiebeln noch von mindestens einer trockenen Schale vollständig umgeben sein.

Schließlich wurde auch der Prozentsatz der erst nachträglich ausgetrieben habenden, zur Ernte daher noch unreifen, grünen Zwiebeln festgestellt. Diese Zwiebeln haben das Laub noch nicht eingezogen und sind nicht lagerfähig. Zudem stört ihr hoher Feuchtigkeitsgehalt bei der Lagerung.

#### 4.1. Ergebnisse Lagerung

Antrieb: Mit 17 % bzw. 36 % zeigten Yankee und Carlos noch die am wenigsten Ausgetriebenen. Dann folgten Wiener Bronzekugel (50 %), Taresco und Santero (60 %), Calibra und Talon (66 %), Crockett (75 %), Quattro (80 %), Sangro (82 %) und Spirit (100 %). Antrieb und Sproßanteil Innen haben eine Korrelation von 0,9.

Wurzelaustrieb: Bei allen Sorten waren frische Wurzelspitzen zu sehen. Am wenigsten weit war der Wurzelaustrieb bei Santero und Sangro zu beobachten, am stärksten bei Calibra.

Glaskigkeit: Am wenigsten glaskig war Calibra, am stärksten war Glaskigkeit bei Santero, Taresco und Sangro zu beobachten.

Subjektive Härte: Santero (2) und Sangro (2,5) waren noch sehr fest, auch Carlos, Spirit und Yankee waren noch ziemlich fest (3). Talon und Taresco zeigten mäßige Festigkeit (4). Weicher waren Calibra, Crockett, Wiener Bronzekugel (5) und Quattro (6).

Schalenhaftung: Die Schalenhaftung war bei allen getesteten Sorten ziemlich gut.

Hals: Wiener Bronzekugel (5), Calibra und Quattro (4) zeigten eher kräftige, nicht feste Hälse.

Größe und nicht Abgereifte: Bei Santero, Talon und Crockett wurde viele sehr kleinfallende, nicht verkäufliche Zwiebel geerntet. Viele unverkäufliche und bei der Lagerung störende „Nachzügler“ gab es bei Wiener Bronzekugel, Santero (20 %) und Crockett (10 %).

Krankheiten: Bei Quattro, Santero, Spirit, Yankee wurden keine Krankheiten gefunden. Bei Wiener Bronzekugel wurden die Symptome von Bakterienweichfäule gefunden. Alle anderen Sorten zeigten bei der Wurzelscheibe einen Wurzelfäulebefall. (genug Platz in Kisten, Lagerung im Zwiebellager).

Sorte	Festigkeit Hals	dicker Hals	Schalenhaftung	Schalentfarbe	Erscheinungsbild	feste Wurzelscheibe	subjektive Härte	Krankheiten	Glasigkeit	Antrieb in %	Sproßanteil Innen % alle Zwiebel	Wurzelaustrieb	% verkaufsfähige Ware	durchschnittlicher Durchmesser	% unreif, grüne Hälse	Ertrag in % des Durchschnittsertrages, ø 15,1 t/ha	
Calibra	4	4	3	rot braun	rund-herzförmig	3	5	50 % Fusarium	2	66	30	7	80	40-80	0	110	
Carlos	3	5	3	braun	rund	3	3	50 % Fusarium	4	36	7	6	75	40-80	3	119	
Crockett	3	3	3	rot braun	rund-herzförmig	5	5	50 % Fusarium	3	75	40	6	50	35-70	10	61	
Quattro	4	4	2	gelb braun	rund-herzförmig	3	6		1	4	80	30	4	40	40-65	5	79
Sangro	3	4	2	braun	rund	2	2,5	36 % Fusarium	5	82	30	3	70	40-70	2	94	
Santero	3	2	2	gelb braun	rund-flachrund	2	2		1	5	60	20	3	50	25-55	20	89
Spirit	2	3	2	braun	rund-flachrund	3	3		1	3	100	45	5	80	40-75	1	107
Talon	3	3	3	rot braun	rund-herzförmig	4	4	36 % Fusarium	3	66	35	6	70	30-60	1	121	
Taresco	3	2	2	rot braun	herzförmig	5	4	8 % Fusarium	5	60	18	6	60	40-65	3	84	
Wiener Br.	5	5	2	rot braun	rund-flachrund	6	5	2 % Erwinia	4	50	30	6	50	40-80	20	84	
Yankee	2	3	2	braun	rund-hochrund	4	3		1	4	17	3,3	4	90	40-80	1	147

Tabelle 4: Lagerbonitur vom 18.1.2012; 1 = günstig, 9 = ungünstig

**Prozentsatz Ertrag u. verkaufsfähige Ware, Sortenversuch 2011 Biozwiebel nach Auslagerung, Herzogbirbaum, ø 15,1 t/ha**

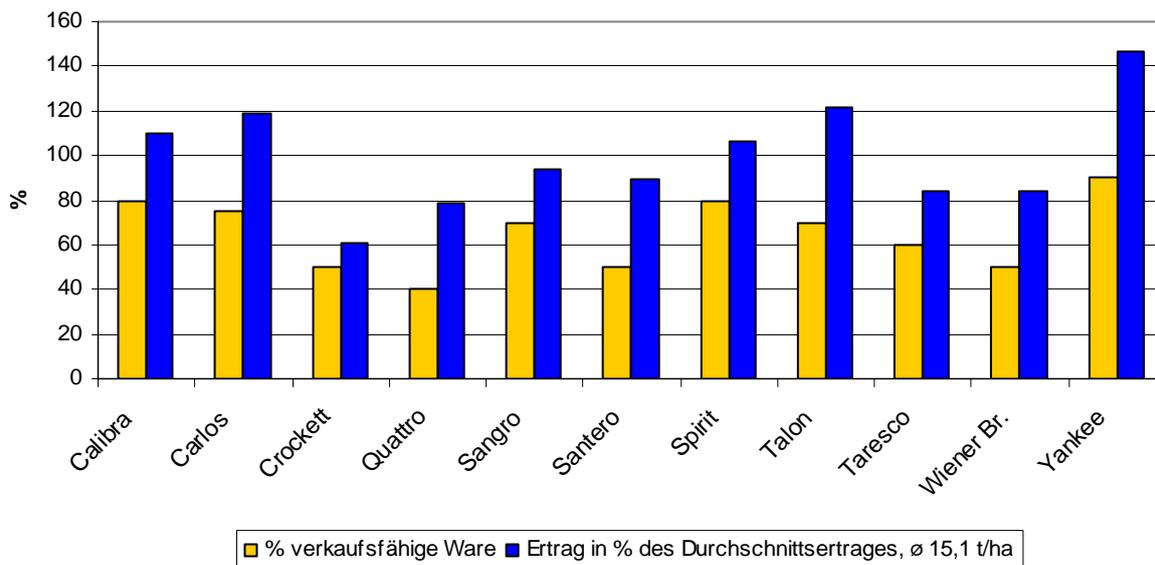


Abbildung 5: Ertrag in % des Durchschnittsertrages feldfallend am 31.8.2011; % verkaufsfähige Ware am 18.1.2012

## 5. Zusammenfassung

Neben Maßnahmen in der Fruchtfolge, Bestandes- und Kulturführung, gibt es noch unterschiedliche Sorteneignungen welche der Landwirt sich zunutze machen kann. Dabei ist einerseits die Resistenz gegen Falschen Mehltau bedeutsam, andererseits kann, in Abhängigkeit vom Auftreten des Befalls, auch der Abreifetermin eine große Rolle auf den Ertrag haben.

Die beiden resistenten Sorten (Yankee und Santero) zeigten bis zur Ernte keine Befallssymptome. Bis Ende Juli waren auch die anderen Sorten ziemlich gesund. Eine Regenperiode Ende Juli führte aber zum Ausbruch von Falschem Mehltau. Mit Ausnahme der überhaupt am stärksten befallenen Sorte Taresco, waren die im Unterhang des Feldes liegenden Parzellen stärker als die am Oberhang liegenden befallen. Von den nicht resistenten Sorten war Carlos bis Anfang August die am wenigsten stark befallene Sorte (14 % befallene Blätter am 5.8.).

Aufgrund des großen Unkrautdruckes und der dadurch notwendigen oftmaligen mechanischen Bekämpfungen, war der Bestand ziemlich ungleichmäßig. Das zeigte sich in den unterschiedlichen Erntemengen der 4 Wiederholungen. Dadurch können die Ertragsergebnisse nicht statistisch verrechnet werden.

Wegen der späten Abreife sind Santero, Quattro und Wiener Bronzekugel für den Standort nicht empfehlenswert. Crockett und Taresco können wegen der vielen kleinfallenden Zwiebeln nicht für den Standort empfohlen werden. Für den Anbau am Versuchsstandort hat sich im biologischen Landbau die Sorte Yankee bewährt. Auch die Sorten Talon, Carlos, Calibra und Spirit scheinen weiter versuchswürdig zu sein.

Keine Sorte kann unter den gegebenen Lagerbedingungen für eine Lagerung über den Jahreswechsel hinaus als geeignet angesehen werden. Für eine kürzere Lagerungsperiode sind alle Sorten welche keine Lagerkrankheiten zeigten interessant. Sorten mit höherem Ertrag haben auch nach Ende der Lagerung einen höheren Anteil verkaufsfähiger Ware.

## 6. Anlagen

1. GEP-Zertifikat
2. Photo des Feldes