

## Sortenprüfung Biokartoffeln Versuche 2022



**Tobias Gelencsér**

29.09.2023

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



 Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra  
  
Eidgenössisches Departement für  
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF  
Agroscope

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Kurzbeschrieb Projekt</b> .....	<b>1</b>
1.1 Projektziele.....	3
1.2 Zeitplan.....	3
1.3 Ansprechperson .....	4
<b>2. Material und Methoden / Vorgehen</b> .....	<b>5</b>
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
<b>3. Resultate und Diskussion</b> .....	<b>10</b>
3.1 Pflanzgut .....	10
3.2 Wetterverlauf und Auflaufen .....	11
3.3 Laubentwicklung und Blattgesundheit.....	12
3.4 Probegrabungen .....	15
3.5 Eingangstaxationen.....	18
3.6 Knollenbonituren (Agroscope).....	19
3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope) .....	30
3.8 Lagereigenschaften .....	32
<b>4. Zusammenfassung</b> .....	<b>33</b>
<b>5. Empfehlungen</b> .....	<b>35</b>
<b>6. Danksagung</b> .....	<b>36</b>



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](mailto: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.

**Im Jahr 2022** hätten plangemäss dieselben Sorten ein weiteres Jahr in der Prüfung stehen sollen. Die Sorte Muse wurde jedoch bedauerlicherweise vom Züchter vom Markt zurückgezogen. Als wichtigsten Grund für diesen Schritt wurde die hohe Anfälligkeit auf das *Potato Virus Y* angegeben, was eine Pflanzgutvermehrung unter Bio-Bedingungen sehr schwierig gestaltet hätte. Aus diesem Grund wurde die Sorte Muse nicht weiter im Sortenversuch getestet, sondern stattdessen die Sorte Fenna des Züchters Agrico aufgenommen. Fenna weist ebenfalls ein starkes Resistenzgen gegen die Krautfäule auf, hat aber eine lang-ovale Form und ist eher festkochend.

Die Sorte Emanuelle wurde 2018/19 in den Vorversuchen von Agroscope und swisspatat geprüft. Simonetta, Fenna 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 die Krautfäule und Rhizoctonia ist.

### 2.3 Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2022 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten **Fenna**, **Emanuelle**, **Simonetta** und **Camelia** sowie die Vergleichssorte Erika wurden auf einer Fläche von jeweils ca 20 a (eine Paloxe Pflanzgut) pro Sorte und Standort angebaut. Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzung, Unkrautkontrolle, Pflanzenschutz und Ernte wurden betriebspezifisch durchgeführt.

**Tabelle 2: Getestete Kartoffelsorten und Vergleichssorte 2022.**

Versuchssorten	Züchter	Reife	Zulassungsland und -jahr	Vorversuche Agroscope
Fenna	Agrico	Mittelspät	Niederlande 2021	2020-2021
Emanuelle	HZPC	Mittelfrüh	Niederlande 2019	2018-2019
Simonetta	Europlant	Mittelfrüh	Deutschland 2017	2020-2021
Camelia	HZPC	Mittelfrüh	Niederlande 2021	2020-2021
<b>Referenzsorte</b>				
Erika	Niederösterr. Saatzucht	Früh	Österreich 2007	Standard

**Tabelle 3: Zeitpunkte der Bonituren und Probegrabungen.**

Standort	Auflaufbonitur	1. Kraut Bonitur	2. Kraut Bonitur	3. Kraut Bonitur	4. Kraut Bonitur	Probegrabung
Heimenhausen	24.05.2022	16.06.2022	30.06.2022	07.07.2022	21.07.2022	29.07.2022
Grossaffoltern	24.05.2022	16.06.2022	-	07.07.2022	21.07.2022	23.08.2022
Gümmenen	24.05.2022	24.06.2022	07.07.2022	21.07.2022	17.08.2022	17.08.2022
Démoret	06.06.2022	24.06.2022	07.07.2022	21.07.2022	17.08.2022	17.08.2022
Egolzwil	24.05.2022	16.06.2022	30.06.2022	07.07.2022	21.07.2022	17.08.2022
Ramsen	20.05.2022	13.06.2022	30.06.2022	07.07.2022	19.07.2021	09.09.2022

## 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 3-4 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 den Produzenten Hauert und von fenaco für die Produzenten Müller, Gallandat 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 (4.2.2 (2022-10-31 ucrt)). 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)

## 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 2022 von jeder Sorte jeweils einige Dutzend 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 Simonetta mit Abstand am stärksten, gefolgt von Erika. Die Sorte Fenna hatte noch einen geringen Befall, während der Befall bei Camelia und Emanuelle vernachlässigbar war. Insgesamt war die Reihenfolge des Eindrucks des Pflanzgutes (Grösse, Krankheiten, Turgor) in aufsteigender Reihenfolge: Simonetta, Erika, mit etwas Abstand Emanuelle, Camelia und am besten bei Fenna.

**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	18 %	2	59 g
Fenna	4.4 %	3.5	68 g
Emanuelle	0 %	3.8	90 g
Simonetta	32 %	4.5	94 g
Camelia	1 %	4	86 g

### 3.2 Wetterverlauf und Auflaufen

Das Jahr 2022 war wie bereits das Vorjahr ein schwieriges Kartoffeljahr, nur mit umgekehrten Vorzeichen: Während es im Jahr 2021 viel zu nass war, war das Jahr 2022 nun viel zu heiss und trocken für die Kartoffeln, wie Abbildung 2 entnommen werden kann. Regional gab es bezüglich Wasserversorgung sehr grosse Unterschiede. Während im Waadtland in der für die Kartoffeln massgebenden Periode von April bis Juli lediglich 200 mm Niederschlag fielen, gab es im zentralen Mittelland Orte mit 400 mm Niederschlag im selben Zeitraum (Quelle: Agrometeo). Die Pflanzung im Frühjahr konnte unter guten Bodenbedingungen Mitte April vorgenommen werden, doch das Auflaufen geschah wegen kühler Temperaturen eher zögerlich. 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 3 entsprach nur bedingt dem ermittelten Ausgangsbefall des Pflanzguts. Simonetta und Erika wiesen den höchsten Sklerotien-Besatz auf den Pflanzkartoffeln auf und lief auch etwas unregelmässig auf, was auf den Befall mit Rhizoctonia zurückzuführen ist. Emanuelle hingegen hatte keine Sklerotien von Rhizoctonia solani, lief jedoch sehr unregelmässig auf. Bei dieser Sorte ist das auf die Anfälligkeit auf Keimbruch zurückzuführen. Es sollte auf möglichst schonenden Umgang mit dem Pflanzgut geachtet werden.

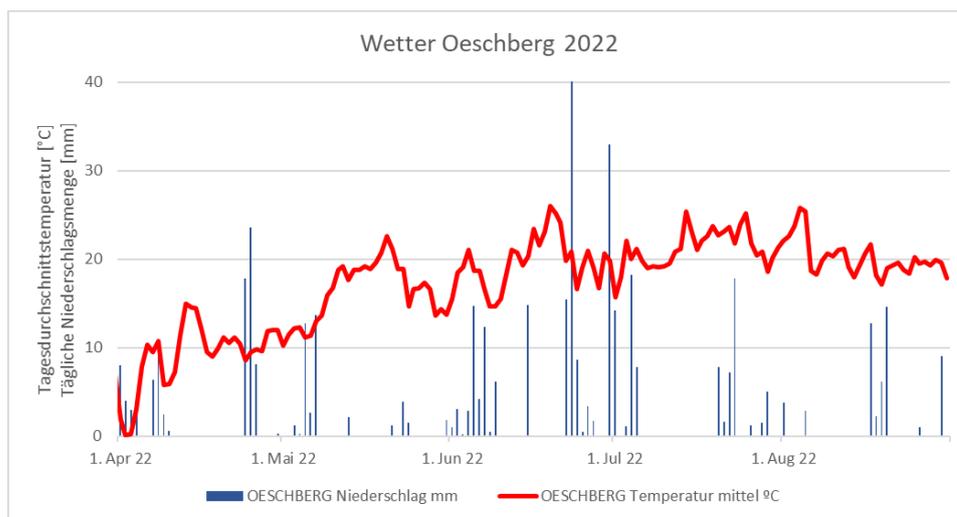
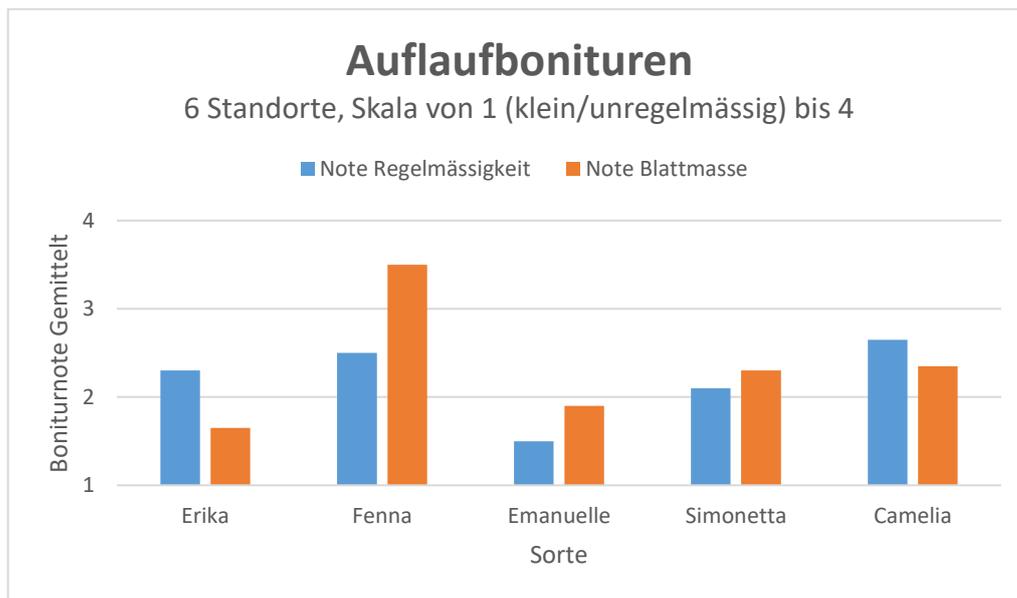


Abbildung 2: Wetterverlauf der Saison 2022 bei Koppigen BE im zentralen Mittelland.



**Abbildung 3: Boniturnoten von Blattmassebildung und Regelmässigkeit der Bestände im Jugendstadium**

### 3.3 Laubentwicklung und Blattgesundheit

Die Geschwindigkeit der Laubbildung war bei Fenna klar am höchsten, die anderen Sorten entwickelten sich eher zögerlich. Das Auflaufen war recht unterschiedlich. Es gab Standorte mit zügigem, gleichmässigem Auflaufen (Abbildung 4), und solche wo es recht unregelmässige Bestände gab.

Die ersten Krautfäulebefälle ausserhalb der Versuche wurden am 11. Mai 2022 in Marthalen ZH gemeldet. Die Regenperiode zum Reihenschluss der meisten Bestände anfangs Juni führte rasch zur Entwicklung der Krautfäule, die nachfolgende Hitze stoppte den Verlauf der Epidemie aber jäh. In den Versuchen wurde am 16. Juni erstmals Krautfäule gefunden. Nach den Infektionen im Juni kam es in den Versuchen zu keiner starken Verbreitung der Krautfäule mehr. Der Druck war durch das trockene und heisse Wetter recht gering. Trotzdem konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. In Abbildung 6 wird der Gesundheitsunterschied von Erika zu den anderen Sorten wieder augenscheinlich. Im Jahr 2022 konnten die Beobachtungen bezüglich Robustheit der Sorten aus dem Vorjahr bestätigt werden, wie in Abbildung 5 ersichtlich ist. Die Abfolge der Boniturnoten war gleich wie im Jahr 2021, nur die Säulen deutlich tiefer. 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.

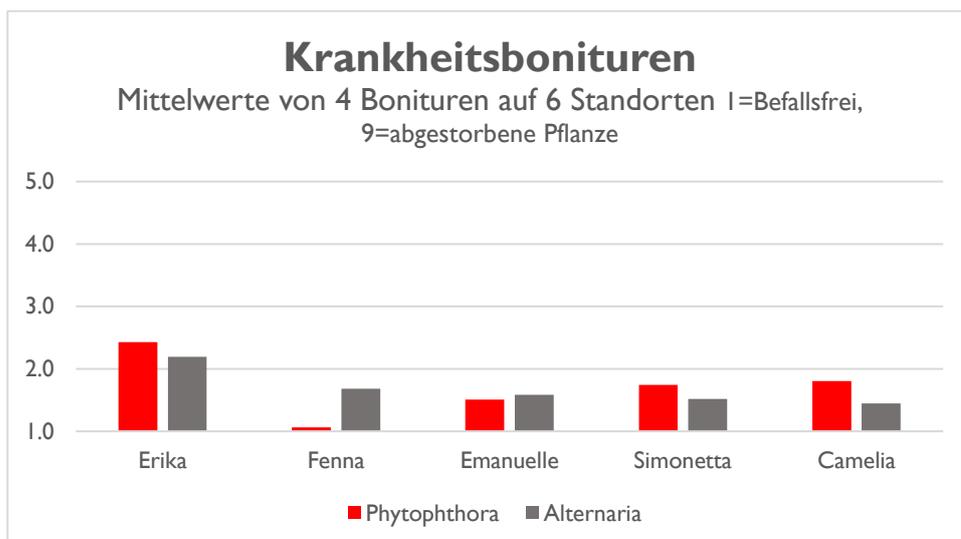


**Abbildung 4: Aufgelaufene Kartoffelstauden Gümmenen BE. Links Camelai, rechts Simonetta.**

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

Sorte	Phytophthora	Alternaria
Erika	2.4	2.2
Fenna	1.1	1.7
Emanuelle	1.5	1.6
Simonetta	1.7	1.5
Camelia	1.8	1.4

Die Sorte Fenna nahm den Platz von Muse als sehr robuste Sorte ein. Es wurden bei ihr praktisch keine Krautfäuleflecken gefunden. Die anderen Testsorten erwiesen sich erneut als robuster gegen die Kraut- und Knollenfäule als Erika, doch auch sie wurden leicht von der Krautfäule befallen. Am besten der restlichen Testsorten schlug sich erneut die Sorte Emanuelle.



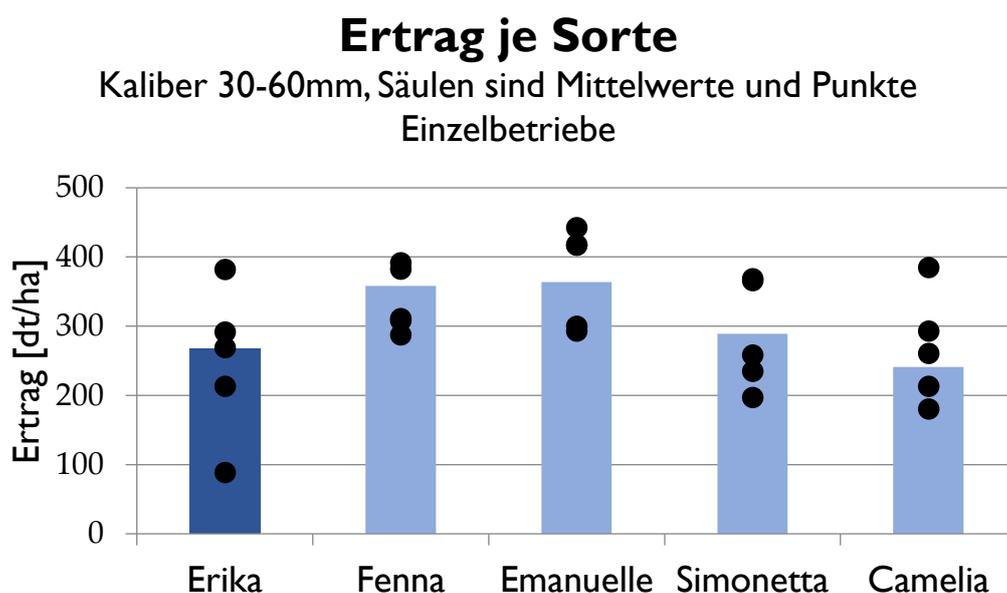
**Abbildung 5: Boniturnoten für Phytophthora und Alternaria, gemittelt über alle Standorte und Zeitpunkte.**



**Abbildung 6: Drohnenbild vom Standort Heimenhausen. Sorten von links nach rechts: Camelia, Emanuelle, Simonetta, Erika, Fenna**

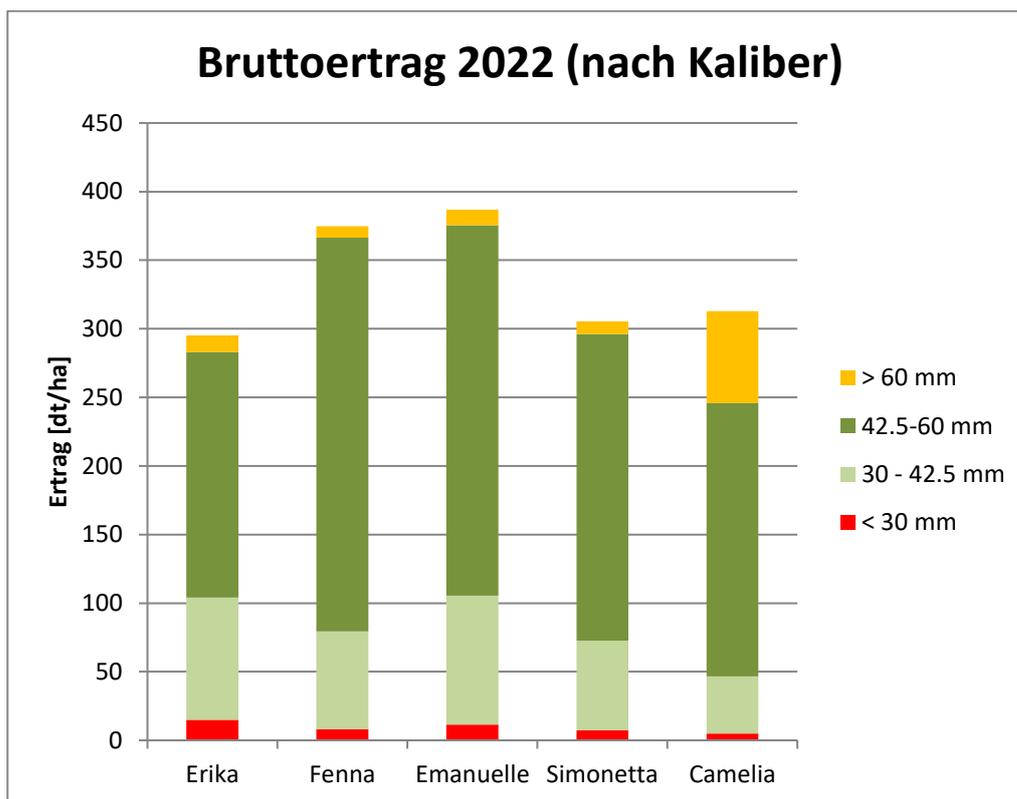
### 3.4 Probegrabungen

Auch im Jahr 2022 waren die Erträge je Sorte von Standort zu Standort Schwankungen unterworfen (Abbildung 7). 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. Vor allem die Sorte Erika wies stark schwankende Erträge auf, was zeigt, dass die Bedingungen für die Sorte stimmen müssen, um gute Resultate mit ihr zu erzielen. Die Unterschiede zwischen den Mittelwerten der Sorten (Säulen) sind geringer als im Vorjahr.



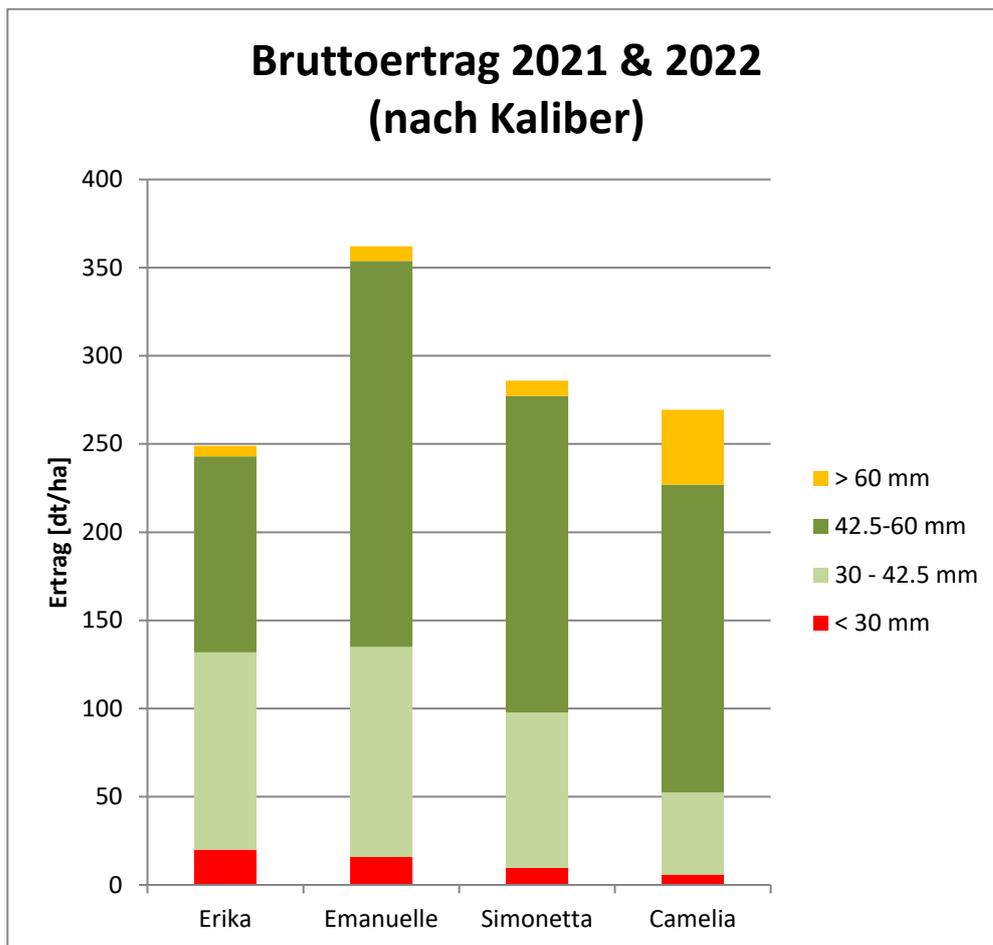
**Abbildung 7: Ertragspotential (dt/ha Frischmasse, Kaliber 30-60 mm) gemäss Probegrabungen. Balken: Mittelwerte über alle Standorte, Punkte: Einzelwerte der Standorte.**

Das mittlere Ertragsniveau im Versuch war in etwa so hoch wie das Mittel des Schweizerischen Bio-Kartoffelertrages, wie man in Abbildung 8 erkennt. In anderen Jahren war das Ertragsniveau auch schon deutlich höher. Die Abfolge der Erträge war ähnlich wie im Vorjahr mit hohen Erträgen bei Emanuelle und Fenna (anstelle Muse) und moderaten Erträgen bei Erika, Simonetta und Camelia. Die Verteilung der Kaliber war bei den Sorten mit länglicher Knollenform sehr gut. Die Sorte Camelia weist eine eher rundliche Knollenform auf und hatte einen recht hohen Anteil an übergrossen Knollen mit über 20 % des Bruttoertrages.



**Abbildung 8: Ertrag und Kaliberverteilung der Versuchssorten gemäss Probegrabung. Die marktfähigen Kaliber liegen für festkochende Speiseware offiziell zwischen 30 und 60 mm (grüne Balken).**

In Abbildung 9 wird der mittlere Ertrag von beiden Versuchsjahren 2021 und 2022 dargestellt. Hier wurden die Sorten Muse und Fenna, die ja jeweils nur ein Jahr getestet wurden, weggelassen. Es zeigt sich beim verrechnen des Hitze- und Nässejahres, dass die Sorte Emanuelle beim Ertrag deutlich hervorsteicht.



**Abbildung 9: Ertrag und Kaliberverteilung der Versuchssorten gemäss Probegrabung der beiden Jahre 2021 und 2022. 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.

**Tabelle 6: Mängel der Knollen gemäss Eingangstaxation bei der Einlagerung**

Sorte	Div. Mängel	Häufigste Mängel
Erika	13 %	Viele Grüne
Fenna	13 %	Gem. Schorf, Dry-Core
Emanuelle	22 %	Grüne, Drahtwurm, Pit-Rot
Simonetta	15 %	Grüne, Drahtwurm, Dry-Core
Camelia	13 %	Gem. Schorf, Grüne, Drahtwurm, Dry-Core



**Abbildung 10: Knollenmuster gewaschen vom unbewässerten Standort Démoret.**

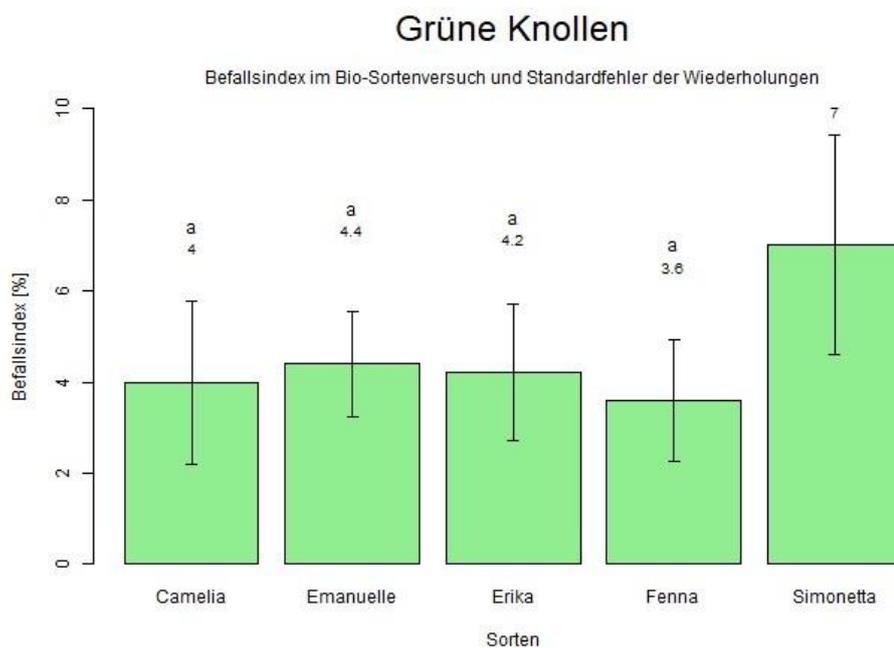
### 3.6 Knollenbonituren (Agroscope)

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 7 zeigt die Stärken und Schwächen der Sorten als Zusammenfassung der Bonituren.

**Tabelle 7: Zusammenfassung der Knollenbonituren**

	Erika	Fenna	Emanuelle	Simonetta	Camelia
Grüne	0	0	0	0	0
Silberschorf/Coll	0	0	-	0	0
Rhizoctonia	-	-	+	-	+
Gew. Schorf	+	-	+	+	+
Grauflecken	+	0	+	+	0
Zwiewuchs	+	0	+	0	+
Wachstumsrisse	+	+	+	+	+
Gefäßbündelverbräunung	+	+	+	-	0
Nabelinfektion	0	+	0	+	0

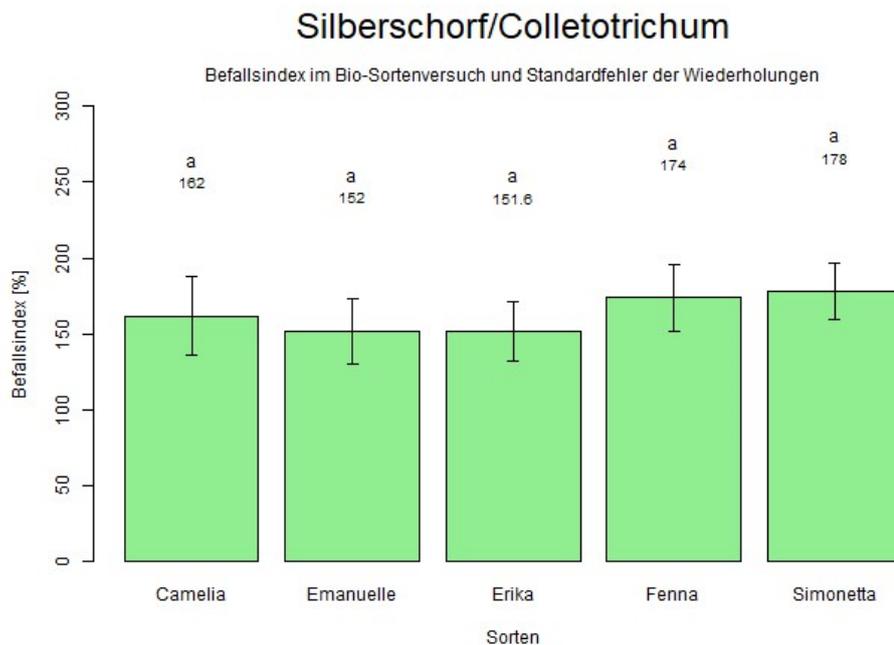
Abbildung 11 zeigt die detaillierten Bonituren von Agroscope zu grünen Stellen auf den Knollen. Das Auftreten des Symptoms war insgesamt auf einem leicht tieferen Niveau wie im Vorjahr. Simonetta hatte leicht mehr ergrünte Knollen als die anderen Sorten. Diese Tendenz konnte im Vorjahr nicht beobachtet werden. Bei den Eingangstaxationen fielen die ergrünten Knollen neben Simonetta vor allem auch bei Erika und Emanuelle auf. Die Resultate zeigen insgesamt keinen deutlichen Unterschied bei den Sorten, alle sind mässig anfällig einzustufen. Eine Tendenz zu etwas mehr Grünen wie bei Erika besteht bei den Sorten Simonetta und Emanuelle.



**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.

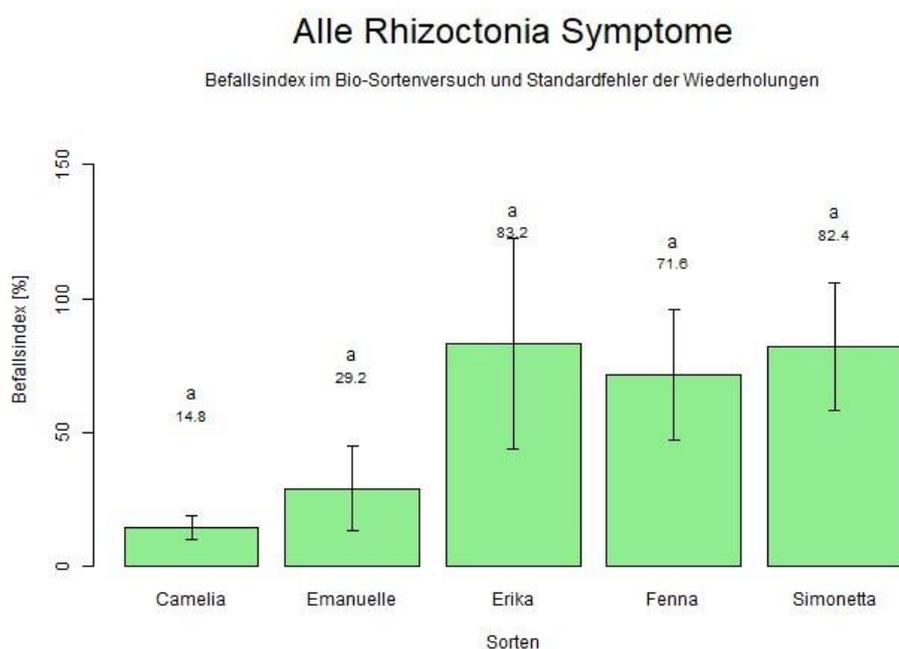
2022 war der Befall mit diesen Krankheiten auf einem sehr tiefen Niveau verglichen mit den Vorjahren. Dies mag angesichts der Stressbedingungen für die Kartoffeln in den Hitzeperioden etwas erstaunen. Gestresste Kartoffeln werden stärker von *Colletotrichum coccodes* befallen. Andererseits wurden die Knollenbonituren bei Agroscope bereits recht früh im Winter vorgenommen, so dass sich im Lager weniger Silberschorf bildete. Aufgrund der Resultate und Fehlerbalken in Abbildung 12 müssen die Testsorten alle ähnlich eingestuft werden. Aufgrund der Resultate im Vorjahr und der generellen Beobachtungen wird Emanuelle etwas anfällig auf die genannten Krankheiten eingestuft.



**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.

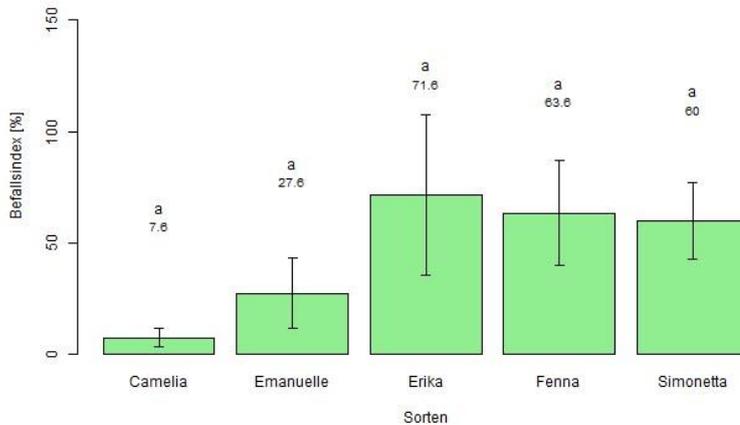
Bei der Bonitur des Pflanzguts wurde ein sehr starker Befall bei Simonetta und ein moderater Befall bei Erika erhoben (siehe Tabelle 4). Abbildung 13 widerspiegelt dieses Bild beim Erntegut etwas. Simonetta, Fenna und Erika hatten signifikant mehr Befallssymptome (alle Symptome akkumuliert) als die anderen Sorten. Bezieht man den Pflanzgutbefall in die Interpretation mit ein, schneidet Fenna besonders schlecht ab, wegen des tiefen Pflanzgutbefalls und hohen Befalls auf dem Erntegut. Emanuelle und Camelia haben hier wie bereits im Vorjahr gut abgeschnitten. Insgesamt kann gesagt werden, dass Simonetta und Fenna klar als anfällig auf Rhizoctonia eingestuft werden müssen, während Emanuelle und Camelia als mittel anfällig bis 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  $p < 0.05$ .**

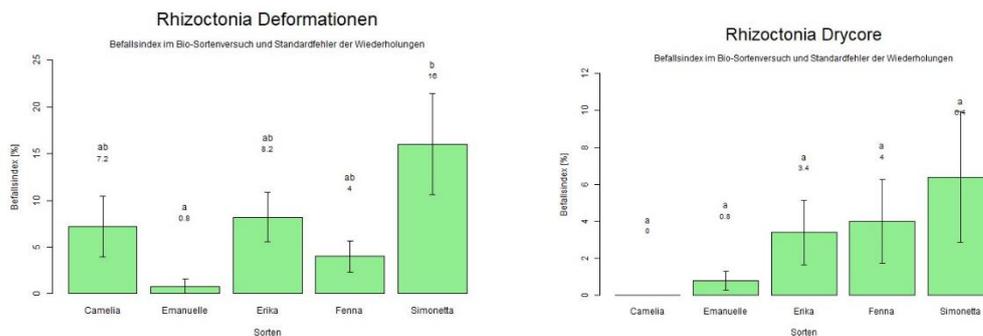
## Rhizoctonia Pocken

Befallsindex im Bio-Sortenversuch und Standardfehler der Wiederholungen



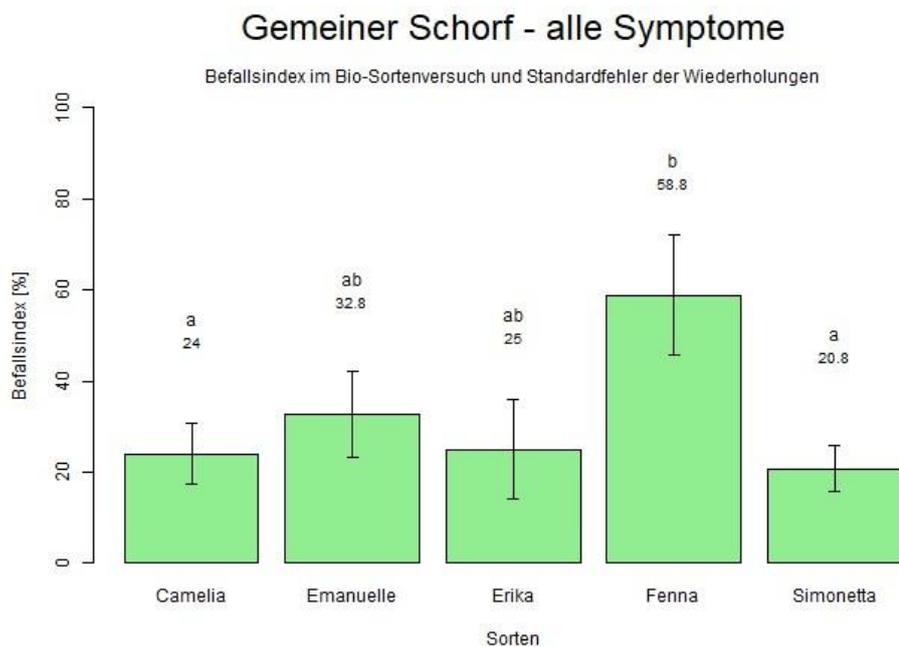
**Abbildung 14: Indizes für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau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



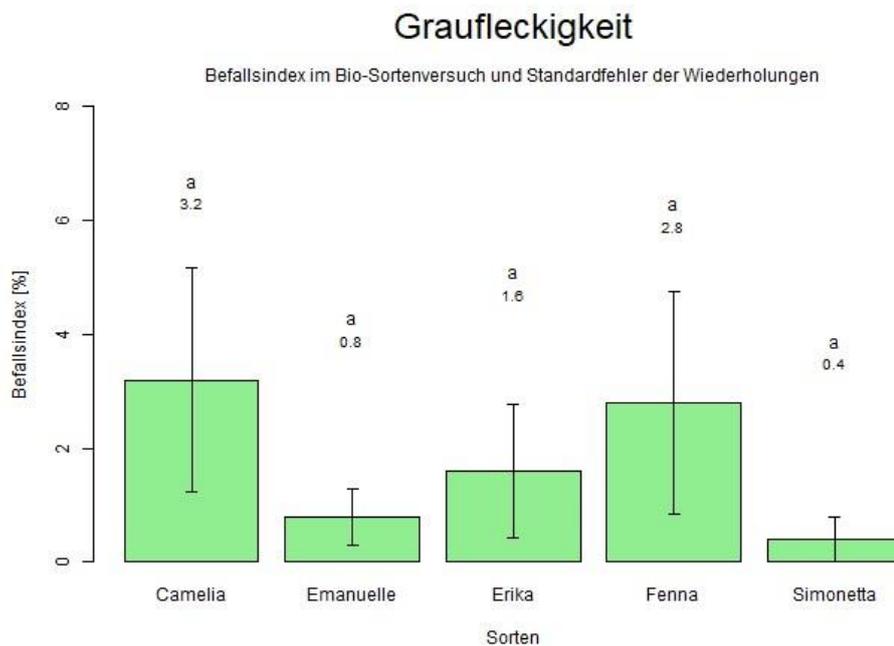
**Abbildung 15: Indizes für Knollen mit Deformationen und Dry-Core, die auf Rhizoctonia zurückgeführt werden, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.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

Für den Schorfbefall im Sortenversuch war das Jahr 2022 ein Jahr mit tiefem Befall. Dies überrascht, denn trockenen Bedingungen lassen vermehrt Luft in den Damm, die den Schorfbefall begünstigt. Wahrscheinlich kamen die Regenfälle im Juni zum kritischen Zeitpunkt des Knollenansatzes, so dass weniger Befall resultierte. Zudem wurde auf vier Standorten Bewässert, was den Befall auch reduziert. In Abbildung 16 zeigt sich, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Sorten gab. Alle Sorten waren auf tiefem Niveau, nur Fenna schoss obenaus. Erika wird als wenig anfällig auf den Gemeinen Schorf beschrieben. Den Sorten Emanuelle, Camelia und Simonetta kann also auch im Hinblick auf die Resultate des ersten Versuchsjahres eine gute Schorfbefallresistenz attestiert werden. Bei Fenna zeigt sich eine Anfälligkeit gegenüber gemeinem Schorf.



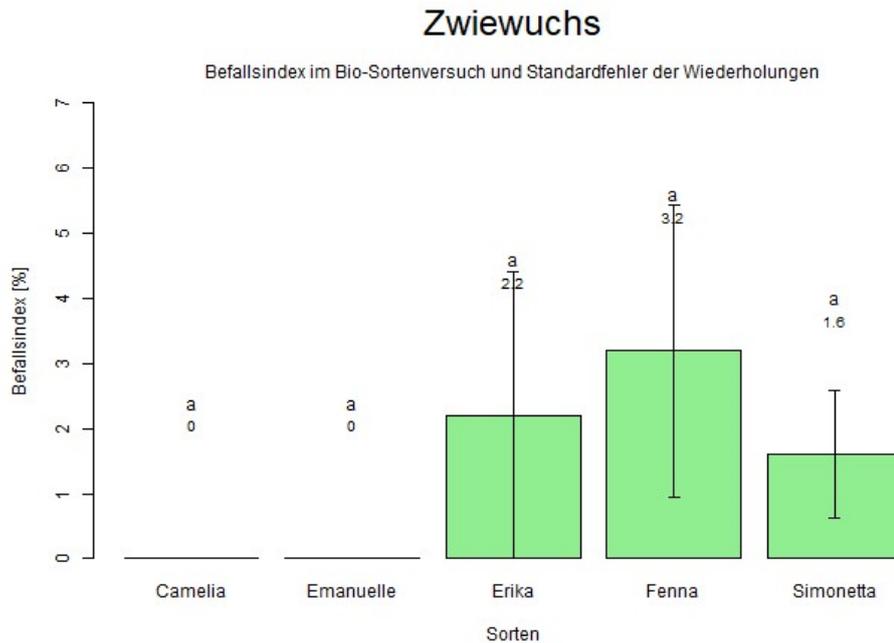
**Abbildung 16: Indizes für Knollen mit Schorfbefall (alle Symptome), ausgewertet nach Sorte (Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)). Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau 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 wiederum kaum zum Auftreten dieses Schadens kam, ausser bei den Sorten Fenna und Camelia. Dies ist wohl darauf zurückzuführen, dass diese Sorten trotz des festkochenden Typs hohe Stärkegehalte ausbilden können. Es war in der Tat so, dass die Schäden vor allem bei einem jener Standorte auftraten, wo der Stärkegehalt hoch war (Démoret). Fenna und Camelia werden mittelanfällig eingestuft, die anderen Sorten wenig anfällig.



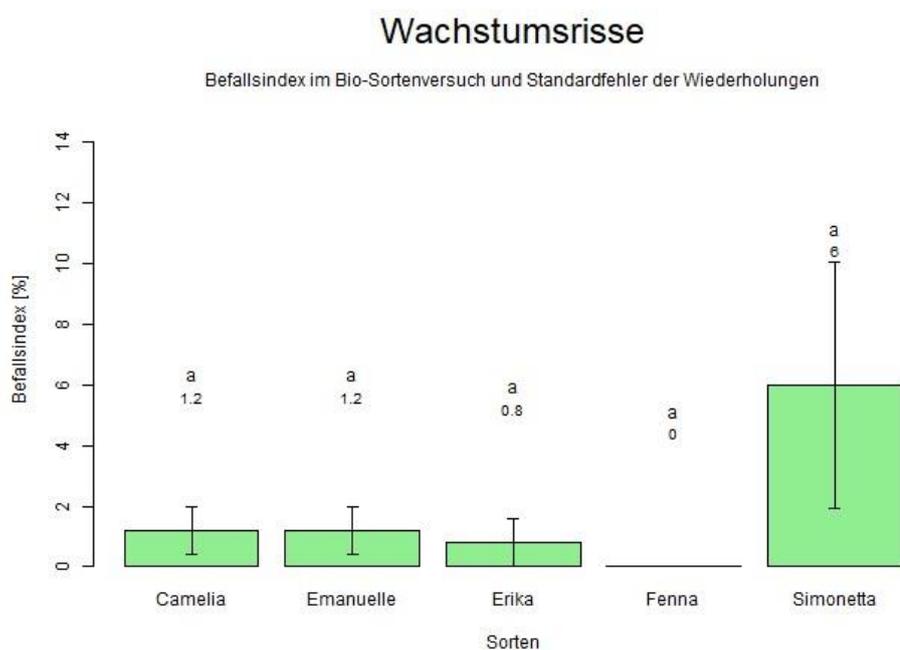
**Abbildung 17: Indizes für Knollen mit Schwarz-/Graufleckigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau 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. Camelia und Emanuelle scheinen kaum vom Problem betroffen zu sein. Auch bei Simonetta und Fenna war das Problem auf tiefem Niveau, doch besteht eine Veranlagung zum diesem Problem.



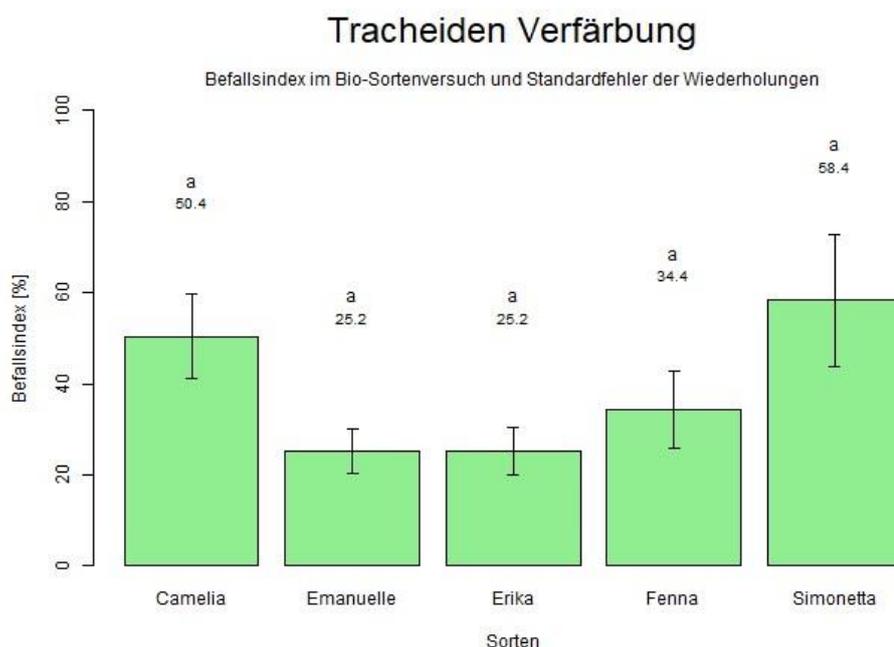
**Abbildung 18: Indizes für Knollen mit Zwiewuchs, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau bei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

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 das Problem 2022 kaum auftrat. Lediglich bei Simonetta wurden wenige Knollen mit Wachstumsrissen gefunden. Allen Sorten muss eine geringe Anfälligkeit auf Wachstumsrisse attestiert werden.



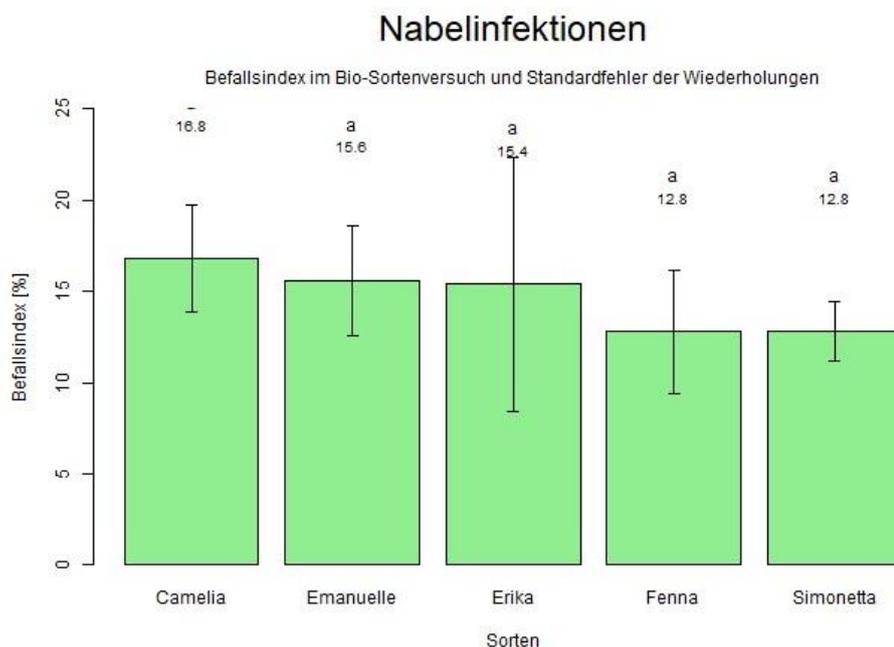
**Abbildung 19: Indizes für Knollen mit Wachstumsrissen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau 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 ein noch höheres Auftreten des Symptoms als im Vorjahr, wo das Symptom bereits häufig vorkam. Das Säulenbild zeigt ein sehr ähnliches Bild wie im Jahr zuvor mit einem erhöhten aufkommen bei der Sorte Simonetta und nun auch etwas bei Camelia. Betrachtet man zusätzlich die Ergebnisse aus dem Vorjahr, so werden Emanuelle und Fenna wie Erika als gering anfällig eingestuft, während Camelia als mittel und Simonetta als erhöht anfällig einzustufen ist.



**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. Das Auftreten des Symptoms war etwas tiefer als im Vorjahr. Die Unterschiede zwischen den Sorten sind auch weniger akzentuiert, aber nach wie vor ist Simonetta etwas weniger anfällig. Ähnlich wie Simonetta ist Fenna einzustufen aufgrund der einjährigen Resultate.



**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  $p < 0.05$ .**

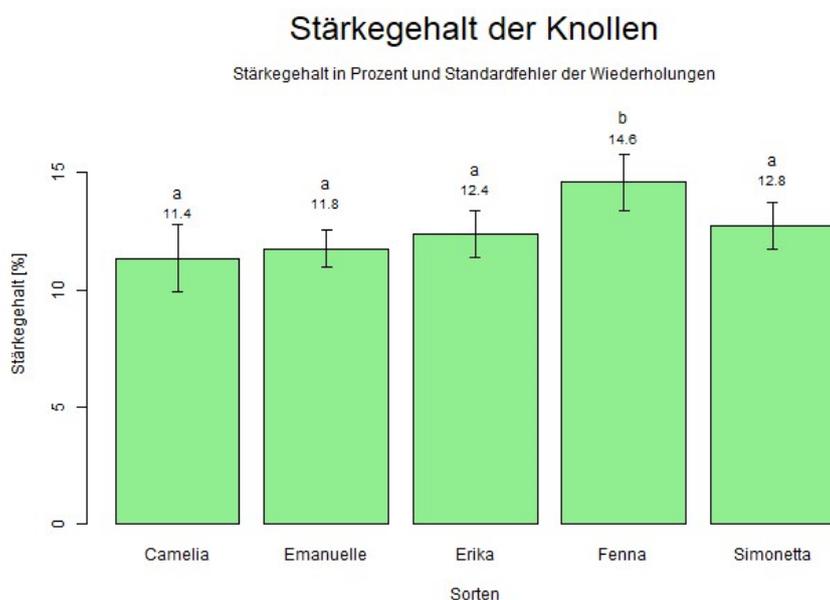
Pulverschorf, Hohlherzigkeit und Braunherzigkeit kamen im Versuch vor, waren aber auf einem sehr tiefen Niveau und es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Sorten. Somit konnte bei keiner der Testsorten ein Problem bei diesen Symptomen nachgewiesen werden.

Alle anderen von Agroscope bonitierten Kriterien kamen 2022 gar nicht oder so wenig vor, dass sie nicht ausgewertet wurden.

### 3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope)

Der Stärkegehalt war im Jahr 2022 wieder etwas höher als in den Vorjahren. Es gab viel Sonneneinstrahlung und das begrenzte Wasserangebot hat nicht zu einer Verdünnung in den Knollen geführt.

In Abbildung 22 wird deutlich, dass Fenna deutlich höhere Stärkegehalte aufwies. Diese Sorte hatte auch früh schon ein massiges Kraut und damit eine hohe Photosyntheseleistung. Die Stärkegehalte waren erneut bei Camelia recht knapp. Als Faustregel für eine Sortentypische Ausprägung des Geschmacks und der Lagerfähigkeit gelten rund 10.5 % Stärkegehalt. Diese Schwelle wurde aber von allen Sorten im Mittel erreicht.



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

Die Degustation 2022 zeigte einige Unterschiede zwischen den Sorten. Beim wichtigen Kriterium Geschmack und auch sonst über alle Kriterien gesehen war die Sorte Simonetta ganz klar Siegerin in der Blinddegustation. Auch Fenna und Emanuelle waren ganz in Ordnung. Hingegen fiel Camelia wie im Vorjahr etwas ab und nun überraschenderweise auch die vielgerühmte Sorte Erika. Die Fleischfarbe war bei Simonetta ein schönes Dunkelgelb, Emanuelle und Camelia waren gelb und Erika und Fenna hingegen hellgelb. Simonetta wurde als sehr wenig mehlig bewertet und blieb ganz. Auch Camelia und Emanuelle wurden wenig mehlig eingestuft und blieben ganz. Die Sorten Erika und Fenna wurden als leicht mehlig eingestuft, bei Fenna besteht wohl auch ein Zusammenhang zum relativ hohen Stärkegehalt.

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 18. November 2022 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 Gschwellti platzte bei keiner Sorte die Schale stark auf. Die Schalen aller Sorten wurden als glatt bis mittelglatt eingestuft. Nur Camelia wurde erneut eine mittel raue Schale attestiert. Alle Sorten eignen sich zur Zubereitung von Gschwellti, besonders aber Emanuelle und Simonetta.

Bei der Zubereitung zu Kartoffelsalat wurden vor allem Aufsaugvermögen, Konsistenz und Farbverteilung bewertet (Abbildung 23). Das Aufsaugvermögen von Erika und Simonetta war ziemlich hoch, bei Fenna und Emanuelle mittel und bei Camelia gering. Die Farbverteilung war bei Camelia und Simonetta wie im Vorjahr regelmässig während bei Erika und Fenna 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. Simonetta war die einzige Sorte, die sich gut zur Zubereitung von Kartoffelsalat eignete. Fenna und Erika haben eine bedingte Eignung und Camelia und Emanuelle scheiden wegen des geringen Aufsaugvermögens und der unregelmässigen Färbung eher aus.

Wie eine Rösti sein soll ist zu einem grossen Teil Geschmackssache. Erhoben wurden in der Degustation vier Parameter. Die Farbkruste war bei allen Sorten hellgelb bis goldgelb, lediglich jeweils einer der beiden Standorte brachte bei Erika und Fenna dunkelbraune Rösti hervor. Die Kuchenbildung war bei Emanuelle matschig, bei den anderen Sorten eher locker bis leicht kompakt. Die Regelmässigkeit der Farbe war bei allen Sorten gut, ausser bei Emanuelle leicht unregelmässig. Das Zerfallen der Stäbchen war bei Fenna und Simonetta kaum ausgeprägt, bei Erika und Camelia etwas und bei Emanuelle stark. Simonetta, Fenna und Camelia eignen sich für die Zubereitung von Rösti, Erika nur bedingt und Emanuelle gar nicht.



**Abbildung 23: Degustation des Kartoffelsalates am Agroscope Reckenholz.**

### 3.8 Lagereigenschaften

Agroscope hat in ihrem Lager mit den Knollen aus den Kleinversuchen in Changins, Gomouens, La Fretaz und Reckenholz die Lagerbonituren durchgeführt. Die Mittelwerte sind der Tabelle 8 zu entnehmen. Eigene Lagerbonituren wurden ebenfalls hinzugezogen. In Tabelle 8 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 Fenna 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 8: Mittelwerte der Boniturnoten des Versuchsjahres 2022. 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	Standort Frick		Standort Reckenholz	
	Lagerung	Auskeimen	Lagerung	Auskeimen
Erika	2.8	3	2.8	4.8
Fenna	4.5	6	4.3	4.8
Emanuelle	2.8	6.5	2.3	5.0
Simonetta	2.4	2.5	2.0	4.5
Camelia	3.7	1.5	3.5	3.0

## 4. Zusammenfassung

### Fenna

- Hohes Ertragspotential
- Ansatz mittel bis hoch
- Gefällige Optik aber etwas helle Schale und Fleisch
- Extrem resistent gegen die Krautfäule
- Anfällig auf Gewöhnlichen Schorf und Rhizoctonia
- Starkes Kraut und rasches Auflaufen
- Geschmack gut
- Eingeschränkte Lagerfähigkeit

### Emanuelle

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

### Simonetta

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

### Camelia

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

**Tabelle 9: 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.**

	<b>Fenna</b>	<b>Emanuelle</b>	<b>Simonetta</b>	<b>Camelia</b>
Ertrag	+	+	0	0
Feldaufgang	+	-	0	+
Krautfäule	+++	++	+	0
Rhizoctonia	-	0	-	0
Gew. Schorf	-	++	++	+
Silbersch./Coll.	0	-	0	0
<b>Präsentation</b>	+	+	+	-
<b>Geschmack</b>	0	+	+	-
Lagerfähigkeit	0	+	+	0
Empfehlung	0	+	+	-

## 5. Empfehlungen

**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. Die grosse Herausforderung bei der Sorte ist die Anfälligkeit auf Keimbruch und das zögerliche Auflaufen. **Simonetta** schnitt bezüglich Krautfäule und Ertrag besser ab als Erika. Sie weist einen sehr guten Speisewert und eine gute Lagerfähigkeit auf. Eine Herausforderung könnte die Anfälligkeit auf *Rhizoctonia solani* sein, die im Biolandbau eine Herausforderung darstellt. **Camelia** konnte in diesem Versuch 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. Im trockenen Jahr 2022 konnte sie ebenfalls nicht überzeugen und wird daher nicht empfohlen. 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. Die Sorte **Fenna** zeigte auch positive Eigenschaften wie ein zügiges Auflaufen, ein kräftiges, gegen die Krautfäule resistentes Kraut und einen ordentlichen bis guten Geschmack. Jedoch hat sie eine helle Schale und ist anfällig auf Gewöhnlichen Schorf und *Rhizoctonia*, was in Kombination zu mehr beanstandeten Knollen führt. Da sie wie *Muse* recht anfällig auf das *Potato Virus Y* ist, hat der Züchter signalisiert, dass diese Sorte wohl nicht weiterverfolgt wird.

**Insgesamt werden die Sorten Emanuelle und Simonetta für den Biologischen Anbau empfohlen, sie weisen deutliche Vorteile gegenüber der Referenzsorte Erika auf.**

## 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.