

Sortenprüfung Biokartoffeln – Versuche 2017



Hansueli Dierauer, Marion Schild, Tobias Gelencsér

22.05.2018



Inhaltsverzeichnis

1. Kurzbeschrieb Projekt	1
1.1 Projektziele	2
1.2 Zeitplan	3
1.3 Ansprechpersonen	4
2. Material und Methoden / Vorgehen	5
2.1 Auswahl der Versuchssorten	5
2.2 Streifenversuche auf Praxisbetrieben	5
2.3 Krautfäule-Bonituren	6
2.4 Probegrabungen	6
2.5 Eingangstaxationen	7
2.6 Knollen-Bonituren, Stärkegehalt und Lagereignung (Agroscope)	7
2.7 Kochtypbestimmung und Degustation (Agroscope)	8
3. Resultate und Diskussion	9
3.1 Auflauf	9
3.2 Krautfäule-Befall und Blattgesundheit	10
3.3 Probegrabungen	12
3.4 Eingangstaxationen	15
3.5 Knollenbonituren	18
3.6 Kochtypbestimmung, Stärkegehalt und Degustation	26
3.7 Lagereigenschaften	27
4. Schlussfolgerungen	28
5. Empfehlungen	30
6. Anhang	31
7. Danksagung	37

I. Kurzbeschrieb 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 Bio-landbaus 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 und mehligten Sorten, Chips- und Frites-Sorten. Angelehnt an dieses Prüfverfahren wird seit 2013 auch ein Bioversuchsnetz unter der Leitung des FiBL geführt.



Abbildung 1: Ablauf der Biokartoffelsortenprüfung seit 2013

Die Biokartoffelsortenprüfung erfolgt in Zusammenarbeit mit Agroscope, fenaco, Terraviva und Rathgeb BioLog AG. 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:

- Allgemeine Projektkoordination und Kontakt mit den Versuchsleitern und Projektpartnern (Terraviva AG, Rathgeb BioLog AG, fenaco, Agroscope)
- Auswahl der Sorten für die Praxisversuche
- Bestellung des Pflanzgutes
- Sammeln und Auswerten der Daten (inkl. Verfassen eines Jahresberichtes)
- Beschaffung von Hintergrundinformationen als Basis für die Auswahl vielversprechender, neuer Sorten inkl. Besuch von Fachveranstaltungen, Messen etc.
- 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).

I.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:

Tätigkeit	Zeitpunkt
• 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 (ART)	November - Dezember
• Sitzung Berichterstattung & Sortenwahl	November
• Präsentation der Resultate	Dezember
• Beurteilung der Lagereigenschaften	Bei der Auslagerung im darauffolgenden Frühjahr

I.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

- Projektdurchführung:

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 / Vorgehen

2.1 Auswahl der Versuchssorten

Oberste Priorität bei der Auswahl neuer Kartoffelsorten für die FiBL-Praxisversuche haben die Kriterien *Phytophthora*-Resistenz und der Kochtyp (festkochend). 2017 wurden die Sorten **Soraya**, **Passion**, **Goldmarie** und **Anuschka** getestet. Alle vier Sorten wurden aus den Agroscope-Berichten der Vorversuche der letzten Jahre ausgewählt aufgrund ihrer sehr guten Krautfäule-Resistenz.

Anuschka wurde bereits 2013 in den FiBL-Sortenversuchen getestet und wurde wegen unbefriedigender Krautfäule-Toleranz wieder aus den Versuchen abgewählt. Bei der letzten Auswertungssitzung im Winter 2016 wurde jedoch einstimmig entschieden, dass ein zusätzliches Testjahr im 2017 erwünscht ist. Soraya wurde 2009/10 und Passion 2013/14 in den Vorversuchen von Agroscope und swisspatat geprüft. Beide wurden dieses Jahr zum zweiten Mal im Praxisversuch getestet. Goldmarie war 2016/17 in den Vorversuchen bei Agroscope und wurde aufgrund der guten Speisequalität und Knollenform frühzeitig in die Praxisversuche aufgenommen.

2.2 Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2017 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten Soraya, Passion, Goldmarie und Anuschka 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. Auf den einzelnen Betrieben werden aber alle Sorten gleich behandelt, damit die Vergleichbarkeit gewährleistet ist.

Tab. 1 Betriebsleiter und Standorte der Kartoffelsortenversuche 2017

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

Tab. 2 Getestete Kartoffelsorten und Vergleichssorte 2017

Versuchssorten	Züchter	Zulassungsland und -jahr	Vorversuche Agroscope
Soraya	Norika	Deutschland 2008	2009-2010
Passion	Bretagne Plants	Frankreich 2014	2013-2014
Goldmarie	Norika	Deutschland 2013	2016-2017
Anuschka	Eurolant	Deutschland 2004	2005-2006
Vergleichssorte			
Charlotte	Germicopa	FR 1981 (CH 1984)	

Tab. 3 Zeitpunkte der Feldaktivitäten

Standort	Pflanzung 2017	1. Krautfäule- Bonitur	2. Krautfäule- Bonitur	Probegrabung	Ernte
Champtauroz	5. April	27. Juni	1. August	1. August	24. August
Bibern	8. April	27. Juni	1. August	1. August	17. September
Wagenhausen	8. April	29. Juni	26. Juli	26. Juli	7. Oktober
Ferenbalm	5. April	27. Juni	27. Juli	27. Juli	4.-5. August
Trimstein	10. April	27. Juni	27. Juli	27. Juli	29.-31. August
Egolzwil	10. April	3. Juli	25. Juli	25. Juli	27.7. - 7.8.

2.3 Krautfäule-Bonituren

Die Krautfäule-Bonituren werden generell auf allen Betrieben durchgeführt, wenn die Krankheit erstmals auf einem der sechs Standorte auftaucht. Abhängig vom Befallsgrad und dem Krankheitsverlauf werden über die Saison 2-3 Bonituren auf allen Standorten durchgeführt.

Die Krautfäule-Bonitur erfolgt anhand einer definierten Bonitur-Note. 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 vor der Krautvernichtung werden 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

Die Einlagerungstaxationen werden von Terraviva für die Produzenten Siegenthaler, Bettex und Hauert und von fenaco für die Produzentin Müller vorgenommen. Bei der Firma Rathgeb und im Wauwilermoos wird die Ware selber abgepackt und deshalb die Eingangstaxation auf dem Betrieb vorgenommen. Für die Taxierung wurde bei der Einlagerung der Kartoffeln für jeden Posten eine Probe von 5-10 kg gewaschen und auf die verschiedensten Mängel untersucht. Mithilfe der Eingangsmenge und der Taxation wurde der Anteil an 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 (PVYNTN)
- Graufleckigkeit
- Braun- und Hohlherzigkeit

- Weitere Beobachtungen: Grünschaligkeit, Schalenrissigkeit, Wachstumsrisse, Zwiewuchs, 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 Colletotrichum-Symptomen 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:

- Zerkochen
- 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, Aufsauge-Vermögen)
- Rösti (Krustenfarbe, Farb-Regelmässigkeit, Stäbchenfestigkeit, Kuchenbildung)

3. Resultate und Diskussion

3.1 Auflauf

Die Sorte Goldmarie erwies sich im Auflauf als etwas träge im Vergleich zu den restlichen Sorten. Auch bei Anuschka war eine leichte Verzögerung zu beobachten, gemessen an Passion oder Soraya. Passion läuft zwar früh auf, zeigte aber einen unregelmässigen Auflauf mit vielen Fehlstellen. Grabungen bei den Fehlstellen oder bei deutlich kleineren Kartoffelstauden haben gezeigt, dass viele unterirdische Stängel-Partien braune, trockene Nekrosen aufwiesen, was auf einen Befall mit *Rhizoctonia* oder Schorf hinweisen kann.

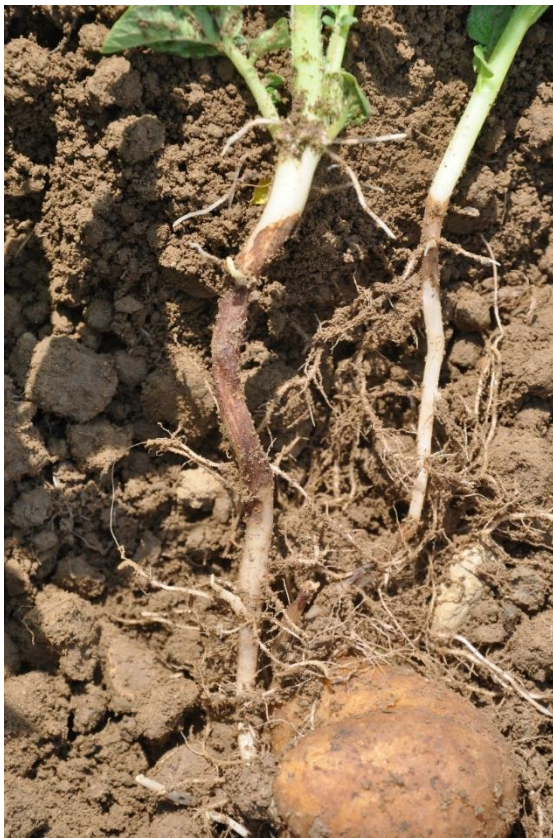


Abbildung 1 Ausgegrabene Kartoffelstauden der Sorte Passion mit deutlich Wachstumsrückstand zeigte nekrotische Stellen auf unterirdischen Pflanzenteilen (links: Wagenhausen 31.5.2017, rechts: Bibern 29.5.2017)

Bei der Testsorte Anuschka konnte an mehreren Standorten Fadenkeimigkeit festgestellt werden. Dadurch zeigten die betroffenen Exemplare eine verminderte Triebkraft und dementsprechend weniger Stängel pro Pflanze. Ursachen dafür können physiologische Störungen sein, die durch trocken-heisse Vegetationsbedingungen hervorgerufen wurden. Auch eine unsachgemässe Lagerung der Pflanzkartoffeln, Frostschäden oder sortenbedingte Überempfindlichkeit der Knolle bei Befall durch Blattroll-Virus, oder durch den Befall der Knolle durch *Verticillium*-, *Fusarium*-, oder *Colletotrichum*-Welke.



Abbildung 2 Fadenkeimigkeit bei der Sorte Anuschka am Standorten Wagenhausen

3.2 Krautfäule-Befall und Blattgesundheit

Der erste Befall ausserhalb der Versuche wurde am 17. Mai in Treiten BE auf einem Folienfeld bei der Sorte Lady Christl gemeldet. Die Versuchsfelder blieben aber lange befallsfrei. Mit regelmässigen Kupfergaben konnte die Krautfäule vielerorts bis zum Schluss in Schach gehalten werden. Erst im Spätsommer als die meisten Versuchsorten bereits in die Abreife gingen, brach eine Krautfäule-Welle aus. Bezüglich Krautfäule lassen sich dieses Jahr deshalb keine Aussagen machen. Einzig auf dem Standort Ferenbalm konnte auf der Sorte Goldmarie und Charlotte ein Befall mit der Stärke 2 festgestellt werden. Dies entspricht wenigen Krautfäule-Flecken im Bestand.

Das Jahr 2017 war insgesamt ein sehr gutes Kartoffeljahr. Im Frühjahr gab es um Ostern (Woche 15/16) und eine Woche darauf Kälteeinbrüche mit Frost. Da die Sortenversuche jedoch erst kurz vorher gepflanzt wurden, erlitten sie keine oder nur geringfügige Schäden. Auf den früher gepflanzten Standorten konnten zum Teil abgefrorene Triebspitzen beobachtet werden, die kurz vor dem Durchstossen waren oder bereits aufgelaufen sind. Dank der folgenden Wärmeperiode konnten sich auch angeschlagene Bestände jedoch wieder erholen. Der Sommer blieb für den Rest der Saison grösstenteils heiss und trocken.

Die Blattgesundheit war bei Reihenschluss auf allen Standorten sehr gut. Erst gegen die Abreife hin machten sich Trocken- und Hitzestresssymptome bemerkbar. Insbesondere bei der Sorte Goldmarie war die Blattgesundheit schlechter als bei den anderen Sorten (Abbildung 5). Am Standort Bibern ist die Referenzsorte Charlotte aufgrund starken *Colletotrichum*-Befalls komplett abgestorben (Abbildung 3 und Abbildung 4).



Abbildung 3 Typische Symptome für die Colletotrichum-Welkekrankheit: Schwarze Pünktchen (Acervuli, die Sclerotien bilden) auf abgestorbenem Stängel. Bibern, 1.8.2017



Abbildung 4 Charlotte (rechts) im Vergleich zu anderen Testsorten (nicht zum Praxisversuch gehörend). Kraut aufgrund Colletotrichum-Befalls grösstenteils abgestorben. Bibern, 1.8.2017

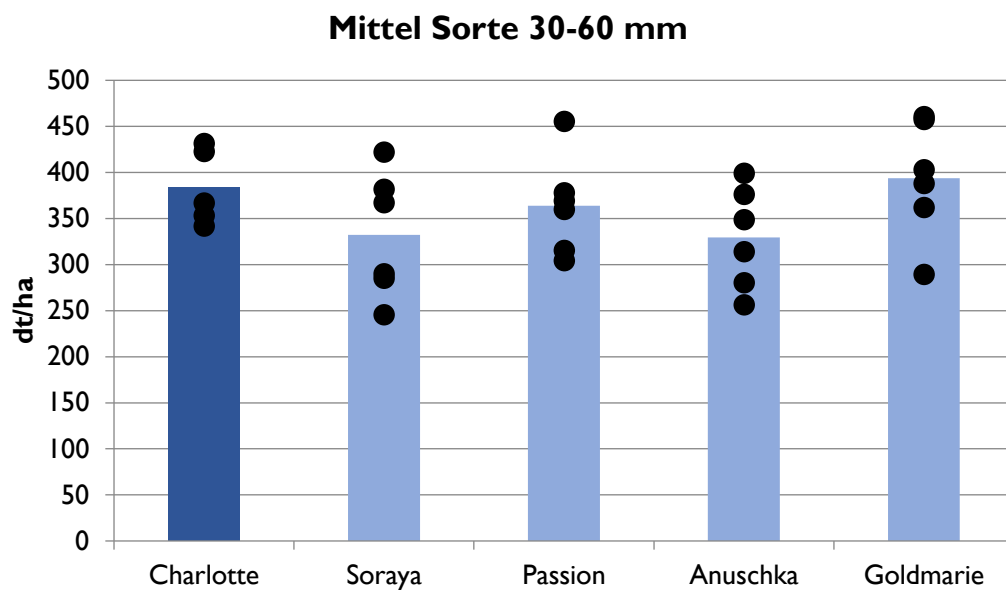
Grosse Probleme dieses Jahr bereitete der Kartoffelkäfer, v.a. weil gegen Ende Juni das einzige im Biolandbau erlaubte Bekämpfungsmittel (Novodor) nicht mehr verfügbar war. Beim Käferfrass zeigten sich keine sortenspezifischen Unterschiede auf den Versuchsfeldern.



Abbildung 5 Grosse Unterschiede in der Blattgesundheit zwischen den Sorten Passion (links) und Goldmarie (rechts) am Standort Bibern am 1.8.2017.

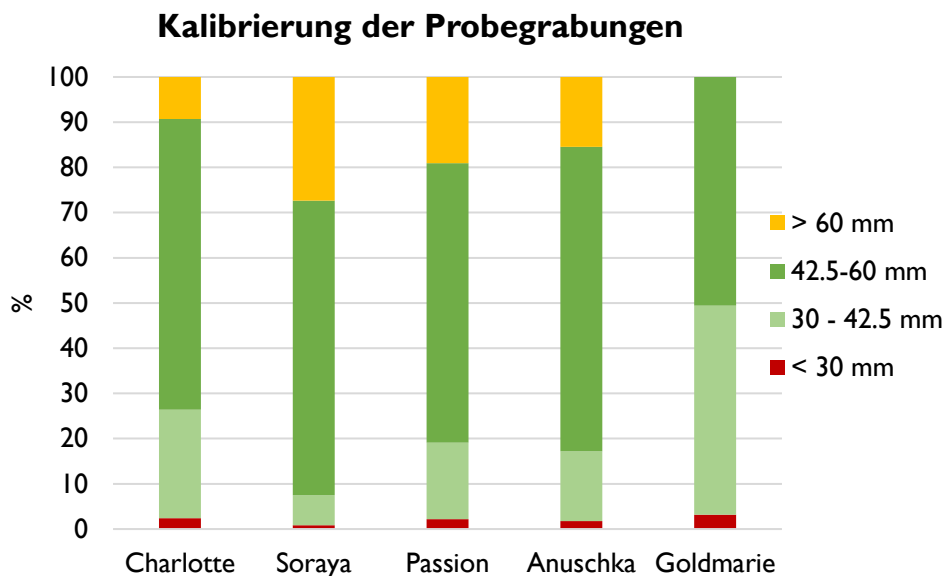
3.3 Probegrabungen

Bei den Ertragspotentialen gab es heuer keine grossen Unterschiede zwischen den Sorten. Dies könnte jedoch auch damit zusammenhängen, dass die Probegrabungen relativ früh erfolgten. Entgegen der Erwartung hat Goldmarie bei der Probegrabung mit 36 dt/ha das höchste netto Ertragspotential erreicht (Über- und Untergrössen abgezogen). Darauf folgen die Referenzsorte Charlotte und die Testsorte Passion mit rund 32 dt/ha. Etwas geringer fiel das Ertragspotential bei Soraya und Anuschka mit rund 30 dt/ha aus.



Grafik I Ertragspotential (dt/ha Frischmasse, Kaliber 30-60 mm) gemäss Probegrabungen. Balken: Mittelwerte über alle Standorte, Punkte: Einzelwerte der Standorte. Ein Standort ohne Charlotte.

Bei der Betrachtung der Ertragspotentiale wird ersichtlich, dass Goldmarie von der Sortierung her den grössten Anteil an Knollen in der gewünschten Kalibrierung von 30-60 mm aufweist. An zweiter Stelle ist Charlotte mit einem vergleichbaren Ertragspotential von rund 385 dt/ha. Das eher tiefe Ertragspotential der Sorte Soraya lässt sich mit der folgenden Grafik erklären.



Grafik 2 Prozentuale Kaliberverteilung der Versuchssorten gemäss Probegrabung. Die marktfähigen Kaliber liegen für festkochende Speiseware zwischen 30 und 60 mm (grüne Balken).

Werden die Bruttoerträge laut Probegrabung betrachtet, erreichen Soraya und Passion mit über 450 dt/ha die höchsten Ertragspotentiale. Etwas tiefer liegt Charlotte mit rund 430 dt/ha, gefolgt von Anuschka und Goldmarie mit rund 400 dt/ha. Grafik 2 verdeutlicht, dass bei Soraya rund ein Viertel der Knollen ein Kaliber grösser als 60 mm erreichte. Da Soraya im Gegensatz zu Goldmarie oder Charlotte eher runde Knollen hat, tendiert sie schnell zu Übergrössen. Dasselbe gilt für Anuschka, die auch eher rundliche Knollen macht.

Im Gegensatz zum letzten Jahr, sind die Kalibergrössen dieses Jahr allgemein eher gross. Bei allen Sorten liegen die grössten Gewichtsanteile bei 42.5-60mm. Auffällig ist auch, dass bei allen Sorten kaum Kaliber unter 30 mm vorkamen. Auch dies widerspiegelt die wüchsigen Bedingungen im Juli/August. Goldmarie hatte aufgrund der langovalen Form als einzige Sorte keine Überkaliber.

Auffällig war bei den Probegrabungen die unterschiedliche Ausprägung der Flachschorfsymptome bei Goldmarie. Der Einfluss des Bodens ist beim Flachschorf, oder Gewöhnlichem Schorf sehr gross. Zum einen weil das Erreger- Bakterium bodenbürtig ist und zum anderen sehr sauerstoffbedürftig ist und deshalb vorwiegend auf leichten, gut durchlüfteten Böden vorkommt. Der Hauptbefall findet während der Knollenbildung statt und wird durch Trockenheit und Hitze gefördert.



Abbildung 6 Unterschiedliche Flachschorfsymptomstärke in Abhängigkeit des Standortes, resp. Bodens. Von links nach rechts: Wauwilermooß, Ferenbalm, Champtauroz.

3.4 Eingangstaxationen

Trotz (oder wegen) dem guten Kartoffeljahr waren die diversen Mängel dieses Jahr hoch. Am meisten Mängel wurden bei der Sorte Passion mit einem Mittel über alle Standorte von 45% beanstandet. Goldmarie wies 21% Mängel, Anuschka und Charlotte 19%, und Soraya 14% Mängel auf. Auch im letzten Jahr war der Anteil an mangelhafter Ware bei der Sorte Passion sehr hoch.

Das grösste Problem stellte dieses Jahr der Schorf dar. Am Standort Champtauroz wurden die Posten von Goldmarie und Passion sogar gesperrt, weil eine Sortierung unmöglich gewesen wäre. Abbildung 6 zeigt die unterschiedliche Schorfausprägung auf drei Standorten. Zum Zeitpunkt der Probegrabung, die dieses Jahr relativ früh gemacht wurde, waren die Knollen aus Champtauroz nur sehr wenig mit Schorf befallen. Bei der Eingangstaxation hingegen, wiesen fast 50% der Knollen extremen Schorfbefall auf. Der Hauptbefall findet während der Knollenbildung statt. Die Ausprägung der Symptome entwickelt sich jedoch mit dem Knollenwachstum. Es kann also sein, dass die Symptome sich erst später entwickelten, oder dass bei der Probegrabung eine nahezu befallsfreie Stelle erwischt wurde.

Nebst Flachschorf wurde dieses Jahr auch Buckelschorf auf einem Standort bei der Sorte Goldmarie beobachtet. Auch auf Silberschorf/Colletotrichum scheint Goldmarie anfälliger zu sein als andere Testsorten. Die Testsorte Passion wies neben sehr grossfallenden Knollen auch einen extremen Schorfbefall auf. Zudem konnten Blauflecken bei Passion beobachtet werden. Soraya wies die wenigsten Mängel (etwas Flachschorf, grossfallend) auf und zeigte ansonsten eine zufriedenstellende äussere Knollenqualität.

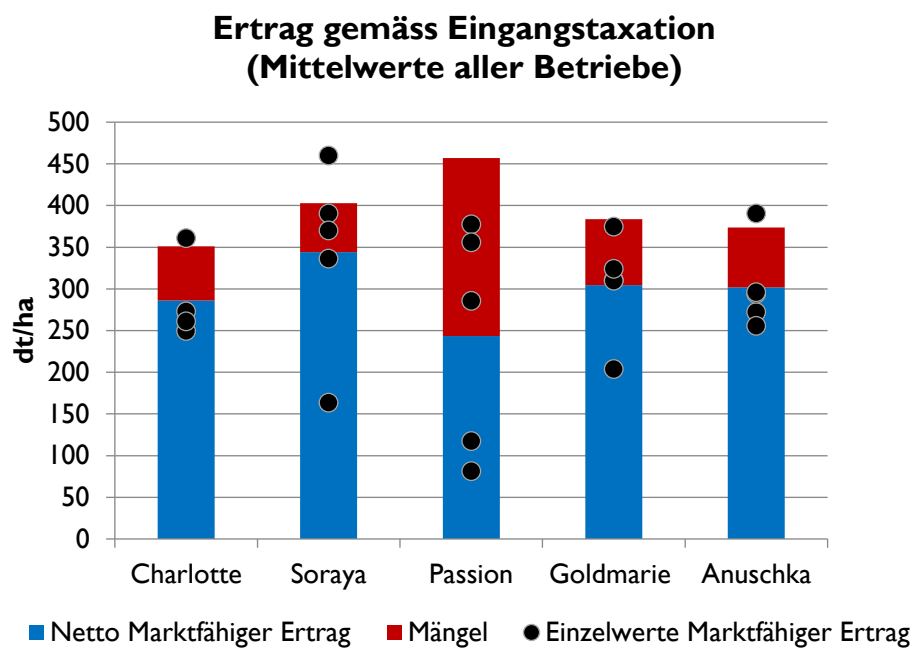
Bei der Testsorte Anuschka fielen vor allem die Rhizoctonia-Symptome (Drycore, Deformationen) auf. Auch bei Anuschka wurde aber durch die rundliche Form die obere Kalibergrenze schnell erreicht.

Tabelle 1 Mängel der Knollen gemäss Eingangstaxation bei der Einlagerung

Sorte	Diverse Mängel	Häufigste Mängel
Charlotte	19	Silberschorf/Colletotrichum, missförmig
Soraya	14	Drahtwurm, grossfallend (rund)
Passion	45	Flachschorf, grossfallend
Goldmarie	21	Flachschorf, Grüne
Anuschka	19	Drycore, grossfallend (rund)

Bei den Eingangstaxationen erreichte wie letztes Jahr die Sorte Passion den höchsten Ertrag. Im Vergleich zu den anderen Sorten, wies Passion jedoch auch den grössten Anteil an mangelhafter Ware aus. Bei der Betrachtung der netto marktfähigen Ware liegt Soraya an der Spitze mit rund 350 dt/ha. Die Sorten Charlotte, Goldmarie und Anuschka liegen auf einem vergleichbaren Niveau von rund 300 dt/ha.

Es ist auffällig, dass bei Passion die Streuung der einzelnen Standorte sehr gross ist. Die zwei tiefen Einzelwerte sind von den Standorten Champtauroz und Wagenhausen. In Champtauroz war der Flachschorf und in Rathgeb die grossen Kaliber die Gründe für den hohen Abgang. Der niedrige Einzelwert bei Soraya ist durch eine Sortenvermischung zustande gekommen. Zudem war ein grosser Teil der Versuchsparzelle stark verunkrautet. Bei Goldmarie ist der tiefe Einzelwert der Posten aus Champtauroz, der wegen Flachschorf zu Industrieware deklassiert wurde.



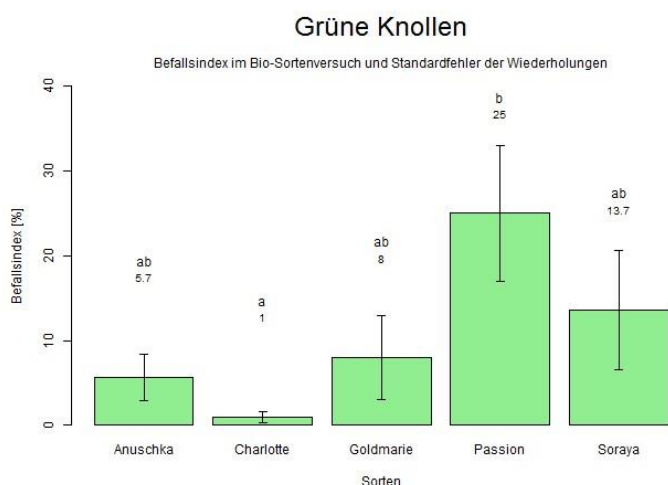
Grafik 3 Netto marktfähige Ware (blaue Balken) und Ertragsmenge mit diversen Mängeln (rote Balken) im Schnitt über alle¹ Standorte und Einzelwerte der Standorte (schwarze Punkte).

¹ Eingangstaxation des Standortes Schwand und vom Charlotte-Posten aus dem Wauwilermoos stehen noch aus.

3.5 Knollenbonituren

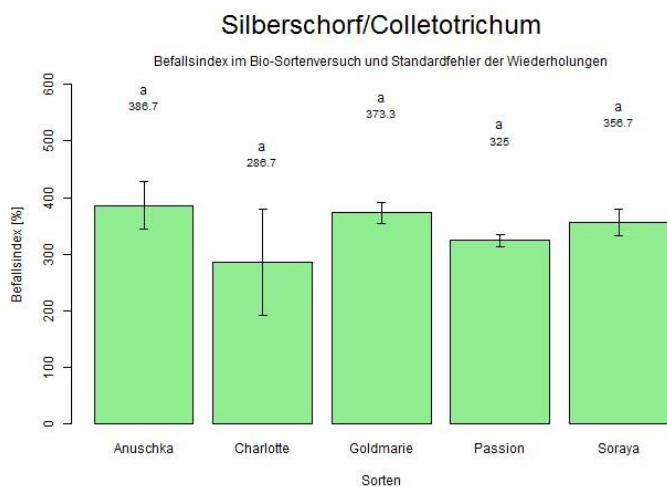
Die häufigsten Mängel an den Versuchskartoffeln im Jahr 2017 waren Silberschorf/Colletotrichum, Rhizoctonia und Flachschorf.

Grüne Knollen waren im 2017 ein weniger grosses Problem als im Jahr davor. Bemerkenswert ist der sichtbare Unterschied zwischen den Sorten. Passion wies signifikant mehr grüne Knollen auf als Charlotte. Dies kann einerseits auf die Schaleneigenschaften, andererseits aber auch auf die Dammführung und Verunkrautung zurückgeführt werden. Dünnschalige festkochende Sorten sind bekannt dafür, schneller zur Grünfärbung zu neigen.

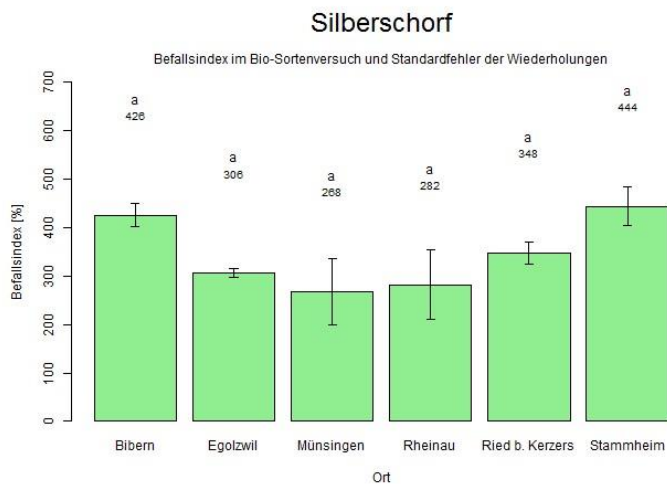


Grafik 4 Indices für Knollen mit Grünstellen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Silberschorf und Colletotrichum werden gemeinsam erhoben und diskutiert, da diese Krankheiten visuell kaum zu unterscheiden sind. Dies steht im Widerspruch zu den unterschiedlichen Lebenszyklen und Infektionswegen dieser Krankheiten. Silberschorf wird über infiziertes Pflanzgut übertragen, während Colletotrichum vor allem zu den Bodenbürtigen Schaderregern gezählt wird. Dies zeigt sich leicht darin, dass es kleine Unterschiede zwischen den Standorten gab, die aber nicht signifikant waren. Da bei den Pflanzkartoffeln keine Symptome dieser Krankheiten auffielen, kann man davon ausgehen, dass alle Sorten gleich wenig belastet gepflanzt wurden. Bemerkenswert ist der enorm hohe Befallsindex von Durchschnittlich 345, der vergleichbar hoch ist wie 2016. Da keine signifikante Unterschiede zwischen den Sorten auftraten, kann nichts über ihre Anfälligkeit ausgesagt werden.



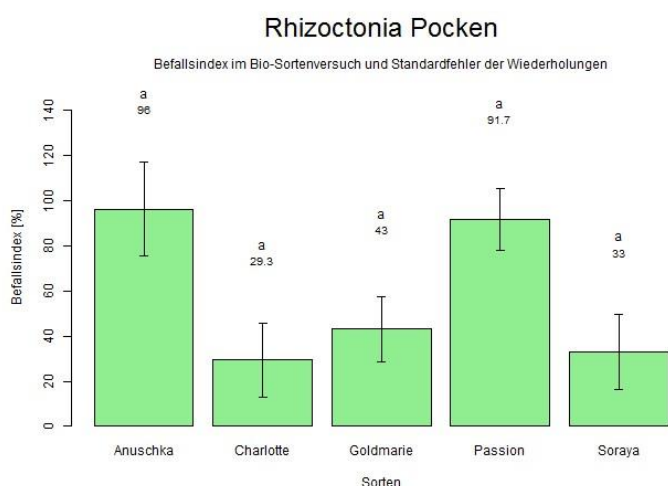
Grafik 5 Indices für Knollen mit Silberschorf und/oder Colletotrichum, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.



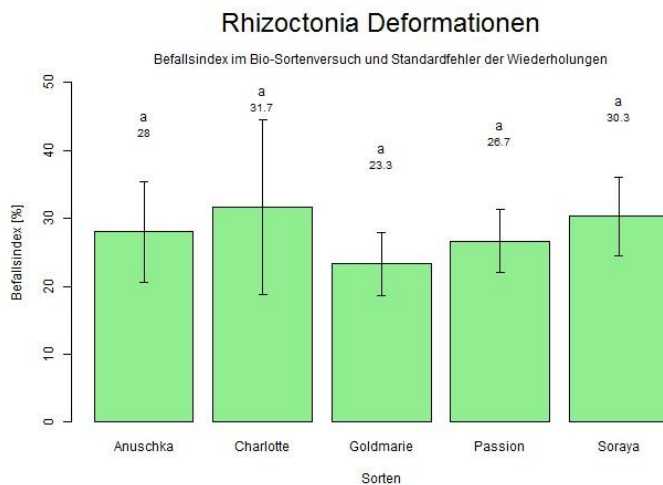
Grafik 6 Indices für Knollen mit Silberschorf und/oder Colletotrichum, ausgewertet nach Standort {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Sorten.

Rhizoctonia ist eine der wichtigsten Krankheiten im Bio-Kartoffelbau. Ihre Symptome auf den Knollen äussern sich verschieden, durch schwarze Pocken auf der Schalenoberfläche,

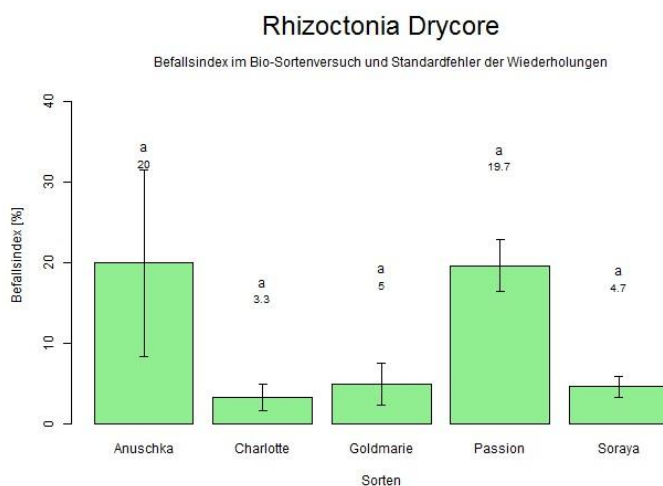
deformierte Knollen oder „Dry-Core“. Die Befallsindizes waren bei den Pocken um ein vielfaches höher als im vorangegangenen Jahr. Infektionen geschehen entweder über das Pflanzgut oder vom Boden aus. Ab einer Fruchtfolgepause von 4 Jahren geht man davon aus, dass die Infektionen aus dem Boden eine untergeordnete Rolle spielen. Bei der Begutachtung des Pflanzgutes fiel bei der Sorte Anuschka das Auftreten von Rhizoctonia-Pocken auf der Knollenoberfläche auf. Bei Goldmarie waren Deformationen auszumachen, die wohl auf Rhizoctonia zurückzuführen sind. Dies erklärt aber nur die vermehrten Symptome bei Anuschka. Für den generell hohen Befallsindex könnte eher das kalte Wetter ganz zu Beginn der Kartoffelsaison verantwortlich sein. 1-2 Wochen nach dem Setzen kam ein grosser Kälteeinbruch, die Temperaturen erholten sich erst einige Wochen später wieder. Es ist bekannt, dass tiefe Temperaturen zu Beginn der Wachstumsphase den Schaden von Rhizoctonia erhöhen. Obwohl leider keine signifikanten Unterschiede gefunden wurden, zeichnet sich bei den Symptomen Dry-Core und Pocken doch eindeutig die Tendenz ab, dass Anuschka und Passion mehr Schäden aufwiesen als die anderen Sorten. Bei Anuschka mag dies durch erhöhten Befall des Pflanzgutes begründet sein, doch Passion scheint eine anfälligere Sorte zu sein.



Grafik 7 Indices für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

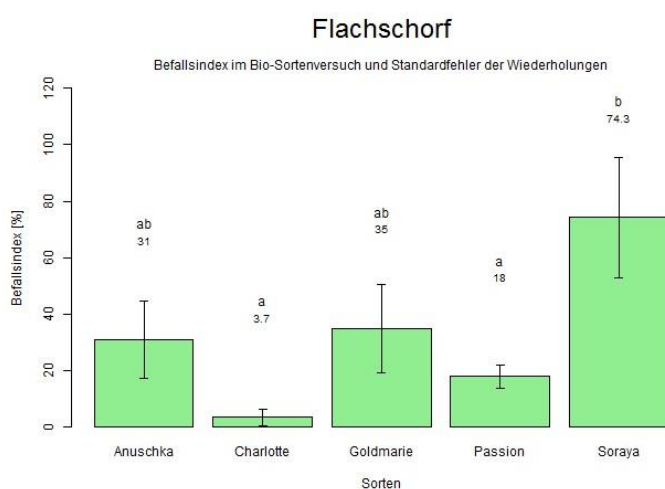


Grafik 8 Indices für Knollen mit Deformationen, die auf Rhizoctonia zurückgeführt werden, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

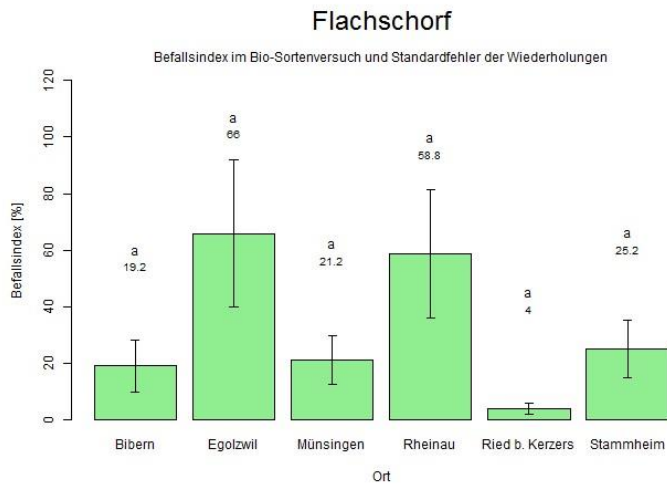


Grafik 9 Indices für Knollen mit dem Dry-Core-Symptom, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Der gewöhnliche Schorf oder Flachschorf ist ein bodenbürtiger Schaderreger, der bevorzugt in sandigen Böden und bei Trockenheit ab Juli die jungen Knollen befällt. Es bestehen somit grosse Standortspezifische Unterschiede im Befall, was in Grafik 11 deutlich wird. Es haben sich aber auch grosse sortenspezifische Unterschiede gezeigt, wie in Grafik 10 sichtbar wird. Charlotte und Passion hatten signifikant ($p < 0.05$) weniger Schorfbefall als Soraya, Goldmarie und Anuschka waren dazwischen. Soraya legt somit eine Empfindlichkeit gegenüber Schorf nahe, Anuschka und Goldmarie erwiesen sich zumindest nicht als besonders resistent.

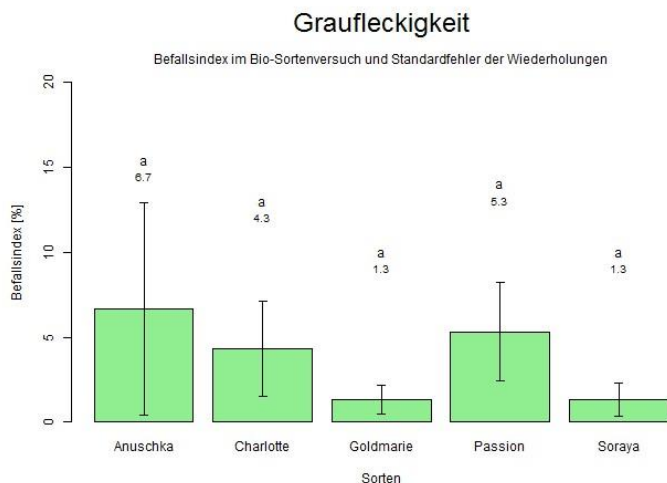


Grafik 10 Indices für Knollen mit Flachschorfbefall, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.



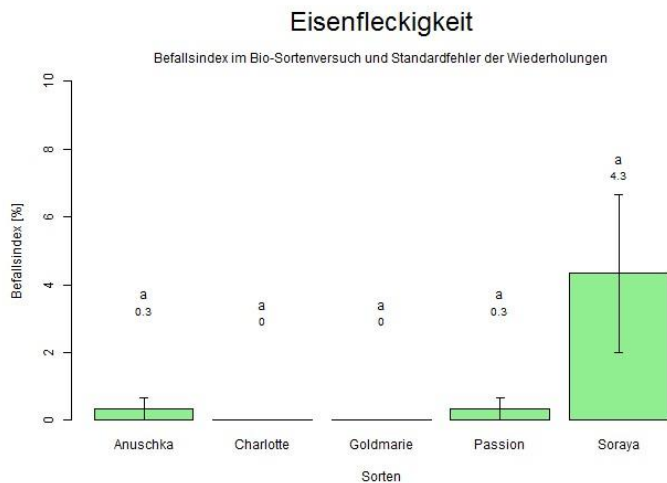
Grafik 11 Indices für Knollen mit Flachschorfbefall, ausgewertet nach Standort {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Sorten.

Die Grau- oder Schwarzfleckigkeit ist ein Phänomen, das im Zusammenhang mit niedrigem Wassergehalt, kalter Knollentemperatur und Schlag-/Druckschäden auftritt. Nichtsdestotrotz wurden Unterschiede im Sortenverhalten beobachtet. Charlotte gilt als wenig Anfällige Sorte. Im Sortenversuch 2017 konnten keine Unterschiede zwischen den Sorten ausgemacht werden. In Grafik 12 wird die grosse Streuung ersichtlich.



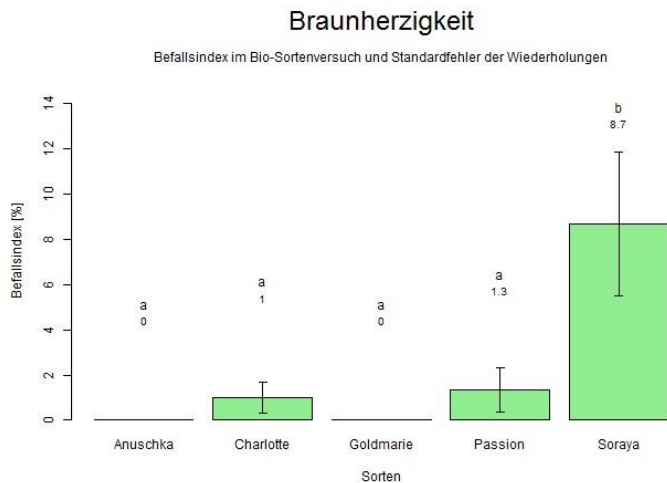
Grafik 12 Indices für Knollen mit Schwarz-/Graufleckigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Die Eisenfleckigkeit kann durch Viren ausgelöst werden, aber auch durch starke Schwankungen im Wasserangebot während des Knollenwachstums. Es gibt erhebliche Unterschiede bezüglich der Sortenanfälligkeit. Das Pflanzgut für den vorliegenden Sortenversuch stammt nicht mehr aus dem Aufbau der Sorten, es sollte damit frei von Viren sein. Deshalb können auftretende Unterschiede auf sortenspezifische Unterschiede zurückgeführt werden. Grafik 13 zeigt zwar keine signifikanten Unterschiede, doch könnte Soraya eine erhöhte Anfälligkeit aufweisen. Das geringe Auftreten dieses Symptoms macht die Auswertung schwierig und könnte Grund für die ausbleibende Signifikanz der Resultate sein.



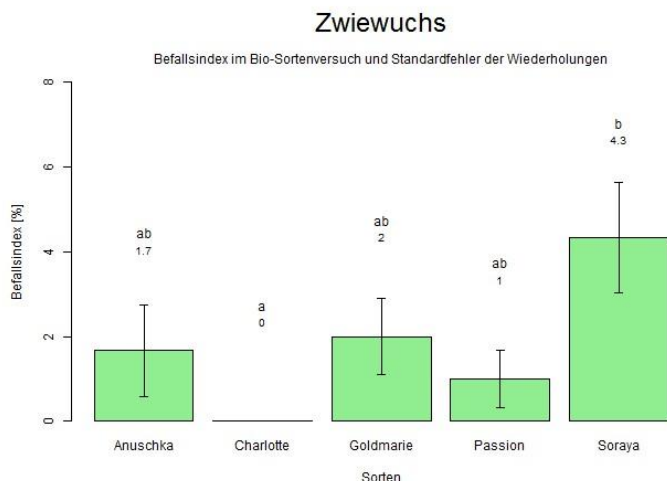
Grafik 13 Indices für Knollen mit Eisenfleckigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Die Braunherzigkeit ist ein Symptom, das auf unterschiedliche Ursachen im Zusammenhang mit Nährstoffversorgung, Temperatur und Sauerstoffversorgung entsteht. Sie tritt sortenbedingt vor allem im Mark grosswachsender Knollen auf. Grafik 14 zeigt, dass Soraya signifikant ($p < 0.01$) mehr Symptome aufwies, als die anderen Sorten. Dies deckt sich gut mit den Ergebnissen der Probegrabung (siehe Kapitel 3.3.). Soraya als Sorte mit eher grossfallenden Knollen ist damit verstärkt von Braunherzigkeit gefährdet.



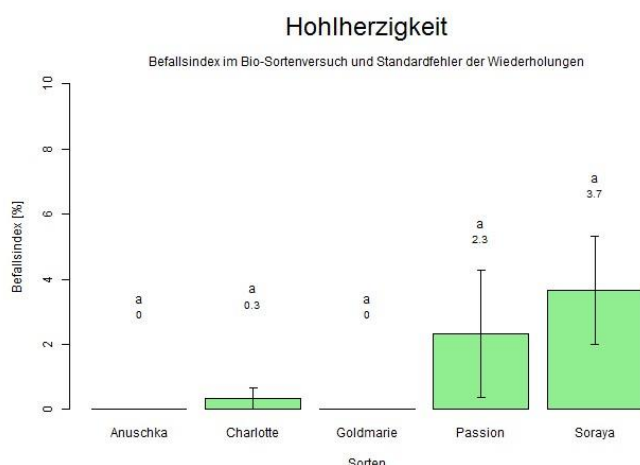
Grafik 14 Indices für Knollen mit Braunherzigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Zwiewuchs kann auftreten, wenn das Knollenwachstum durch Umweltfaktoren wie Hitze, Kälte, Trockenheit und weitere zum Stillstand kommt und anschliessend erneut startet. Es bestehen aber grosse Sortenunterschiede in der Neigung zu diesem Verhalten. Grafik 15 zeigt, dass Soraya signifikant ($p < 0.05$) mehr davon betroffen war, als die Referenzsorte Charlotte. Die anderen Sorten waren dazwischen. Soraya kann damit eine Anfälligkeit auf Zwiewuchs angelastet werden.



Grafik 15 Indices für Knollen mit Zwiewuchs, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

Die Hohlherzigkeit ist ein Symptom, das durch Sauerstoffmangel, Hitze, Kälte oder N-Überdüngung auftreten kann. Sie tritt sortenbedingt vor allem im Mark grosswachsender Knollen auf. Grafik 16 zeigt, dass Soraya und Passion zwar klar mehr Symptome aufwiesen als die anderen Sorten, doch kein signifikanter Unterschied vorlag. Da bei einigen Standorten überhaupt keine Hohlherzigkeit auftrat, waren die Unterschiede zwischen den Sorten wohl nicht gross genug. Die Probegrabung (siehe Kapitel 3.3.) zeigte, dass Soraya grossfallende Knollen produziert, für Passion gilt das nur bedingt. Soraya hat wohl eine erhöhte Anfälligkeit auf Hohlherzigkeit.



Grafik 16 Indices für Knollen mit Hohlherzigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.

3.6 Kochtypbestimmung, Stärkegehalt und Degustation

Der ausführliche Bericht zur Kochtypbestimmung und Degustation ist im Anhang zu finden. Den tiefsten Stärkegehalt wies im Jahr 2017 Soraya mit 10-12 % auf, gefolgt von Passion mit 10-13 %. Höher waren Anuschka mit 12-14% und Goldmarie mit 13-15% Am höchsten lag Coquine mit 14-15 %.

Zusammenfassend konnten Goldmarie und Soraya im Geschmack überzeugen, während Passion und Anuschka unterdurchschnittlich abschnitten. Bei der Zubereitung zu Salzkartoffeln war die Kochfestigkeit aller Testsorten sehr gut, während Anuschka und Soraya eine etwas gelbere Fleischfarbe als die anderen Sorten aufwiesen. Zur Zubereitung von Gschwellti eignen sich besonders Soraya, Passion und auch etwas Goldmarie; die Sorte Anuschka hat dagegen Defizite im Bereich der Schalenstruktur (netzig). Zur Zubereitung von Kartoffelstock eignet sich naturgemäss keine dieser Festkochenden Sorten besonders gut, am besten Schnitt noch Soraya bei Struktur und Mundgefühl ab. Bei der Zubereitung

zu Salatkartoffeln wurden vor allem Aufsaugvermögen, Konsistenz und Farbverteilung bewertet, hier konnte sich wiederum Soraya hervortun, Passion und Goldmarie eignen sich weniger gut. Zuletzt wurde aus den Testsorten Rösti zubereitet, wobei Goldmarie und Anuschka noch akzeptable Werte erreichten, während Passion und Soraya ungeeignet sind.

3.7 Lagereigenschaften

Da die Qualitäten der Versuchssorten im Jahr 2017 sehr unterschiedlich von schön bis unbrauchbar ausgefallen sind wurden diese je nach Verwendung zeitlich sehr verschieden und unvollständig verarbeitet, was eine Erhebung der Lagereigenschaften leider verunmöglichte. Auch ist die Einlagerung der Ware letzten Herbst leider nicht zeitnah zur Ernte erfolgt, was eine Beurteilung der Lagereigenschaften verfälscht. Somit hat die Terraviva AG auf die sehr aufwändige Ermittlung in diesem Jahr leider verzichten müssen.

In kleinem Umfang wurde eine Bonitur der Lagereigenschaften in vier verschiedenen Lagern der Agroscope durchgeführt. Die Mittelwerte sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Es zeigt sich, dass keine der Testsorten schlechter abschnitt als Charlotte. Soraya und Anuschka weisen sogar markant bessere Lagereigenschaften auf als Charlotte, welche bei diesem Kriterium offiziell als „mittel“ eingestuft wird. Auch die verminderte Tendenz, auszukeimen ist bei den Sorten Goldmarie und Soraya hervorzuheben, allerdings bringt dies auch den Nachteil eines eher trägen Auflaufens nach dem Pflanzen.

Tabelle 2 Mittelwerte der Boniturnoten der vier Lagerstandorte. Die Skala reichte bei der Lagerung von 1=sehr gut bis 9=sehr schlecht; beim Auskeimen von 1=sehr wenig bis 5=4cm lange Keime.

Sorte	Lagerung	Auskeimen
Goldmarie	4.5	3.25
Passion	5.5	5
Soraya	3.5	3.25
Charlotte	5.5	4.5
Anuschka	4	3.75

4. Schlussfolgerungen

Soraya

- Mässiger Ertrag
- Durch runde Form sehr rasch an Kalibergrenze
- Anfällig auf einige Knollenmängel wie Zwiewuchs, Braunherzigkeit, Eisenfleckigkeit und Flach- und Silberschorf
- Geschmacksvoll
- Kulinarisch sehr vielseitig einsetzbar
- Gute Lagerfähigkeit

Passion

- Anfällig auf Flach- und Silberschorf (durch helle Schalen- und Fleischfarbe noch besser sichtbar)
- Anfällig auf Rhizoctonia
- Sehr wüchsiges Kraut
- grossfallende Knollen
- Höhe Erträge aber viele äussere Mängel
- Viele Grüne wegen heller Schale und langen Stolonen
- Im Geschmack fade bis unangenehm
- Nur für Gschwellti und Salzkartoffeln geeignet
- Nur bedingt lagerfähig

Goldmarie

- Etwas anfällig auf Flach- und Silberschorf
- Schöne Form, gleichmässige Sortierung
- Eher langsam im Aufgang
- Geschmacksvoll
- Kulinarisch vielseitig einsetzbar
- Mässig lagerfähig

Anuschka

- Durchschnittliche Sorte bzgl. Ertrag und Mängel
- Relativ gute Blattgesundheit

- Anfällig auf Rhizoctonia
- Kulinarisch vielseitig einsetzbar
- Tendenz zu grossfallenden Knollen aufgrund runder Form
- Im Geschmack eher fade
- Mässig lagerfähig

5. Empfehlungen

Die Sorten **Passion** und **Soraya** waren im 2017 das zweite und somit das letzte Jahr in den Testversuchen. Trotz der guten Blattgesundheit, der hohen Krautfäule-Resistenz und dem enormen Ertragspotential der Sorte **Passion**, kann eine Aufnahme auf die Bio-Sortenliste nicht empfohlen werden. Einerseits führt die helle Schale und Fleischfarbe dazu, dass Mängel herausstechen (Schorf, Pocken, Drycore) und andererseits ist auch der Geschmack nicht überzeugend. Zudem sind die Knollen sehr grossfallend, wodurch ein grosser Anteil der Produktion aussortiert werden muss.

Soraya hat in beiden Jahren stabile Erträge und keine gravierenden Mängel gezeigt. Auch im Geschmack und in der Fleischfarbe ist die Sorte gut. Bezüglich Krautfäule-Toleranz ist **Soraya** jedoch nicht besonders stark und die Form entspricht nicht der Erwartung an eine festkochende Kartoffel. Von Seiten des FiBL kann der Anbau aber empfohlen werden. Die Sorte löste bei den Beteiligten der Sortenversuche bis anhin keine grosse Begeisterung aus und wird momentan vom Handel nicht nachgefragt. Die Praxis wird zeigen, inwiefern die Sorte Anklang findet. Da **Soraya** frühreif ist, könnte sie sich für den Frühkartoffelanbau eignen.

Bei der Sorte **Anuschka** zeigt sich ein sehr ähnliches Bild. Bis anhin wurde kein Ausschluss-Kriterium entdeckt und dennoch hält sich das Interesse in Grenzen. Obwohl auch **Anuschka** nur eine bedingte Krautfäule-Resistenz aufweist, kann die Sorte von den restlichen Merkmalen her für den Biolandbau empfohlen werden. Auch hier wird es sich zeigen, ob sich die Sorte in der Praxis etabliert.

Die Sorte **Goldmarie** wird im 2018 ein weiteres Jahr getestet.

6. Anhang

Produzent: Bettex Damien		Standort: Champtauroz	
Parzellenname:		Fläche:	
Vorkultur:		Zwischenkultur:	

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.	01.04.2017	Stoppelbearbeitung		
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	03.04.2017			
Grundbodenbearbeitung	05.04.2017	Spatenmaschine Imants		
Saatbettbereitung 1				
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	05.04.2017	27.5 cm (Pflanzabstand)		
Striegel 1	20.04.2017			
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1	15.05.2017	Sternhacke		
Hacke 2				
Hacke 3				
Dammformer 1	26.05.2017			
Spritzung 1	03.07.2017		Audienz	
Spritzung 2				
Spritzung 3				
Spritzung 4				
Spritzung 5				
Krautvernichtung mechanisch				
Krautvernichtung thermisch				
Ernte	24.08.2017			

Produzent:	Markus Bienz	Standort	Wauwilermoos	
Parzellennr:	11	Fläche:	5 ha	
Vorkultur:	Winterweizen	Zwischenkultur:	Rübsen, BUKO	

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	16.03.2017	Heywang	Mist	30 m3
Düngung 2 (vor Bodenbearb.)	30.03.2017	Schleppschlauch	Gülle	30 m3
Grundbodenbearbeitung	05.04.2017	Pflug		
Saatbettbereitung 1	07.04.2017	Egge		
Pflanzung	10.04.2017			
Striegel 1	11.05.2017			
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1	18.05.2017	Sternhacke		
Hacke 2				
Hacke 3				
Dammformer 1	27.05.2017	Dammformer		
Spritzung 1	09.06.2017	Lemken	Cuprefix	1 l
Spritzung 2	23.06.2017	Lemken	Cuprefix	0.5 l
Spritzung 3	13.07.2017	Lemken	Cuprefix	0.5 l
Spritzung 4				
Spritzung 5				
Krautvernichtung mechanisch				
Krautvernichtung thermisch	27.07.2017			
Ernte	21.-24.08.2017			

Produzent:	Stefanie Müller	Standort	Champtauroz
Parzellenname:	Fizenbach	Fläche:	126.60 a
Vorkultur:	Mais	Zwischenkultur:	

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	04.04.2017	Rauch	Azoplum	790 kg/ha
Grundbodenbearbeitung	04.04.2017	Pflug		
Saatbettbereitung 1	04.04.2017	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	05.04.2017	Lorema Lohnunternehmen		
Striegel 1	18.05.2017	Fräse		
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1				
Hacke 2				
Hacke 3				
Dammformer 1				
Spritzung 1	27.05.2017	Gaspardo	Novodor	4 l/ha
Spritzung 2	02.06.2017	Gaspardo	Funguran Flow	4 l/ha
Spritzung 3	03.06.2017	Gaspardo	Novodor	4 l/ha
Spritzung 4				
Spritzung 5				
Krautvernichtung mechanisch	31.07.2017			
Krautvernichtung thermisch				
Ernte	04.09.2017			

Produzent:	Urs Siegenthaler	Standort	Trimstein
Parzellenname:	4. Hogeracker	Fläche:	2.45
Vorkultur:	Kunstwiese	Zwischenkultur:	KW

	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)				
Grundbodenbearbeitung	28.03.2017	Pflug		
Saatbettbereitung 1	10.04.2017	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	10.04.2017	Striegel		
Striegel 1	31.03.2017	Striegel		
Striegel 2	10.05.2017	Striegel		
Striegel 3	17.05.2017	Treffler		
Hacke 1	05.05.2017	Sternhackgerät		
Hacke 2	16.05.2017	Sternhackgerät		
Hacke 3		Treffler		
Dammformer 1				
Spritzung 1				
Spritzung 2				
Spritzung 3				
Spritzung 4				
Spritzung 5				
Krautvernichtung mechanisch				
Krautvernichtung thermisch	05.08.2017	Krautvernichtung thermisch		
Ernte	29.-31.08.2017			

Produzent:		Christoph Hauert		Standort		Bibern Buchegg	
Parzellenname:				Fläche:		2.45	
Vorkultur:		Weizen		Zwischenkultur:		GD, 200er-Mischung	
	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge			
Vernichtung der Zwischenkult.							
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)	08.04.2017						
Grundbodenbearbeitung							
Saatbettbereitung 1							
Saatbettbereitung 2							
Pflanzung	08.04.2017						
Striegel 1	x						
Striegel 2							
Striegel 3							
Hacke 1	x						
Hacke 2							
Hacke 3							
Dammformer 1	03.06.2017						
Spritzung 1	x		Kupfer	0.6 kg Cu/ha			
Spritzung 2	x		Kupfer	0.6 kg Cu/ha			
Spritzung 3	x		Novodor				
Spritzung 4							
Spritzung 5							
Krautvernichtung mechanisch	16.08.2017						
Krautvernichtung thermisch							
Ernte	17.09.2017						

Produzent:	Rathgeb	Standort	Wagenhausen	
Parzellenname:	Kaltenbach	Fläche:	40 a	
Vorkultur:		Zwischenkultur:		
	Datum	Gerät	Produkt (-e)	Aufwandmenge
Vernichtung der Zwischenkult.				
Düngung 1 (vor Bodenbearb.)				
Grundbodenbearbeitung	30.03.2017	Pflügen		
Saatbettbereitung 1	30.03.2017	Kreiselegge		
Saatbettbereitung 2				
Pflanzung	08.04.2017			
Striegel 1	17.05.2017			
Striegel 2				
Striegel 3				
Hacke 1	17.05.2017			
Bewässern 1	29.05.2017			
Bewässern 2	16.06.2017			
Dammformer 1				
Spritzung 1	01.06.2017		Cupravit	1.4 l/ha
Spritzung 2	08.06.2017		Cupravit	1.4 l/ha
Spritzung 3	14.06.2017		Cupravit	1.4 l/ha
Spritzung 4	14.07.2017		Cupravit	1.4 l/ha
Spritzung 5	31.07.2017		Cupravit	1.4 l/ha
Krautvernichtung mechanisch	08.08.2017			
Krautvernichtung thermisch	31.08.2017			
Ernte	9.-11.10.2017			

7. Danksagung

Wir bedanken uns bei allen Beteiligten für die konstruktive und angenehme Zusammenarbeit!

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