

Kartoffelsortenversuche 2016



Marion Schild
Hansueli Dierauer

01.03.2017

EXCELLENCE FOR SUSTAINABILITY

Das FiBL hat Standorte in der Schweiz, Deutschland und Österreich
FiBL offices located in Switzerland, Germany and Austria
FiBL est basé en Suisse, Allemagne et Autriche

FiBL Schweiz / Suisse
Ackerstrasse 113, Postf. 219
5070 Frick, Schweiz
Tel. +41 (0)62 865 72 72
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org

Inhalt

1	Kurzbeschrieb Projekt	3
1.1	Projektziele	4
1.2	Zeitplan	5
1.3	Ansprechpersonen	5
2	Material und Methoden	6
2.1	Auswahl der Versuchssorten 2015	6
2.2	Streifenversuche auf Praxisbetrieben	6
2.3	Krautfäule-Bonituren	7
2.4	Probegrabungen	7
2.5	Eingangstaxationen (Bio Groupe, Rathgeb Bio)	7
2.6	Knollen-Bonituren, Stärkegehalt und Lagereignung (Agroscope)	8
2.7	Kochtypbestimmung und Degustation (Agroscope)	8
3	Resultate und Diskussion	9
3.1	Krautfäule-Bonituren	9
3.2	Probegrabungen	12
3.3	Eingangstaxationen	14
3.4	Knollenbonituren	17
3.5	Kochtypbestimmung, Stärkegehalt und Degustation	19
3.6	Lagereigenschaften	20
4	Schlussfolgerungen	21
5	Empfehlungen	21
6	Literatur	22
7	Dank	22
8	Anhang	23

1 Kurzbeschreibung Projekt

Das Kartoffelsortiment in der Schweiz unterliegt einem ständigen Wandel, da sich sowohl Angebot als auch Nachfrage laufend verändern. Die Branchenorganisation swisspatat aktualisiert jährlich die Liste der empfohlenen Kartoffelsorten. Dabei stützt sie sich einerseits auf die Vorversuche der Forschungsanstalt Agroscope ab, und andererseits auf die Praxisversuche der Branche. Gute Anbaueignung und gute Qualität sind die beiden Hauptkriterien für die Aufnahme neuer Sorten in die Sortenliste.

Der biologische Kartoffelbau hat andere Ansprüche an eine Kartoffelsorte als der konventionelle. Insbesondere hat die Phytophthora-Resistenz eine viel grössere Bedeutung (speziell im Hinblick auf einen kupferfreien Anbau). Weitere Unterschiede bestehen bei anderen Krankheiten, bei der Nährstoffversorgung, aber auch bei den Ansprüchen des Marktes.

Swisspatat ist grundsätzlich bereit, bei der Aufnahme neuer Sorten die Anliegen des Biolandbaus mit zu berücksichtigen. Um dies zu gewährleisten ist Bio Suisse/FiBL in der Arbeitsgruppe Sorten, AGS von swisspatat mit einer beratenden Stimme vertreten.

Die Hauptversuche von Agroscope werden seit 2012 nicht mehr durchgeführt. Dafür wurden die Praxisversuche von swisspatat aufgewertet. Swisspatat unterhält je ein Versuchsnetz zu den festkochenden, frühen, mehligem, Chips und Frites. Angelehnt an dieses Prüfverfahren wird seit 2013 auch ein Bioversuchsnetz unter der Leitung des FiBL geführt.



Abb. 1 Ablauf der Biokartoffelsortenprüfung seit 2013

Die Biokartoffelsortenprüfung erfolgt in Zusammenarbeit mit Agroscope, fenaco, Bio Groupe und Rathgeb Bio. Eine Integration der Bio-Sortenversuche ins System von swisspatat ist jederzeit möglich. Basis für die Auswahl neuer Sorten bilden die Vorversuche von Agroscope. Diese finden auf konventionellen Betrieben statt. Das ganze Sortiment wird zusätzlich auf dem Betrieb von Rathgeb Bio in Unterstammheim unter Biobedingungen angebaut. Die Auswertung dieses Versuches wurde bisher von der Firma Rathgeb selber vorgenommen und ist nicht in die Gesamtauswertung der Vorversuche eingeflossen. Der Betrieb Rathgeb testet zusätzlich zu den 20 offiziellen Sorten im Vorversuch noch weitere 15-20 Sorten.

Das FiBL übernimmt folgende Aufgaben:

- Auswahl der Sorten für die Praxisversuche
- Allgemeine Projektkoordination und Kontakt mit den Versuchsleitern und Projektpartnern (Bio Groupe, Rathgeb, fenaco, Agroscope)
- Bestellung des Pflanzgutes
- Sammeln und Auswerten der Daten (inkl. Verfassen eines Jahresberichtes)
- Beschaffung von Hintergrundinformationen als Basis für die Auswahl vielversprechender, neuer Sorten
- Organisation der Sitzungen mit allen Beteiligten der Arbeitsgruppe
- Vertretung der Biobranche bei swisspatat in der AGS (Arbeitsgruppe Sorten, Anträge auf Aufnahme neuer Sorten in die Sortenliste von swisspatat) und swissem (Pflanzgutvermehrung neuer Sorten) und AGA (Arbeitsgruppe Anbau bei swisspatat)
- Entschädigung der Produzenten
- Kontakt zu der ganzen Biobranche, auch im Ausland (Bioland, Bio Austria, Bio Suisse, Coop, Bio Suisse, Agroscope, HAFL)
- Erstellen der Biosortenliste Kartoffeln

1.1 Projektziele

- Neue Sorten sollen auf Praxisbetrieben auf ihre Eignung für den kupferfreien Anbau, die Lagerung und die Vermarktung getestet werden
- Die *Phytophthora*-anfällige Sorte Charlotte, welche den Hauptanteil der vermarkteten festkochenden Speisekartoffeln ausmacht, soll mittelfristig durch eine oder mehrere neue Sorten zumindest teilweise ersetzt werden.
- Geeignete Sorten sollen den Produzenten, den Abpack- und Lagerbetrieben sowie den Vermarkter bekannt gemacht werden
- Geeignete Sorten sollen in die Sortenliste von Bio Suisse/FiBL und wenn möglich auch auf die Sortenliste von swisspatat aufgenommen werden
- Die Pflanzgutproduktion neuer Sorten soll in die Wege geleitet werden
- Der Wissensaustausch über neue Sorten zwischen den verschiedenen Partnern der Biokartoffel-Branche soll gefördert werden (Plattform Biokartoffeln).

1.2 Zeitplan

Die Projektfinanzierung durch Bio Suisse ist vorläufig für den Zeitraum 2012-2016 gegeben. Die Praxisversuche werden während der Projektdauer alljährlich wiederholt. Folgende jährlich wiederkehrende Termine sind gegeben:

- Sitzung Versuchsplanung: März
- Auflauf-Bonituren: Beim Auflauf
- Krautfäule-Bonituren: Während der Hauptbefallszeit
- Probegrabungen: Kurz nach der Krautvernichtung
- Knollen-Bonituren (Agroscope): November - Dezember
- Kochtypbestimmung und Degustation (Agroscope): November - Dezember
- Sitzung Berichterstattung & Sortenwahl: November
- Präsentation der Resultate: Dezember
- Beurteilung der Lagereigenschaften: Bei der Auslagerung im Frühjahr

1.3 Ansprechpersonen

Projektleitung:

Hansueli Dierauer
Forschungsinstitut für Biolandbau FiBL
Ackerstrasse 113
5070 Frick
Tel: +41 (0)62 865 72 65
Mail: hansueli.dierauer@fibl.org

Betreuung Praxisversuche:

Marion Schild
Forschungsinstitut für Biolandbau FiBL
Ackerstrasse 113
5070 Frick
Tel: +41 (0)62 865 72 51
Mail: marion.schild@fibl.org

2 Material und Methoden

2.1 Auswahl der Versuchssorten 2016

Oberste Priorität bei der Auswahl neuer Kartoffelsorten für die FiBL-Praxisversuche haben die Kriterien *Phytophthora*-Resistenz und der Kochtyp (festkochend). 2016 wurden die Sorten **Coquine**, **Soraya** und **Passion** getestet. Alle drei Sorten wurden aus den Agroscope-Berichten der Vorversuche der letzten Jahre ausgewählt aufgrund ihrer sehr guten Krautfäule-Resistenz. Coquine wurde bereits 2015 in den FiBL-Sortenversuchen getestet. Soraya wurde 2009/10 und Passion 2013/14 in den Vorversuchen von Agroscope und swisspatat und dieses Jahr erstmals im Praxisversuch getestet.

2.2 Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2016 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die drei Versuchssorten Coquine, Soraya und Passion, sowie die Vergleichssorte Charlotte wurden auf einer Fläche von jeweils 20 a pro Sorte und Standort angebaut. Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzung, Unkrautkontrolle, Pflanzenschutz und Ernte wurden betriebsspezifisch durchgeführt, jedoch auf den einzelnen Betrieben grundsätzlich alle Sorten gleich behandelt. Aufgrund der Witterung wurde auf den verschiedenen Standorten zu unterschiedlichen Zeitpunkten gepflanzt, wodurch sich die Bestände zum gleichen Zeitpunkt auf verschiedenen Standorten im Entwicklungsstadium stark unterscheiden.

Tab. 1 Betriebsleiter und Standorte der Kartoffelsortenversuche 2016

Betriebsleiter	Betriebsstandort	Versuchsstandort
Bettex Damien	Champtauroz VD	Champtauroz VD
Hauert Christoph	Bibern SO	Bibern SO
Rathgeb Bio	Unterstammheim ZH	Brütten ZH
Müller Stefanie	Ried bei Kerzers FR	Treiten BE
Siegenthaler Urs	Münsingen BE	Münsingen BE
Markus Bienz	Egolzwil LU	Egolzwil LU

Tab. 2 Getestete Kartoffelsorten und Vergleichssorte 2016.

Versuchssorten	Züchter	Zulassungsland und -jahr	Vorversuche Agroscope
Coquine	Grocep	Frankreich 2008	2010-2011
Soraya	Norika	Deutschland 2008	2009-2010
Passion	Bretagne Plants	Frankreich 2014	2013-2014
Vergleichssorte			
Charlotte	Germicopa	FR 1981 (CH 1984)	

Tab. 3 Zeitpunkte der Feldaktivitäten

Standort	Pflanzung 2016	1. Krautfäule-Bonitur	2. Krautfäule-Bonitur	Probegrabung	Ernte
Champtauroz	18. Mai	21. Juli	4. August	16. August	16. September
Bibern	9. Mai	29. Juni	26. Juli	19. August	22. September
Brütten	2. April	24. Juni	26. Juli	17. August	
Treiten	9. Mai	29. Juni	21. Juli	16. August	6. September
Münsingen	14. April	28. Juni	21. Juli	3. August	29. August
Egolzwil	5./7. April	28. Juni	26. Juli	18. August	22.-29. August

2.3 Krautfäule-Bonituren

Die Krautfäule-Bonituren wurden auf allen Betrieben durchgeführt als die Krankheit erstmals auf einem der sechs Standorte auftauchte. Der erste Befall ausserhalb der Versuche wurde am 18. Mai im Berner Seeland gemeldet. Der erste Befall in den Versuchsfeldern wurde anfangs Juni am Standort Bibern (SO) entdeckt. Aufgrund des starken Krautfäule-Druckes wurden pro Standort zwei Bonituren durchgeführt. Durch die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Kartoffelpflanzen auf den einzelnen Versuchsstandorten, können die Bonituren, die in den gleichen Tagen durchgeführt wurden, nicht direkt miteinander verglichen werden. An einem jeweiligen Standort wurden jedoch alle Sorten zum gleichen Zeitpunkt bonitiert. Der Befall wurde anhand einer Einschätzung an einer repräsentativen Stelle im Feld durchgeführt.

Neu wurde die Krautfäule-Bonitur anhand einer definierten Bonitur-Note durchgeführt. Die Skala für den Grad des Befalles geht von 1 (=gar keine Krautfäule-Symptome) bis 9 (=Kraut komplett gefault, toter Bestand).

2.4 Probegrabungen

Kurz nach der Krautvernichtung wurden auf allen Standorten bei jeder Sorte auf zweimal 2.5 Laufmetern die Knollen ausgegraben. Diese wurden gewaschen und in folgende Kaliber aufgeteilt: < 30 mm, 30-42.5 mm, 42.5-60 mm, > 60 mm. Anschliessend wurden die Gewichtsanteile der verschiedenen Kaliber bestimmt und auf eine Hektare hochgerechnet. Die Zeitpunkte der Probegrabungen der einzelnen Standorte sind in Tab. 3 aufgeführt.

2.5 Eingangstaxationen (Bio Groupe, Rathgeb Bio)

Bei der Einlagerung der Kartoffeln wurde für jeden Posten eine Probe von 5-10 kg gewaschen und auf die verschiedensten Mängel untersucht. Aufgrund dieser Taxation wurde der Anteil marktfähiger bzw. mangelhafter Ware geschätzt.

2.6 Knollen-Bonituren, Stärkegehalt und Lagereignung (Agroscope)

Die genaue Ermittlung der inneren und äusseren Knollenqualität wurde von Agroscope durchgeführt. Für die Mängel an den Knollen wurden jeweils 100 Knollen pro Sorte und Standort aufgeschnitten und innen und aussen bonitiert. Die Bestimmung des Stärkegehalts erfolgte über das Unterwassergewicht. Die Beurteilung der Auskeimung, der Lagerfähigkeit und des Grünwerdens erfolgte in Plastikkisten im Kühlraum, die dem Neonlicht ausgesetzt waren.

Bei den Knollen-Bonituren wurden folgende Eigenschaften und Mängel bestimmt:

- Stärke- und Trockensubstanzgehalt
- Phytophthora-Knollenfäule
- Verschiedene Knollenfäulen
- Gewöhnlicher Schorf
- Pulverschorf
- Silberschorf/Colletotrichum
- Rhizoctonia Pockenbefall
- Rhizoctonia Knollendeformationen
- Eisenfleckigkeit
- Pfropfenbildung
- Ringnekrosevirus (PVY^{NTN})
- Graufleckigkeit
- Braun- und Hohlherzigkeit
- Weitere Beobachtungen: Grünschaligkeit, Schalenrissigkeit, Wachstumsrisse, Zwiwuchs, Kindelbildung, Wässriger Nabel, Glasigkeit, Stippigkeit, Nabelinfektion, Tracheidenverfärbung, Fleisch mit violetter Färbung

Schäden durch Drahtwürmer, Schnecken und Mäuse wurden nicht bonitiert, weil sie als nicht sortenspezifisch betrachtet werden. Aufgrund der schwierigen Unterscheidung zwischen Silberschorf- und Colletotrichumsymptomen wird der Befall für die beiden Erreger nicht unterschieden.

2.7 Kochtypbestimmung und Degustation (Agroscope)

Die Kochtypbestimmung und die Degustation erfolgten unter Anleitung von Agroscope.

Bei der Kochtypbestimmung wurden folgende Eigenschaften bestimmt:

- Zerkothen
- Fleischfestigkeit
- Mehligkeit
- Feuchtigkeit
- Struktur
- Farbe
- Geschmack
- Intensität
- Aroma
- Zuckergehalt
- Schwarzverfärbung

Bei der Degustation wurde von zwei Standorten jede Sorte für die Zubereitung folgender Menus verwendet und nach verschiedener Kriterien beurteilt (in Klammern):

- Salzkartoffeln, ungesalzen (Fleischfarbe, Mehligkeit, Kornstruktur, Kochfestigkeit, Feuchte, Geschmack)

- Gschwellti (Schalenstruktur, Schalenfarbe, Aufspringen der Schale, Geschmacksstärke, Aroma)
- Kartoffelstock (Stockfarbe, Mundgefühl, Struktur des Stocks, Geschmack)
- Kartoffelsalat (Farbe, Farbverteilung, Konsistenz der Scheiben, Aufsaug-Vermögen)
- Rösti (Krustenfarbe, Farb-Regelmässigkeit, Stäbchenfestigkeit, Kuchenbildung)

3 Resultate und Diskussion

3.1 Krautfäule-Bonituren

Anfang Juni trat am Standort Bibern ein erster Krautfäule-Befallsherd auf. Auf derselben Parzelle wurde von der Terraviva AG ein eigener Sortenversuch mit 18 Sorten angelegt. Der Primärbefall wurde in der Sorte Jazzy beobachtet. Aufgrund der anhaltenden Nässe im Juni verbreiteten sich die Krautfäule-Sporen enorm schnell und zum Teil gingen anfällige Sorten in nur wenigen Tagen zu Boden.

Tab. 4 Krautfäule-Bonitur-Noten der ersten (früh) und zweiten (spät) Bonitur. Die Notenskala reicht von 1 = kein Befall, bis 9 = maximaler Befall/Kraut komplett abgestorben.

Standort	Coquine		Passion		Soraya		Charlotte	
	früh	spät	früh	spät	früh	spät	früh	spät
Bibern	1	2	1	1	2	5	3	7
Egolzwil	1	1	1	1	2	4	3	9
Brütten	1	1	2	1	2	3.5	3	4
Treiten	1.5	1	2	2	2	2	4	7.5
Schwand	1	1	1	1	2	8	4	9
Champtauroz	1	1	1	1	3	4.5	3.5	9
Ø Bonitur	1.1	1.2	1.3	1.2	2.2	4.5	3.4	7.6
Ø Sorte		1.1		1.3		3.3		5.5

Aus den Daten ist schnell ersichtlich, dass alle Testsorten im Vergleich zu Charlotte besser abschneiden. Coquine und Passion zeigten eine sehr starke Krautfäule-Resistenz. An drei Standorten ist die Sorte Charlotte komplett eingegangen (Boniturnote 9), trotz Kupferbehandlungen an zwei der drei Standorten (Champtauroz und Egolzwil). Durch die schnelle Verbreitung und Verschlimmerung der Symptome, konnte in Münsingen bei der Sorte Soraya nicht mehr mit Sicherheit festgestellt werden, ob primär die Krautfäule zum schnellen Absterben des Krautes geführt hat. Aufgrund der Symptome kann ein starker Befall mit *Colletotrichum coccodes* nicht ausgeschlossen werden, der eventuell zum Zusammenbruch des Bestandes geführt hat. Die Knollenbonituren von Agroscope haben gezeigt, dass der Befall mit Silberschorf resp. *Colletotrichum* (wird aufgrund der schwierigen Differenzierung der Symptome bei der Bonitur nicht unterschieden) in diesem Jahr sehr hoch war mit Befallsindices von über 400%. Allerdings war der Befall in Münsingen nicht höher als an anderen Standorten (siehe Abb. 9). In Kombination mit anderen Faktoren ist jedoch durchaus möglich, dass primär *Colletotrichum* hier zum Absterben des Krautes geführt hat.

Weitere Feld-Beobachtungen:

Durch den Witterungsstress war die Blattgesundheit insgesamt sehr schlecht. An allen Standorten gab es einen mittleren Befall durch die Dürffleckenkrankheit (*Alternaria solani*). Auch Sprühflecken, verursacht durch *Alternaria alternata* traten häufig auf. Über alle Sorten hinweg war die Befallsstärke in etwa vergleichbar. Auch Grauschimmel konnte vermehrt beobachtet werden, oftmals in Kombination mit Krautfäule- oder Alternariaflecken. Die Sorte Passion tendiert zur Bildung von langen Stolonen, wodurch die Knollen zum Teil aus den Dämmen gestossen und grün werden.

Bezüglich Rhizoctonia-Anfälligkeit können keine eindeutigen Aussagen gemacht werden. Einzelne befallene Stauden wurden beobachtet, wobei Sortenunterschiede nicht augenfällig waren. Aufschlussreicher sind diesbezüglich die Resultate der Knollenbonituren (Kapitel 3.4).



Abb. 2 Von links nach rechts: 1. Blatt einer Kartoffelstaude der Sorte Passion mit Alternaria-Flecken und Sekundärinfektion mit Grauschimmel (*Botrytis cinerea*), 2. Sehr schlechte Blattgesundheit und Kartoffelkäferfrass (hier Sorte Coquine), 3. Krautfäule-Infektion bei Coquine, die durch gezieltes Absterben des Gewebes abgewehrt wurde.



Abb. 3 Deutliche Unterschiede im Auflauf zwischen Coquine (links) und Passion (rechts) am Standort Champtauroz.

3.2 Probegrabungen

Charlotte erreichte gemäss Probegrabungen 2016 ein netto Ertragspotential von 206 dt/ha. Coquine lag noch darunter mit 188 dt/ha. Das höchste Ertragspotential erreichte Passion (410 dt/ha) während Soraya (278 dt/ha) nur leicht über demjenigen von Coquine und Charlotte lag (vgl. Abb. 4).

Wie im Jahr zuvor schnitt Coquine bezüglich Ertrag sehr schlecht ab. Einerseits war die Pflanzgutqualität erneut sehr schlecht und andererseits machte der nasse, kalte Frühling der Sorte stark zu schaffen. An vielen Stellen sind Knollen im Boden verfault und gar nicht erst aufgelaufen. Fehlstellen durch Staunässe im Bestand haben den Ertrag zusätzlich geschmälert.

In diesem nassen Jahr wurde deutlich, dass Coquine zwingend gute Auflaufbedingungen mit einem schnellen Start in die Vegetationsperiode braucht. Dies kann mit Vorkeimen unterstützt werden. Andererseits sind Keimbrüche relativ häufig. Zu frühzeitiges Vorkeimen ist deshalb zu vermeiden. Verschlechtern sich die Wetterbedingungen während dem Vorkeimen, so dass ein rechtzeitiges Pflanzen verunmöglicht wird, sollten die Keime absichtlich abgebrochen werden (z.B. durch Schütteln der Kisten) und erneut vorgekeimt werden, bevor die Knollen gesetzt werden. Denn sobald die Knollen im Boden sind, ist der Stress durch Umwelteinflüsse noch grösser.

Die neuen Sorten Passion und Soraya haben im Ertrag überzeugt. Da Passion lange grün und sehr wüchsig blieb, ist die Krautvernichtung unbedingt nötig und erfolgte vielerorts zu spät, was zu grosse Knollen zur Folge hatte.

Aus der Abbildung 4 wird deutlich, dass die Standortunterschiede sehr gross sind. Dies kann auf die unterschiedlichen Witterungsbedingungen zurückgeführt werden.

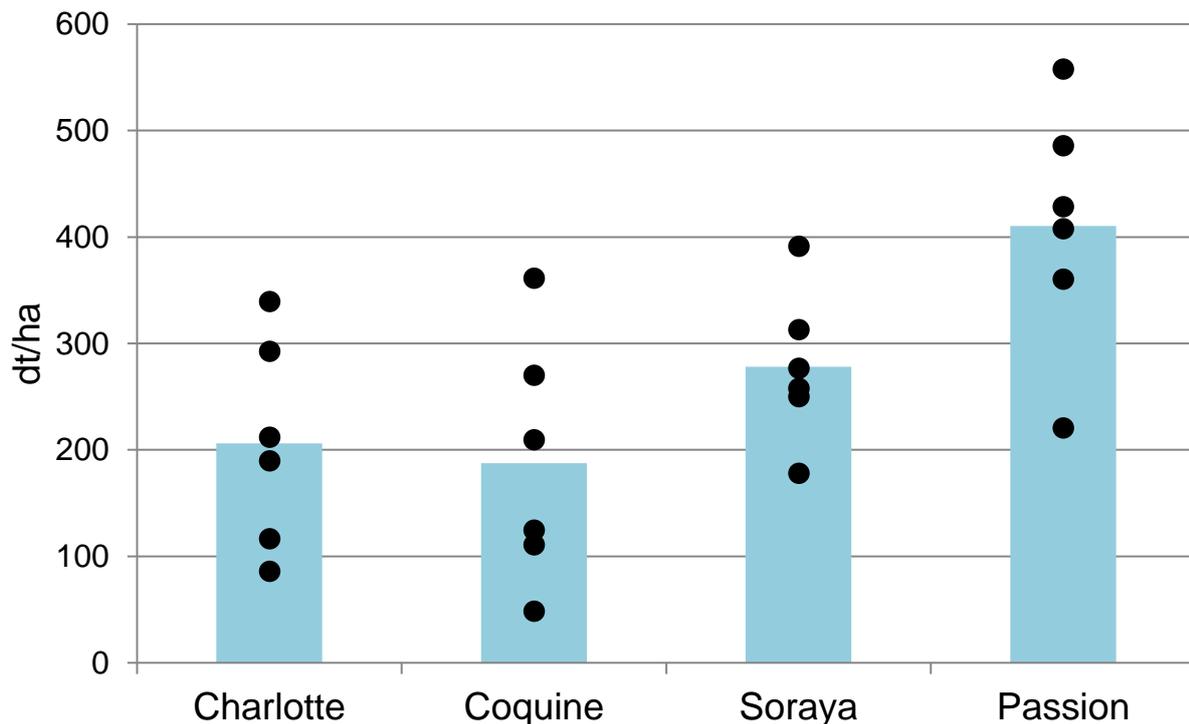


Abb. 4 Ertragspotential (dt/ha Frischmasse, Kaliber 30-60 mm) gemäss Probegrabungen. Balken: Mittelwerte über alle Standorte, Punkte: Einzelwerte der Standorte.

Wie sich aus der Abbildung 5 lesen lässt, waren die Mengenanteile an Kaliber sehr unterschiedlich, abhängig von der Sorte. Während bei Charlotte und Coquine kleine Knollen vorherrschten, bestand bei Soraya und Passion eher die Gefahr von zu grossen Knollen. Bei Charlotte war primär der frühe und starke Befall mit Krautfäule für die kleinen Knollen verantwortlich. Coquine hingegen blieb sehr lange grün, ist aber vom Typ her ertragsschwach mit kleinfallenden Knollen. Zusätzlich erreichte Soraya aufgrund der rundlichen, zum Teil etwas kantiger Form schneller grössere Kaliber als langovale Sorten wie z.B. Charlotte oder Coquine.

Kalibrierung der Probegrabungen

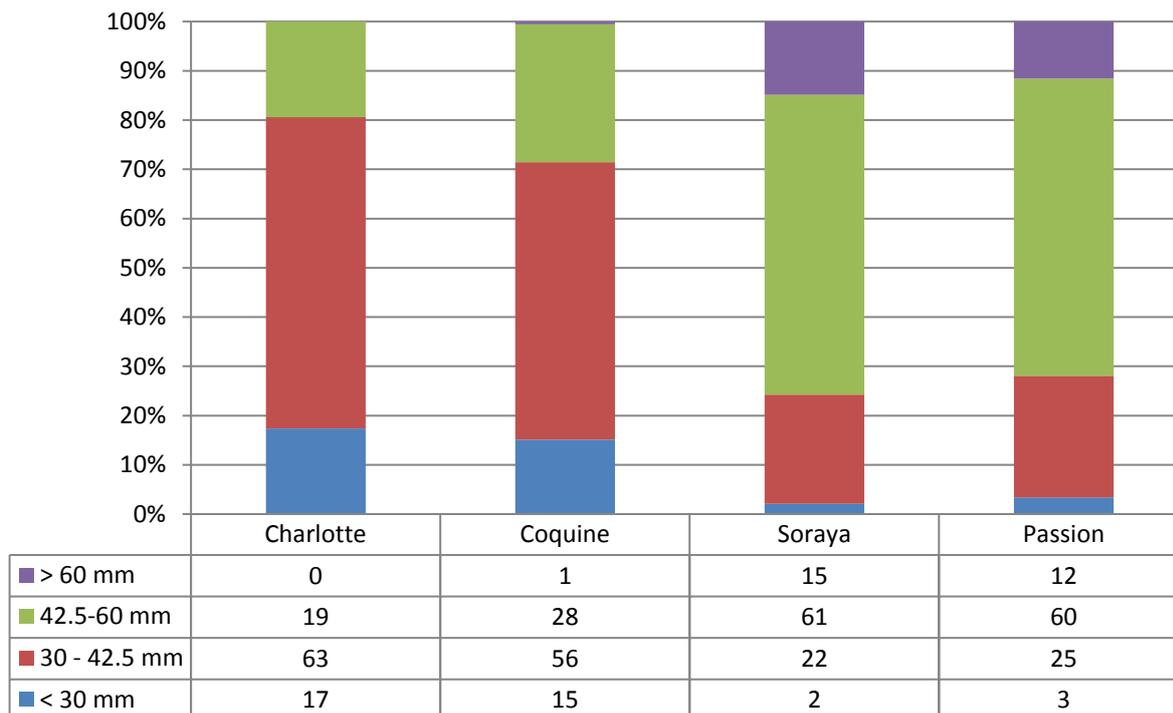


Abb. 5 Prozentuale Kaliberverteilung der Versuchssorten gemäss Probegrabung. Die marktfähigen Kaliber liegen für festkochende Speiseware zwischen 30 und 60 mm.

Ein Teil der Probegrabung wurde für 10 Tage gelagert. In dieser Zeit sind von der Sorte Passion einige Knollen komplett gefault. Weil die Knollen bei der Ernte von Hand möglicherweise verletzt wurden, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um einen Befall mit Bakterien handelt. Dennoch wurde bei den Eingangstaxationen der Sorte Passion einzelne Knollen mit Braunfäule-Befall gemeldet. Auch im Sortenbeschrieb wird erwähnt, dass die Sorte bezüglich Knollenfäule eher im Mittelfeld liegt.

3.3 Eingangstaxationen

Die diversen Mängel betragen bei Charlotte 29 %, Coquine 21 % und bei Soraya 26 %. Bei Passion hingegen 40 %. Dank dem hohen Ertrag, war der Anteil an marktfähiger Ware trotzdem bei Passion am grössten (siehe Abbildung 6).

Im Allgemeinen gab es dieses Jahr viele grüne Knollen. Passion, die sehr hellchalig und -fleischig ist, war davon besonders betroffen. Durch die schlechte Witterung wurden viele Dämme durch Abschwemmung abgeflacht und konnten wegen den nassen Bedingungen nicht wieder aufschüttet werden. Viele Knollen wurden dadurch freigelegt und grün. Der Standort Bibern war aufgrund der lokalen Witterung besonders davon betroffen.

Auch Frassschäden traten sehr häufig auf dieses Jahr. Durch die lange Nassperiode und die z.T. starke Verunkrautung der Bestände verursachten v.a. Schnecken grosse Probleme. Auf der Schwand waren zudem Drahtwürmer und der Befall mit Dry Core augenfällig. Ein weiteres witterungsbedingtes Problem waren Wachstumsrisse, die heuer sehr häufig auftraten.

Tab. 5 Mängel der Knollen gemäss Eingangstaxation bei der Einlagerung

Sorte	Diverse Mängel (%)	Häufigste Mängel
Charlotte	29	Grüne, dry core
Coquine	21	Kleine, Grüne
Soraya	26	Unförmig, Wachstumsrisse
Passion	40	Grüne, dry core

Obwohl bei der Sorte Passion der Anteil an mangelhafter Ware am grössten ist, übertrifft der Nettomarktfähige Ertrag dennoch die Erträge der anderen Sorten (Abb. 6). Am Standort Egolzwil wird die Ware auf dem Betrieb taxiert und abgepackt. Für die Sorte Charlotte wurde das Mittel (29%, siehe Tabelle 5) gewählt, da für diese Sorte an diesem Standort keine Resultate vorlagen.

Erträge gemäss Eingangstaxation (Mittelwerte aller Betriebe)

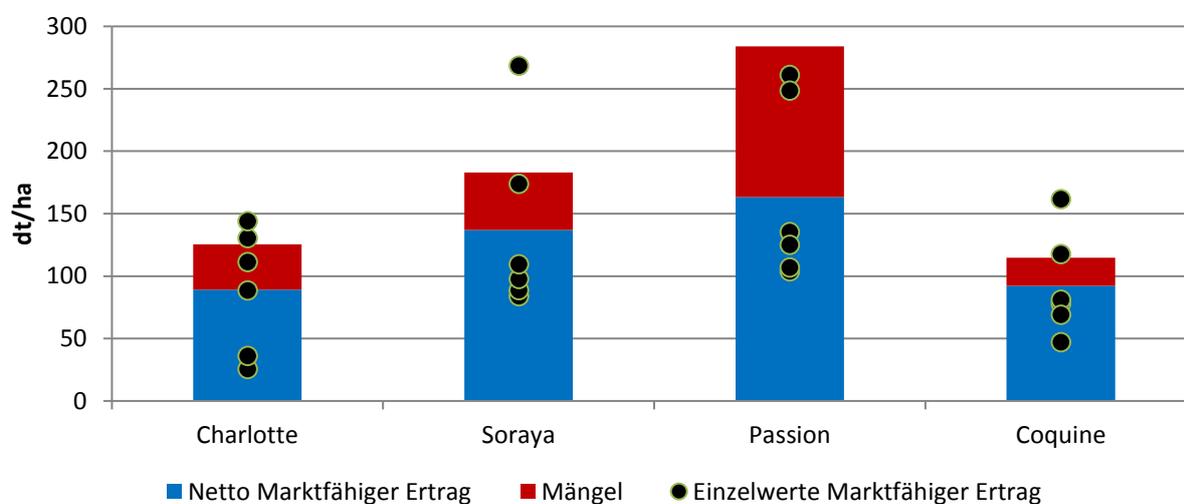


Abb. 6 Netto marktfähige Ware (blaue Balken) und Ertragsmenge mit diversen Mängeln (rote Balken) im Schnitt über alle Standorte und Einzelwerte der Standorte (schwarze Punkte).



Abb. 7 Ausgemusterte Knollen wegen diversen Mängeln vom Standorten Münsingen. Hier vor allem Drahtwurmschäden, Dry core, mechanische Schäden, Frasschäden und Grüne.

3.4 Knollenbonituren

Die häufigsten Mängel, die alle Sorten an allen Standorten aufwiesen, waren: Schorf (Silberschorf/Colletotrichum und Gewöhnlicher Schorf), Grünstellen und Rhizoctonia (Pocken, Dry Core und Deformationen).

Gewöhnlicher Schorf tritt v.a. in trockenen Jahren auf. Da die Knollen aber erst ab \pm 5 Wochen nach beginnendem Knollenwachstum befallen werden, überschneidet sich die Hauptbefallszeit nicht zwingend mit der Nassperiode. Wird der Befall mit gewöhnlichem Schorf über die Standorte verglichen, ist ersichtlich, dass die Posten, die später gesetzt wurden (Treiten, Champtauroz, Bibern) tendenziell einen höheren Befall aufwiesen, trotz ähnlichen Bodeneigenschaften im Fall von Treiten und Egolzwil. Beim Vergleich der Sorten sticht ins Auge, dass vor allem Soraya und auch Passion anfälliger auf Schorf reagierte (Abbildung 8). Grundsätzlich war jedoch der Befall mit Flachschorf im Vergleich zum Befall mit Silberschorf/Colletotrichum (Abbildung 9) sehr tief.

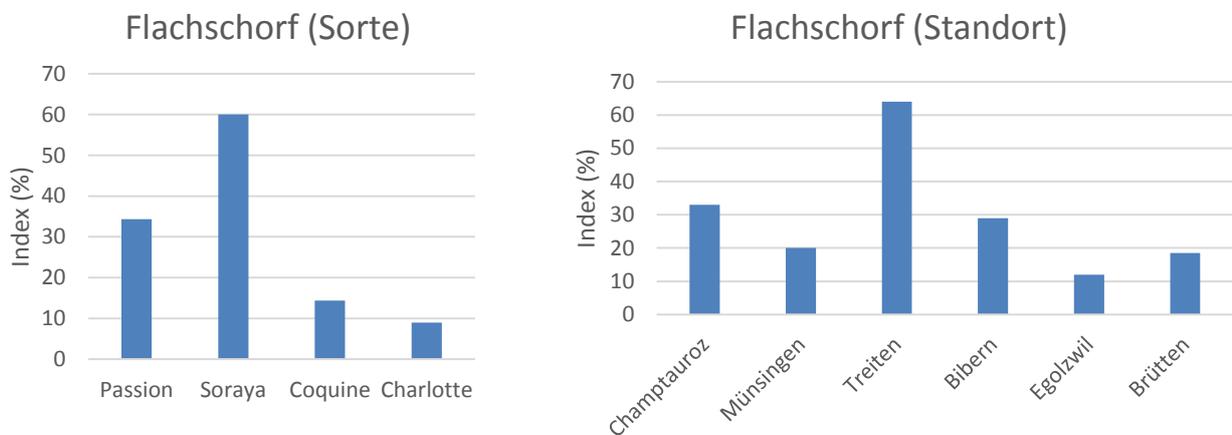


Abb. 8 Befalls-Indices der Knollen mit gewöhnlichem Schorf, ausgewertet nach Sorte und Standort {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 = vollständiger Befall)}.

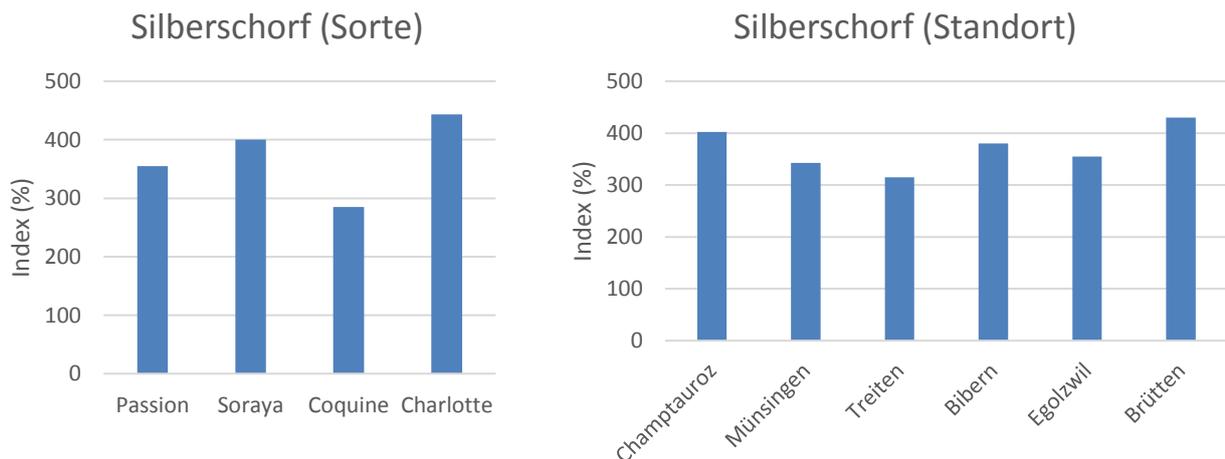


Abb. 9 Befalls-Indices der Knollen mit Silberschorf/Colletotrichum, ausgewertet nach Sorte und Standort {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 = vollständiger Befall)}.

Der Befall mit Silberschorf/Colletotrichum war im 2016 sehr ausgeprägt (Indices von 400%). Sowohl bei der Sorte und noch stärker bei den Standorten waren die Unterschiede bezogen auf das hohe Befallsniveau sehr gering. Der Pilzerreger Colletotrichum gilt als Schwächeparasit. Das heisst er tritt v.a. dann auf, wenn die Wirtspflanzen gestresst sind wie beispielsweise durch übermässige Regenfälle zu Vegetationsbeginn, gefolgt von einer langen Trockenperiode mit hohen Temperaturen. Aufgrund des hohen Befallsdruckes ist es wahrscheinlich, dass der Bestand in Münsingen deshalb zusammengebrochen ist. Die Sorte Coquine scheint auch hier leicht weniger anfällig zu sein als die anderen Sorten.

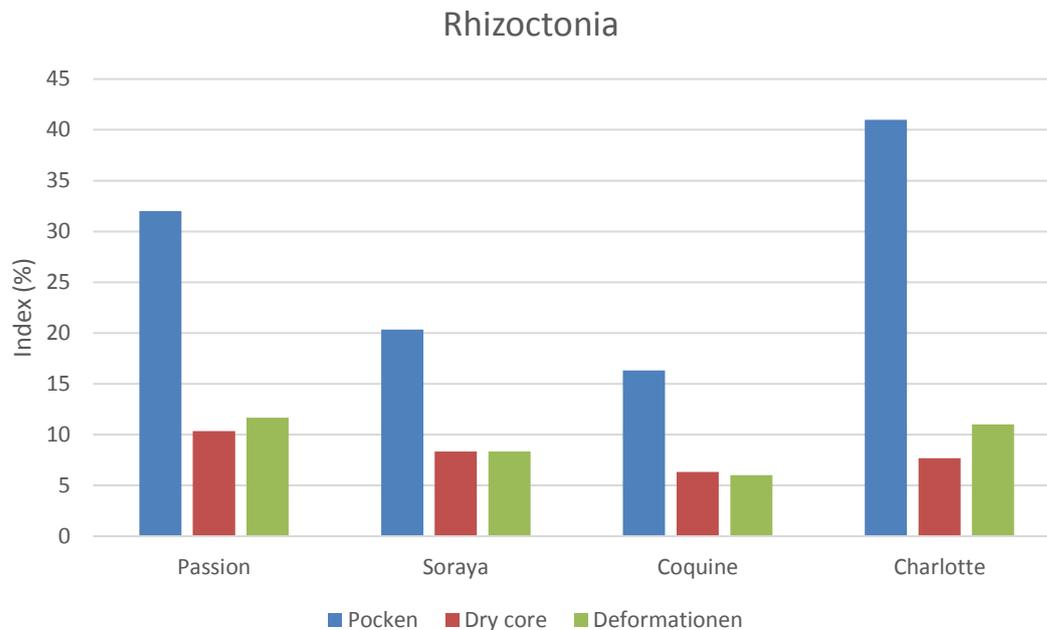


Abb. 10 Befalls-Indices der Knollen mit Rhizoctonia-Pocken (blau), Dry Core (rot) und Deformationen (grün), ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}.

Der Befall mit Rhizoctonia hat sich vor allem in Form von Pocken geäussert. Am deutlichsten ist die Anfälligkeit von Charlotte, gefolgt von Passion, Soraya und Coquine als weniger anfällige Sorten. Dry Core und Deformationen traten deutlich weniger auf. Am Standort Münsingen fiel der vergleichsmässig hohe Befall mit Dry Core auf. Dry Core treten v.a. dann auf, wenn die Knollen unter nassen Bedingungen zu Wucherungen neigen. Der unterschiedliche Befall zwischen den Standorten kann auf die Witterung, resp. Bodenfeuchte oder das Fehlen von mikrobiellen Antagonisten zurückgeführt werden.

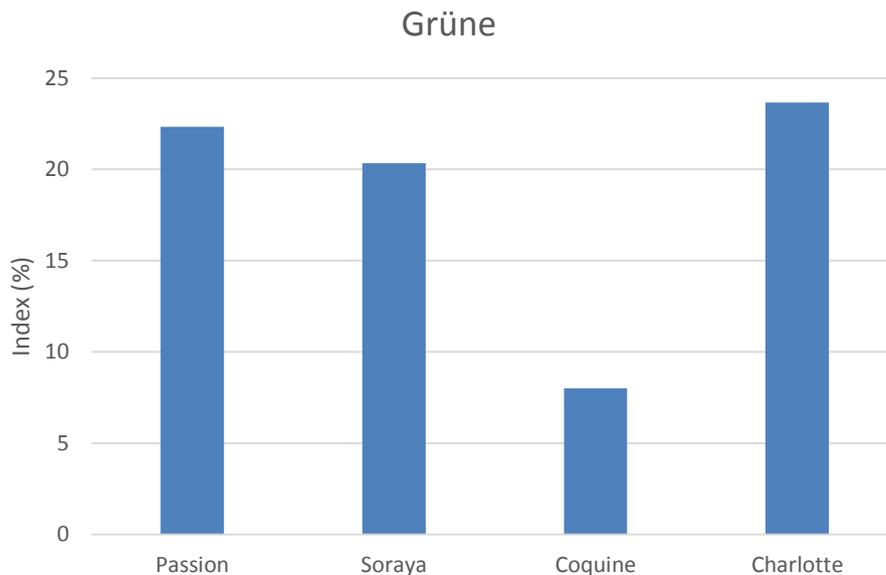


Abb. 11 Indices für Knollen mit Grünstellen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}

Grüne Knollen traten häufig auf dieses Jahr, v.a. weil vielerorts ein Wiederaufbau des Dammes durch die Nässe verunmöglicht wurde. Auch in diesem Punkt schneidet Coquine am besten ab mit einem Befallsindex von lediglich 8%. Dies könnte einerseits mit der Schalenbeschaffenheit und andererseits mit dem Unkrautdruck zusammenhängen. Da Coquine im Auflauf sehr langsam ist, waren die Coquine-Schläge oftmals stärker verunkrautet, wodurch die Dämme und somit frei- oder oberflächlich liegende Knollen beschattet wurden.

Nebst den detaillierter beschriebenen Mängeln trat auch vermehrt Grau- und Eisenfleckigkeit auf. Grau- oder Schwarzflecken entstehen vor allem durch Schläge oder durch äussere Druckeinwirkung. Eisenflecken hingegen können verschiedene Ursachen haben. Entweder werden diese durch die Y-Virusinfektion hervorgerufen oder entstehen wegen extremen Schwankungen im Wasserangebot oder durch Ernährungsstörungen während dem Knollenwachstum.

3.5 Kochtypbestimmung, Stärkegehalt und Degustation

Der ausführliche Bericht zur Kochtypbestimmung und Degustation ist im Anhang zu finden. Den tiefsten Stärkegehalt wies Soraya mit 10-11 % auf, gefolgt von Passion mit 10-13 %. Am höchsten lag Coquine mit 14-15 %. Im Geschmack konnte Passion leider nicht ganz überzeugen. Während der Geschmack zwar meist als neutral bis leicht fade beurteilt wurde, konnte bei der Zubereitungsart Gschwellti und Salzkartoffeln ein etwas holziger, metallig-erdiger Beigeschmack herausgespürt werden. Dafür überzeugte sie v.a. bei Salatkartoffeln durch die feste Konsistenz der Scheiben und das Aufsaugevermögen. Soraya hingegen fiel weder besonders gut noch schlecht auf, schnitt bei Gschwellti aber mit „geschmackvoll“ und „intensiv“ ab. Auch das tiefe Gelb der Sorte Soraya hat überzeugt. Im Gegensatz zum letzten Jahr übertraf Coquine bezüglich Geschmack die anderen Sorten nicht mehr so deutlich.

3.6 Lagereigenschaften

Aufgrund der tiefen Erträge wurden die Posten bereits im Winter verkauft. Eine Prüfung nach der Lagerung war deshalb im Frühjahr nicht mehr möglich.

4 Schlussfolgerungen

Coquine

- Sehr gute Krautfäule-Resistenz
- Geringe Alternaria-Anfälligkeit
- Geringes Ertragspotential
- Gut bis sehr gut im Geschmack
- Langsame Jugendentwicklung mit unregelmässigem Auflauf
- Gute Knollenqualität
- Kulinarisch vielseitig verwendbar
- Schöne Salatkartoffelform

Soraya

- Mittlere Krautfäule-Resistenz
- Mittlere Alternaria-Anfälligkeit
- Z.T. unförmige Knollen (eckig), dadurch rasch an Kalibergrenze
- Robuste, gelbe Schale und tiefgelbes Fleisch
- Geringe Anfälligkeit auf Flachschorf
- Im Geschmack akzeptabel bis gut
- Frühe Abreife
- Kulinarisch vielseitig verwendbar

Passion

- Sehr gute Krautfäule-Resistenz und sehr wüchsig
- Tiefe Alternaria-Anfälligkeit
- Hohes Ertragspotential
- Im Geschmack eher fade bis unangenehm
- Viele Grüne wegen heller Schale und langen Stolonen
- nur geeignet für Gschwellti und Salzkartoffeln

5 Empfehlungen

Die beiden neuen Testsorten Soraya und Passion sind für den Biolandbau interessant und werden deshalb im 2017 erneut im Rahmen der Praxisversuche getestet. Leider scheinen Krautfäule-Resistenz und Geschmack oft negativ gekoppelt zu sein. Für stark resistente Sorten wie Passion, die im Geschmack eher schlecht abschneiden, muss ein Segment oder eine Anbauform gefunden werden, die eine sinnvolle Vermarktung zulässt. Im 2017 könnte zum Beispiel in Absprache mit Betriebsleitern der Praxisversuche geprüft werden, ob sich eine minimale N-Düngung positiv auf den Geschmack auswirkt.

Coquine bildet eine grosse Ausnahme bezüglich Resistenz und Geschmack. Da die Sorte jedoch im Auflauf schwierig und das Ertragspotential gering ist, wird sich diese Sorte eher als Nischenprodukte anbieten und wäre kein optimaler Ersatz der Hauptsorte Charlotte.

6 Literatur

- Dieser Bericht ist online abrufbar unter:
<http://www.bioaktuell.ch/de/pflanzenbau/ackerbau/kartoffeln/kartoffelsortenpruefung.html>
- Berichte über die Vor- und Hauptversuche von Agroscope/Swisspatat:
www.agroscope.admin.ch/
-> Praxis -> Ackerbau -> Kartoffel -> Sortenversuche - Resultate Kartoffel
- Berichte über die FiBL-Versuche 1996-2010:
<http://www.fibl.org/de/schweiz/forschung/nutzpflanzenwissenschaften/pb-projekte/kartoffelanbau.html>

7 Dank

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Bettex Damien | Betriebsleiter |
| • Müller Stefanie (Gross Peter) | Betriebsleiter/In |
| • Hauert Christoph | Betriebsleiter |
| • Siegenthaler Urs | Betriebsleiter |
| • Bienz Markus | Betriebsleiter |
| • Urs Knecht | Betriebsleiter |
| • Hangartner Daniel (Rathgeb Bio) | Betriebsleiter, Lagerung, Taxation |
| • Hediger Rolf (Terraviva) | Transport, Lagerung, Taxation |
| • Martin Lichtenhahn (Terraviva) | Beratung Sortenwahl, Flurgang |
| • Fabien Curty (fenaco) | Transport, Sortenwahl, Taxation |
| • Kohli Christoph (fenaco) | Pflanzgutimport |
| • Schwärzel Ruedi (Agroscope) | Beratung Sortenwahl, Knollen-Bonituren |
| • Ballmer Theodor (Agroscope) | Knollen-Bonituren, Degustation |
| • Torche Jean-Marie (Agroscope) | Kochtypbestimmung, Degustation |
| • Vetterli Christian (Agroscope) | Kochtypbestimmung, Degustation, Bonitur |

8 Anhang

Anhang 1: Feldkalender Champtauroz VD

Produzent:	Bettex Damien	Standort	Champtauroz
Parzellenname:	Baleytrej Bas	Fläche:	2.7 ha
Vorkultur:		Zwischenkultur:	

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	17.05.2016	Düngerstreuer	Agroplum	78 kg N/ha
Grundbodenbearbeitung	16.05.2016	Pflug 20 cm Tiefe		
Saatbettbereitung 1	17.05.2016	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	18.05.2016	Vollautomat	27.5 cm	
Striegel 1	15.06.2016	Striegel		
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1	22.06.2016	Sternhacke		
Hacke 2				
Hacke 3				
Dammformer 1	10.06.2016	Dammformer		
Spritzung 1	28.06.2016	Feldspritze	Funguran Flow	150 g/ha Cu
Spritzung 2	16.07.2016	Feldspritze	Funguran Flow	150 g/ha Cu
Spritzung 3	19.07.2016	Feldspritze	Novodor	3 L/ha
Spritzung 4	22.07.2016	Feldspritze	Funguran Flow	300 g/ha Cu
Spritzung 5	28.07.2016	Feldspritze	Funguran Flow	300 g/ha Cu
Krautvernichtung mechanisch	16.08.2016	Schlegelgerät		
Krautvernichtung thermisch	18.08.2016	Abflammgerät		
Ernte	16.09.2016			

Anhang 2: Feldkalender Bibern BE

Produzent:	Hauert	Standort	Bibern
Parzellenname:	Schwarzbach	Fläche:	60 a
Vorkultur:	Dinkel	Zwischenkultur:	Ölrettich, Sommerwicke

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)				
Grundbodenbearbeitung	06.05.2016	Pflug		
Düngung 2	09.05.2016	Düngerstreuer	Biorga N pelletiert	114 kg N/ha
Düngung 3	09.05.2016	Düngerstreuer	Patentkali	330 kg / ha
Düngung 4	20.06.2016	Düngerstreuer	Biorga N pelletiert	40 kg N/ha
Saatbettbereitung 1	09.05.2016	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	09.05.2016	J Broch Bechersetzautomat		
Pflanzgutbeizung				
Striegel 1	27.05.2016	Treffler		
Hacke 1	10.06.2016	Sternhacke		
Hacke 2	24.06.2016	Sternhacke		
Dammformer 1	20.08.2016	Walze		
Spritzung 1	21.06.2016	Aufsattelspritze Hardy Twir	Funguran	830 g Cu/ha
Spritzung 2	22.06.2016	Düngerstreuer	Sluxx	10 kg /ha
Spritzung 3	28.06.2016	Aufsattelspritze Hardy Twir	Funguran	830 g Cu/ha
Spritzung 4	29.06.2016	Düngerstreuer	Sluxx	10 kg /ha
Spritzung 5	05.07.2016	Aufsattelspritze Hardy Twir	Funguran	830 g Cu/ha
Krautvernichtung	12.08.2016	Abflamngerät		
Ernte	21.-23.09.2016			

Bemerkung: Zum Schutze des Sortenversuches wurde für den Einsatz von Sluxx wurde eine Spezialbewilligung beantragt.

Anhang 3: Feldkalender Münsingen BE

Produzent: Siegenthaler

Parzellenname: Strassenacker

Vorkultur:

Standort: Münsingen

Fläche: 3.15 ha

Zwischenkultur:

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)				
Grundbodenbearbeitung	29.03.2016	On Land-Pflug 20 cm + Walzen		
Düngung 2	13.04.2016	Düngerstreuer	Biorga 12 % N	72 kg N/ ha
Düngung 3				
Düngung 4				
Saatbettbereitung 1	27.04.2016	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2	14.04.2016	SG		
Pflanzung	21.04.2016	Halbautomat		
Striegel 1	27.04.2016	Striegel		
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1	21.04.2016	Sternhacke		
Hacke 2	21.05.2016	Sternhacke		
Hacke 3	07.06.2016	Sternhacke		
Dammformer 1	27.05.2016	Dammformer		
Dammformer 2				
Dammformer 3				
Spritzung 1				
Spritzung 2				
Krautvernichtung	30.07.2016	Abflammgerät		
Ernte	29.08.2016			

Anhang 4: Feldkalender Treiten BE

Produzent:	Müller / Gross		Standort	Treiten
Parzellenname:	Obermoos		Fläche:	260 a
Vorkultur:	Grünroggen		Zwischenkultur:	
	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	14.03.2016	Schleppschlauch	Gülle	78 m3
Düngung 2 (vor Bodenbearb.)	17.03.2016	Rauch	Condit	1153 kg/ha
Grundbodenbearbeitung	11.04.2016	Grubber (Pfluglos)		
Grundbodenbearbeitung	29.04.2016	Grubber (Pfluglos)		
Saatbettbereitung 1	05.04.2016	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2	06.05.2016	Kreiselegge		
Pflanzung	09.05.2016	Setzmaschine		
Striegel 1	27.05.2016	Striegel		
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1				
Hacke 2				
Hacke 3				
Dammformer 1	27.06.2016	Reihenfräse		
Dammformer 2				
Dammformer 3				
Spritzung 1	25.06.2016	Feldspritze	Funguran Flow	8 L 2400 g/ha
Spritzung 2	29.06.2016	Feldspritze	Novodor	4 L/ha
Spritzung 3	05.07.2016	Feldspritze	Funguran Flow	4 L 1200 g/ha
Spritzung 4	03.08.2016	Feldspritze	Funguran Flow	1 L 300 g/ha
Bewässerung 1				
Krautvernichtung				
Ernte	06.09.2016			

Anhang 5: Feldkalender Egolzwil, LU

Produzent:	Markus Bienz	Standort	Full-Reuenthal
Parzellenname:	9a, 9b	Fläche:	241 a
Vorkultur:		Zwischenkultur:	

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge		
Vernichtung der Zwischenkult.						
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	21.03.2016	Heywang	Mist	30 t/ha		
Grundbodenbearbeitung	31.03.2016	Pflug	/			
Düngung 2	04.04.2016	Rauch			Biorga	1900 kg/ha
Düngung 3	04.04.2016	Schleppschlauch			Gülle	40 m3/ha
Saatbettbereitung 1	04.04.2016	Kreiselegge				
Saatbettbereitung 2						
Pflanzung	05.04.2016					
Striegel 1	07.05.2016	Striegel				
Striegel 2	20.05.2016	Striegel				
Hacke 1	17.05.2017	Sternhacke				
Hacke 2						
Dammformer 1	27.05.2016	Dammformer				
Dammformer 2						
Dammformer 3						
Spritzung 1	10.06.2016	Lemken			Cuprofix	0.8 kg/ha Cu
Spritzung 2	23.06.2016	Lemken	Cuprofix	0.6 kg/ha Cu		
Spritzung 3	01.07.2016	Lemken	Cuprofix	0.8 kg/ha Cu		
Spritzung 4	07.07.2016	Lemken	Cuprofix	0.8 kg/ha Cu		
Spritzung 5	18.07.2016	Lemken	Cuprofix	1 kg/ha Cu		
Spritzung 6	05.07.2016	Lemken	Novodor	3 L/ha		
Krautvernichtung	15.07.2016	Abflammgerät (Charlotte)	/			
Krautvernichtung	10.08.2016	Abflammgerät (Rest)				
Ernte	22.-30.08.2016					