



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

Einfluss der Produktionsstrategie auf Lagerkrankheiten bei Äpfeln und Birnen

**Séverine Gabioud Rebeaud
Myriam Emin**

Lagertagung, 16./17. August 2023

www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt



Inhalt



- Lagerkrankheiten

- **ArboPhytoRed-Projekt:**

 - Einfluss der Produktionsstrategie auf **parasitäre** Lagerkrankheiten

- **Optimierung der Lagerung der CH201/FRED® Birne:**

 - Einfluss der Produktionsstrategie auf **physiologische** Lagerkrankheiten



Kontext

Die Lagerkrankheiten





Lagerkrankheiten

- Lagerkrankheiten sind Schäden an Früchten, die **bei der Ernte noch nicht sichtbar sind** und **erst während der Lagerung oder nach dem Auslagern auftreten**.
- Es gibt 2 Schadenstypen:
 - **Parasitär** (Pilze oder Bakterien)



- **Physiologisch** (Folge von Stoffwechselstörungen)





Parasitäre Lagerkrankheiten

Wundeinfektion

- Pilzsporen oder Krankheitserreger infizieren Früchte durch Mikrorisse oder Verletzungen **am Baum bis zum Ende der Lagerung**.
- **Sind** während der Lagerung **übertragbar**.

GRAUFÄULE



SCHWARZFÄULE



GRÜNFÄULE



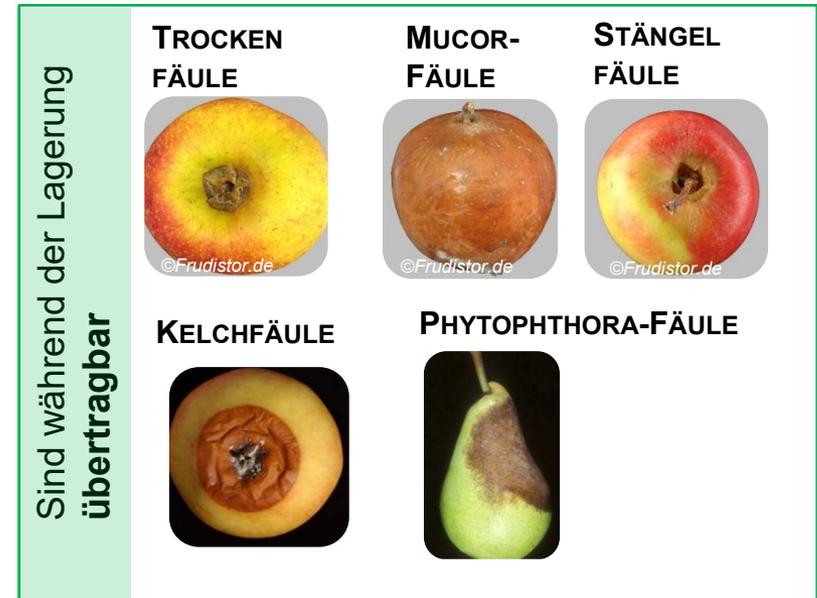
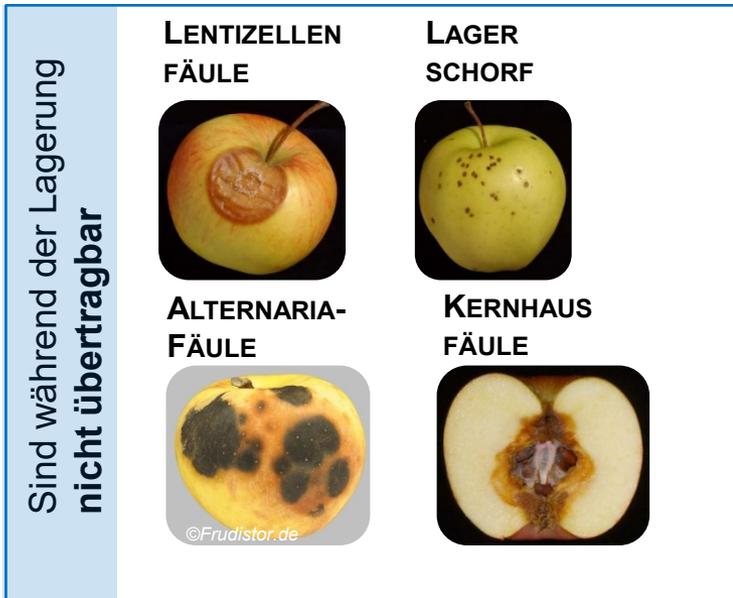
- Im Prinzip **durch gute landwirtschaftliche Praxis begrenzt** (Hygiene von Paloxen und Kühlräume, Vermeidung von Verletzungen bei der Ernte,...)



Parasitäre Lagerkrankheiten

Latente Infektion

- Krankheitserreger **infizieren** Früchte **am Baum**, ohne sofort sichtbare Symptome zu verursachen.
- Sich während der Lagerung / Shelf life entwickeln.



➤ Gegen diese Schäden, müssen schon **Massnahmen vor der Ernte** vorgenommen werden



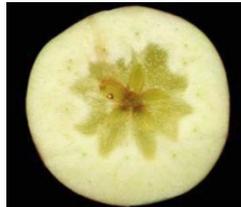
Physiologische Lagerkrankheiten

- Sind eine **Folge von Stoffwechselstörungen** ohne Beteiligung von Mikroorganismen.
- **Verschiedene Ursachen** können zu diesen Schäden führen:
 - Lagerbedingungen und Dauer
 - Gestörtes Nährstoffverhältnis
 - Ungünstige klimatische Bedingungen
 - Reifegrad an der Ernte

STIPPIGKEIT



GLASIGKEIT



KAVERNEN



KERNHAUS
BRÄUNE



SOFT SCALD



SCHALEN
BRÄUNE





Lagerkrankheiten führen zur einer Verschwendung aller investierten Ressourcen

- Arbeitskraft
- Wasser
- Energie
- Inputs
- ...



- **Erhöhung des Abfallanteils**
- **können zu hohe wirtschaftlichen Verluste führen**
- **Nicht nachhaltig**
- **Reputationsschaden, negativer Ruf**





Entwicklung von Lagerkrankheiten wird durch verschiedenen Faktoren beeinflusst

**Genetik
Sorte**



Resistant
Tolerant
Anfällig
...

Klima



T°C
Niederschläge
Frost
Sonnenstrahlung
...

**Produktions
strategie**



Pflanzenschutzstrategie
Unterlage
Ausdünnung
Düngung
Schnitt
Bewässerung
...

**Ernte-
termin**



Früh
Optimal
Spät

Lagerbedingungen



T°C
Feuchte
O₂
CO₂
1-MCP
Dauer
...



Gesellschaftlicher, politischer und klimatischer Druck setzt die Obstproduktion und Lagerung unter Druck

- Zunahme der Häufigkeit von **extremen Wetterereignissen**
 - Hitzewellen
 - Mangel an Regen über langen Zeiträume, Stürme, Hagel
 - Abnormale Temperaturen während Fruchtwachstum, Blüte,...
- **Trend zu einer nachhaltigeren Obstproduktion**
 - ↓ synthetische PSM
 - ↓ Inputs
 - Optimierung der Bewässerung,...
- Züchtung neuer Sorten **mit hoher Festigkeit, dichtem Fruchtfleisch**



➤ Neue Strategien müssen eingeführt werden, um **Verluste in den Obstanlagen und während der Lagerung zu vermeiden.**

Die Forschung gegen Lagerkrankheiten an der Agroscope in Conthey beruht auf 3 Themenbereiche

1. Lagerbedingungen optimieren:

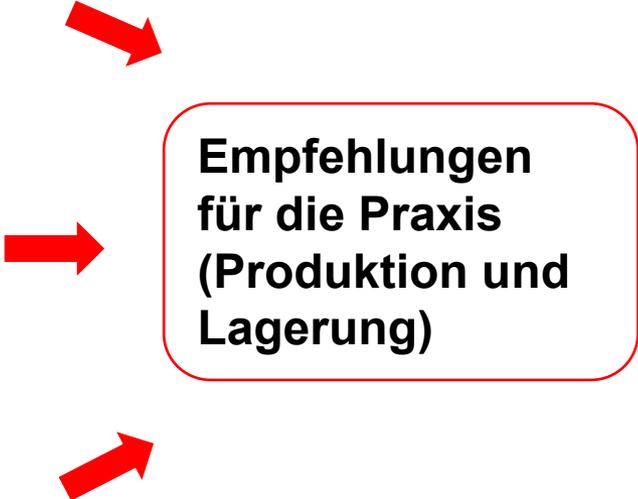
- T°C / Feuchte
- O₂ / CO₂
- Verzögerte CA-Lagerung,...

2. Neue Methoden testen:

- Ozonbehandlung
- Ionisierung
- UV-C
- Edible coating
- HDCOLD[®],...

Im Zusammenhang mit
Vorernetemethoden/
Strategien

3. Einfluss der Produktionsstrategie (und Klima) auf die Lagerkrankheiten untersuchen

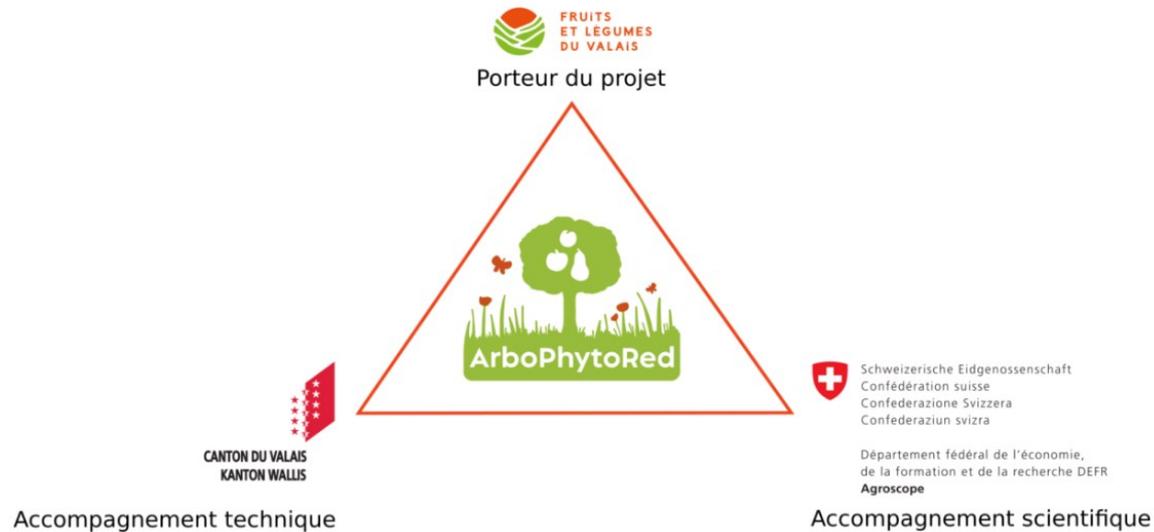


Empfehlungen
für die Praxis
(Produktion und
Lagerung)



ArboPhytoRed-Projekt

Welchen Einfluss hat eine Produktionsstrategie mit reduzierten synthetischen PSM auf Lagerkrankheiten?



Mit der finanziellen Unterstützung des BLW und der Dienststelle für Landwirtschaft des Kantons Wallis



ArboPhytoRed-Projekt (2021-2026)



Wissenschaftliche Leitung: Myriam Emin

- Technische und wissenschaftliche Begleitung der Walliser Produzenten **für eine nachhaltigere Produktion** von Stein- und Kernobst.

- **Ziel** : Einsatz von **synthetischen Pflanzenschutzmitteln** und **Produkte mit besonderem Risikopotenzial** um mindestens **30%** zu reduzieren, ohne dabei Ertrag oder Qualität zu verlieren.

- 22 Produzenten (Stand 2023)
- Apfel, Birnen, Aprikosen
- 2 Varianten : **'Standard IP'** und **'Low Residue'**

- **Low Residue**: Keine synthetischen Fungizide oder Insektizide und mit besonderem Risikopotenzial nach der Blüte.



Lagerversuche im ArboPhytoRed-Projekt (2021-22 und 2022-23)

SORTEN

- Gala
- Braeburn
- Conference
- Kaiser Alex.
- Williams
- Guyot
- Gute Louise

PRODUKTIONS STRATEGIEN

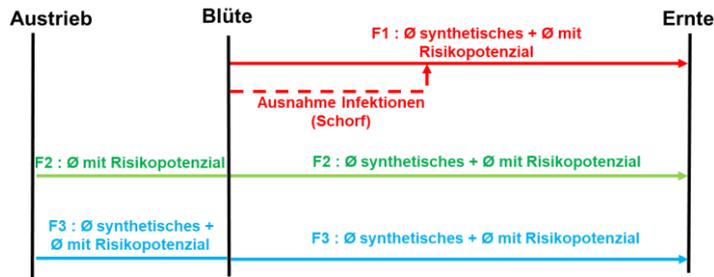
- Standard IP
- Low Residue

LAGERBEDINGUNG

- Kühllagerung
1.0 °C (2021)
4.0 °C (2022)
90-95 % r.H.
- 3 x 25kg

BEWERTUNG VON LAGERKRANKHEITEN

- Alle 2 Monate
(visuell)





Extreme Wetterbedingungen sind seit Beginn des Projekts jedes Jahr aufgetreten

▪ 2021 :

- Die Schweiz hat den regenreichste Mai und Sommer seit Beginn der Messungen in 1981 erlebt (MeteoSuisse)

→ **Schorf**



▪ 2022 :

- Die Schweiz hat das wärmste und das sonnigste Jahr seit Beginn der Messungen erlebt (MeteoSuisse)

→ **Schlechte Lagerfähigkeit der Birnen**

→ Je nach Sorte, starker Befall durch **Lentizellenfäule**

→ Je nach Sorte, **Stippe**

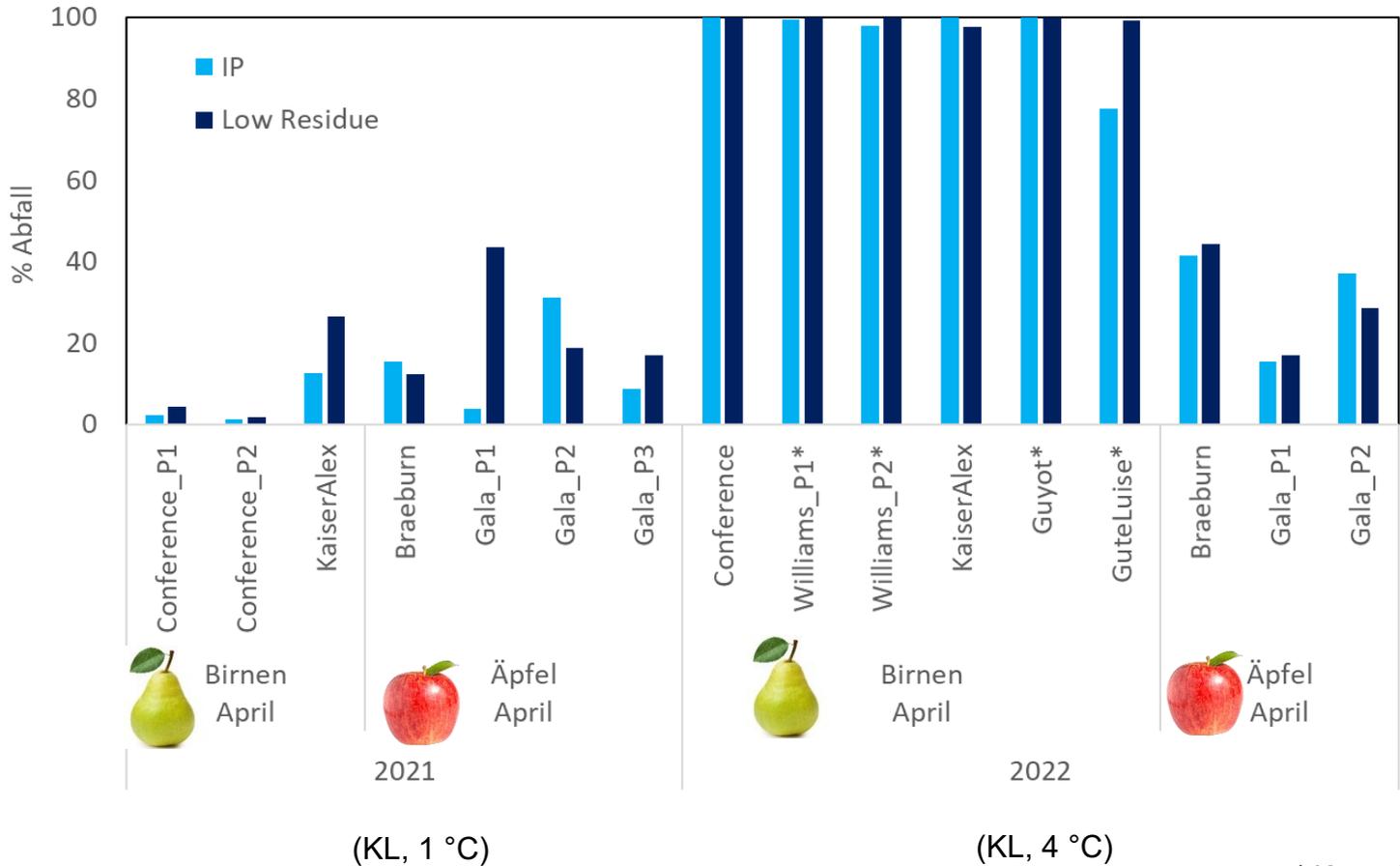


▪ 2023 :

- Ende Juli hat ein gewaltiger Hagelsturm die Obstkulturen im Wallis stark zerstört



Bei Lagerkrankheiten war der Jahreseffekt (Klima) grösser als der Einfluss der Produktionsstrategie

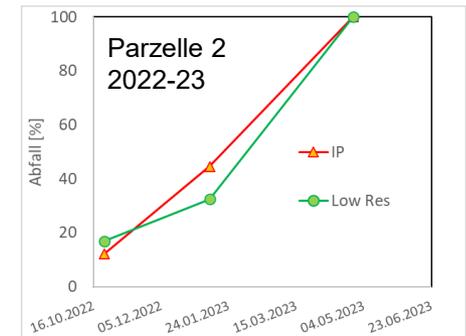
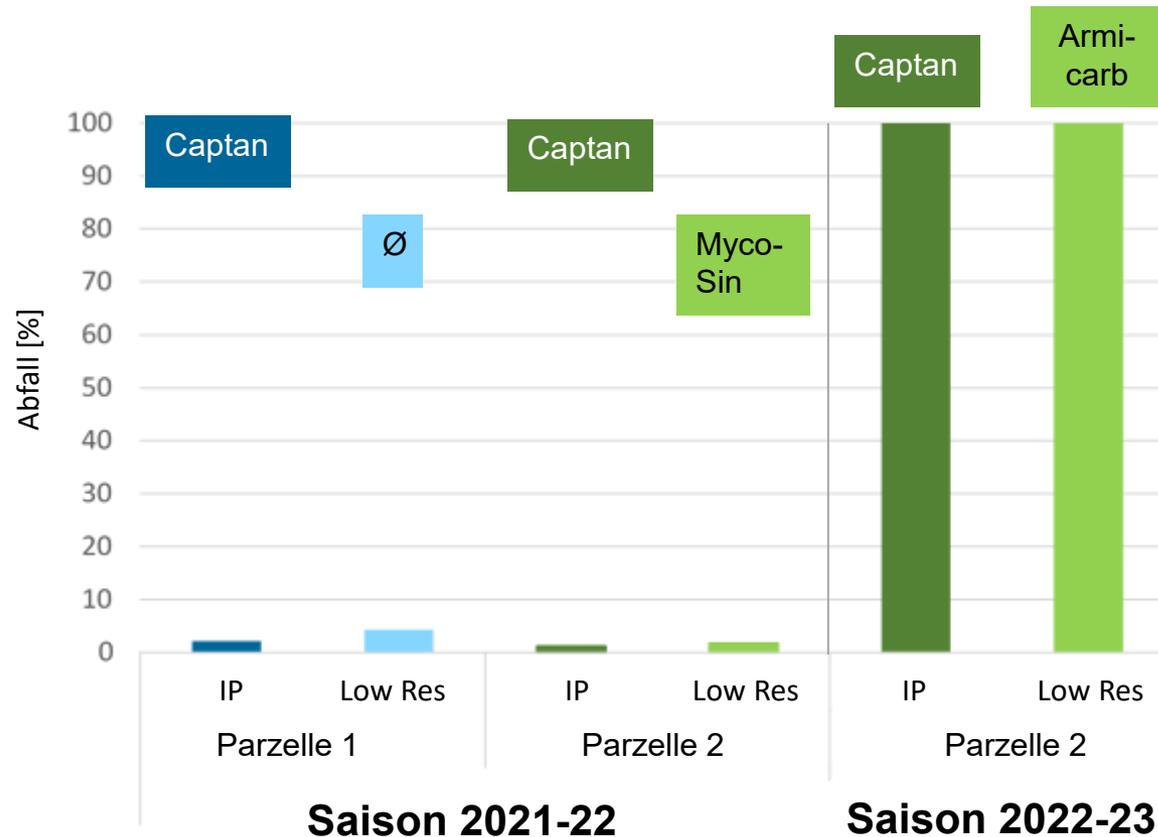


* Kontrolle im Januar



Der Jahreseffekt war besonders bei Birnen sichtbar

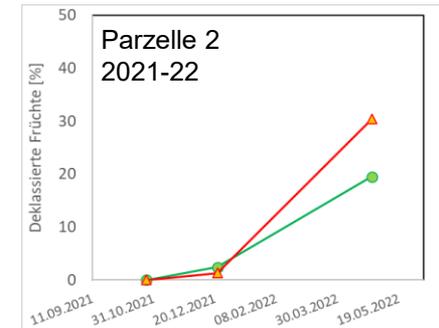
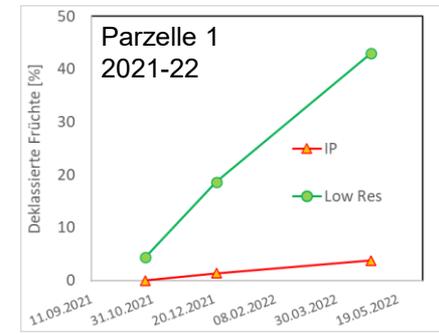
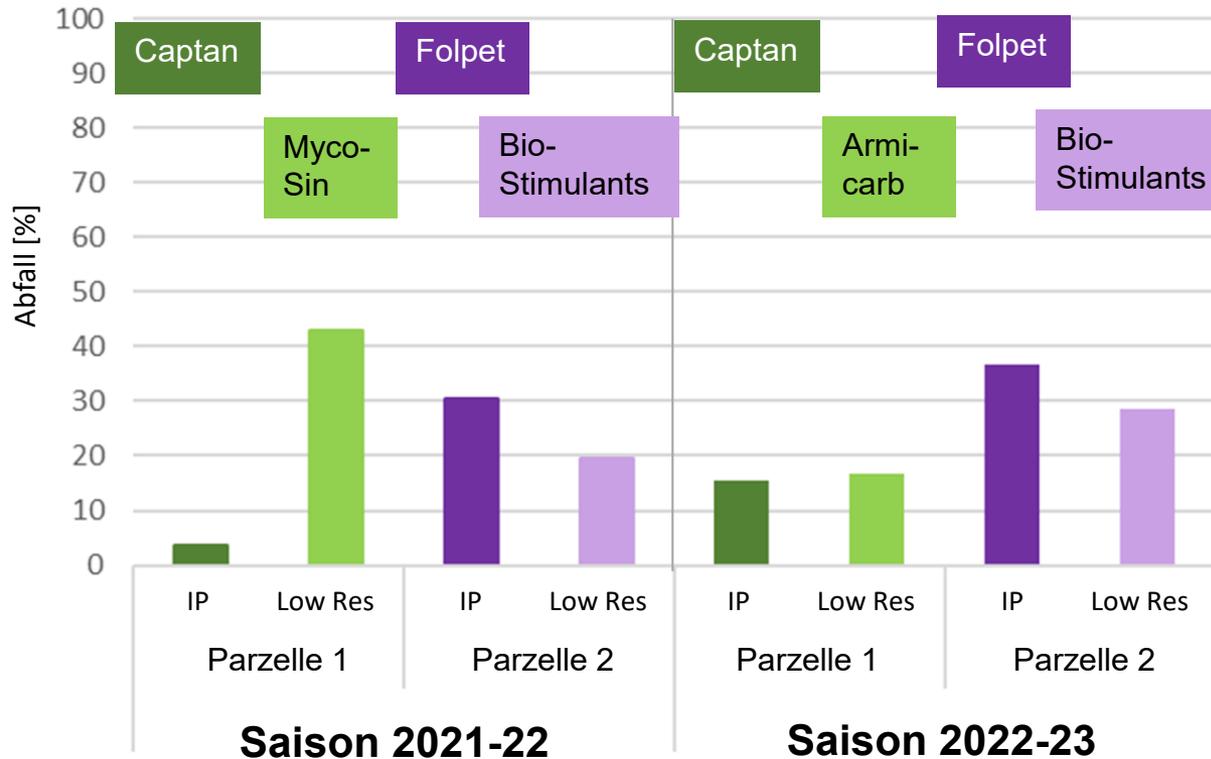
Beispiel : Conference





Der Einfluss der Produktionsstrategie (Kontrolle / Low Residue) auf Lagerkrankheiten war abhängig vom Produzent / Parzelle

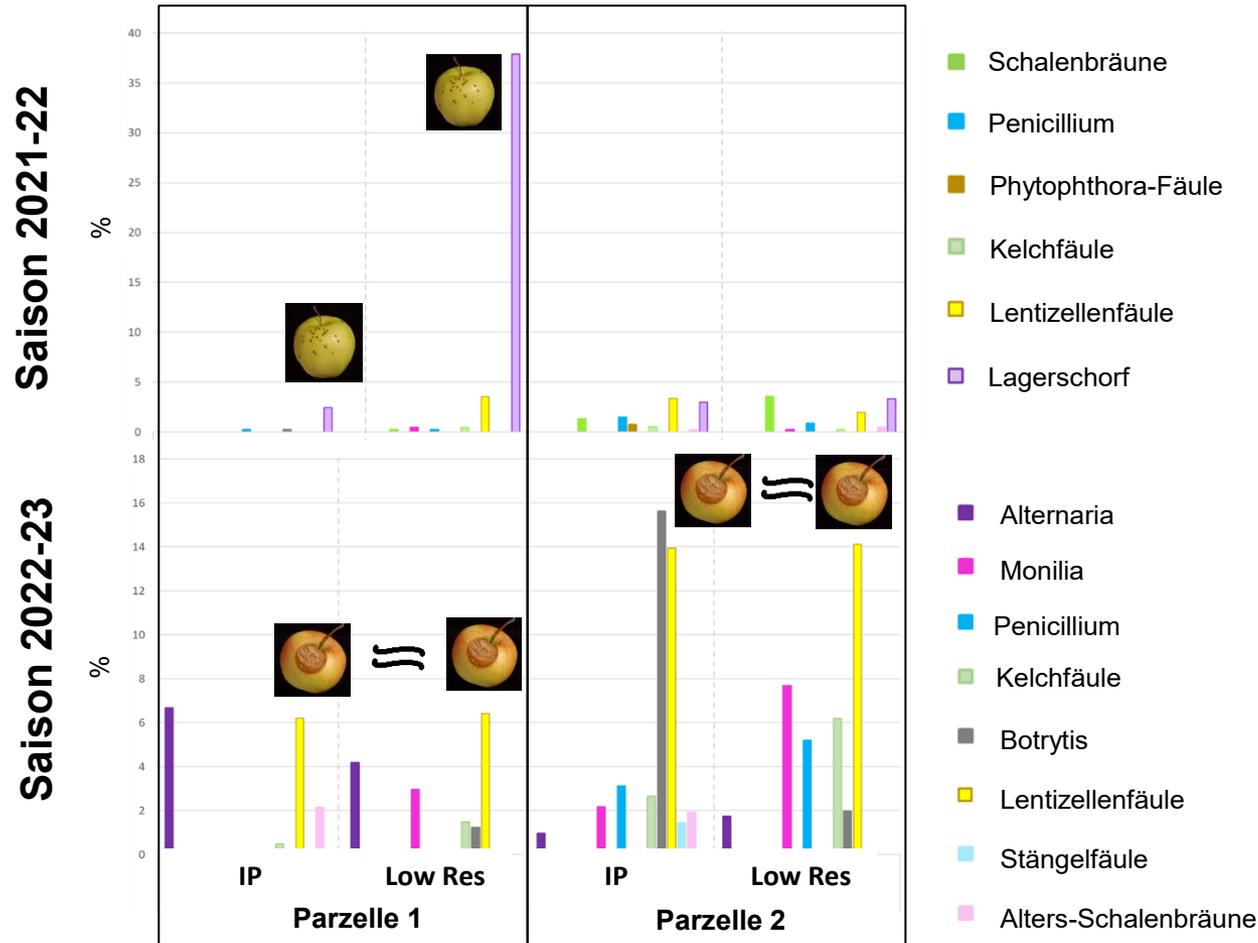
Beispiel : Gala





Der Einfluss der Produktionsstrategie hat je nach Krankheitserreger variiert

Beispiel : Gala





Fazit



- Parzellen mit einer reduzierten PSM-Strategie hatten ein tendenziell höherer Anteil an Früchten mit parasitären Lagerkrankheiten.
 - insbesondere in 2021 mit einem starken Schorf-Druck

- Der Effekt des Jahres (Klima) auf Lagerkrankheiten war grösser als der Einfluss der Produktionsstrategie.
 - insbesondere bei Birnen

- Die extreme Wetterbedingungen erschweren die Umsetzung von Massnahmen zur Reduzierung von PSM.

- Das Projekt läuft weiter...



Ausblick Innostock-Projekt (2023-2027)

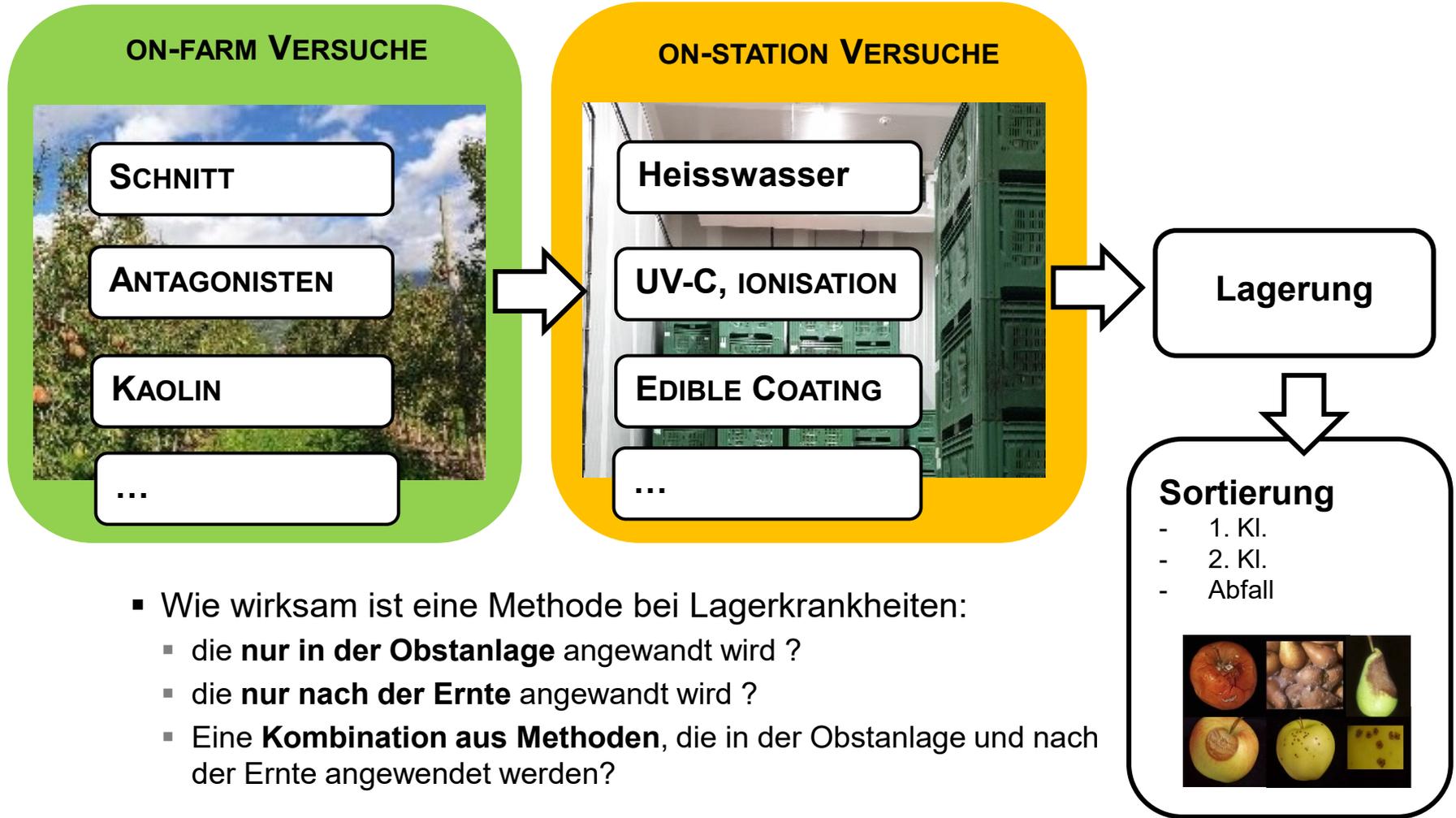
- Ziel : Vor- und Nachernte Innovationen zur Reduzierung von Verlusten während der Lagerung von **Kernobst**.



Mit der finanziellen Unterstützung des BLW



Innostock-Projekt: Versuche mit der Praxis



- Wie wirksam ist eine Methode bei Lagerkrankheiten:
 - die **nur in der Obstanlage** angewandt wird ?
 - die **nur nach der Ernte** angewandt wird ?
 - Eine **Kombination aus Methoden**, die in der Obstanlage und nach der Ernte angewendet werden?



Optimierung der Lagerung der Birne CH201/FRED®

Wie kann die Produktionsstrategie die
Kavernenbildung bei FRED® beeinflussen?





Die Birne CH201/FRED® wurde in 2017 auf dem Schweizer Markt eingeführt



- 240 ha in Europa (CH, BE, FR, IT)
+ 135 ha bis 2025
- **Rotbackige** Birne, knackig und saftig
- **Gute Lagerfähigkeit**
- Ernte ist 2 Wochen nach Conference
- Gute Produktion und regelmässige Kaliber
- Ist aber an **Kavernenbildung empfindlich**, besonders unter CA-Bedingungen



Bisher identifizierte Nacherntefaktoren, die die Entwicklung von Kavernen beeinflussen

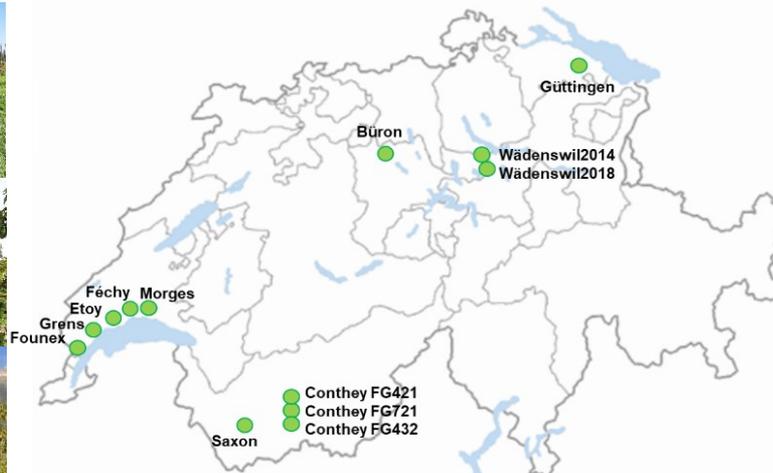


- **Tiefe O_2 ($< 3 \%$)**
- **CO_2**
- **Schnelle CA-Einstellung** nach der Ernte (< 4 Wochen)
- **1-MCP-Behandlung**, insbesondere bei Anwendung kurz nach der Ernte und in hoher Konzentration

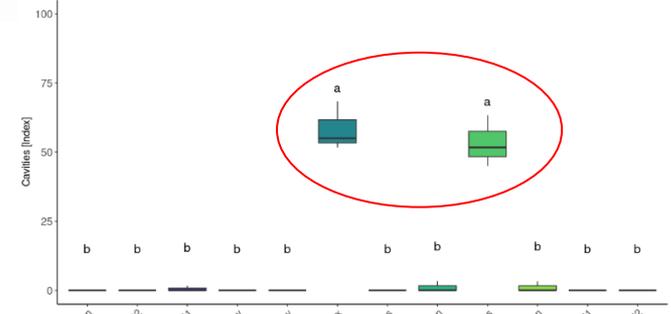
➤ **Kavernenbildung hängt von der Parzelle ab**



Die mit den Kavernen verbundenen Vorerntefaktoren wurden durch «Netzwerk Versuche» identifiziert



- Bäume < 4 Jahre alt
- Schwaches Fruchtbehang
- Unterlagen, die den **Wachstum fördern**





Der Einfluss des Parzellenmanagements auf die Kavernenbildung wurde in einem Versuch untersucht

- Bei der Blüte (April)

1. Kontrolle

2. Schnitt

Äste um 1/2 bis 2/3 gekürzt



→ Ziel: Wachstum fördern

3. Blüte Ausdünnung

2/3 der Knospen entfernt

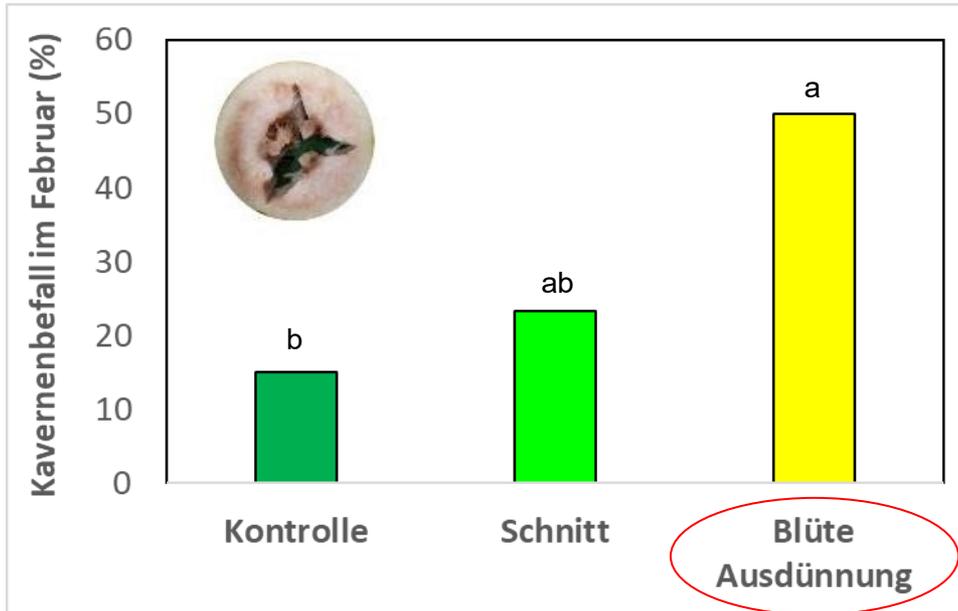


→ Ziel: Behang reduzieren

	Fruchtbehang [%]	Wachstum [m]	Blattfläche [m ²]
Kontrolle	100	3.6 ^b	5.1 ^b
Schnitt	68.3	11.3 ^a	4.9 ^b
Blüte Ausdünnung	67.9	9.5 ^a	7.1 ^a



Blüte Ausdünnung hat die Kavernenbildung während der CA-Lagerung gefördert

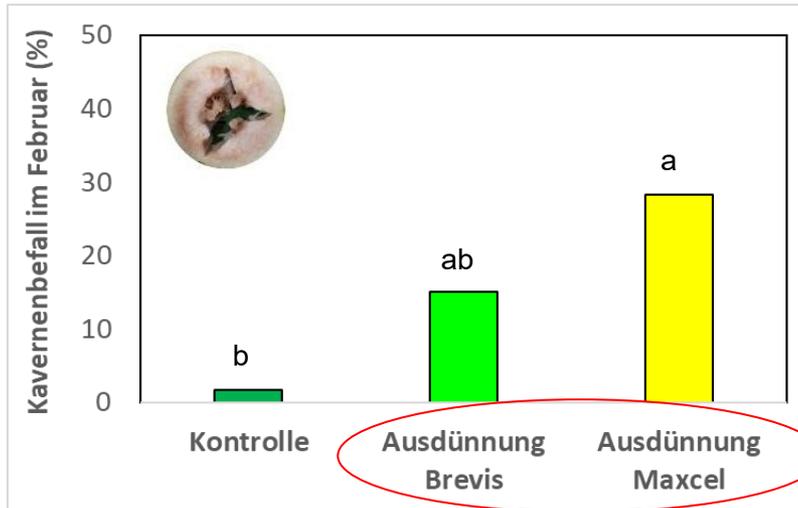


Nach 5 Monate CA-Lagerung
(0,5 °C, 3 % O₂, 1% CO₂)

- ➔ Höheres Fruchtgewicht
- ➔ Höherer Zuckergehalt
- ➔ Weniger Calcium-gehalt



Ein weiterer Versuch hat gezeigt, dass Kavernenbildung auch durch chemische Ausdünnungen gefördert werden kann



➔ Höheres Fruchtgewicht

➔ Höherer Zucker- und Säuregehalt

Nach 5 Monate CA Lagerung
(0,5 °C, 3 % O₂, 1% CO₂)



Fazit



- Der Einfluss eines **schwachen Fruchtbehanges** in Verbindung mit einer **hohen Blattfläche** auf die Kavernenbildung bei CH201/FRED® wurde bestätigt.
- Die Blätter sind mit den Früchten in Konkurrenz für die wichtigen Nährstoffe (u.a. Mineralstoffe, die für eine gute Lagerung wichtig sind).
- **Schnitts- und Ausdünnungsstrategien** sind entscheidend für die Anfälligkeit der Früchte an Kavernen.
- **Versuche laufen weiter**, um den Einfluss anderer Strategien in Obstanlagen zu evaluieren (Gibberellin, Handausdünnung nach dem Junifruchtfall,...)



Schlussfolgerungen

- Extreme Wetterereignisse sind eine Herausforderung für die Obstproduktion **und die Lagerung**.
- Die Qualität und das Lagerungspotenzial der Früchte werden vor der Ernte bestimmt → die Produktionsstrategie hat einen grossen Einfluss.
- Um Lagerkrankheiten zu vermeiden, muss **vor und nach der Ernte** an Lösungen gearbeitet werden.

Genetik/ Sorte

Anbau von
resistenten
Sorten

Klima

Vorkehrungen
gegen extreme
Witterungs-
einflüsse

Produktions- strategie

Ruhiger Baum
Gleichmässige
Erträge
Angepasste PSM-
Strategie

Ernte- termin

Optimaler
Erntetermin

Lagerbedingungen

Sortenangepasster
Lagerung



Vielen Dank an

- Myriam Emin
- Danilo Christen
- Pierre-Yves Cotter
- Marie Cachat-Terrettaz
- Philippe Monney
- Alice Monney
- Sarah Boutillier
- Mélanie Quennoz
- Lou-Ann Nançoz
- Coralie Dayer
- Sébastien Dubois, Marlyse Raemy
- Thomas Kuster und Kollegen von Agroscope Wädenswil
- Sven Knieling und team, SCA
- ...





Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Séverine Gabioud Rebeaud
severine.gabioud@agroscope.admin.ch



Agroscope gutes Essen, gesunde Umwelt
www.agroscope.admin.ch

