

Sortenprüfung Biokartoffeln Versuche 2021



Tobias Gelencsér

19.08.2022

Der **Coop Fonds für Nachhaltigkeit**
unterstützt dieses Projekt.



 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für Landwirtschaft BLW




terraviva
Wir ernten Bio für Sie. Auch morgen.

RATHGEB  **BIO**

fenaco
natürlich nah
de la terre à la table

 Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Inhaltsverzeichnis

1. Kurzbeschrieb Projekt	1
1.1 Projektziele.....	3
1.2 Zeitplan.....	3
1.3 Ansprechperson	4
2. Material und Methoden / Vorgehen	5
2.1 Auswahl der Versuchssorten	5
2.2 Referenzsorte	5
2.3 Streifenversuche auf Praxisbetrieben	5
2.4 Krautfäule-Bonituren.....	7
2.5 Probegrabungen	7
2.6 Eingangstaxationen.....	7
2.7 Knollen-Bonituren, Stärkegehalt und Lagereignung (Agroscope).....	8
2.8 Kochtypbestimmung und Degustation (Agroscope)	9
3. Resultate und Diskussion	10
3.1 Pflanzgut	10
3.2 Wetterverlauf und Auflaufen	11
3.3 Laubentwicklung und Blattgesundheit.....	12
3.4 Probegrabungen	15
3.5 Eingangstaxationen.....	16
3.6 Knollenbonituren (Agroscope).....	17
3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope)	28
3.8 Lagereigenschaften (Agroscope).....	30
4. Zusammenfassung	31
5. Empfehlungen	33
6. Danksagung	34

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 Bio-Sortenliste Kartoffeln

I.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 Erika, 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 Vermarktern 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 Praxisversuche werden während der Projektdauer alljährlich wiederholt. Folgende jährlich wiederkehrende Termine sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Übersicht über die Projektaktivitäten

Tätigkeit	Zeitpunkt
• Erhebung Befall Pflanzgut	Feb/März
• Auflauf-Bonituren	Nach dem Auflaufen
• Krautfäule-Bonituren	Während der Hauptbefallszeit
• Probegrabungen	Direkt vor der Krautvernichtung
• Knollen-Bonituren (Agroscope)	November - Dezember
• Kochtypbestimmung und Degu (Agroscope)	November - Dezember
• Sitzung Berichterstattung & Sortenwahl	November
• Präsentation der Resultate	Dezember
• Beurteilung der Lagereigenschaften	Bei der Auslagerung im darauffolgenden Frühjahr

I.3 Ansprechperson

- Projektleitung und -durchführung:

Tobias Gelencsér
Forschungsinstitut für Biolandbau FiBL
Ackerstrasse 113
5070 Frick
Tel: +41 (0)62 865 72 51
Mail: tobias.gelencser@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*-Widerstandsfähigkeit und der Kochtyp (festkochend). Im Jahr 2021 wurden die Sorten **Muse**, **Emanuelle**, **Simonetta** und **Camelia** alle im ersten Jahr getestet. Die Sorten haben sich in Vorversuchen von Agroscope und/oder Privaten bewährt. Die beiden Sorten Emanuelle und Simonetta bedienen eher die klassischen Anforderungen für eine festkochende Sorte mit der langovalen Form, glatten Schale und dem festkochenden Kochtyp. Zudem sollen beide Sorten ausgezeichnet lagerfähig sein. Die Sorten Muse und Camelia (an Stelle der nicht Verfügbaren Fenna) haben ihre Stärken eher in der Robustheit: Muse weist ein starkes Resistenzgen gegen die Kraut- und Knollenfäule auf. Camelia soll generell eine eher robuste Sorte mit starkem Kraut sein, die insbesondere auch gut mit Hitze und Trockenheit zurechtkommen soll.

Die Sorte Emanuelle wurde 2018/19 in den Vorversuchen von Agroscope und swisspatat geprüft; Simonetta und Camelia wurden 2020/21 geprüft und Muse war zum Zeitpunkt der Sortenwahl noch nicht in den Vorversuchen von Agroscope. Sie war aber in diversen privaten Versuchen mit Erfolg angebaut worden. Zudem wurden Erfahrungen aus dem Ausland (Berater, Produzenten) und den Züchtern miteinbezogen.

2.2 Referenzsorte

Erika ist klar die Leitsorte im festkochenden Segment der Schweizer Biokartoffeln. Sie punktet vor allem in der Optik, verkauft sich also wegen ihrer glatten Schale und langovalen Form und besticht im Geschmack. Sie hat aber den Nachteil, dass sie anfällig auf *Rhizoctonia* ist und mittel-anfällig auf Krautfäule.

2.3 Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2021 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten **Muse**, **Emanuelle**, **Simonetta** und **Camelia** sowie die Vergleichssorte Erika wurden auf einer Fläche von jeweils 10-20 a (eine Paloxe Pflanzgut) pro Sorte und Standort angebaut. Ein Standort wurde im Vergleich zu den Vorjahren gewechselt, statt Münsingen im Berner Oberland kam Démoret im Kanton Waadt dazu (Abbildung 2). Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzung, Unkrautkontrolle, Pflanzenschutz und Ernte wurden betriebsspezifisch durchgeführt.

Tabelle 2: Getestete Kartoffelsorten und Vergleichssorte 2021.

Versuchssorten	Züchter	Reife	Zulassungsland und -jahr	Vorversuche Agroscope
Muse	HZPC	Mittelfrüh	Niederlande 2020	2021/2022
Emanuelle	HZPC	Mittelfrüh	Niederlande 2019	2018-2019
Simonetta	Eurolant	Mittelfrüh	Deutschland 2017	2020-2021
Camelia	HZPC	Mittelfrüh	Niederlande 2021	2020-2021
Referenzsorte				
Erika	Niederösterr. Saatzucht	Früh	Österreich 2007	Standard

Tabelle 3: Zeitpunkte der Bonituren und Probegrabungen.

Standort	Auflauf- bonitur	1. Kraut Bonitur	2. Kraut Bonitur	3. Kraut Bonitur	4. Kraut Bonitur	5. Kraut Bonitur	Probe- grabung
Heimenhausen	10.06.2021	01.07.2021	08.07.2021	12.07.2021	16.07.2021	29.07.2021	17.08.2021
Grossaffoltern	10.06.2021	-	-	-	-	-	-
Gümmenen	15.06.2021	26.06.2021	08.07.2021	16.07.2021	29.07.2021	-	19.08.2021
Molondin	15.06.2021	26.06.2021	14.07.2021	21.07.2021	29.07.2021	-	19.08.2021
Egolzwil	02.06.2021	01.07.2021	12.07.2021	16.07.2021	28.07.2021	-	17.08.2021
Winterthur	28.06.2021	05.07.2021	14.07.2021	19.07.2021	28.07.2021	09.08.2021	24.09.2021

2.4 Krautfäule-Bonituren

Die Krautfäule-Bonituren werden generell auf allen Betrieben durchgeführt, wenn die Krankheit erstmals auf einem der sechs Standorte auftaucht. Abhängig von Befallsgrad und Krankheitsverlauf werden über die Saison 2-3 Bonituren auf allen Standorten durchgeführt. Die Krautfäule-Bonitur erfolgt anhand einer definierten Bonitur-Note. Die Skala basiert auf der Publikation von JAMES (1971), sie gibt Noten für den Grad des Befalles und geht von 1=gar keine Krautfäule-Symptome bis 9=Kraut komplett gefault, toter Bestand. Es wird je Sorte, Standort und Zeitpunkt jeweils eine repräsentative Note für den gesamten Bestand vergeben. Im Jahr 2021 war das Auflaufen durch den sehr kalten und nassen Mai verzögert. Durch die andauernden Regenfälle gab es über sehr lange Zeit hinweg gute Infektionsbedingungen für die Kraut- und Knollenfäule. Gleichzeitig war die Aufrechterhaltung eines präventiven Schutzes durch Kupfer sehr schwierig. In diesem extremen Krautfäulejahr wurde intensiv bonitiert, um die Reaktion der Testsorten auf die Krautfäule möglichst gut zu erfassen. So wurde je nach Standort bis zu fünf Mal bonitiert. Möglicherweise wird 2022 ein Trockenjahr, wo dann entsprechend weniger bonitiert wird. Für die Bonitur wurde der Prognosedienst von PhytoPre konsultiert (<http://www.phytopre.ch/>). 4-6 Tage nach einer Infektionsperiode wurden die Bonituren vorgenommen, um auf möglichst frische, eindeutige Symptome zu treffen.

Tabelle 3 zeigt die Zeitpunkte der Bonituren.

2.5 Probegrabungen

Kurz vor der Krautvernichtung wurden auf allen Standorten bei jeder Sorte auf dreimal 2 Laufmetern die Knollen ausgegraben. Diese wurden 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

Tabelle 3 aufgeführt.

2.6 Eingangstaxationen

Die Einlagerungstaxationen werden von Terraviva für die Produzenten Siegenthaler und Hauert und von fenaco für die Produzenten Müller und Bühler 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 5-15 kg gewaschen und auf die verschiedensten Mängel untersucht. Mithilfe der Taxation wurde der Anteil an marktfähiger bzw. mangelhafter Ware geschätzt.

2.7 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 Neonlicht ausgesetzt waren.

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

- Stärke- und Trockensubstanzgehalt
- Phytophthora-Knollenfäule
- Verschiedene Knollenfäulen
- Gewöhnlicher Schorf (Buckel-, Netz- und Flachschorf)
- 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.

Die Auswertung der Resultate der Knollenbonitur wurden mit der Software R gemacht (4.2.1 (2022-06-23)). Zur Statistischen Analyse wurde eine ANOVA durchgeführt mit den Faktoren Sorte und Standort sowie der Tukey-Test.

2.8 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, Aroma, Intensität

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

- Salzkartoffeln, ungesalzen (Fleischfarbe, Mehligkeit, Kornstruktur, Kochfestigkeit, Feuchte, Geschmack)
- Gschwellti (Schalenstruktur, Schalenfarbe, Aufspringen der Schale, Geschmacksstärke, Aroma)
- Kartoffelsalat (Farbe, Farbverteilung, Konsistenz der Scheiben, Aufsaug-Vermögen)
- Rösti (Krustenbildung, Regelmässigkeit der Farbe, Kuchenbildung)



Abbildung 2: Junge Kartoffelstauden beim neuen Standort Démoret VD.

3. Resultate und Diskussion

3.1 Pflanzgut

Das Pflanzgut hat bei der Kartoffel einen wesentlichen Einfluss auf den Erfolg der Kultur. Durch die vegetative Vermehrung kommen viele Krankheiten vom Vermehrungsfeld mit auf den frisch bepflanzten Acker. So ist beispielsweise der Pflanzgutbefall mit *Rhizoctonia solani* oder *Spongospora subterranea* massgebend für das Infektionspotential im Feld. Die Vitalität und die Menge der Nährstoffe (Kaliber und Stärkegehalt der Pflanzknollen) haben einen wesentlichen Einfluss auf die Jugendentwicklung und damit den Erfolg der Kultur. Um diese Einflussfaktoren in der Auswertung berücksichtigen zu können, wird das Pflanzgut der Sorten bonitiert.

Von drei Produzenten wurde im März 2021 von jeder Sorte jeweils einige Knollen mitgenommen und am FiBL gewaschen und bonitiert. Da das Pflanzgut in grösseren Gebinden aus dem Ausland kommt und von fenaco in Paloxen umgefüllt und disponiert wird, gehen wir davon aus, dass die Muster der drei Betriebe repräsentativ für das ganze Pflanzgut sind. Die Resultate dieser Bonitur sind in Tabelle 4 dargestellt. Der Befall mit *Rhizoctonia* war bei Erika mit Abstand am stärksten, gefolgt von Emanuelle und Camelia. Insgesamt war die Reihenfolge des Eindrucks des Pflanzgutes (Grösse, Krankheiten, Turgor) in aufsteigender Reihenfolge: Erika, Muse, Emanuelle, Simonetta und am besten Camelia.

Tabelle 4: Bonitur des Pflanzguts (Boniturnote von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 = vollständiger Befall).

Sorte	Rhizoctonia (Alle Symptome) Sklerotienbefall	Silberschorf/ Colletotrichum Boniturnote	Knollengewicht
Erika	38 %	3	69 g
Muse	0 %	2.7	57 g
Emanuelle	8.4 %	2.2	68 g
Simonetta	8.2 %	4	99 g
Camelia	3 %	4.7	91 g

3.2 Wetterverlauf und Auflaufen

Das 2021 war vom Wetterverlauf her ein sehr herausforderndes Jahr für den Kartoffelbau. Der Frühling war recht kalt aber noch weitgehend trocken, sodass Ende April die meisten Versuche in recht kühlen, aber trockenen Boden gelegt werden konnten. Durch die gute Befahrbarkeit des Bodens wurden keine Strukturschäden verursacht. Anschliessend kam eine sehr lange Schlechtwetterphase mit tiefen Temperaturen und viel Niederschlägen, wie Abbildung 3 entnommen werden kann.

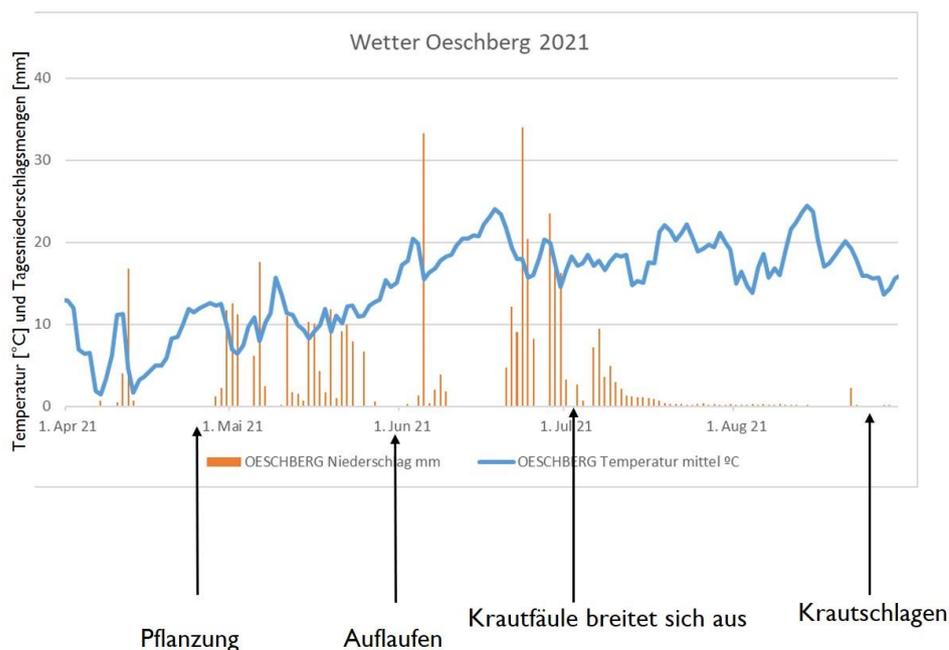


Abbildung 3: Wetterverlauf der Saison 2021 bei Koppigen BE im Mittelland.

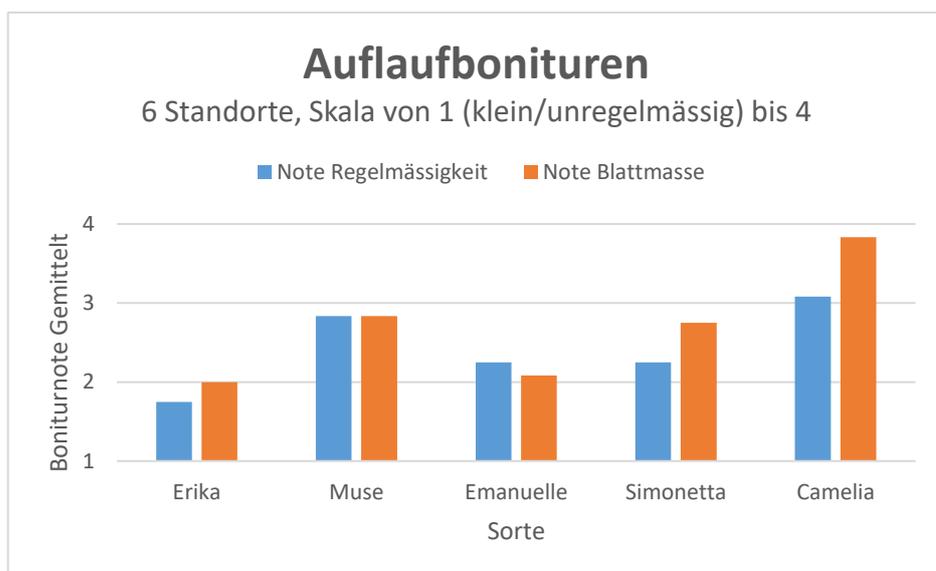


Abbildung 4: Boniturnoten von Blattmassebildung und Regelmässigkeit der Bestände im Jugendstadium

So verging bis zum Auflaufen der Stauden ein guter Monat, was dem Rhizoctonia-Pilz die Möglichkeit gab, Stängel unterirdisch zu befallen und abzutöten. Die Noten für die Regelmässigkeit des Auflaufens in Abbildung 4 entsprach dem ermittelten Ausgangsbefall des Pflanzguts. Erika wies den höchsten Sklerotien-Besatz auf den Pflanzkartoffeln auf und lief auch am unregelmässigen auf, was auf den Befall mit Rhizoctonia zurückzuführen ist. Die Geschwindigkeit der Laubbildung war bei Camelia klar am höchsten, Erika und Emanuelle entwickelten sich eher zögerlich und Simonetta und Muse waren dazwischen.

3.3 Laubentwicklung und Blattgesundheit

Nach dem Auflaufen kam eine Schönwetterperiode mit steigenden Temperaturen, in der sich das Laub rasch entwickelt hat. Am 28. Juni 2021 zog ein verheerender Hagelzug durch Grossaffoltern BE. Die Kartoffeln im dortigen Versuch wurden komplett zerstört (Abbildung 5), so dass der Standort für das Jahr 2021 aufgegeben wurde. Es wurden keine weiteren Bonituren und Ertragshebungen vorgenommen.



Abbildung 5: Kartoffelstauden in Grossaffoltern BE zerstört durch Hagelschlag

Die ersten Krautfäulebefälle ausserhalb der Versuche wurden am 21. Mai 2021 in Dorf ZH gemeldet. Wegen der tiefen Temperaturen breitete sich die Krautfäule trotz häufigen Niederschlägen zu Beginn der Saison 2021 nur zögerlich aus. Erst in der Schlechtwetterphase von Mitte Juni bis Mitte Juli konnte sich dank der Wärme die Kraut- und Knollenfäule rasant ausbreiten. Auch in den Versuchen wurde erst im Juli Krautfäule gefunden, dafür schritt die Epidemie dann sehr rasch voran. Mit ein Grund war die nicht gegebene Befahrbarkeit der Parzellen, wodurch die Stauden nicht mit Kupfer geschützt werden konnten (Abbildung 7). Weil nach den vergangenen trockenen Jahren im Jahr 2021 viel besser das Verhalten der Sorten gegenüber der Krautfäule beobachtet werden konnte, wurden mit bis zu fünf Besuchen viel mehr Bonituren als im Vorjahr vorgenommen. So konnten grosse Unterschiede bezüglich Widerstandsfähigkeit gegenüber Krautfäule bei den Sorten ausgemacht werden, wie in Abbildung 6 ersichtlich ist. Dementsprechend waren auch im Jahr 2021 die Dürrfleckenkrankheit und der Kartoffelkäfer weniger stark ein Problem als in den Trockenjahren 2018 und 2019. Die Bonitur der Dürrfleckenkrankheit *Alternaria solani* ist sehr schwierig, weil physiologisch verursachte Symptome sehr ähnlich wie die Dürrfleckenkrankheit aussehen können. Die Resultate sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Tabelle 5: Mittelwerte der Boniturnoten aller Standorte und Zeitpunkte gemittelt.

Sorte	Phytophthora	Alternaria
Erika	4.6	1.8
Muse	1.0	1.3
Emanuelle	2.2	1.6
Simonetta	2.6	1.5
Camelia	2.8	2.4

Insgesamt kann ausgesagt werden, dass Muse eine extrem starke Resistenz gegen die Krautfäule aufweist und aus diesem Aspekt eine hervorragende Bio-Sorte wäre. Die anderen Testsorten erwiesen sich als robuster gegen die Kraut- und Knollenfäule als Erika, doch auch sie wurden im Extremjahr 2021 stark von der Krautfäule befallen. Am besten der restlichen Testsorten schlug sich die Sorte Emanuelle, die zuletzt noch deutlich am meisten assimilierende Blattmasse aufwies. Die Sorte Simonetta war zu Beginn der Epidemie ähnlich stabil wie Emanuelle, brach dann aber plötzlich stark ein. Eine Erklärung für diese Beobachtung könnte sein, dass sich das Spektrum der befallenden Krautfäulestämme veränderte und die Oberhand gewinnenden Stämme Simonetta stärker befallen konnten.

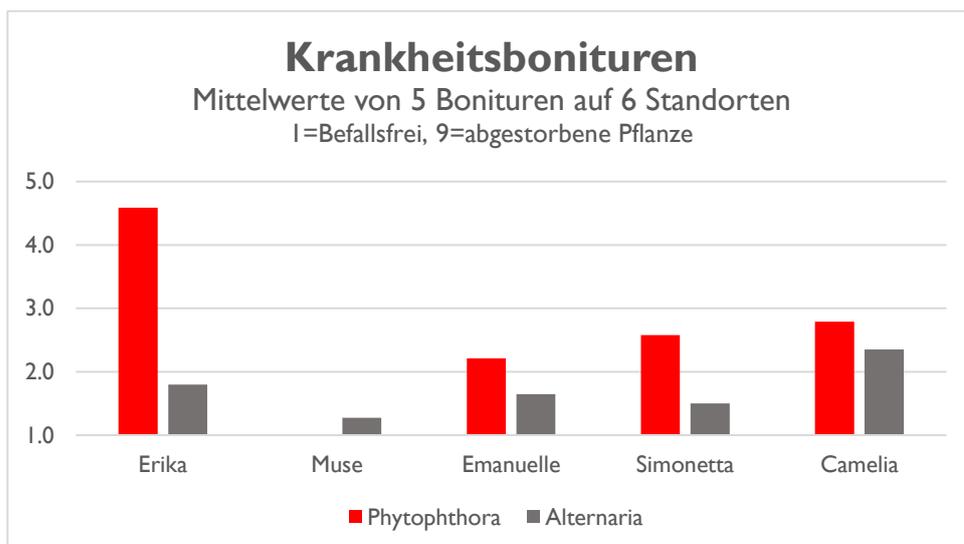


Abbildung 6: Boniturnoten für Phytophthora und Alternaria, gemittelt über alle Standorte und Zeitpunkte.

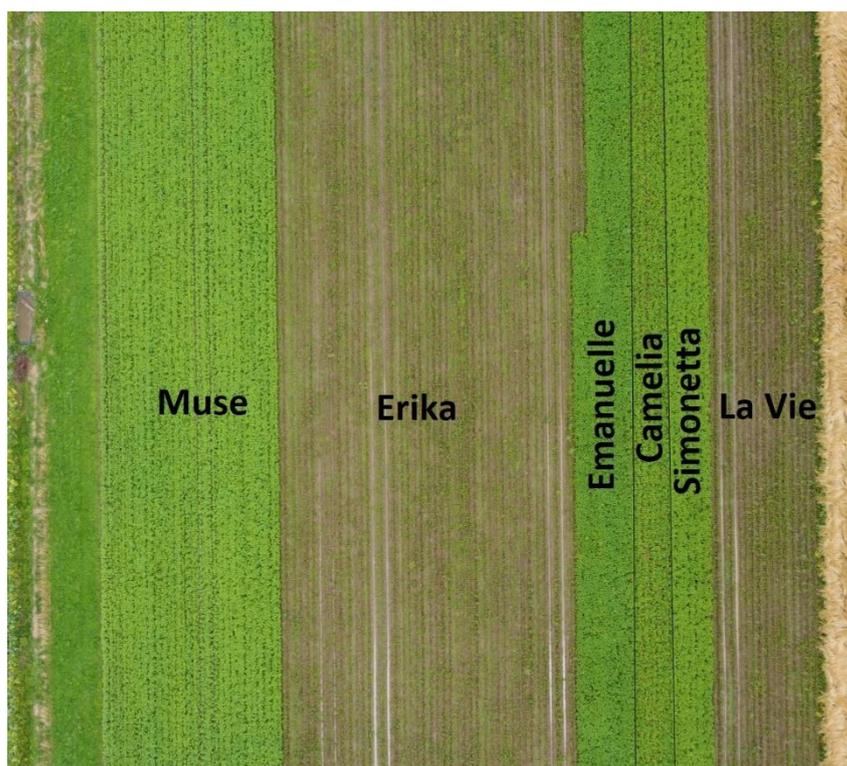


Abbildung 7: Drohnenbild vom Standort Heimenhausen. Deutlich zu erkennen ist der Laubverlust bei den anfälligen Sorten und das stehende Wasser in den Spritzfurchen.

3.4 Probegrabungen

Auch im Jahr 2021 waren die Erträge je Sorte von Standort zu Standort erheblichen Schwankungen unterworfen (Abbildung 8). Diese Schwankungen hängen von vielen Faktoren ab wie Krankheitsdruck, Pflanzzeitpunkt, Düngungsintensität, Bewässerung, Bodenqualität, Lokalklima, etc. Über die 6 Standorte entsteht aber ein Abbild der Praxis des Schweizerischen Bio-Kartoffelbaus, so zeigt diese Schwankung auch die Diversität des Anbaus. Extrem waren die Ertragsunterschiede zwischen den Sorten. Sie widerspiegeln deutlich die Anfälligkeit auf die Kraut- und Knollenfäule.

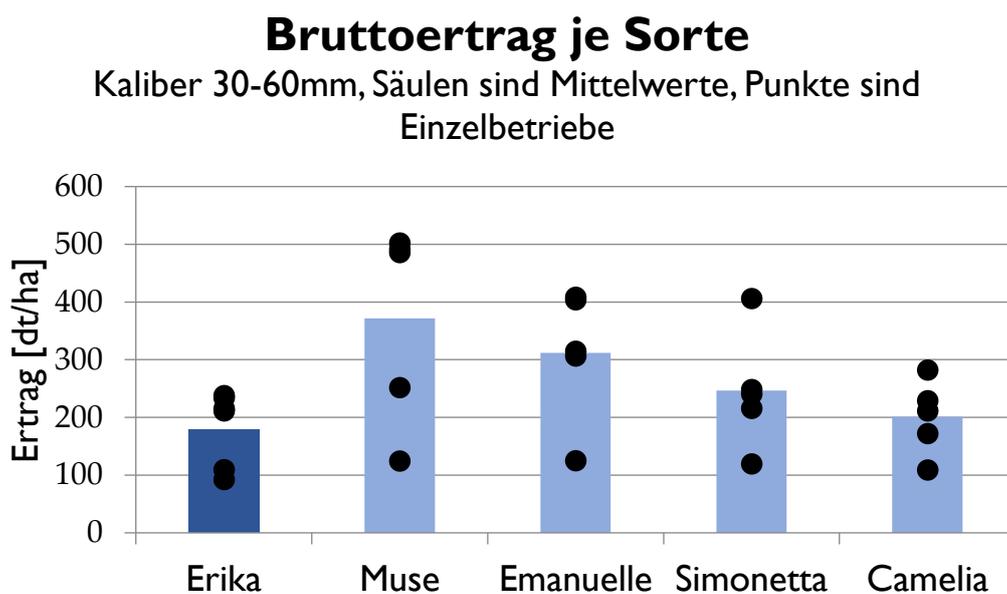


Abbildung 8: Ertragspotential (dt/ha Frischmasse, Kaliber 30-60 mm) gemäss Probegrabungen. Balken: Mittelwerte über alle Standorte, Punkte: Einzelwerte der Standorte.

Das Ertragspotential der Sorte Muse ist beeindruckend, wie man in Abbildung 9 erkennt. Dank der Resistenz gegen die Krautfäule konnte das «Kartoffelwetter» mit moderaten Temperaturen und genügend Feuchte voll ausgenutzt werden. Beeindruckend ist auch, dass Emanuelle trotz des schwierigen Anbaujahres für herkömmliche Sorten einen Standardertrag bilden konnte. Dies zeigt, dass diese Sorte die Ertragsstabilität des Biokartoffelbaus in Nassen Jahren stark erhöhen kann. Simonetta und Camelia konnten auch einen höheren Ertrag als Erika bilden, jedoch waren diese unter dem mehrjährigen Mittel der Biokartoffelerträge.

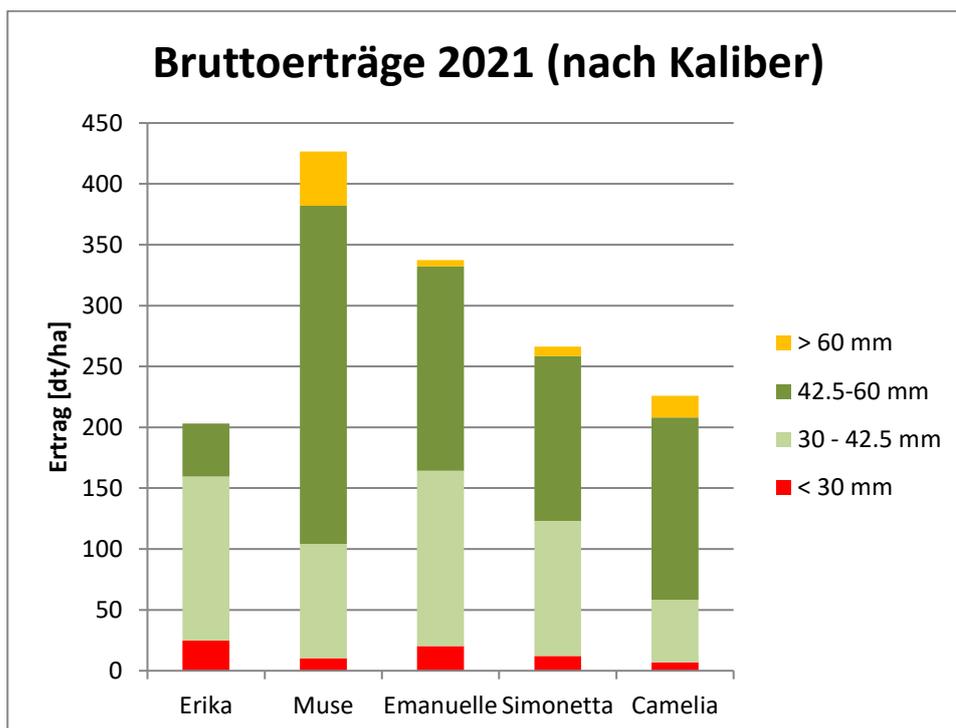


Abbildung 9: Ertrag und Kaliberverteilung der Versuchssorten gemäss Probegrabung. Die marktfähigen Kaliber liegen für festkochende Speiseware offiziell zwischen 30 und 60 mm (grüne Balken).

3.5 Eingangstaxationen

Wegen der generell sehr tiefen Erntemenge 2021 und weil teilweise die Kartoffeln auf Risiko der Landwirte eingelagert wurden, wurden die Eingangstaxationen nicht wie gewohnt vorgenommen. Es wird auf eine Zusammenfassung verzichtet.



Emanuelle

Simonetta

Muse

Camelia

Abbildung 10: Knollenmuster gewaschen vom Standort Wauwilermoos.

3.6 Knollenbonituren (Agroscope)

Die häufigsten Mängel an den Versuchskartoffeln im Jahr 2021 waren Silberschorf/Colletotrichum und Symptome verursacht durch *Rhizoctonia solani*. *Rhizoctonia* konnte im kalten Mai lange Zeit die keimenden Kartoffeln angreifen. Insgesamt waren aber die Knollenmängel auf einem sehr tiefen Niveau verglichen mit den Vorjahren, es waren durchaus schöne Knollenmuster zu sehen wie in Abbildung 10. Es fiel auf, dass beim Muster der Erika aus Démoret VD eine Verwechslung aufgetreten sein muss, die Knollen passten überhaupt nicht zu Erika. Daher wurden diese Resultate nicht berücksichtigt. Tabelle 6 zeigt die Stärken und Schwächen der Sorten als Zusammenfassung der Bonituren.

Tabelle 6: Zusammenfassung der Knollenbonituren

	Erika	Muse	Emanuelle	Simonetta	Camelia
Grüne	0	0	0	0	0
Silberschorf/Coll	0	0	-	0	0
Rhizoctonia	-	0	0	--	0
Gew. Schorf	+	+	++	++	+
Grauflecken	0	-	0	0	0
Zwiewuchs	0	+	0	0	+
Wachstumsrisse	+	-	+	+	0
Hohlherzigkeit	+	+	+	0	+

Abbildung 11 zeigt die detaillierten Bonituren von Agroscope zu grünen Stellen auf den Knollen. Das Auftreten des Symptoms war insgesamt auf einem leicht höheren Niveau wie im Vorjahr. Es zeigten sich keine deutlichen Unterschiede zwischen den Sorten, doch die grossen Fehlerbalken zeigen grosse Unterschiede zwischen den Standorten. Wegen des nassen Wetters konnte nicht überall ein schöner Damm aufgebaut werden und teilweise wurde die Erde von den Niederschlägen wieder etwas in die Dammsohlen gewaschen, was das leicht erhöhte Auftreten von grünen Knollen erklären würde. Muse hat wohl durch den hohen Ertrag die Dämme mancherorts gesprengt, wodurch etwas mehr grüne Knollen auftraten. Es lassen sich keine generellen Sortenunterschiede ableiten.

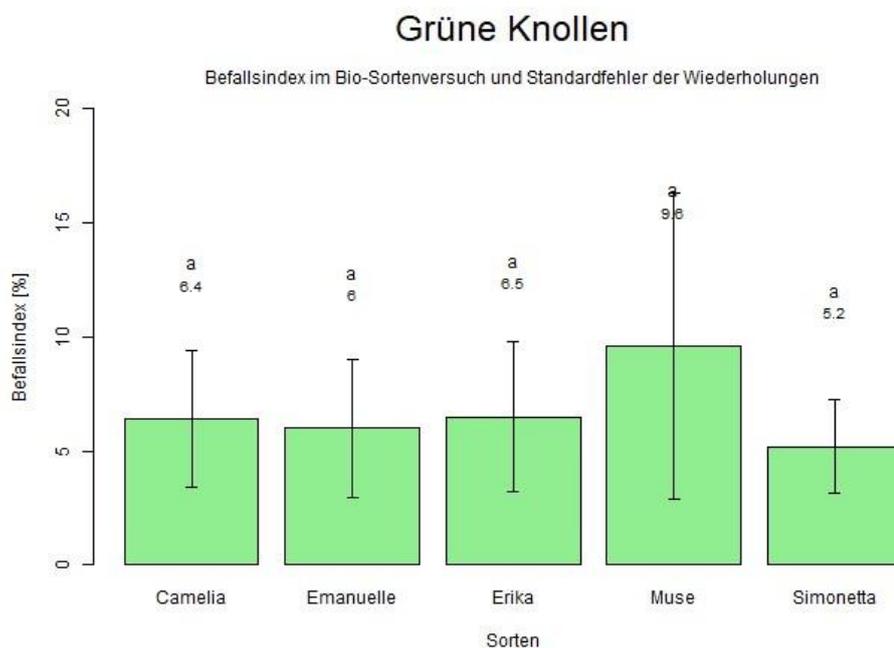


Abbildung 11: Indizes für Knollen mit Grünstellen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 8 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

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.

2021 war der Befall mit diesen Krankheiten auf einem leicht tieferen Niveau als im Vorjahr. Es traten mit Ausnahme von Emanuelle kaum Unterschiede zwischen den Sorten auf, wie Abbildung 12 zeigt. Da Erika wenig anfällig auf Colletotrichum und mittelanfällig auf Silberschorf ist, können die Testsorten ähnlich eingestuft werden. Ausnahme ist Emanuelle, die auf Grund der Resultate etwas anfällig auf die genannten Krankheiten einzustufen ist.

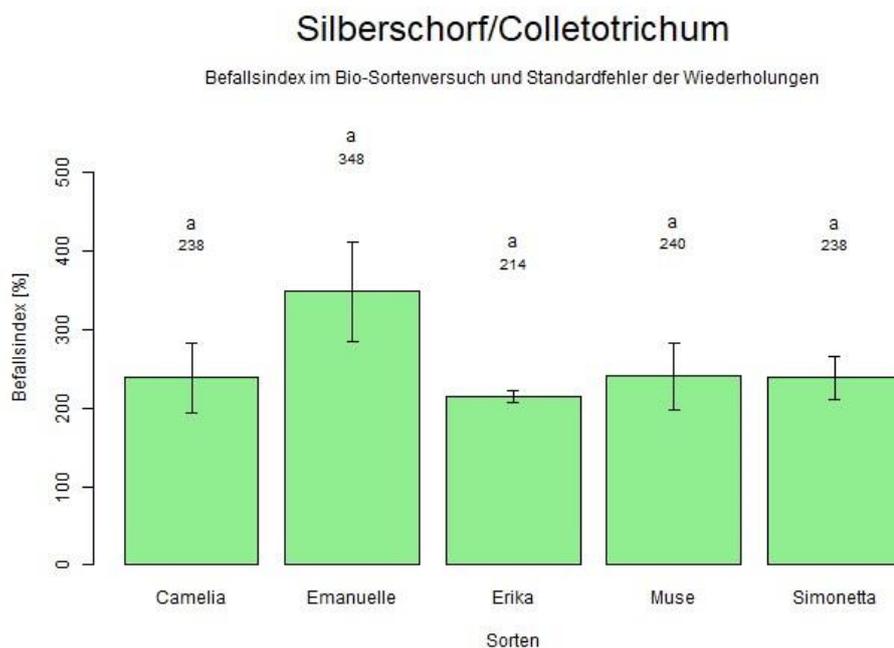


Abbildung 12: Indizes für Knollen mit Silberschorf und/oder Colletotrichum, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 8 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Rhizoctonia ist eine der wichtigsten Krankheiten im Bio-Kartoffelanbau. Ihre Symptome auf den Knollen äussern sich verschieden, durch schwarze Pocken auf der Schalenoberfläche, deformierte Knollen oder „Dry-Core“. 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 Bonitur des Pflanzguts wurde ein sehr starker Befall bei Erika und ein moderater Befall bei Simonetta und Emanuelle erhoben (siehe Tabelle 4). Abbildung 13 widerspiegelt dieses Bild beim Erntegut nicht. Simonetta hatte signifikant mehr Befallssymptome (alle Symptome akkumuliert) als alle anderen Sorten. Bezieht man den Pflanzgutbefall in die Interpretation mit ein, schneidet Emanuelle gut ab, wegen des moderaten Pflanzgutbefalls und tiefen Befalls auf dem Erntegut. Ausgehend vom Pflanzgutbefall und der bekannten Anfälligkeit der Sorte wäre zu erwarten gewesen, dass Erika den höchsten Besatz im Erntegut aufweist. Warum Erika nicht so stark befallen war ist unklar. Insgesamt kann gesagt werden, dass Simonetta klar als anfällig auf Rhizoctonia eingestuft werden muss, während Muse, Emanuelle und Camelia als robust eingestuft werden können.

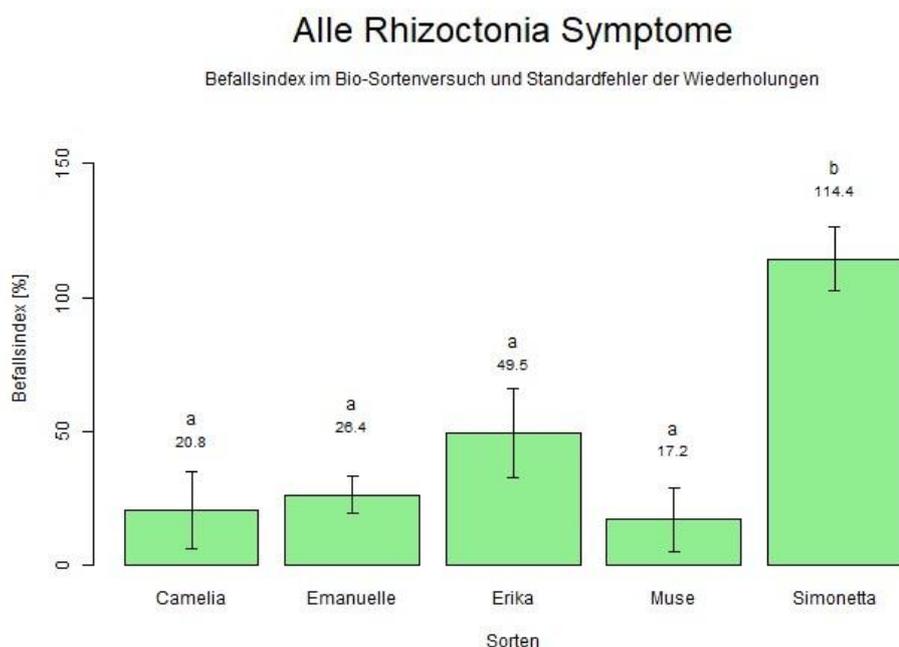


Abbildung 13: Summierte Indizes für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken Deformationen und Dry-Core, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 8 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

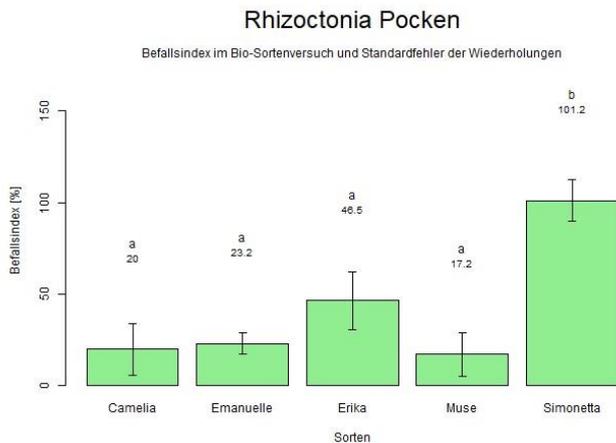


Abbildung 14: Indizes für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Die in Abbildung 14 gezeigten Befallsindizes für Rhizoctonia-Sklerotien zeigen dasselbe Bild des Rhizoctonia-Befalls wie Abbildung 13. Dry-Core trat 2021 praktisch nicht auf, wahrscheinlich weil wegen des feuchten Wetters auch kaum Drahtwurmbefall auftrat. Deformationen kamen verstärkt bei Simonetta vor (siehe Abbildung 15).

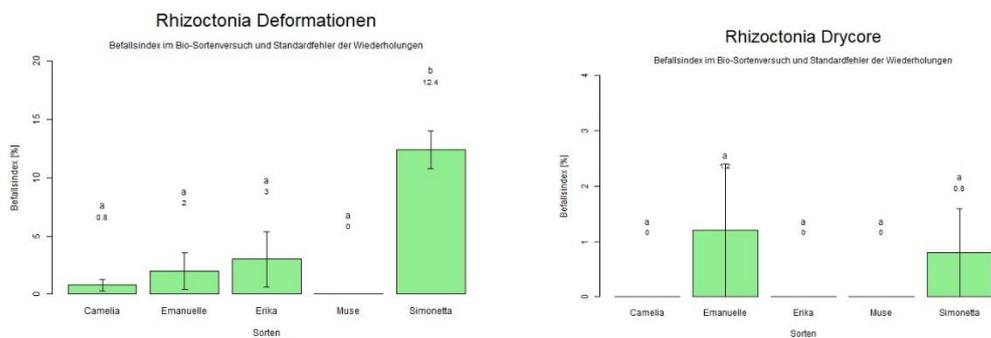


Abbildung 15: Indizes für Knollen mit Deformationen und Dry-Core, die auf Rhizoctonia zurückgeführt werden, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Für den Schorfbefall im Sortenversuch war das Jahr 2020 ein mittleres Jahr. Eigentlich würde man in einem nassen Jahr eher sehr wenig Gemeinen Schorf erwarten, da der Boden wenig durchlüftet ist und sich den Schorf verursachenden Bakterien weniger vermehren können. Doch es wird berichtet, dass Schorf besonders in Böden mit schlechter Struktur vorkomme. Durch den vielen Regen lagerten sich die Böden 2020 generell sehr dicht. Dies könnte eine Erklärung für den mittelhohen Schorfbefall sein. In Abbildung 16 zeigt sich, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Sorten gab. Die Indizes für Camelia, Erika und Muse fielen im Schnitt über die Standorte rund doppelt so hoch aus wie für Emanuelle und Simonetta. Erika wird eigentlich als wenig anfällig auf den Gemeinen Schorf beschrieben. Den Sorten Emanuelle und Simonetta kann also eine sehr gute Schorffresistenz attestiert werden, auch Camelia und Muse sind wenig bis mittelanfällig einzustufen.

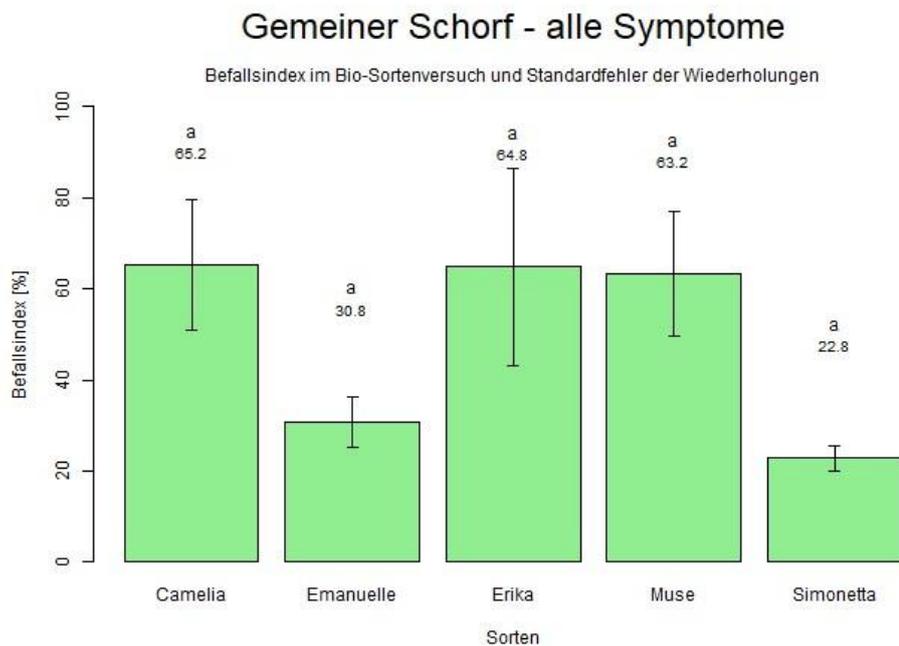


Abbildung 16: Indizes für Knollen mit Schorfbefall (alle Symptome), ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

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. Es hängt unter anderem stark mit dem Stärke- und Kaliumgehalt der Knollen zusammen, wie anfällig sie sind. Mehligkochende Sorten oder Industriewaren sind deutlich anfälliger. Erika gilt als wenig anfällige Sorte. In Abbildung 17 wird deutlich, dass es kaum zum Auftreten dieses Schadens kam, ausser bei der Sorte Muse. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass diese Sorte trotz des festkochenden Typs hohe Stärkegehalte ausbilden kann. Es war in der Tat so, dass die Schäden vor allem bei einem jener Standorte auftraten, wo der Stärkegehalt hoch war (Wauwilermoos). Bei der Sorte Muse muss man also bezüglich Graufleckigkeit aufpassen und schonend ernten.

Graufleckigkeit

Befallsindex im Bio-Sortenversuch und Standardfehler der Wiederholungen

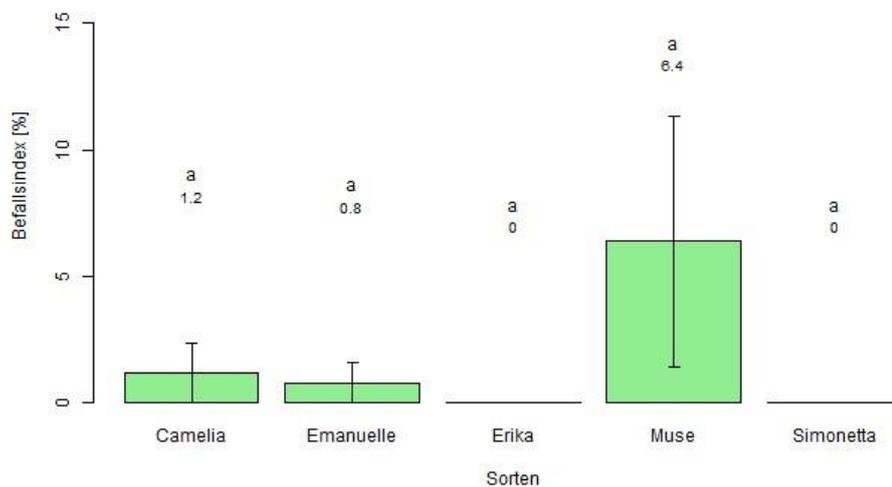


Abbildung 17: Indizes für Knollen mit Schwarz-/Graufleckigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Zwiewuchs kann auftreten, wenn das Knollenwachstum durch Umweltfaktoren wie Hitze, Kälte oder Trockenheit zum Stillstand kommt und anschliessend erneut startet. Es bestehen aber grosse Sortenunterschiede in der Neigung zu diesem Verhalten. Abbildung 18 zeigt, dass wie in den Vorjahren in geringem Ausmass Zwiewuchs auftrat. Zum ersten Mal wurde dies auch bei Erika beobachtet. Camelia und Muse scheinen kaum vom Problem betroffen zu sein. Bei Emanuelle und Simonetta müsste man in einem Jahr mit viel Zwiewuchs noch einmal genauer hinsehen.

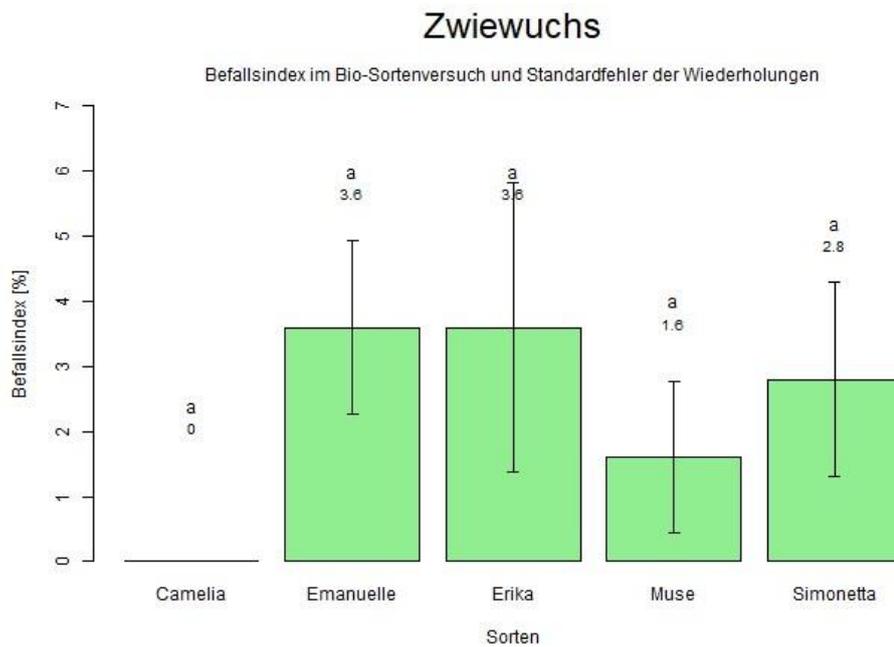


Abbildung 18: Indizes für Knollen mit Zwiewuchs, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Wachstumsrisse sind ein Symptom desselben Phänomens wie der Zwiewuchs. Es ist sortenbedingt unterschiedlich, welches der Symptome in welcher Stärke ausgebildet wird. In Abbildung 19 wird ersichtlich, dass die Sorte Muse ganz klar eine problematische Anfälligkeit auf Wachstumsrisse hat. Das Jahr 2021 war mit der guten Wasserversorgung und den moderaten Temperaturen ideal für diese Sorte, sodass die Knollen wohl zu stark an Grösse zulegten und dadurch Risse ausgebildet haben. Bei einem grossflächigen Anbau müsste auf eine sehr gleichmässige Wasser- und Stickstoffversorgung geachtet werden. Auch die Sorte Simonetta wies etwas höhere Werte auf. Bei Simonetta ist das Problem aber weniger gravierend.

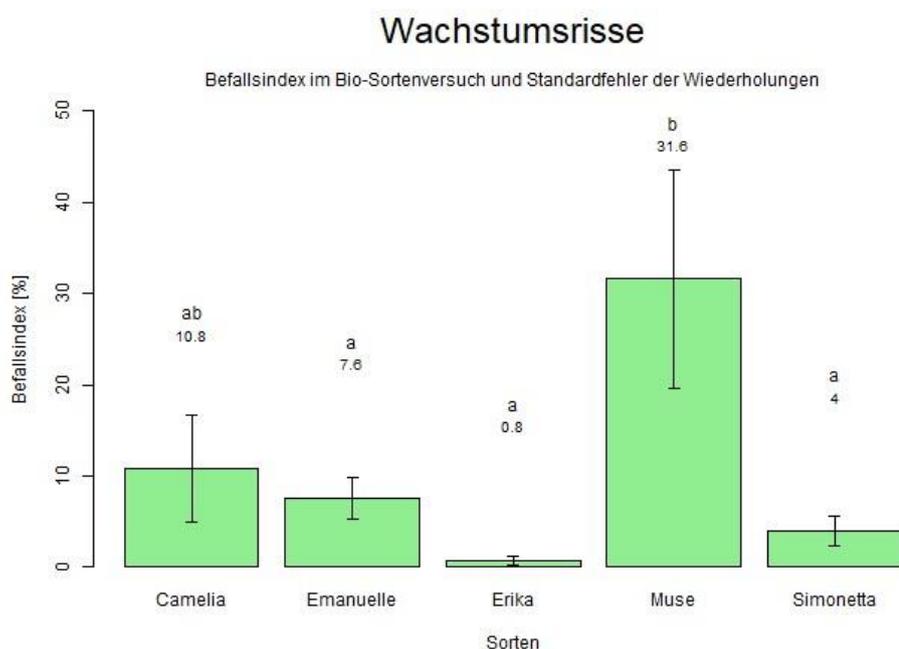


Abbildung 19: Indizes für Knollen mit Wachstumsrissen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Wasserleitende Gefässbündel werden Tracheiden genannt. Bei Kartoffelknollen tritt das Phänomen auf, dass die Gefässbündel im Querschnitt der Knollen konzentrisch angeordnet sind und sich braun färben können. Dieses Symptom ist auf eine schockartige Unterbrechung der Wasser- und Nährstoffzufuhr zurückzuführen und tritt vor allem dort auf, wo bei Hitze oder Trockenheit auf einmal grosse Mengen an Laub beseitigt werden. Die Ergebnisse in Abbildung 20 zeigen generell ein hohes Auftreten des Symptomes im Jahr 2021. Die eher kleinen Fehlerbalken zeigen, dass es auf allen Standorten zu ähnlichen Problemen kam. Möglicherweise hängt das Problem mit dem extremen Wetterlauf im Jahr 2020 zusammen. Es zeigen sich klare Sortenunterschiede: Die Sorte Simonetta ist deutlich anfälliger als Erika. Die anderen Sorten liegen dazwischen. In der Praxisproduktion müsste bei vitalen Beständen mehr Sorgfalt auf eine Krautbeseitigung in den Morgenstunden oder in mehreren Stufen gelegt werden.

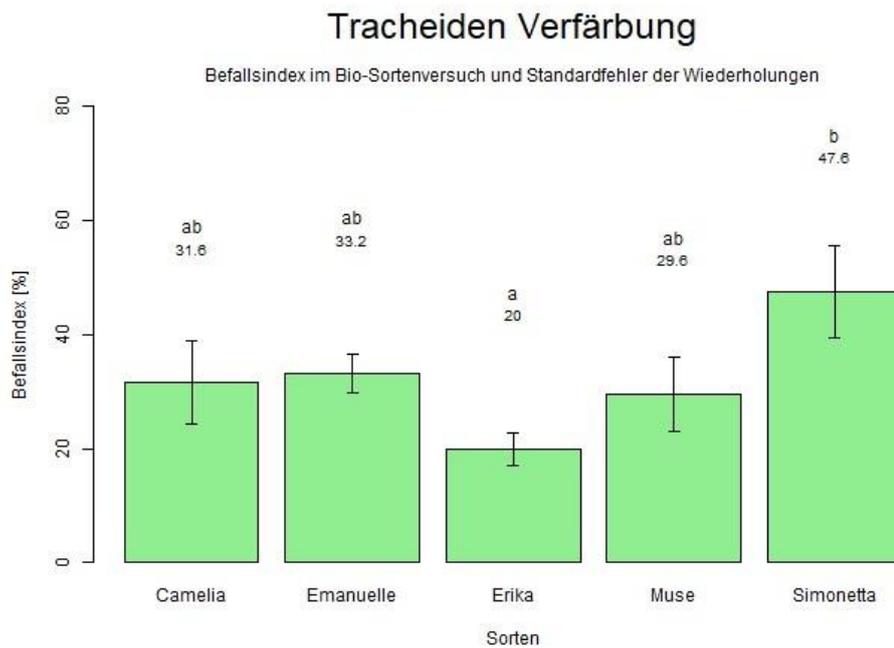


Abbildung 20: Indizes für Knollen mit Gefässbündelnekrose, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Das Symptom der Nabelinfektion beschreibt ein Einfallen der Knollen am Nabelende und beim Aufschneiden ein trockenes, nekrotisches Gewebe, das auf das Nabelende beschränkt ist. Dieselben Ursachen wie bei der Tracheiden-Verfärbung werden auch hier verantwortlich gemacht. Generell trat dieses Symptom 2021 vermehrt auf. Das Befallsmuster der Sorten ist für alle Sorten recht gleichmässig, ausser bei Simonetta, die hier weniger anfällig ist. Somit kann diese Sorte den Nachteil der erhöhten Anfälligkeit auf die Tracheidenverfärbung ausgleichen.

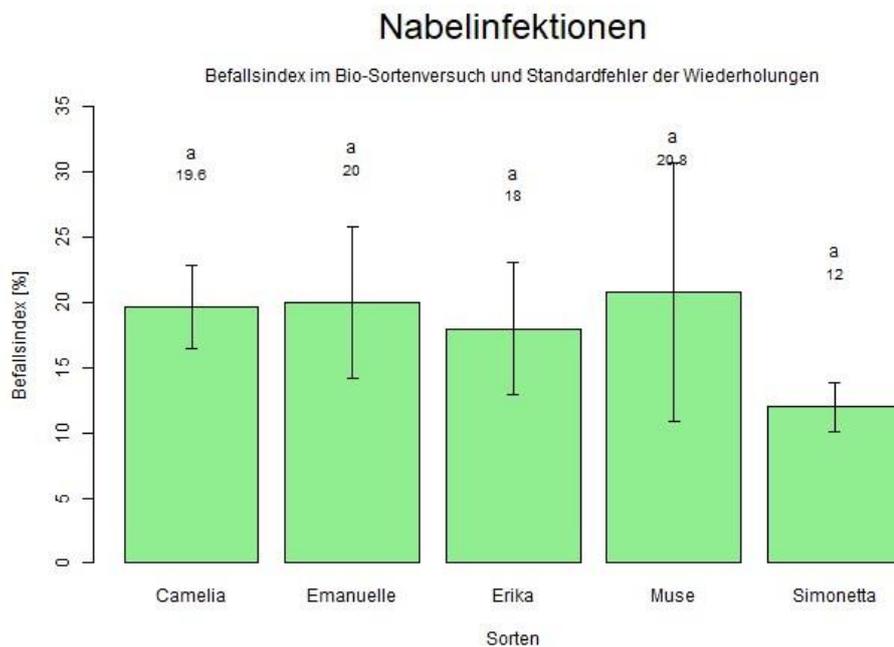


Abbildung 21: Indizes für Knollen mit Pulverschorf, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Pulverschorf, Hohlherzigkeit und Braunherzigkeit kamen im Versuch vor, waren aber auf einem sehr tiefen Niveau und es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sorten. Somit konnte bei keiner der Testsorten ein Problem bei diesen Symptomen nachgewiesen werden.

Alle anderen von Agroscope bonitierten Kriterien kamen 2021 gar nicht oder so wenig vor, dass sie nicht ausgewertet wurden.

3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope)

Der Stärkegehalt war im Jahr 2021 ähnlich tief wie im Vorjahr, bedingt durch die verminderte Sonneneinstrahlung, die durch die Krautfäule begrenzte Vegetationsdauer und das grosse Angebot an Wasser. In Abbildung 22 wird deutlich, dass Muse deutlich höhere Stärkegehalte aufwies, trotz des sehr hohen Bruttoertrages. Hier zeigt sich, dass die enorme Photosyntheseleistung dieser Sorte, dank der Resistenz gegen die Krautfäule bis zuletzt erhalten blieb. Die Stärkegehalte waren insbesondere bei Camelia recht knapp. Als Faustregel für eine Sortentypische Ausprägung des Geschmacks und der Lagerfähigkeit gelten rund 10.5 % Stärkegehalt.

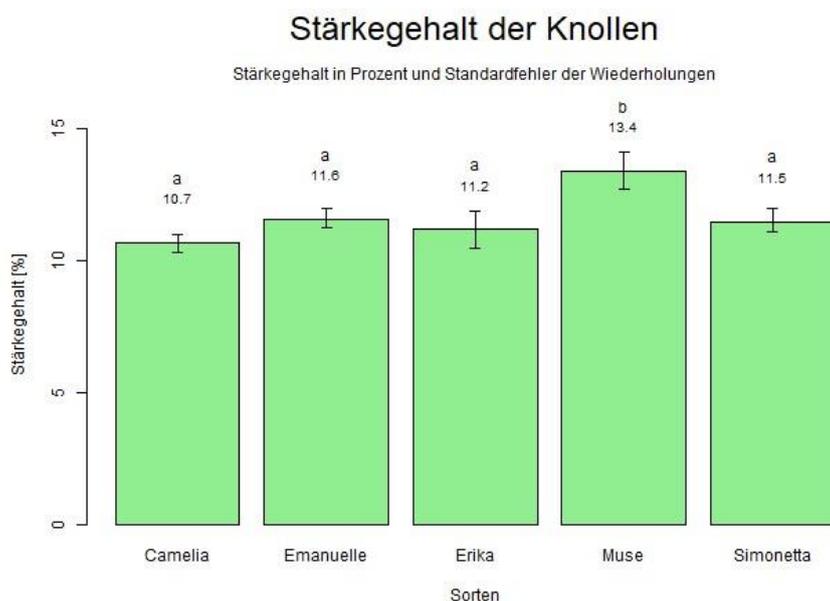


Abbildung 22: Stärkegehalte berechnet nach Scheele, ausgewertet nach Sorte. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei $p < 0.05$.

Zusammenfassend zeigten bei der Degustation 2021 alle Sorten einen akzeptablen Geschmack. Die Sorte Camelia ist aber etwas abgefallen. Emanuelle ist beim Geschmack der Referenzsorte Erika am nächsten gekommen. Die Fleischfarbe aller Testsorten war gelber als diejenige Erikas. Das tiefste Gelb wies Emanuelle auf. Die Abfolge der gemittelten Notenwerte aller Parameter, die Geschmack oder Aroma bewerten war: Erika mit dem besten Geschmack, gefolgt von Emanuelle, Muse, Simonetta und etwas abgeschlagen Camelia.

Da im Projekt explizit festkochende Sorten gesucht sind und die Ressourcen knapp bemessen waren, wurde bei der Degustation auf das Gericht Kartoffelstock verzichtet. Die Paradedisziplinen für festkochende Sorten, Kartoffelsalat, Gschwellti und Salzkartoffeln wurden am 29. Oktober 2021 durch Agroscope im Reckenholz durchgeführt. Zudem wurde auch Rösti zubereitet und verkostet, da es für festkochende Sorten auch hier einen Absatz gibt. Bei der Zubereitung zu Salzkartoffeln war die Kochfestigkeit von allen Sorten sehr gut. Einzig Camelia von einem Standort zerfiel leicht.

Erika hatte eine hellgelbe Fleischfarbe. Deutlich gelber waren Simonetta und dann Camelia und Muse. Emanuelle wurde gar als dunkelgelb eingestuft. Alle Sorten wurden als wenig bis etwas mehlig eingestuft, einzig Camelia wurde bei einem Standort als mehlig eingestuft.

Bei der Zubereitung zu Gschwellti platzte bei keiner Sorte die Schale auf, ausser bei Erika ein wenig. Die Schalen aller Sorten wurden als glatt bis mittelglatt eingestuft. Nur Camelia wurde eine mittelrauhe Schale attestiert.

Bei der Zubereitung zu Kartoffelsalat wurden vor allem Aufsaugvermögen, Konsistenz und Farbverteilung bewertet. Das Aufsaugvermögen von Erika und Simonetta war ziemlich hoch, bei Muse mittel und bei Camelia und Emanuelle eher gering.

Die Farbverteilung war bei Camelia und Simonetta regelmässig während bei Erika und Muse der Rand etwas zweifarbig war und bei Emanuelle das ganze Fleisch etwas Zweifarbig war. Bei allen Sorten war die Konsistenz der Scheiben fest bis ziemlich fest, ausser bei Emanuelle, die teilweise leicht zerfiel.

Wie eine Rösti sein soll ist zu einem grossen Teil Geschmackssache (Abbildung 23). Erhoben wurden in der Degustation vier Parameter. Die Farbkruste war bei allen Sorten braun bis goldgelb, lediglich jeweils einer der beiden Standorte brachte bei Erika dunkelbraune und bei Simonetta gelbe Rösti hervor. Die Kuchenbildung war bei Erika, Emanuelle und Muse schmierig bis matschig, bei Simonetta und Camelia eher schmierig bis leicht kompakt. Die Regelmässigkeit der Farbe war bei allen Sorten gut, ausser bei Camelia leicht unregelmässig. Das Zerfallen der Stäbchen war zwischen den Standorten sehr unterschiedlich. Dabei lassen sich keine klaren Trends ableiten.



Abbildung 23: Degustation der Rösti am Agroscope Reckenholz.

3.8 Lagereigenschaften (Agroscope)

Agroscope hat in ihrem Lager mit den Knollen aus den Kleinversuchen in Changins, Goumouens, La Fretaz und Reckenholz die Lagerbonituren durchgeführt. Die Mittelwerte sind der Tabelle 7 zu entnehmen. Eigene Lagerbonituren wurden als ergänzende Beobachtungen hinzugezogen. Da stark befürchtet wurde, wegen der Knollenfäule Probleme bei der Lagerung zu erhalten, wurden die Kartoffeln möglichst rasch ausgelagert und die Bonituren fielen weniger aussagekräftig aus. In Tabelle 7 fällt auf, dass alle Sorten ausser Camelia nach Brechen der Keimruhe stark auskeimten. Das heisst sie bildeten lange Sprossen. Bei der Lagerung waren die beiden Sorten Emanuelle und Simonetta wesentlich besser als Muse und Camelia. Erika war dazwischen. Da die Referenzsorte in der Sortenliste als mittelgut lagerfähig eingestuft ist, werden Emanuelle und Simonetta als gut lagerfähig eingestuft. Camelia und Muse sind nur beschränkt lagerfähig.

Tabelle 7: Mittelwerte der Boniturnoten des Versuchsjahres 2021. Die Skala reichte bei der Lagerung von 1=sehr gut bis 9=sehr schlecht und beim Auskeimen von 1=sehr wenig bis 9=8cm lange Keime.

Sorte	Lagerung	Auskeimen
Erika	2.8	4.8
Muse	4.3	4.8
Emanuelle	2.3	5.0
Simonetta	2.0	4.5
Camelia	3.5	3.0

4. Zusammenfassung

Muse

- Sehr hohes Ertragspotential
- Ansatz mittel bis hoch
- Gefällige Optik aber kurzovale Knollenform
- Extrem resistent gegen die Krautfäule
- Wenig anfällig auf Gewöhnlichen Schorf, anfällig auf Wachstumsrisse und Graufleckigkeit
- Starkes Kraut
- Geschmack gut, stabil festkochend, teilweise etwas grüne Aromen
- Lagerfähigkeit eingeschränkt
- Hochanfällig auf PVY

Emanuelle

- Ertrag hoch
- Ansatz mittel
- Sehr gefällige Optik (Form, Schale, Farbe)
- Recht robust gegenüber Krautfäule
- Sehr wenig anfällig auf gewöhnlichen Schorf, Wachstumsrisse und Hohlherzigkeit, anfällig auf Silberschorf/Colletotrichum
- Starkes Kraut aber zögerliches Auflaufen und Laubbildung
- Guter Geschmack, festkochend
- Sehr gute Lagerfähigkeit

Simonetta

- Ertrag mittel bis hoch
- Mitteltiefer Ansatz
- Sehr gefällige Optik (Form, Schale, Farbe)
- Etwas überdurchschnittlich robust gegenüber Krautfäule
- Sehr anfällig auf Rhizoctonia, sehr wenig anfällig auf gewöhnlichen Schorf, wenig anfällig auf Wachstumsrisse
- Robustes Kraut, bleibt aufrecht
- Guter Geschmack, festkochend
- Sehr gute Lagerfähigkeit

Camelia

- Ertragspotential mittel, rasch an Kaliberobergrenze
- Tiefer Ansatz
- Eher raue Schale und kurzovale Knollenform
- Mittelanfällig auf Krautfäule
- Wenig anfällig auf Gewöhnlichen Schorf, Zwiewuchs und Hohlherzigkeit
- Sehr robustes Kraut, schnelles Auflaufen und Laubbildung
- Nicht sicher festkochend, Geschmacklich etwas Defizite
- Lagerfähigkeit eingeschränkt
- Anfällig auf Schwarzbeinigkeit

Tabelle 8: Visuelle Darstellung der Zusammenfassung und Empfehlung nach beiden Versuchsjahren. Grüne Kästchen entsprechen einer guten Bewertung der Sorte beim jeweiligen Kriterium, rote Kästchen entsprechen einer schlechten Bewertung und könnten je nach Wichtigkeit des Kriteriums einen Ausschluss zur Folge haben. Die Empfehlung leitet sich nicht summarisch aus den Einzelwertungen ab, sondern gibt den Gesamteindruck von einer Sorte wieder.

	Muse	Emanuelle	Simonetta	Camelia
Ertrag	+	+	0	0
Feldaufgang	0	-	0	+
Krautfäule	+++	++	+	0
Rhizoctonia	0	0	-	0
Gew. Schorf	+	++	++	+
Silbersch./Coll.	0	-	0	0
Präsentation	0	+	+	-
Geschmack	0	+	0	?-
Lagerfähigkeit	-	+	+	-
Empfehlung	zurückgezogen	+	0	0

5. Empfehlungen

Alle Sorten waren erst im ersten Versuchsjahr im Hauptversuch auf sechs Standorten. Daher kann noch keine Empfehlung zuhanden der Landwirte ausgesprochen werden. Im ersten Versuchsjahr in diesem Rahmen hat sich gezeigt, dass von den agronomischen Eigenschaften aber auch dem Speisewert die Sorte **Muse** eine hervorragende Sorte für den Biolandbau wäre. Leider ist die Sorte hochanfällig auf das Potato Virus Y, das von Blattläusen übertragen wird und in der biologischen Pflanzgutvermehrung sehr schwer zu kontrollieren ist. Daher ist die Sorte schwer zu vermehren und der Züchter hat sie vom Markt zurückgezogen um sie nur noch zur Weiterzucht zu verwenden. **Emanuelle** hat sich als nicht resistent, aber doch recht robust gegenüber der Krautfäule gezeigt. Sie wäre ein grosser Fortschritt gegenüber der nun verbreitete Sorte Erika. Zudem überzeugt sie mit gutem Speisewert, guter Lagerfähigkeit und wenigen Mängeln auf der Schale. Falls die guten Eigenschaften sich im zweiten Versuchsjahr bestätigen können, wäre diese Sorte unbedingt für den Bioanbau in der Schweiz zu empfehlen. **Simonetta** schnitt bezüglich Krautfäule und Ertrag besser ab als Erika. Auch sie weist einen guten Speisewert und eine gute Lagerfähigkeit auf. Eine Herausforderung könnte die Anfälligkeit auf *Rhizoctonia solani* sein, die im Biolandbau eine Herausforderung darstellt. Es gilt sie im zweiten Versuchsjahr gut zu beobachten, um über eine Empfehlung entscheiden zu können. **Camelia** konnte in diesem ersten Versuchsjahr nicht überzeugen. Bezüglich Krautfäule und Ertrag schnitt sie nur leicht besser ab als Erika. Aufgrund des Aussehens und der Kocheigenschaften ist es noch etwas ungewiss, ob die Sorte als festkochend vermarktet werden kann. Sie ist aber generell robust und wird für trockene Bedingungen angepriesen. Möglicherweise schneidet sie in einem heissen und trockenen Jahr viel besser ab.

6. Danksagung

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

- Stefanie Müller Betriebsleiterin
- Christoph Hauert Betriebsleiter
- André Gallandat Betriebsleiter, Flurgang
- Markus Bienz Betriebsleiter
- Ruedi Bühler Betriebsleiter
- Daniel Hangartner (Rathgeb Bio) Betriebsleiter, Lagerung, Taxation
- Andreas Dähler (Rathgeb Bio) Betriebsleiter, Lagerung, Taxation
- Rolf Hediger (Terraviva) Transport, Lagerung, Taxation
- Martin Lichtenhahn (Terraviva) Beratung Sortenwahl, Flurgang
- Melanie Martens (fenaco) Transport, Sortenwahl, Taxation
- Christoph Kohli (fenaco) Pflanzgutimport
- Ruedi Schwärzel (Agroscope) Beratung Sortenwahl, Knollen-Bonituren
- Patrice De Werra (Agroscope) Knollen-Bonituren, Degustation
- Christian Vetterli (Agroscope) Kochtypbest., Degustation, Bonituren

Wir bedanken uns auch für die Mitfinanzierung des Versuches beim Coop Fonds für Nachhaltigkeit, Bio Suisse und allen Biobauern, die konventionelles Pflanzgut kaufen und mit der Lenkungsabgabe den Saatgutfonds unterstützen. Dem Bundesamt für Landwirtschaft wird für seine finanzielle Unterstützung ab 2021 gedankt.