

## Sortenprüfung Biokartoffeln Versuche 2023



**Tobias Gelencsér, Katrin Carrel**

29.09.2024

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



## 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                         | 6         |
| 2.4 Krautfäule-Bonituren                                         | 6         |
| 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                                           | 17        |
| 3.6 Knollenbonituren (Agroscope)                                 | 18        |
| 3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope)                     | 28        |
| 3.8 Lagereigenschaften                                           | 33        |
| <b>4. Zusammenfassung</b>                                        | <b>34</b> |
| <b>5. Empfehlungen</b>                                           | <b>36</b> |
| <b>6. Danksagung</b>                                             | <b>37</b> |

# I. Kurzbeschrieb Projekt

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

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

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

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



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

## 1.1 Projektziele

- Neue Sorten sollen auf Praxisbetrieben auf ihre Eignung für den kupferfreien Anbau, die Lagerung und die Vermarktung getestet werden
- Die *Phytophthora*-anfällige Sorte 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).

## 1.2 Zeitplan

Die Praxisversuche werden während der Projektdauer alljährlich wiederholt. Folgende jährlich wiederkehrende Termine sind in Tabelle 1 aufgelistet.

**Tabelle 1: Übersicht über die Projektstätigkeiten**

| 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 2023 hätte die Sorte Fenna ein zweites Jahr getestet werden sollen. Der Züchter hat jedoch ähnlich wie bereits zuvor bei der Sorte Muse keine Zukunft für die Sorte gesehen, weil sie zu anfällig auf das *Potato Virus Y* (PVY) ist und zudem auch anfällig auf gemeinen Schorf. Deshalb wurde mit einer komplett neuen Serie gestartet. Die Sorten Thalia (ehemaliger Name Estelle) und Mary Ann waren aus den Vorversuchen bekannt. Die Sorte Oscar wurde bereits seit 2021 in verschiedenen Vorversuchen in der Schweiz mit grossem Erfolg getestet. Sie erwies sich im Krautfäulejahr 2021 als extrem robust gegenüber der Kraut- und Knollenfäule. Die Sorte Gaya wurde ebenfalls mehrere Jahre in privaten Vorversuchen getestet. Von diesen Kartoffelsorten sind vor allem Oscar und Gaya eher rund und der Kochtyp sollte noch etwas besser festgestellt werden. Sie wurden in erster Linie auf Grund ihrer Robustheit ausgewählt.

### 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.

**Tabelle 2: Getestete Kartoffelsorten und Vergleichssorte 2023.**

| Versuchssorten       | Züchter                       | Reife      | Zulassungsland und -jahr | Vorversuche Agroscope |
|----------------------|-------------------------------|------------|--------------------------|-----------------------|
| Gaya                 | Den Hartigh                   | Mittelfrüh | Niederlande 2020         | -                     |
| Thalia               | Lantmännen Seed B.V. / Agrico | Mittelspät | Niederlande 2024         | 2021-2022             |
| Mary Ann             | Norika                        | Mittelfrüh | Deutschland 2019         | 2021-2022             |
| Oscar                | Plantera                      | Mittelfrüh | Niederlande 2024         | 2022-2023             |
| <b>Referenzsorte</b> |                               |            |                          |                       |
| Erika                | Niederösterreich. Saatzucht   | Früh       | Österreich 2007          | Standard              |



## 2.3 Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2023 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten **Gaya, Thalia, Mary Ann und Oscar** 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 betriebsüblich durchgeführt.

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

| Standort          | Auflaufbonitur | 1. Kraut Bonitur | 2. Kraut Bonitur | 3. Kraut Bonitur | Probegrabung |
|-------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|--------------|
| Heimenhausen BE   | 06.06.2023     | 27.06.2023       | 05.07.2023       | 30.07.2023       | 09.08.2023   |
| Grossaffoltern BE | 06.06.2023     | 06.06.2023       | 04.07.2023       | 30.07.2023       | 31.08.2023   |
| Gümmenen BE       | 27.06.2023     | -                | 05.07.2023       | 30.07.2023       | 31.08.2023   |
| Molondin VD       | 27.06.2023     | -                | 27.06.2023       | 09.08.2023       | 31.08.2023   |
| Wauwilermoos LU   | 12.06.2023     | 12.06.2023       | 23.06.2023       | 30.07.2023       | 01.09.2023   |
| Hegi ZH           | 25.07.2023     | 25.07.2023       | 23.08.2023       | 05.09.2023       | 20.09.2023   |

## 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.

Aufgrund des kühl-nassen Wetters im Frühjahr konnten viele Kartoffelfelder erst Mitte bis Ende Mai bepflanzt werden, in Extremfall fiel der Pflanztermin sogar auf Mitte Juni; dies war auch am Versuchsstandort in Hegi ZH der Fall. Die ersten Krautfäule-Bonituren wurde Mitte bis Ende Juni gemacht, am Standort Hegi ZH war sie erst am 25. Juli sinnvoll. Die dritte und letzte Bonitur der Saison fand Ende Juli, Anfang August statt. In Hegi erfolgte sie erst am 5. September.



Für die Bonitur wurde der Prognosedienst von PhytoPre konsultiert (<http://www.phyto-pre.ch/>). 4-6 Tage nach einer Infektionsperiode wurden die Bonituren vorgenommen, um auf möglichst frische, eindeutige Symptome zu treffen.

Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2023 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten **Gaya, Thalia, Mary Ann und Oscar** 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 betriebsüblich durchgeführt.

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 sortiert: < 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

Streifenversuche auf Praxisbetrieben

Im Jahr 2023 wurden Streifenversuche auf sechs verschiedenen Praxisbetrieben durchgeführt. Die vier Versuchssorten **Gaya, Thalia, Mary Ann und Oscar** 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 betriebsüblich durchgeführt.

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, von einer elfköpfigen Fachgruppe degustiert 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, Aufsauge-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 können zahlreiche Krankheiten vom Vermehrungsfeld auf den neu bepflanzten Acker gelangen. So ist beispielsweise der Pflanzgutbefall mit der Wurzeltöterkrankheit (*Rhizoctonia solani*) oder dem Pulverschorf (*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 auf 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 2023 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 Mary Ann mit Abstand am stärksten (18.5%), Erika und Oscar bewegten sich in einem ähnlichen Bereich (5.5% resp. 6.5%). Die Sorte Gaya zeigte nur einen schwachen Befall (1.6%), auf den Mustern von Thalia wurden gar keine Sklerotien gefunden. Nach der Beurteilung der verschiedenen Eigenschaften des Pflanzguts (Grösse, Krankheiten, Turgor) wurden die Sorten nach dem Gesamteindruck geordnet: Dabei schnitt Gaya am besten ab, Thalia, Erika und Oscar lagen relativ nahe beieinander. Das Pflanzgut von Mary Ann lag an letzter Stelle.

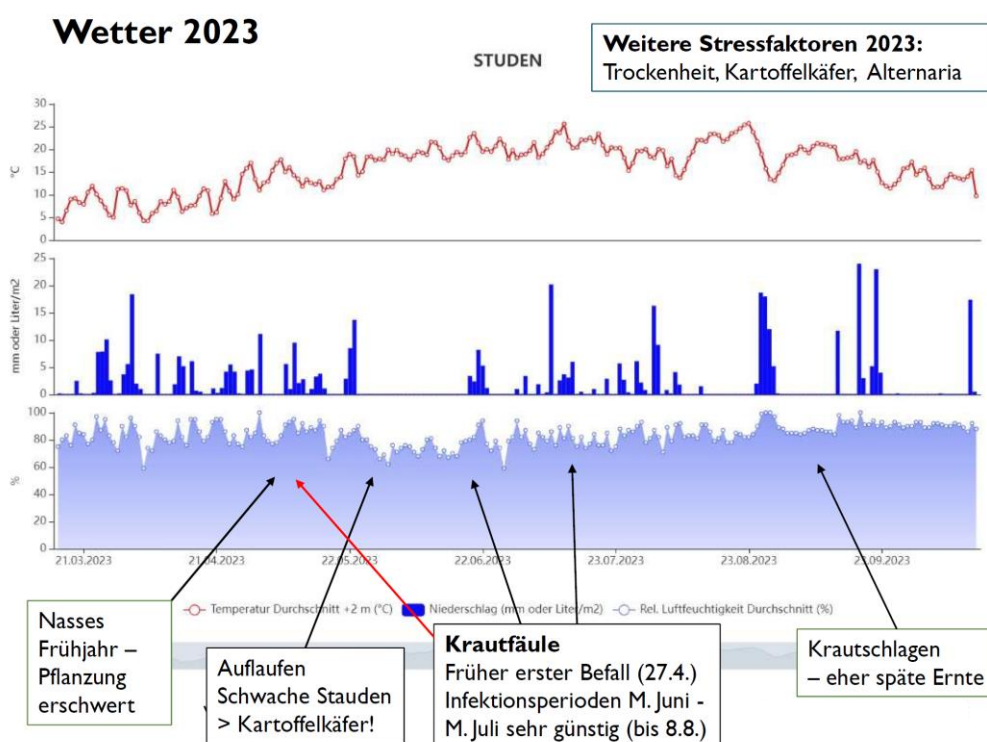
**Tabelle 4: Bonitur des Pflanzguts (Boniturnote von 1 = sehr wenig Befall/hart, bis 9 = vollständiger Befall/gummig).**

| Sorte    | Rhizoctonia<br>Knollen mit<br>Sklerotienbefall | Silberschorf/<br>Colletotrichum<br>Boniturnote | Turgor<br>Boniturnote | Knollen-<br>gewicht |
|----------|------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| Erika    | 6.5 %                                          | 4.0                                            | 3.5                   | 66.5 g              |
| Gaya     | 1.6 %                                          | 2.2                                            | 2.3                   | 72.5 g              |
| Thalia   | 0 %                                            | 4.8                                            | 4.5                   | 69.3 g              |
| Mary Ann | 18.5 %                                         | 3.3                                            | 5.7                   | 68.1 g              |
| Oscar    | 5.5 %                                          | 6.0                                            | 3.7                   | 74.9 g              |

### 3.2 Wetterverlauf und Auflaufen

Aufgrund des nassen, kühlen Frühlings konnten sehr viele Kartoffelfelder erst Mitte/Ende Mai gepflanzt werden. Die anschliessende Trockenperiode führte zu schwach ausgebildeten Kartoffelstauden und zugleich zu einem starken Befallsdruck des Kartoffelkäfers.

Abbildung 2 zeigt die Wetterbedingungen am Standort Studen, Kt. BE. Die erwähnte Trockenperiode dauerte bis zur dritten Juniwoche, die Niederschläge blieben vielerorts aus. Zwischen Mitte Juni und Mitte Juli waren die Wetterbedingungen für die Entwicklung der Krautfäule ideal.



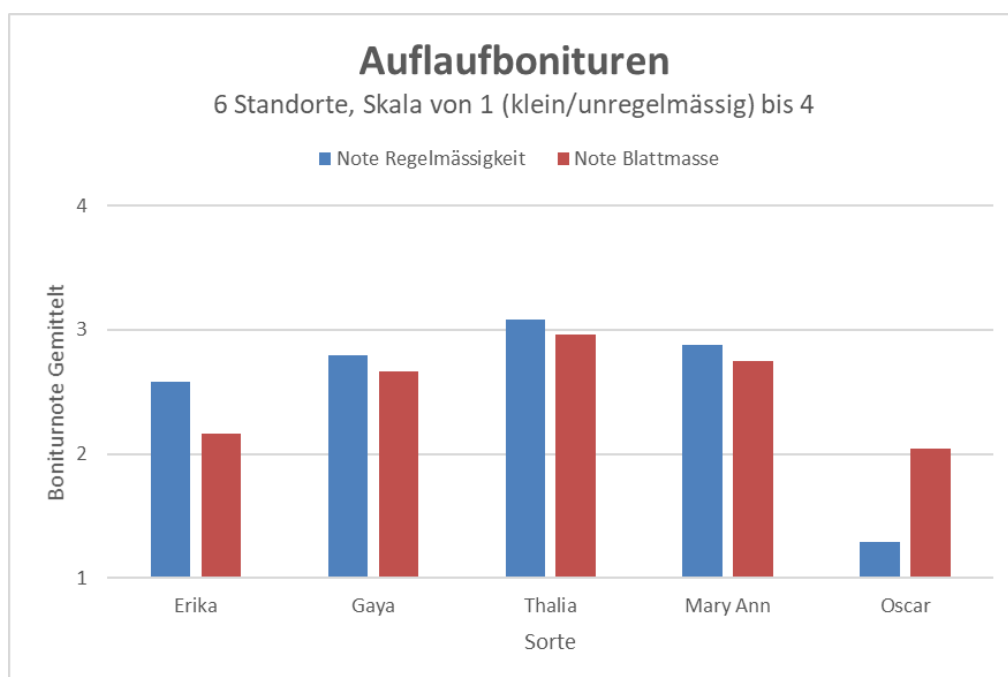
**Abbildung 2: Wetterverlauf der Saison 2023 bei Studen BE im zentralen Mittelland; Pflanzenentwicklung, Krautfäule und weitere Stressfaktoren.**

Die Westschweiz war von der Sommertrockenheit stärker betroffen als die Zentral- und Ostschweiz. Dementsprechend bewegte sich auch die Niederschlagssumme während den vier Monaten nach der Pflanzung zwischen 183mm (Molondin VD) und 368mm (Wauwilermoos LU, Hegi ZH). In der Region der Berner Standorte Grossaffoltern und Gümmenen wurden 210mm Niederschlag gemessen. Heimenhausen in der Region Solothurn verzeichnete rund 275mm Regen.

Die Pflanztermine lagen an den verschiedenen Standorten aufgrund der teilweise nassen Bedingungen im Frühjahr sehr weit auseinander. Die meisten Betriebe pflanzten Ende April, Anfang Mai. Die Pflanzung am Standort Hegi ZH erfolgte erst am 14. Juni.

Die Abbildung 3 zeigt die Mittelwerte der Beurteilung des Auflaufens der einzelnen Sorten. Dabei fällt auf, dass die Sorte Oscar sehr unregelmässig auflied. Dies ist vermutlich darauf

zurückzuführen, dass es sich aufgrund der späten Pflanzung und aufgrund der hohen Temperaturen im Vorjahr um physiologisch älteres Pflanzgut handelte und die Pflanzknollen beim Transport und beim Pflanzvorgang teilweise abgekeimt wurden; Oscar reagierte darauf eher empfindlicher als die anderen Sorten und wurde im Durchschnitt mit der Boniturnote 1.3 bewertet. Die Sorte Thalia erreichte eine höhere Boniturnote für die Regelmässigkeit als die Referenzsorte Erika. Gaya und Mary Ann liefen etwas unregelmässiger auf.



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

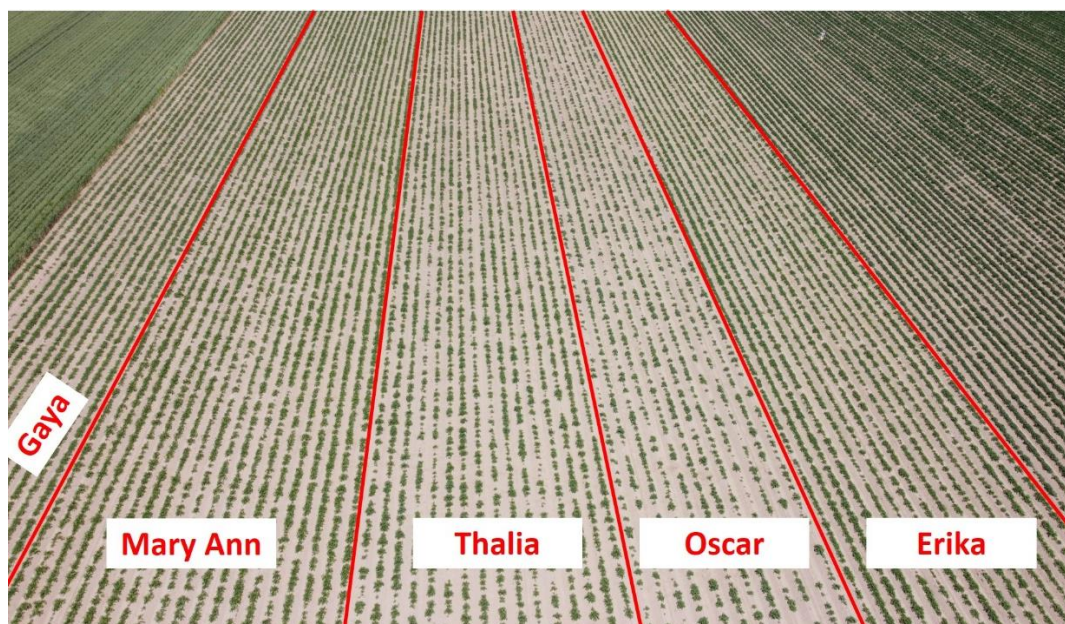
### 3.3 Laubentwicklung und Blattgesundheit

Durch die späten Pflanztermine entwickelte sich das Laub überall zügig. Die Sorte Oscar fiel auch hier etwas ab, was wie bereits erläutert mit der Triebsschwäche eines Teils des Pflanzgutes zusammenhängen dürfte. Die Referenzsorte Erika ist bekannt dafür, nur wenig Laub zu bilden und auch eher langsam aufzulaufen. Die Sorte Thalia war diejenige, die am schnellsten das Laub ausbildete. Gaya und Mary Ann waren ebenfalls zügig, aber etwas langsamer als Thalia (Abbildung 4).

Der erste Krautfäule-Befall wurde aussergewöhnlich früh, am 27. April 2023, beim Abdecken von Folienkartoffeln auf der hochanfälligen Sorte Colomba in Ramsen SH und am 03. Mai in Marthalen auf derselben Sorte entdeckt. Diese frühen Infektionsherde bargen noch keine direkte Gefahr für den Normalanbau, da die Pflanzung erst im späteren Frühjahr möglich war.



Mitte Juni trat die Krautfäule in allen Kartoffel-Hauptanbaugebieten auf, auch Mitte Juli waren die Wetterbedingungen äusserst günstig für die Krautfäule. Ab 8. August setzte für zwei Wochen schwülheisses Wetter ein, so dass die Infektionsgefahr abnahm. Neben der Krautfäule war das Anbaujahr 2023 besonders geprägt durch Trockenheit, Kartoffelkäfer und die Dürrefleckenkrankheit *Alternaria solani*. Hinzu kam bei Biokartoffeln ein erhöhter Befall mit Drahtwürmern.



**Abbildung 4: Drohnenbild des Sortenversuchs in Heimenhausen vom 6. Juni 2023, 40 Tage nach der Pflanzung.**

Trotzdem konnten wertvolle Erkenntnisse gewonnen werden. In

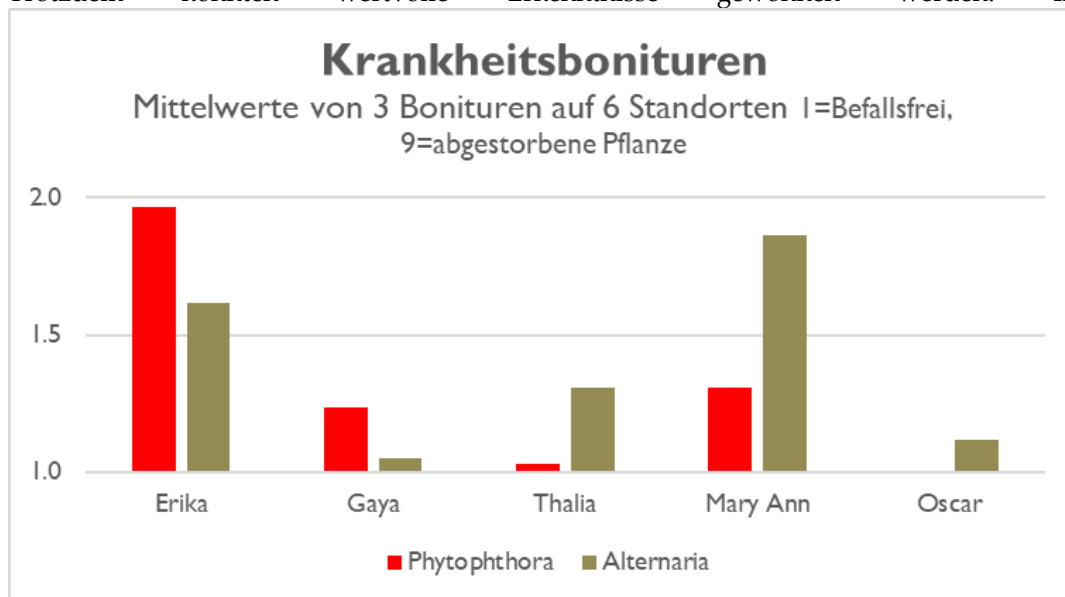


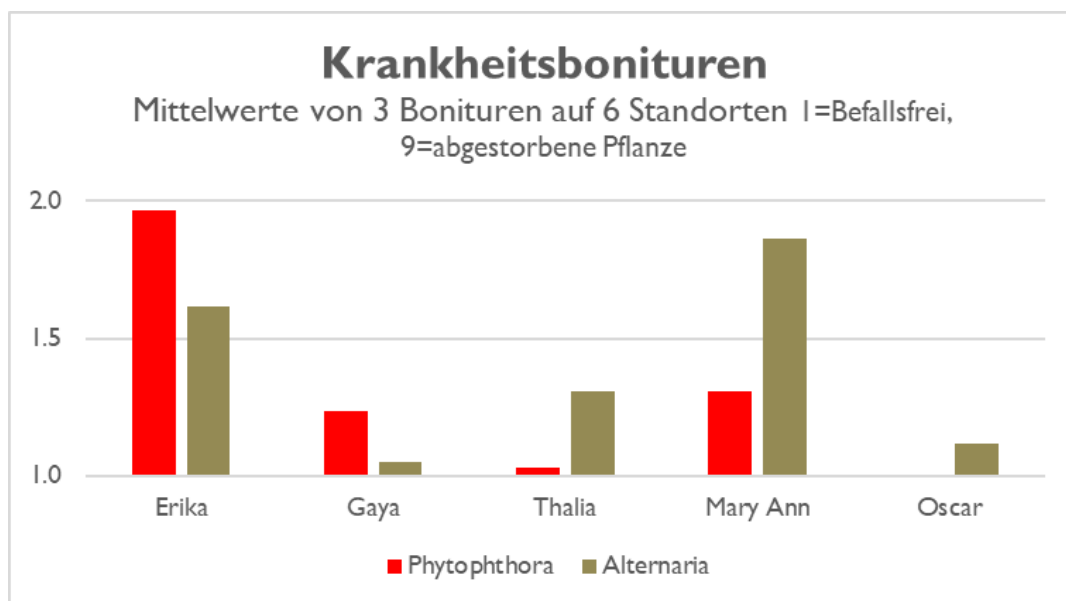


Abbildung 5 wird der Gesundheitsunterschied bezüglich Kraut- und Knollenfäule von Erika zu den anderen Sorten augenscheinlich. Die Resultate sind in Tabelle 5 aufgeführt. Da bei der ersten Bonitur kaum Krautfäule zu finden war, sind die Mittelwerte über alle drei Bonituren entsprechend tief. Bei Erika hat sich durchaus bei einigen Standorten ein erheblicher Befall eingestellt. Mary Ann zeigte auch einige Blattflecken, doch die Epidemie breitete sich nicht so stark aus wie bei Erika. Gaya war nur von wenig Befall betroffen. Thalia zeigte sich recht positiv, da sie trotz des eher feinen Laubes kaum je Krautfäuleflecken aufwies. Sie scheint auch ohne Resistenzgen eine gute Robustheit gegenüber der Krautfäule zu besitzen. Bei Oscar wurde überhaupt kein Befall gefunden, wie bereits im Krautfäulejahr 2021. Diese Sorte besitzt durch die eingekreuzten starken Resistenzgene eine überragende Widerstandskraft gegen die Krankheit.

Gleichzeitig wies sie auch kaum Befall von der Dürrfleckenkrankheit *Alternaria solani* auf. Sehr häufig haben Sorten mit R-Genen wie beispielsweise Vitabella oder Otolia eine Schwäche gegenüber der Dürrfleckenkrankheit. Diese Feststellung ist bei Oscar von besonderem Interesse. Klimastabile Sorten sind gegen beide Krankheiten wenig anfällig, da in nassen Jahren die Krautfäule die Hauptbedrohung darstellt, während es in trockenen, heissen Jahren viel mehr die Dürrfleckenkrankheit ist. Auch Gaya und Thalia wiesen eher einen tiefen Befall auf, während er bei Mary Ann recht hoch war. Mary Ann war bereits ab dem Auflaufen gestresst und zeigte Blattnekrosen sowie Mangelsymptome an den unteren Blättern. Womöglich kam die Sorte mit den eher schwierigen Bodenverhältnissen im Frühjahr und der schwierigen Durchwurzelbarkeit besonders schlecht zurecht, doch dies ist bloss eine Mutmassung.

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

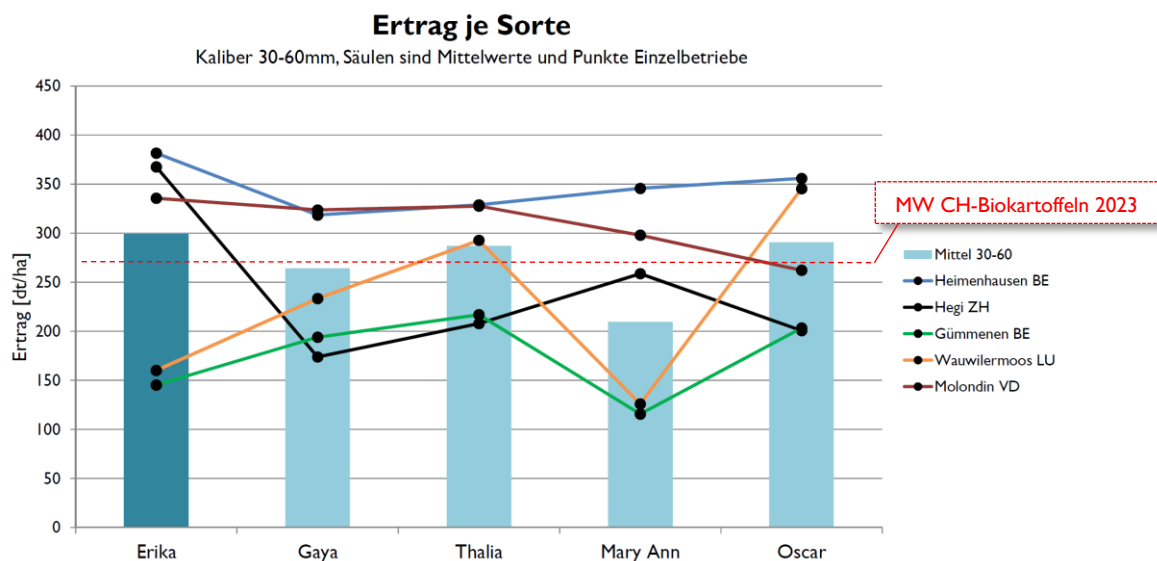
| Mittelwerte | <i>Phytophthora infestans</i> | <i>Alternaria solani</i> |
|-------------|-------------------------------|--------------------------|
| Erika       | 2.0                           | 1.6                      |
| Gaya        | 1.2                           | 1.1                      |
| Thalia      | 1.0                           | 1.3                      |
| Mary Ann    | 1.3                           | 1.9                      |
| Oscar       | 1.0                           | 1.1                      |



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

### 3.4 Probegrabungen

Auch im Jahr 2023 waren die Erträge je Sorte von Standort zu Standort relativ starken Schwankungen unterworfen (Abbildung 6). Diese Schwankungen hängen von vielen Faktoren ab wie Krankheits- und Schädlingsdruck, Pflanzzeitpunkt, Düngungsintensität, Bewässerung, Bodenqualität, Lokalklima, etc. Über die fünf Standorte entsteht aber ein Abbild der Praxis des Schweizerischen Bio-Kartoffelbaus, so zeigt diese Schwankung auch die Diversität des Anbaus. Insbesondere die Sorten Erika und Mary Ann wiesen stark schwankende Erträge auf, was zeigt, dass die Bedingungen für diese Sorten stimmen müssen, um gute Resultate mit ihr zu erzielen. Die mittleren Erträge lagen für die vier Sorten Erika, Oscar, Thalia und Gaya über 260 dt/ha; Erika erreichte den höchsten Ertrag mit 299 dt/ha. Die Sorte Mary Ann fiel mit durchschnittlich 210 dt/ha beim Ertrag etwas hinter die anderen Sorten zurück. Auffallend sind die durchwegs positiven Resultate an den beiden Standorten Heimenhausen BE und Molondin VD. Thalia und Oscar erwiesen sich als etwas konstanter im Ertrag für die Kaliber 30-60 mm. An keinem Standort fiel der Wert der Probegrabungen unter 200 dt/ha.

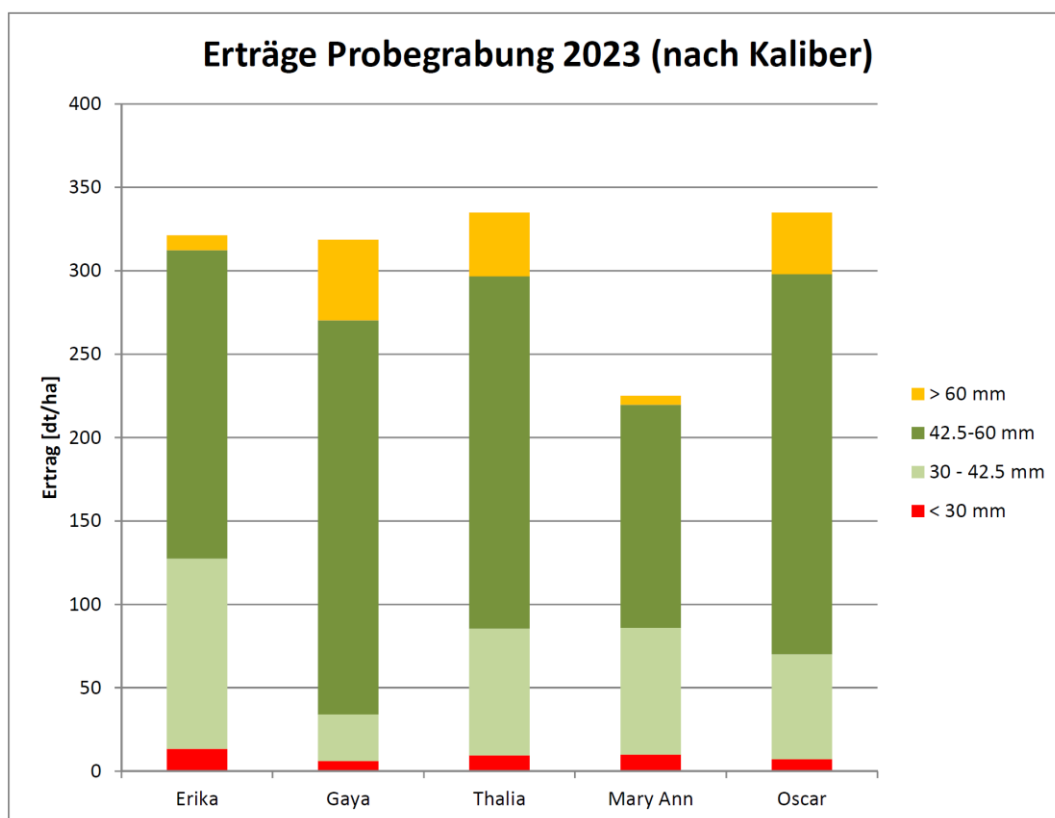


**Abbildung 6: Ertragspotential (dt/ha Frischmasse, Kaliber 30-60 mm) gemäss Probe-grabungen. Die Säulen zeigen die Mittelwerte über alle Standorte, die Punkte zeigen die Einzelwerte der Standorte.**

Das mittlere Ertragsniveau der Probegrabungen entsprach ungefähr dem diesjährigen Durchschnitt der Schweizer Biokartoffelproduktion (275 dt/ha). Im Vergleich zu den fünf-jährigen Mittelwerten liegt dieser Wert aber rund 20 Prozent tiefer. Aus diesem Grund wurde von der Branche die Kaliber-Obergrenze für das Jahr 2023 auf 65 mm angepasst, um die Unterversorgung am Markt abzufedern und um Foodwaste zu reduzieren.

Die Verteilung der Kaliber ist in Abbildung 7 dargestellt. Es zeigt sich, dass wie erwartet bei der Sorte Erika dank der länglichen Knollenform die Kaliberverteilung sehr gut war. Es gab kaum Übergrößen und die Anteile 30-42.5 mm und 42.5-60 mm sind ausgeglichen, das heisst die Knollen waren mittelgross. Vor allem bei Gaya und Oscar gab es einen erhöhten Anteil an übergrössen Knollen und insgesamt eher grosse Knollen. Dies kommt daher, dass die Knollen recht rund sind und das Quadratmass rasch ausfüllen. Die Sorte Mary Ann bildet auch rundliche/kurzovale Knollen, doch diese blieben wegen der erhöhten Stückzahl und dem geringeren Ertrag weitgehend im marktfähigen Kaliberbereich.

Insgesamt gab es im Versuchsjahr 2023 eher viele übergrösse Knollen im Vergleich zum Ertragsniveau. Dies hängt auch mit dem wetter- und pflanzgutbedingt tiefen Knollenansatz zusammen und der Anhebung der Kaliberobergrenze auf 65 mm Quadratmass.



**Abbildung 7: 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

Die Eingangstaxationen wurden ausgewertet und sind in Tabelle 6 dargestellt. Besonders positiv sticht die Sorte Oscar hervor, die nur rund die Hälfte an abgezogenen Mängeln aufwies, im Vergleich zu den restlichen Sorten. Bei Gaya wurden besonders häufig die grünen Knollen bemängelt, während es bei Mary Ann vor allem der hohe Schorfbefall war. Bei Thalia kam es zu roten Verfärbungen auf der Schale, die einen grossen Teil der Abzüge ausmachten.

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

| Sorte    | Div. Mängel | Häufigste Mängel                               |
|----------|-------------|------------------------------------------------|
| Erika    | 17 %        | Grüne, weitere div. Mängel                     |
| Gaya     | 20 %        | Viele <b>Grüne</b> , mech. Schäden             |
| Thalia   | 20 %        | Mech. Schäden, rote Verfärbungen               |
| Mary Ann | 22 %        | Viel <b>Gem. Schorf</b> , Grüne, mech. Schäden |
| Oscar    | 9 %         | Grüne, weitere div. Mängel                     |



Abbildung 8: Knollenmuster gewaschen vom Standort Hegi ZH.

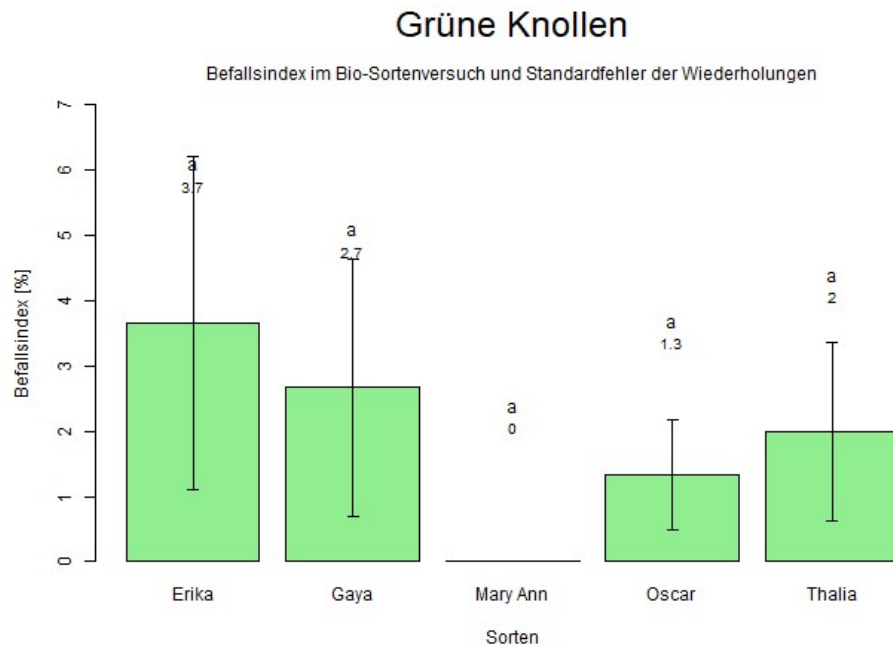
### 3.6 Knollenbonituren (Agroscope)

Die häufigsten Mängel an den Versuchskartoffeln im Jahr 2023 waren Silberschorf/Colletotrichum und Symptome verursacht durch *Rhizoctonia solani*. *Rhizoctonia* konnte im kalten Mai lange Zeit die keimenden Kartoffeln angreifen. Zudem kam es auch zu recht viel Keimbruch beim Setzen. Insgesamt waren aber die Knollenmängel auf einem eher tiefen Niveau verglichen mit den Vorjahren, es waren durchaus schöne Knollenmuster zu sehen wie in Abbildung 8. Tabelle 7 zeigt die Stärken und Schwächen der Sorten als Zusammenfassung der Bonituren.

**Tabelle 7: Zusammenfassung der Knollenbonituren**

|                             | Erika | Gaya | Mary Ann | Oscar | Thalia |
|-----------------------------|-------|------|----------|-------|--------|
| Grüne                       | -     | -    | 0        | 0     | 0      |
| Silberschorf/Coll           | 0     | 0    | 0        | -     | -      |
| Rhizoctonia                 | -     | 0    | -        | +     | 0/+    |
| Gew. Schorf                 | +     | 0    | -        | 0     | +      |
| Grauflecken                 | +     | 0    | +        | -     | 0      |
| Zwiewuchs                   | 0     | +    | +        | 0     | +      |
| Wachstumsrisse              | +     |      |          |       |        |
| Gefäßbündel-<br>verbräunung | 0     | -    | 0        | 0     | -      |
| Nabelinfektion              | 0     | 0    | 0        | -     | 0      |

Abbildung 9 zeigt die detaillierten Bonituren von Agroscope zu grünen Stellen auf den Knollen. Das Auftreten des Symptoms war insgesamt auf einem sehr tiefen Niveau. Erika ist auf Grund des hohen Knollennestes im Damm bekannt dafür, dass sie einen erhöhten Anteil an grünen Knollen hat. Bei den Eingangstaxationen zeigte sich, dass unter den Versuchssorten Gaya noch etwas erhöhte Werte aufwies. Insgesamt sind die Resultate des ersten Versuchsjahres noch nicht so aussagekräftig. Einzig bei Gaya scheint eine Tendenz zu mehr Grünen vorzuliegen.

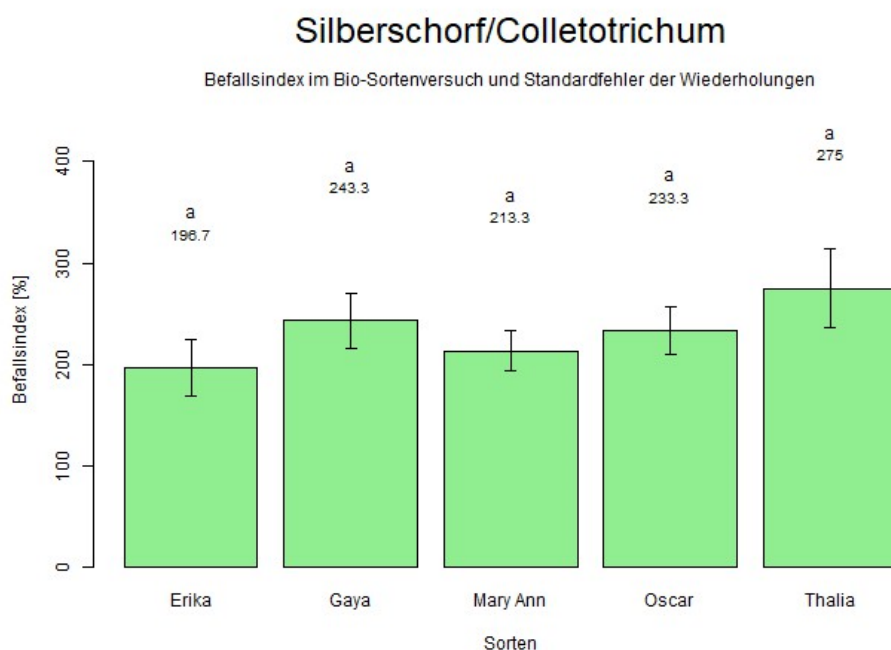


**Abbildung 9:** Indizes für Knollen mit Grünstellen, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau 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.

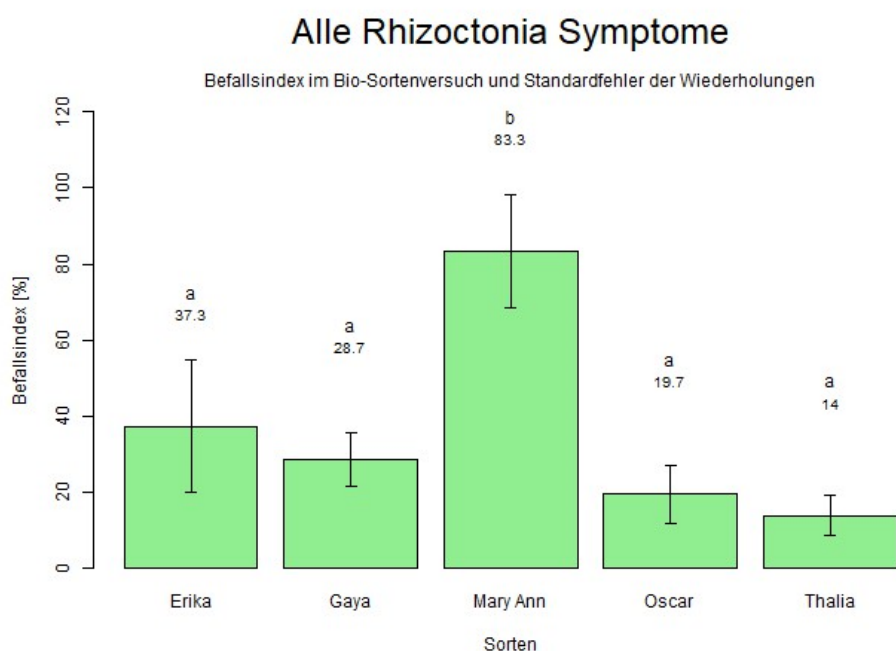
2023 war der Befall mit diesen Krankheiten auf einem höheren Niveau verglichen mit dem Vorjahr. Dies passt zu den Stressbedingungen für die Kartoffeln in den Hitzeperioden im Sommer 2023. Gestresste Kartoffeln werden stärker von *Colletotrichum coccodes* befallen. Andererseits wurden die Knollenbonituren bei Agroscope bereits recht früh im Winter vorgenommen, so dass sich im Lager weniger Silberschorf bildete. Die Eingangstaxationen haben keine Auffälligkeiten gezeigt. Aufgrund der Resultate und Fehlerbalken in Abbildung 10 müssen die Testsorten alle ähnlich eingestuft werden, ausser Thalia, die etwas anfälliger erscheint. Oscar wies nach der Lagerung im Frühjahr den höchsten Wert auf, daher ist diese Sorte wohl robust gegenüber Colletotrichum und etwas anfällig auf den Silberschorf.



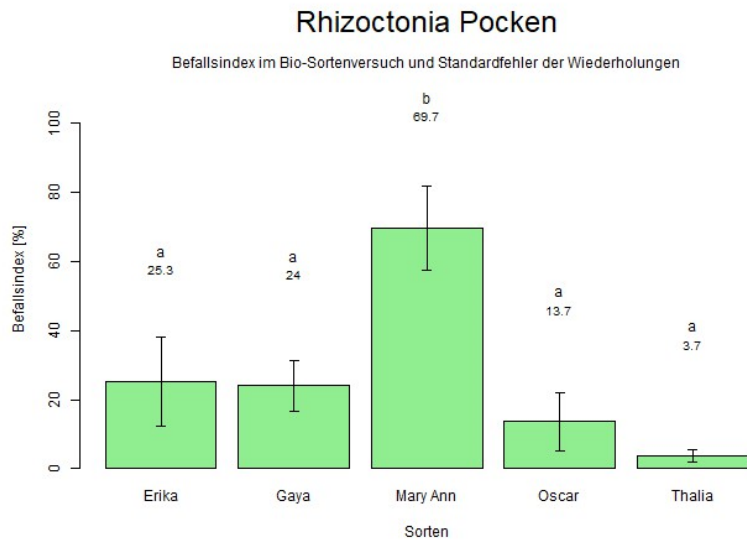
**Abbildung 10: Indizes für Knollen mit Silberschorf und/oder Colletotrichum, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen 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 Mary Ann und ein moderater Befall bei Erika und Oscar beobachtet (siehe Tabelle 4). Abbildung 11 widerspiegelt dieses Bild beim Erntegut etwas. Mary Ann hatte signifikant mehr Befallssymptome (alle Symptome akkumuliert) als die anderen Sorten. Bezieht man den Pflanzgutbefall in die Interpretation mit ein, schneidet Oscar besonders gut ab, wegen des moderaten Pflanzgutbefalls und tiefen Befalls auf dem Erntegut. Insgesamt kann gesagt werden, dass Mary Ann wohl klar als anfällig auf Rhizoctonia eingestuft werden muss, während Oscar als robust eingestuft werden kann. Gaya und Thalia scheinen dazwischen zu liegen.

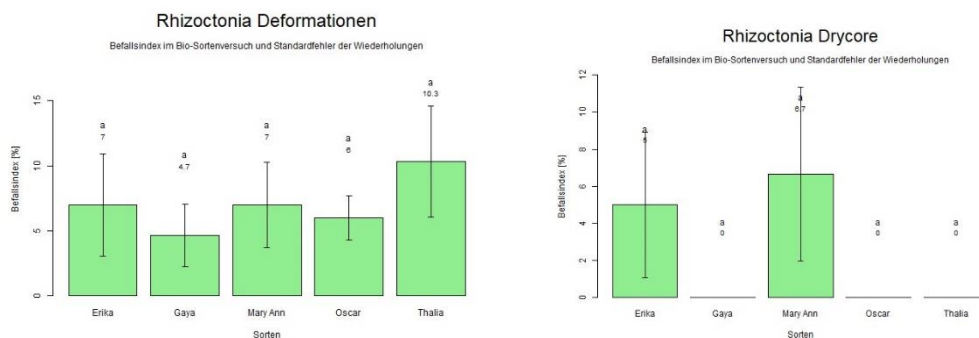


**Abbildung 11: Summierte Indizes für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken Deformationen und Dry-Core, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben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



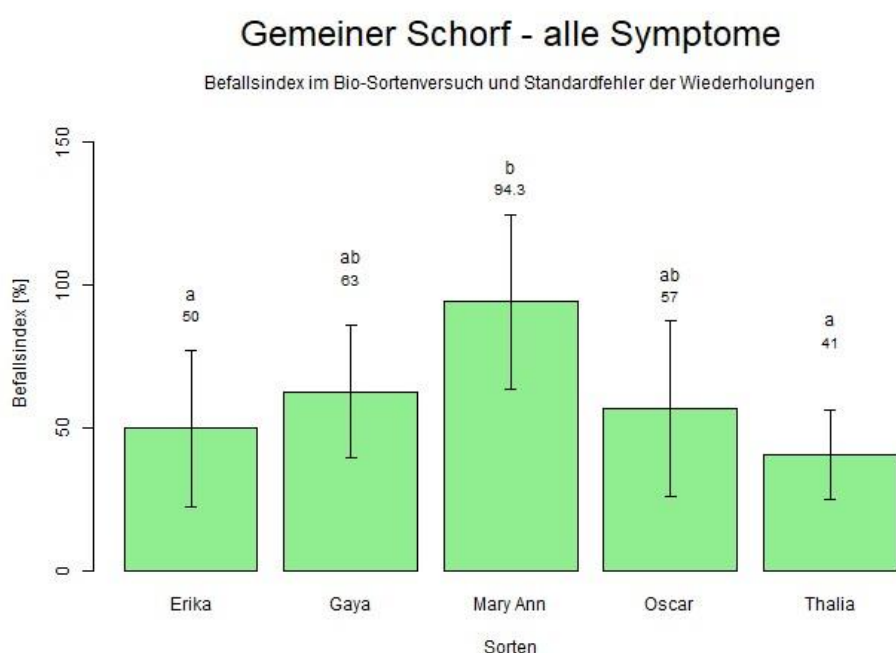
**Abbildung 12: Indizes für Knollen mit Rhizoctonia-Pocken, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau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

Die in Abbildung 12 gezeigten Befallsindizes für Rhizoctonia-Sklerotien zeigen dasselbe Bild des Rhizoctonia-Befalls wie Abbildung 11. Dry-Core trat 2023 praktisch nicht auf, wahrscheinlich weil auch kaum Drahtwurmbefall auftrat. Deformationen kamen im Verhältnis zu den anderen Symptomen verstärkt bei Thalia vor (siehe Abbildung 13).



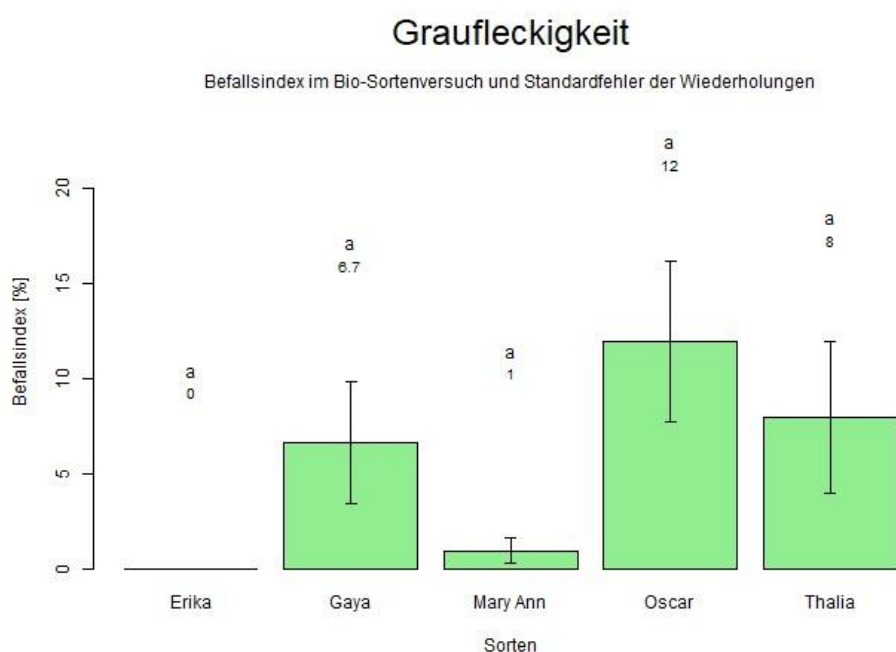
**Abbildung 13: Indizes für Knollen mit Deformationen und Dry-Core, die auf Rhizoctonia zurückgeführt werden, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 8 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten.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

Für den Schorfbefall im Sortenversuch war das Jahr 2023 ein Jahr mit hohem Befall. Dies überrascht nicht, denn trockene Bedingungen lassen vermehrt Luft in den Damm, die den Schorfbefall insbesondere zum Zeitpunkt des Knollenansatzes begünstigt. Der Knollenansatz fiel auf einen Zeitraum ohne Niederschläge, so dass der Befall gut erklärbar ist. In Abbildung 14 zeigt sich, dass es deutliche Unterschiede zwischen den Sorten gab. Thalia ist wie Erika recht resistent gegen den Schorf. Mary Ann zeigte sich hingegen anfällig. Dies zeigte sich auch bei den Eingangstaxationen. Oscar und Gaya werden als wenig bis mittel anfällig eingestuft.



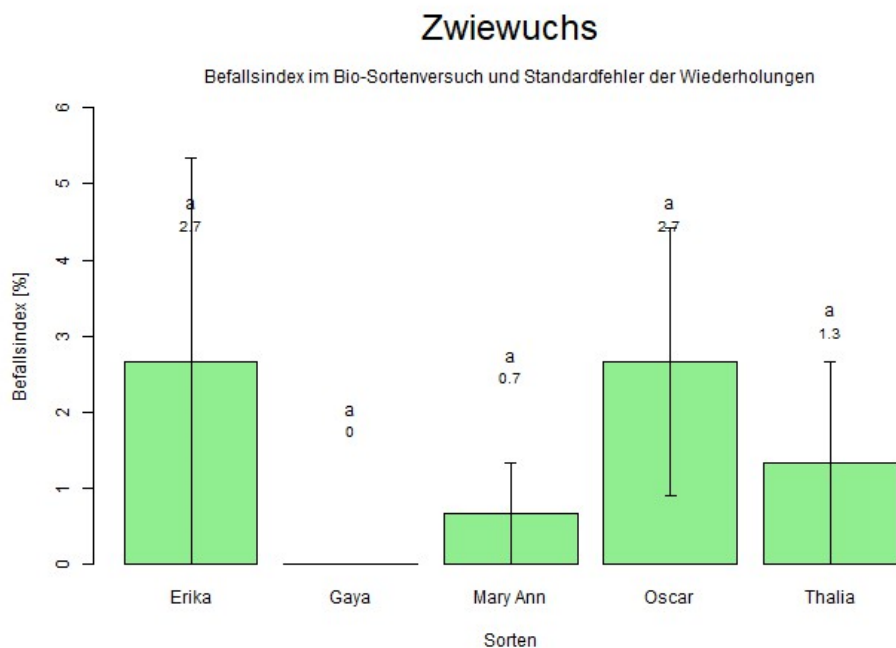
**Abbildung 14: Indizes für Knollen mit Schorfbefall (alle Symptome), ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1 = sehr wenig Befall, bis 9 = vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das 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 Industrieware sind deutlich anfälliger. Erika gilt als wenig anfällige Sorte. In Abbildung 15 wird deutlich, dass es anders als die vergangenen Jahre zu einem für festkochende Speisesorten hohen Auftreten kam. Dies ist erklärbar durch einzelne Sorten mit hoher Stäركeeinlagerung, womöglich einer Kaliumauswaschung im verregneten Frühjahr und kühleren Erntetemperaturen durch den späten Pflanzzeitpunkt. Oscar hat eine Anfälligkeit auf Grauflecken, Thalia und Gaya sind mittelanfällig.



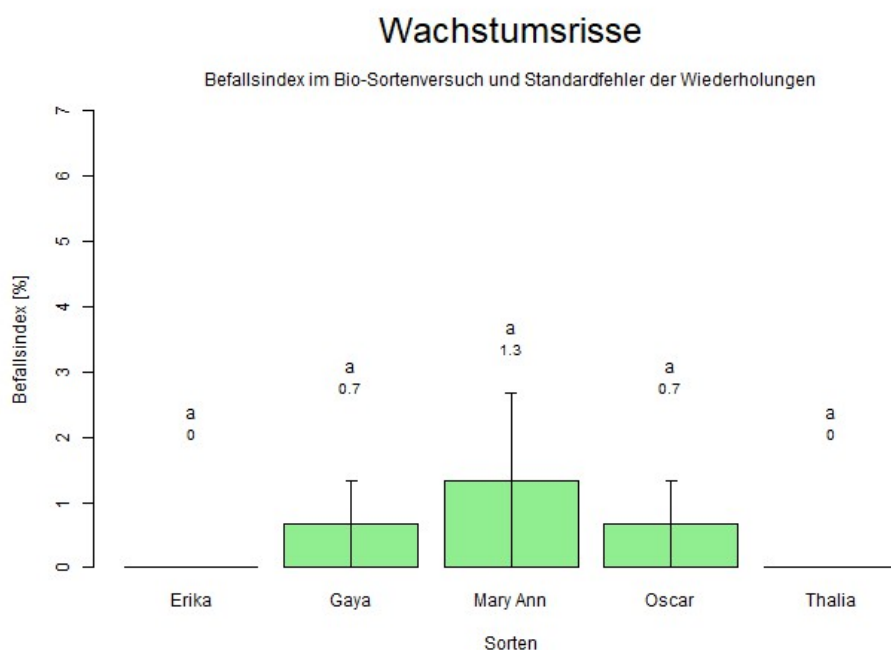
**Abbildung 15: Indizes für Knollen mit Schwarz-/Graufleckigkeit, ausgewertet nach Sorte {Index = % befallene Knollen x Befallsstärke (von 1= sehr wenig Befall, bis 9 =vollständiger Befall)}. Der Standardfehler bezieht sich auf die Varianz zwischen den Standorten. Kleinbuchstaben bezeichnen das Signifikanzniveau 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 16 zeigt, dass wie in den Vorjahren in geringem Ausmass Zwiewuchs auftrat. Gaya und Mary Ann scheinen kaum vom Problem betroffen zu sein. Auch bei Erika und Oscar war das Problem auf tiefem Niveau, doch besteht eine Veranlagung zum diesem Symptom.



**Abbildung 16: 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  $p < 0.05$ .**

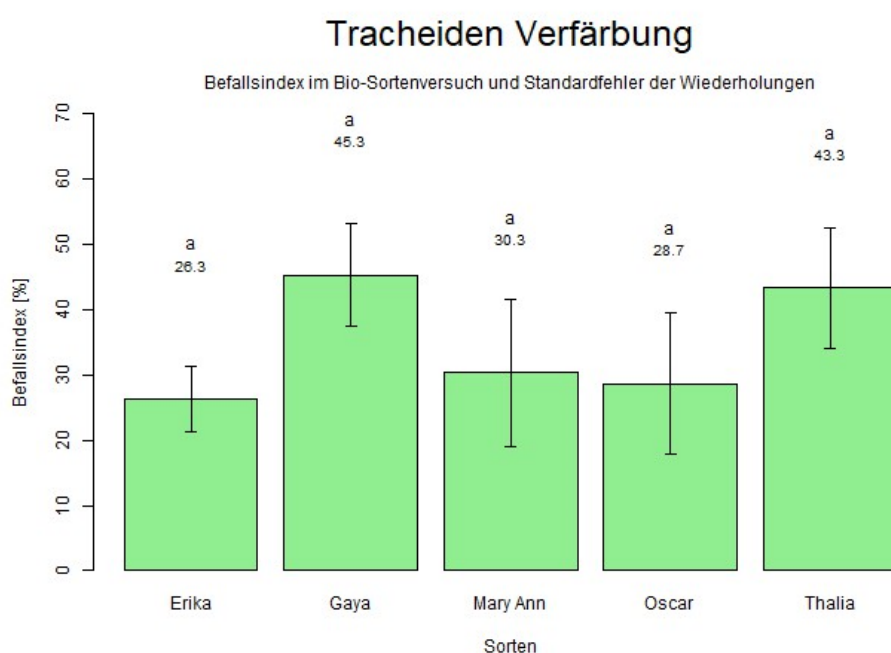
Wachstumsrisse sind ein Symptom desselben Phänomens wie der Zwiewuchs. Die Sorten zeigen Unterschiede in der Ausbildung und Stärke der Symptome. In Abbildung 17 wird ersichtlich, dass das Problem 2023 kaum auftrat. Die Symptome traten so selten auf, dass eine Beurteilung nicht möglich ist.



**Abbildung 17: 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  $p < 0.05$ .**



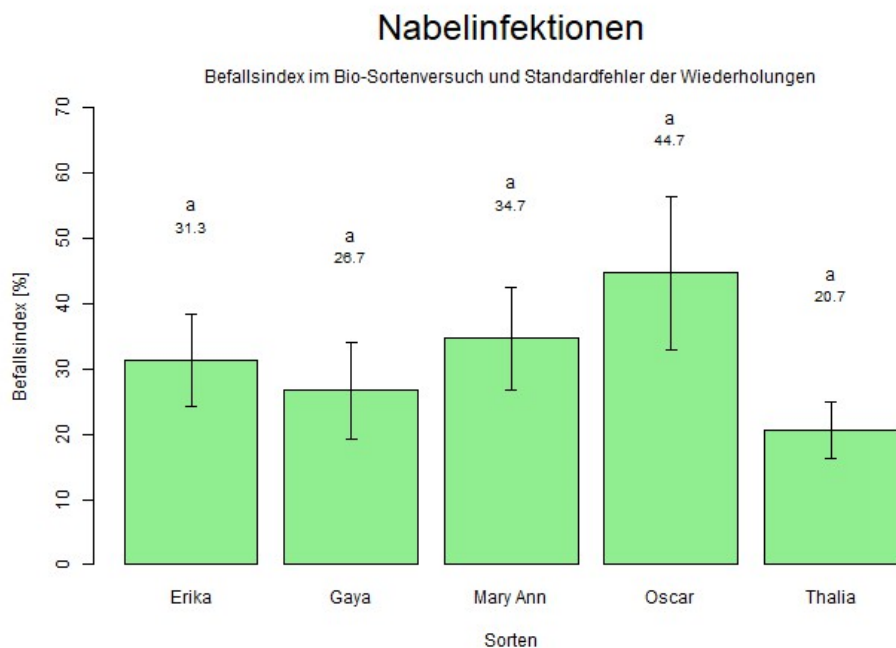
Wasserleitende Gefässbündel werden Tracheiden genannt. Bei Kartoffelknollen tritt das Phänomen auf, dass die Gefässbündel im Querschnitt der Knollen konzentrisch angeordnet sind und sich braun färben können. Dieses Symptom ist auf eine schockartige Unterbrechung der Wasser- und Nährstoffzufuhr zurückzuführen und tritt vor allem dort auf, wo bei Hitze oder Trockenheit auf einmal grosse Mengen an Laub beseitigt werden. Die Resultate in Abbildung 18 zeigen ein hohes Auftreten des Symptoms. Gaya und Thalia sind anfällig auf die Ausbildung dieses Symptoms, dem sollte in der Bestandesführung Rechnung getragen werden!



**Abbildung 18: 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 sehr hoch, insbesondere an den Standorten

Gümmeren und Démoret. Offenbar wurde im Versuch zu viel Laub zu einem Zeitpunkt abgeschlagen, als die Pflanzen noch stark im Wachstum waren. Dies mag damit zusammenhängen, dass auf Grund der runden Knollen die Kalibergrenze bei einigen Sorten zu rasch erreicht wurde und das Wachstum mit Gewalt gestoppt wurde. Es scheint insbesondere bei anfälligen Sorten wichtig zu sein, das Kraut in solchen Fällen stufenweise abzuschlagen. Besonders anfällig zeigte sich hier Oscar.



**Abbildung 19: Indizes für Knollen mit Nabelinfektion, 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 und Hohlherzigkeit 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 2023 gar nicht oder so wenig vor, dass sie nicht ausgewertet wurden.

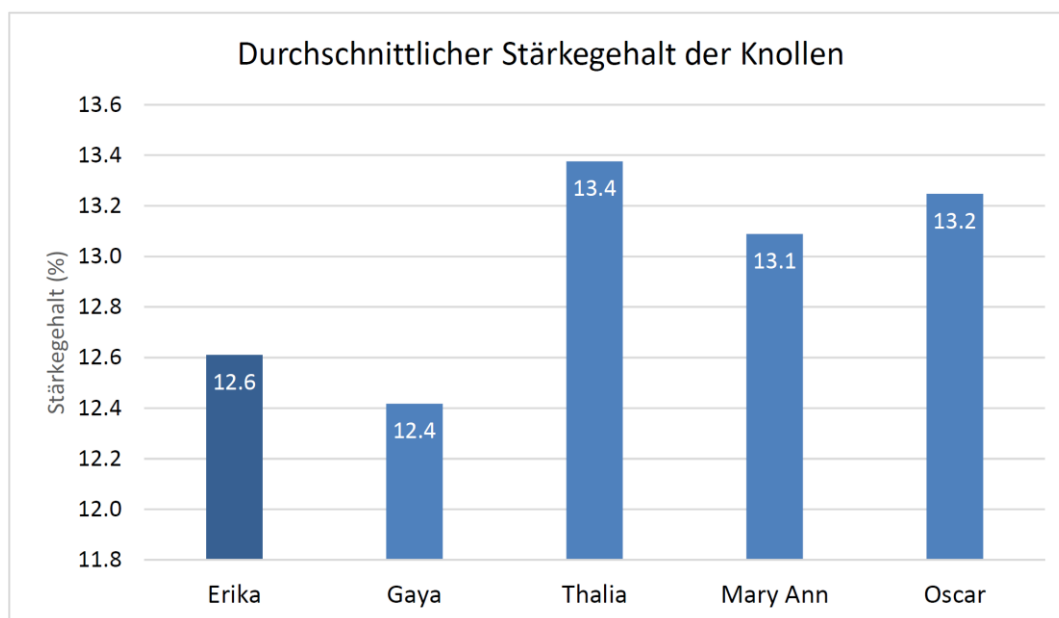
### 3.7 Stärkegehalt und Degustation (Agroscope)

Im Anbaujahr 2023 lag der durchschnittliche Stärkegehalt im konventionellen Kartoffelanbau bei 14.0%, rund -0.5 Prozent unter dem fünfjährigen Mittelwert. Die äussere Qualität

wurde von SwissPatat insgesamt als gut, die innere Qualität als unterdurchschnittlich beurteilt. Im Biosortenversuch bewegten sich die mittleren Stärkegehalte der geprüften Sorten zwischen 12.4% und 13.4%. Der Stärkegehalt wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Der optimale Temperaturbereich für die Störkeeinlagerung liegt im Bereich von 15-16°C. Die sehr hohen Sommertemperaturen im Juli und August führten sehr wahrscheinlich zu erhöhten Atmungsverlusten und relativ tiefen Stärkegehalten.

Abbildung 20 zeigt die Stärkegehalte der fünf geprüften Sorten. Thalia, Oscar und Mary Ann erreichten mittlere Stärkegehalte über 13 Prozent. Demgegenüber zeigten Gaya und Erika im Durchschnitt aller Standorte deutlich tiefere Gehalte (12.4% bis 12.6%).

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 20: Durchschnittliche Stärkegehalte, berechnet nach Scheele, ausgewertet nach Sorte.**

Die Degustation wurde von Agroscope am 17. November 2023 in Zürich-Reckenholz organisiert und durchgeführt. Sortenmuster aller fünf Sorten von den beiden Standorten Wauwilermoos und Gümnenen wurden ausgewählt und auf vier verschiedene Arten nach einem Standardprotokoll zubereitet. Die verschiedenen Zubereitungen Salzkartoffeln, Gschwellti (Schalenkartoffeln), Salatkartoffeln und Rösti wurden als Blinddegustation von einer elfköpfigen Degustationsgruppe bewertet.

Bei der Zubereitung als Salzkartoffeln wurde die Sorte Thalia geschmacklich als konstant angenehm bewertet (DN = 6). Auch Die Sorten Mary Anne und Oscar erreichten gute Degustationsnoten zwischen 5 und 6. Die tiefste Note erreichte die Sorte Gaya am Standort Wauwilermoos, wo sie als «eher fade» bewertet wurde (DN = 2). Demgegenüber erreichte Gaya in Gümnenen eine sehr gute Note (DN = 6).

**Tabelle 8: Beurteilungskriterien für die Degustation der Salzkartoffeln**

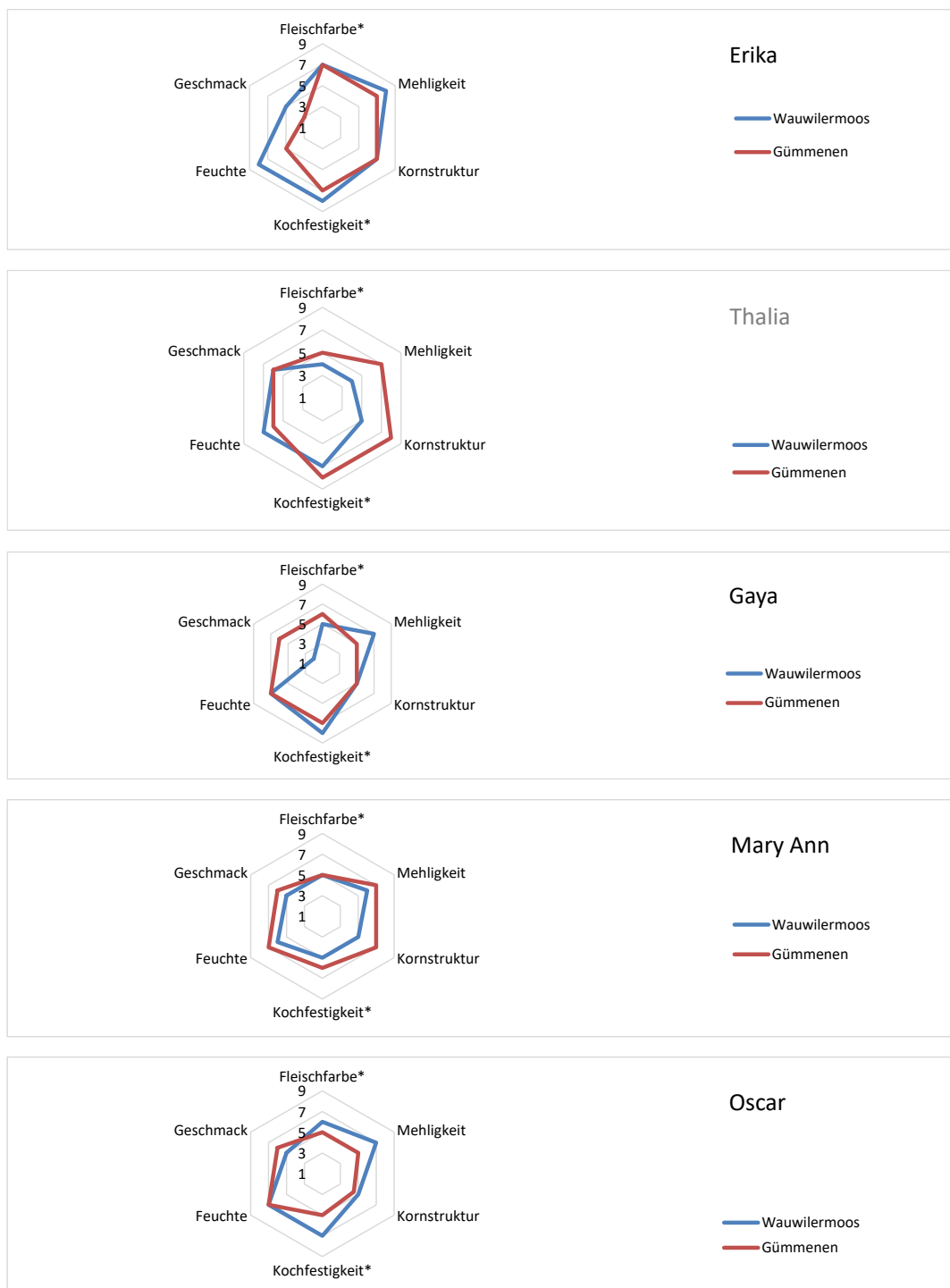
| <b>Note (DN)</b> | <b>9</b>    | <b>7</b>     | <b>5</b>        | <b>3</b>    | <b>1</b>    |
|------------------|-------------|--------------|-----------------|-------------|-------------|
| Fleischfarbe*    | weiss       | hellgelb     | gelb            | dunkelgelb  | dunkel      |
| Mehligkeit       | wenig       |              | mehlig          |             | sehr mehlig |
| Kornstruktur     | fein        |              | ziemlich fein   |             | grob        |
| Kochfestigkeit*  | bleibt ganz |              | zerfällt leicht |             | zerfällt    |
| Feuchte          | trocken     | eher trocken | feucht          | sehr feucht | wässrig     |
| Geschmack        | intensiv    | angenehm     | leicht          | neutral     | fade        |

Die Fleischfarbe wurde von weiss (BN = 9) über gelb bis dunkel bewertet. Erika zeigte eine hellgelbe Farbe, Mary Ann wurde an beiden Standorten als gelb (DN =5) beschrieben. Oscar und Gaya lagen farblich zwischen diesen beiden Farben, Thalia wurde mit goldgelb bis gelb beschrieben.

Erika wurde beim Kriterium Mehligkeit als wenig mehlig bewertet (DN = 7), die übrigen Sorten erreichten an einem Standort dieselbe Note, blieben aber am jeweils anderen Standort etwas zurück. Am deutlichsten war dieser Unterschied bei der Sorte Thalia, die am Standort Wauwilermoos die Bewertung «eher mehlig» erhielt (DN = 4), am Standort Gümnen jedoch mit der Degustationsnote 7 den gleichen Wert erreichte wie die Referenzsorte Erika.

Die Abbildung 22 zeigt die Bewertung aller sechs Beurteilungskriterien für die Kategorie Salzkartoffeln für die fünf geprüften Sorten an den beiden ausgewählten Versuchsstandorten.

Bei der Zubereitung der Sortenmuster als Gschwellti (Schalenkartoffeln) wurden die Prüfkriterien Schalenstruktur, Schalenfarbe, Aufplatzen, Geschmacksstärke und Aroma bewertet. Die Referenzsorte Erika wurde bei der Schalenstruktur besonders positiv beurteilt (DN = 7), die übrigen Sorten wurden tendenziell eher als rau (DN = 5) eingestuft. Dabei erhielten Gaya und Mary Ann je einmal die Note 4 (rau bis genetzt) und Oscar die Note 6 (mittel bis rau). Die Schalenfarbe wurde für alle Sorten fast durchgehend mit bräunlich (DN = 3) beschrieben. Einzig Mary Ann wurde im Sortenmuster vom Standort Wauwilermoos als gräulich bewertet (DN = 9). Das Aufplatzen der Schale wurde durchwegs positiv beurteilt (DN = 8-9). Als Gschwellti zubereitet erreichten die Sorten sehr unterschiedliche Geschmacksnoten zwischen 9 (geschmackvoll) und 4 (fade bis fehlerhaft). Oscar wurde am positivsten bewertet (2x Note 7). Erika schnitt beim Geschmack der Gschwellti am schlechtesten ab (Note 5-6). Auch Thalia wurde für den Standort Wauwilermoos zwischen fade und fehlerhaft eingestuft, erreichte jedoch am Standort Gümnen die Bestnote 9.



**Abbildung 21: Resultate der Degustation der Salzkartoffeln. Es wurden die Muster von zwei Standorten ausgewählt und nach einem standardisierten Protokoll von Agroscope zubereitet, degustiert und bewertet.**

Bei der Zubereitung zu Kartoffelsalat wurden vor allem Aufsaugvermögen, Konsistenz und Farbverteilung bewertet (Abbildung 22). Das Aufsaugvermögen ist eines der wichtigsten Kriterien. Es wurde bei allen Sorten und Standorten mit «mittel» als gleich bewertet. Die Farbverteilung war bei Oscar besonders regelmässig und bei Erika besonders unregelmässig. Die anderen Sorten waren dazwischen. Die Konsistenz der Scheiben war bei Oscar besonders fest, wurde jedoch auch allen anderen Sorten als «fest» beurteilt ausser bei jeweils einem Standort von Thalia und Erika. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich alle Sorten mindestens so gut für Kartoffelsalat eignen wie Erika. Oscar eignet sich gar besonders gut dazu.

Wie eine Rösti sein soll ist zu einem grossen Teil Geschmackssache. Erhoben wurden in der Degustation vier Parameter. Die Farbkruste schwankte je nach Standort innerhalb der Sorten sehr stark. So wurde die Kruste bei Oscar, Gaya und Mary Ann vom Standort Egolzwil dunkelbraun, während sie von Ried bei Kerzers goldgelb war. Bei Erika war es umgekehrt und Thalia brachte von Egolzwil eine goldgelbe Kruste hervor, während die andere bleich war. Auch die Regelmässigkeit der Farbe war vor allem vom Standort abhängig. Die Kuchenbildung war meist leicht kompakt ausser bei je einem Standort von Erika, Gaya und Thalia («schmierig-matschig»). Stärkegehalte aller Sorten waren im oberen optimalen Bereich für festkochende Sorten, ausser die Sorte Gaya war beim Standort Egolzwil mit 11.0 % etwas tiefer. Die unterschiedlichen Beobachtungen können nicht über den Stärkegehalt erklärt werden. Insgesamt eignet sich am ehesten die Sorte Mary Ann, jedoch ist eine schlüssige Interpretation der Rösti-Degustation kaum möglich.



**Abbildung 22: Degustation des Kartoffelsalates am Agroscope Reckenholz.**

### 3.8 Lagereigenschaften

Agroscope hat in ihrem Lager mit den Knollen aus den Kleinversuchen in Changins, Goumouëns, La Fretaz und Reckenholz die Lagerbonituren durchgeführt. Die Mittelwerte sind der Tabelle 9 zu entnehmen. Eigene Lagerbonituren wurden ebenfalls hinzugezogen. In Tabelle 9 fällt auf, dass die Sorte Mary Ann mit Abstand am schlechtesten lagert und die längsten Keime ausbildete. Diese Sorte scheint eine kurze Keimruhe zu haben und eignet sich nicht für die Langzeit Lagerung. Thalia hatte hingegen die besten Noten, diese Sorte ist sehr gut lagerfähig. Oscar bildete mehr Silberschorf/Colletotrichum aus. Vergleicht man die Noten der Lagerbonitur im Frühjahr mit denjenigen im Herbst (siehe Abbildung 10), dann lässt sich der Rückschluss ziehen, dass dies vor allem Silberschorf ist, der sich ab der Ernte noch ausbreiten kann.

**Tabelle 9: Mittelwerte der Boniturnoten des Versuchsjahres 2023 am Standort Frick und Reckenholz. Die Skala reichte bei der Lagerung von 1=sehr gut bis 9=sehr schlecht und beim Auskeimen von 1=sehr wenig bis 9= sehr lange Keime.**

| Sorte           | Standort Frick |           |                   | Standort Reckenholz |           |
|-----------------|----------------|-----------|-------------------|---------------------|-----------|
|                 | Lagerung       | Auskeimen | Silberschorf/Coll | Lagerung            | Auskeimen |
| <b>Erika</b>    | 1.3            | 0.7       | 1.6               | 2.5                 | 5         |
| <b>Gaya</b>     | 1.3            | 0.8       | 1.6               | 3                   | 4.5       |
| <b>Thalia</b>   | 1.8            | 0.2       | 1.8               | 3                   | 4.3       |
| <b>Mary Ann</b> | 1.9            | 1.8       | 1.5               | 4                   | 5.8       |
| <b>Oscar</b>    | 1.3            | 0.8       | 1.9               | 2.8                 | 5.5       |

## 4. Zusammenfassung

### Gaya

- Mittleres Ertragspotential
- Ansatz eher tief
- Runde Knollen mit etwas tiefen Augen
- robust gegenüber der Krautfäule
- Anfällig auf grüne Knollen und Gefässbündelverbräunung, wenig Zwiewuchs
- Robustes Laub, zügiges Auflaufen
- Geschmack gut
- mittlere Lagerfähigkeit

### Thalia

- Ertrag hoch
- Ansatz mittel
- gefällige Optik (Form, Schale, Farbe)
- Sehr robust gegenüber Krautfäule, keine Resistenzgene
- Anfällig auf Gefässbündelverbräunung und Colletotrichum/Silberschorf
- Sehr wenig anfällig auf gewöhnlichen Schorf, wenig Rhizoctonia und Zwiewuchs
- Kraut eher feingliederig aber hohe Krautmasse, rasches Auflaufen
- Guter Geschmack, festkochend
- Gute Lagerfähigkeit

### Mary Ann

- Ertrag mittel bis tief
- Ansatz hoch
- Schöne Schale, etwas rundoval
- Mässig robust gegenüber Krautfäule
- Sehr anfällig auf gewöhnlichen Schorf, anfällig auf Rhizoctonia
- Widerstandsfähig gegenüber Beschädigung und Zwiewuchs
- Mittelanfällig auf Krautfäule und Alternaria
- Guter Geschmack, vorwiegend festkochend bis festkochend
- Eingeschränkte Lagerfähigkeit

### Oscar

- Ertragspotential hoch
- Hoher Ansatz, daher nicht ganz so rasch an Kaliberobergrenze
- Eher raue Schale und je nach Standort runde bis ovale Knollenform
- Sehr robust/resistent gegen Krautfäule, robust gegenüber Alternaria
- Wenig anfällig auf Gewöhnlichen Schorf, Rhizoctonia, Zwiewuchs und Hohlherzigkeit
- Sehr robustes Kraut, aber teils Schwierigkeiten beim Auflaufen
- Sehr guter Geschmack. Bleibt fest, Textur aber teils etwas mehlig
- Mittlere Lagerfähigkeit



**Tabelle 10: Visuelle Darstellung der Zusammenfassung und Empfehlung nach dem ersten Versuchsjahr. 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>Gaya</b> | <b>Thalia</b> | <b>Mary Ann</b> | <b>Oscar</b> |
|-------------------------|-------------|---------------|-----------------|--------------|
| <b>Ertrag</b>           | +           | +             | -               | +            |
| <b>Feldaufgang</b>      | +           | +             | 0               | 0            |
| <b>Krautfäule</b>       | +           | ++            | -               | +++          |
| <b>Rhizoctonia</b>      | 0           | +             | -               | +            |
| <b>Gew. Schorf</b>      | -           | ++            | -               | +            |
| <b>Silbersch./Coll.</b> | 0           | -             | 0               | -            |
| <b>Präsentation</b>     | -           | +             | +               | -            |
| <b>Geschmack</b>        | 0           | +             | 0               | +            |
| <b>Lagerfähigkeit</b>   | 0           | +             | -               | 0            |
|                         |             |               |                 |              |
| <b>Empfehlung</b>       | 0           | +             | -               | +            |

## 5. Empfehlungen

Alle Sorten sollten nochmals geprüft werden. Das Jahr 2023 hat zwar vielerlei Stress gebracht und war insofern gut, um die Reaktion der Testsorten zu überprüfen. Dennoch reichen die Informationen noch nicht aus, um die Sorten verwerfen oder empfehlen zu können. In einem anderen Jahr mit physiologisch jüngerem Pflanzgut und einem besseren Frühjahr könnten die Sorten anders reagieren und andere Resultate erzielen.

Im ersten Versuchsjahr ist Oscar durch die sehr gute Pflanzengesundheit hervorstechen. Auch geschmacklich schnitt sie gut ab. Herausforderung sind aber die Auflaufprobleme und die Einstufung als festkochende Kartoffel, da sie recht rund ist und die Textur etwas mehlig sein kann. Auch Thalia hat gute Resultate abgeliefert, sie überzeugte durch das Auflaufen und die Pflanzengesundheit sowie einen guten Ertrag. Gaya zeigte sich auch als robuste Sorte, die Herausforderung dürfte aber die runde Knollenform mit den etwas vertieften Augen sein. Mary Ann konnte bislang wenig überzeugen, da sie einige Mankos aufwies. Sie soll aber nochmals eine Chance erhalten, vielleicht zeigt sie in einem anderen Jahr eine bessere Seite.

## 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 Rüsch (Rathgeb Bio)       | Betriebsleiter, Lagerung, Taxation     |
| • Lars Dietrich (Terraviva)         | Transport, Lagerung, Taxation          |
| • Martin Koller (Innoplattform.bio) | Beratung Sortenwahl, Flurgang          |
| • Melanie Martens (Innoverde)       | Transport, Sortenwahl, Taxation        |
| • Christoph Kohli (Innoverde)       | 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 seit 2021 gedankt.