



1/ HDCold®: Reduktion von Gewichtsverlusten

2/ INNO-STOCK: Strategien vor und nach der Ernte zur Bekämpfung von Lagerkrankheiten

S. Gabioud Rebeaud *et al.*

20./21.08.2025



1/ HDCold®: Reduktion von Gewichtsverlusten

S. Gabioud Rebeaud, M. Cachat-Terrettaz, A. Le Bourgeois, A. Zwickert-Garach, S. Köchli, P.Y. Cotter and D. Christen





Kontext

- Früchte sind lebende Produkte, die nach der Ernte Wasser verlieren, insbesondere bei niedriger relativer Luftfeuchtigkeit.
- Hohe Wasserverluste können führen zu:
 - **Qualitätsminderung** der Früchte (Schrumpfung, Welke, Verlust der Textur, ...)
 - **Wertverlust** der Früchte auf dem Markt
 - **Verlust verkaufsfähigen Gewichts**
 - **Geringeren Einnahmen** für alle Akteure der Lieferkette





HDCold®-Verdämpfer (DPKL, Frankreich)

- Ermöglichen Lebensmittel bei **hoher Luftfeuchtigkeit** ohne Wasserzugabe oder Abtauen bei positiver Kälte zu lagern.
 - Laufen in **normaler** und **kontrollierter** Atmosphäre (KL und CA)
 - **Begrenzen** Temperaturschwankungen
 - **Reduzieren** erheblich Kondensationserscheinungen
 - Ermöglichen **Energieeinsparungen**
- In 2022 wurden 3 Kühlräume der Agroscope in Conthey mit HDCold® ausgestattet.





Versuche mit Äpfeln, Birnen, Kirschen und Aprikosen

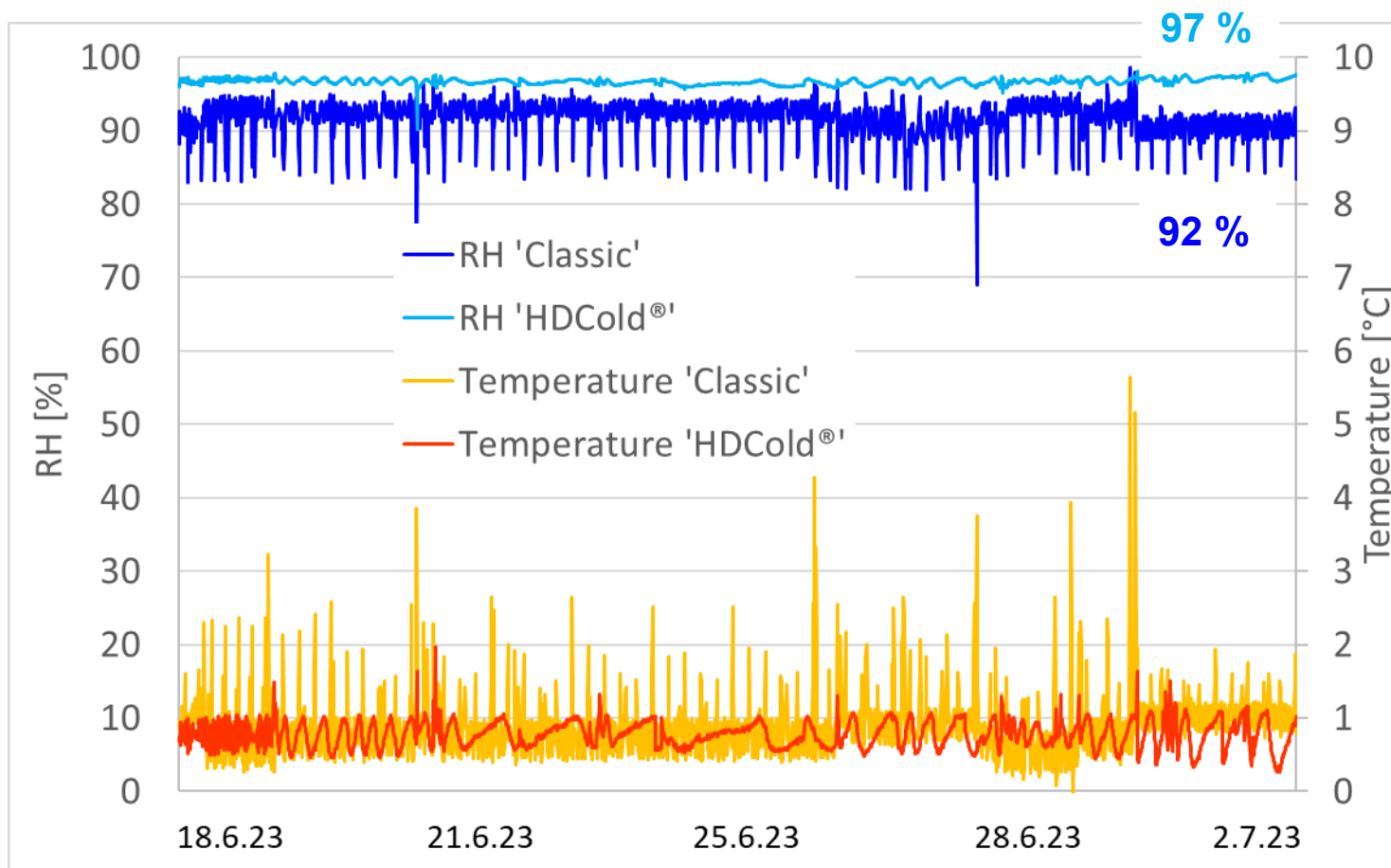
- Kann die HDCold® -Technologie den Gewichtsverlust nach der Ernte reduzieren, **ohne die Qualität negativ zu beeinflussen oder die Entwicklung von Fäulnis zu fördern?**
- Lagerung in KL und CA (nur für Kernobst) bei 1 °C
 - (1) **Klassische Verdämpfer**
 - (2) **HDCold®-Verdämpfer**
- Einfluss evaluiert auf:
 - Gewichtsverlust
 - Qualität (Festigkeit, Zuckergehalt, Säuregehalt und Farbe)
 - Parasitäre Krankheiten
 - Physiologische Krankheiten (Aufplatzen und Schalenbräune)

Früchte	Atmosphäre	Lagerdauer
Äpfel	KL	6-7 Monate
	CA	8 Monate
Birnen	KL	7 Monate
	CA	8 Monate
Kirschen	KL	2 Wochen
Aprikosen	KL	2 Wochen





Stabilere relative Luftfeuchtigkeit und Temperatur mit HDCold®



Messungen mit Temperatur-/RH-Fühlern (Rotronic, Schweiz)



Gewichtsverluste mit HDCold® stark begrenzt

	Durchschnittlicher Gewichtsverlust [%]	
	CA	KL
Classisch	2.1 ^a	3.4 ^a
HDCold®	1.2 ^b	2.5 ^b

-43% (CA to HDCold)
-26% (KL to HDCold)

	Durchschnittlicher Gewichtsverlust [%]	
	CA	KL
Classisch	4.1 ^a	
HDCold®	2.8 ^b	

-32 % (CA to HDCold)

	Durchschnittlicher Gewichtsverlust [%]	
	CA	KL
Classisch	6.4 ^a	7.4 ^a
HDCold®	3.3 ^b	5.5 ^b

-48% (CA to HDCold)
-26% (KL to HDCold)

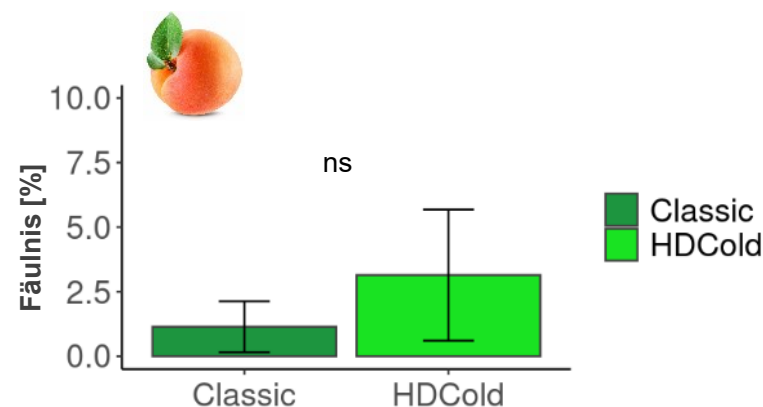
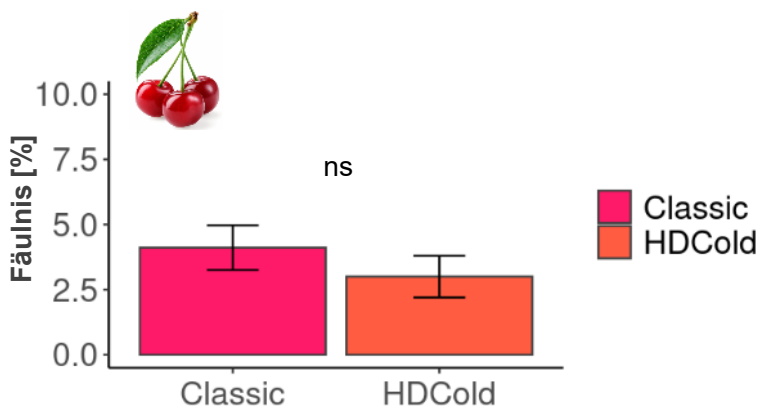
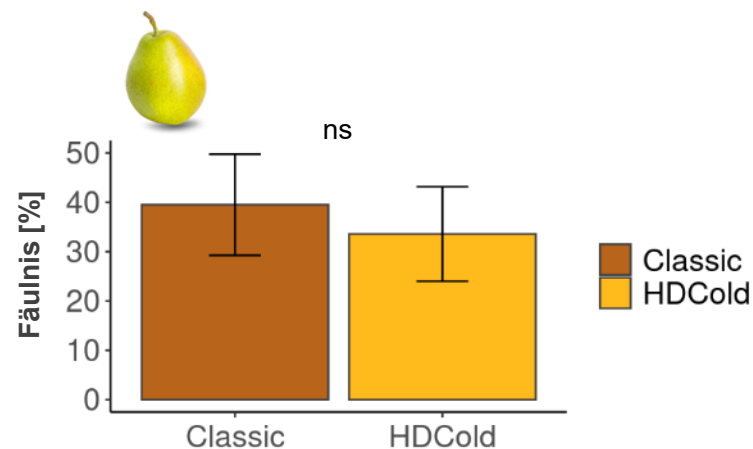
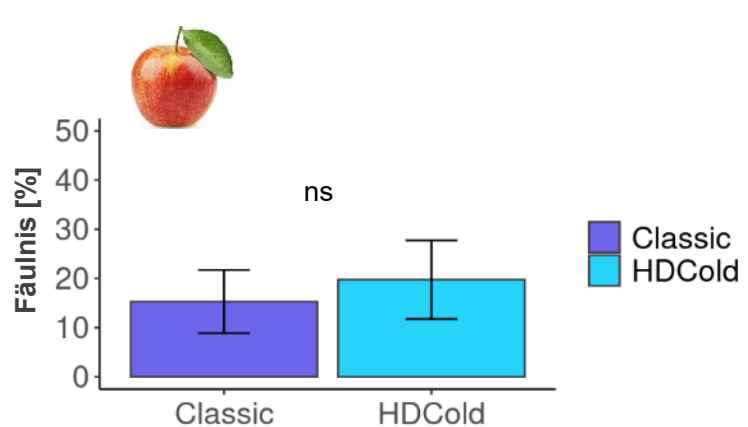
	Durchschnittlicher Gewichtsverlust [%]	
	CA	KL
Classisch	5.1 ^a	
HDCold®	3.2 ^b	

-37 % (CA to HDCold)

→ Kein Einfluss auf Festigkeit, Zuckergehalt, Säuregehalt und Farbe



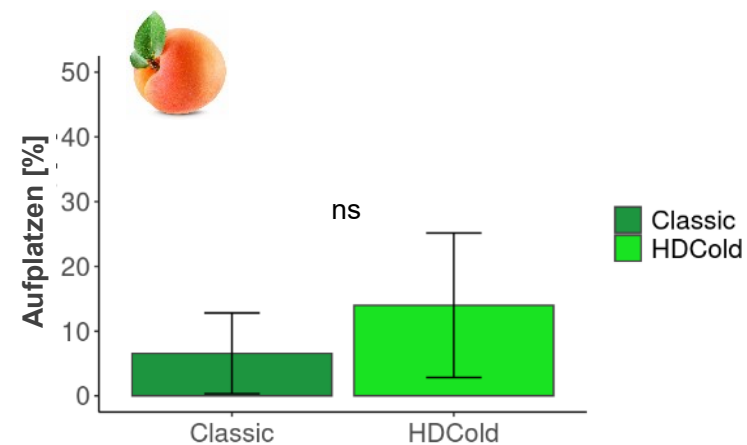
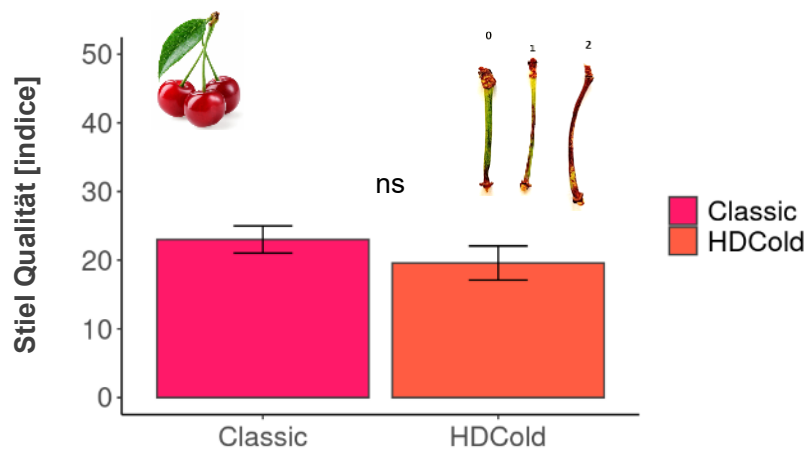
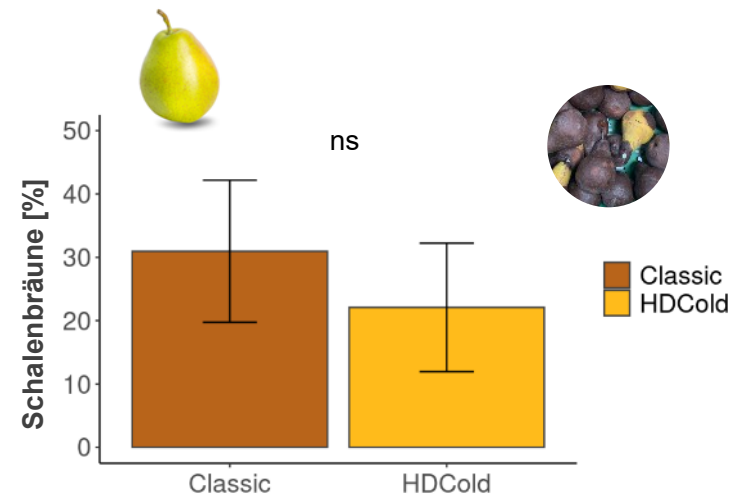
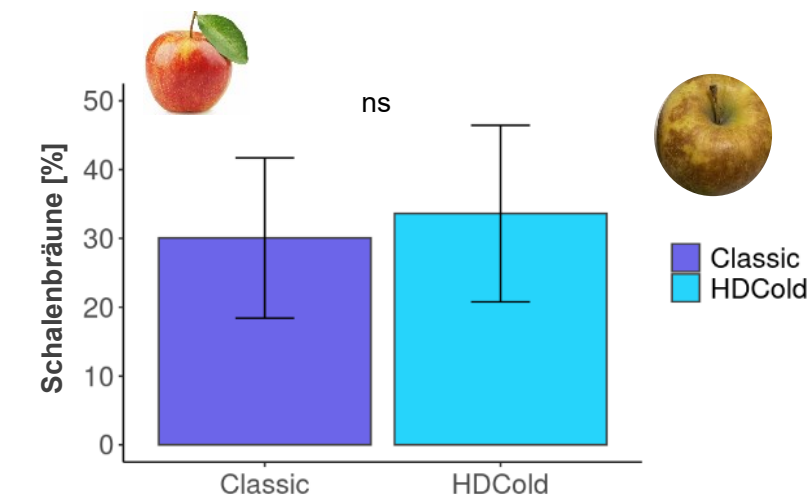
HDCold® hat die Fäulnis nicht gefördert



ns: nicht signifikant bei $p \leq 0,05$ gemäss Wilcoxon-Test



Einfluss von HDCold® auf physiologische Krankheiten hängt von der Obstsorte ab



ns: nicht signifikant bei $p \leq 0,05$ gemäss Wilcoxon-Test



Schlussfolgerungen

- HDCold® hat die relative **Luftfeuchtigkeit** und **Temperatur stabil** erhalten.
- Die relative **Luftfeuchtigkeit** blieb auf einem **hohen Niveau** (97-98 %).
- HDCold® hat die **Gewichtsverluste** von allen Früchten **stark reduziert**, ohne die **Qualität negativ zu beeinflussen** oder die **Entwicklung von Fäulnis zu fördern**.
- HDCold® hat tendenziell das **Schalenbräune** bei Birnen limitiert, jedoch nicht bei Äpfeln.
- Bei empfindlichen Sorten kann das **Aufplatzen** von Aprikosen durch HDCold® verstärkt werden.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Wirtschaft,
Bildung und Forschung WBF

Agroscope

FiBL

2/ INNO-STOCK: Strategien vor und nach der Ernte zur Bekämpfung von Lagerkrankheiten

Agroscope: S. Gabioud Rebeaud, M. Cachat-Terrettaz, S. Köchli, R. Salamin, P.Y. Cotter and D. Christen

FiBL: F. Araldi, R. Sonnard, C. Boutry, A. Bernasconi and H.J. Schärer

Mit finanzieller Unterstützung des BLW

In Zusammenarbeit mit



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landwirtschaft BLW
Office fédéral de l'agriculture OFAG
Ufficio federale dell'agricoltura UFAG
Uffizi federal d'agricoltura UFAG



fenaco
de la terre à la table



Schweizer Obstverband
Fruit-Union Suisse
Associazione Svizzera Frutta



GEISER
agro.com ag

Tobi
Früchte mit Biss



INTERPROFESSION DES
FRUITS ET LEGUMES
DU VALAIS
IFELV
VALAIS
OBS-UND-GEMÜSE-
BRANCHENVERBÄNDER

Bi
fruits

Vogt Obstbau



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'intérieur DFI
Office fédéral de la sécurité alimentaire et
des affaires vétérinaires OSAV



AgroSustain
Natural plant protection

DLK TECHNOLOGIES
pour le traitement des eaux - für Wassertechnik



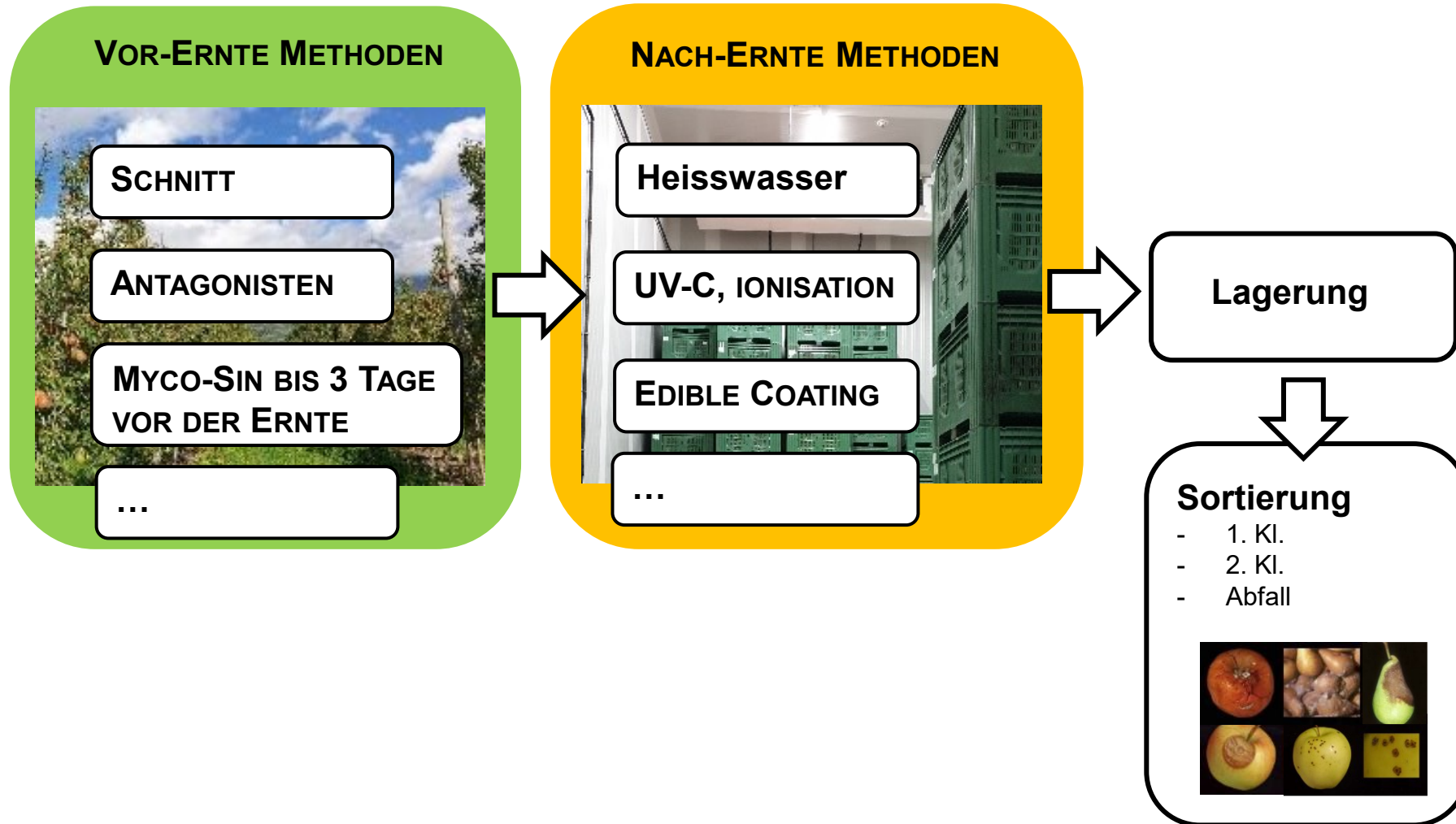
Kontext

- Je nach Produktionsjahr können **parasitäre Krankheiten** für Lagerbetriebe ein grosses Problem darstellen, besonders im **Bio Obstbau**.
- **Resistente Sorten** (z.B. gegen Schorf, Feuerbrand) verringern im Anbau zwar bestimmte Krankheitsprobleme, führen jedoch nicht automatisch zu einer besseren Lagerfähigkeit.
- **Verringerung/Verbot** von synthetischen Pflanzenschutzmitteln
 - + Zunahme der Häufigkeit von **extremen Wetterereignissen**
 - Zunahme der Lagerkrankheiten
- **INNO-STOCK Projekt:**
 - Ziel:** Innovative Methoden/Strategien vor und nach der Ernte testen und validieren, um Lagerkrankheiten zu reduzieren.
 - On-farm/station Versuche
 - Experimentelle Lagerversuche





Versuche mit der Praxis





Experimentelle Lagerversuche

Agroscope (Conthey)

Heisswasser



Ionisierung



Ozon-Behandlung



UV-C Strahlung



Edible coating



AgroSustain 
Natural plant protection

Baxoda®



Natriumhydrogencarbonat



Häufige parasitäre Lagerkrankheiten in den Versuche 2023-25

- Infektion vor der Ernte:

Lentizellen-Fäule



Lagerschorf



Stängelfäule



- Infektion vor/während der Ernte oder während der Lagerung («Wundparasite»):

Grünfäule



Graufäule



Unbestimmt





* bis 3 Tage vor der Ernte

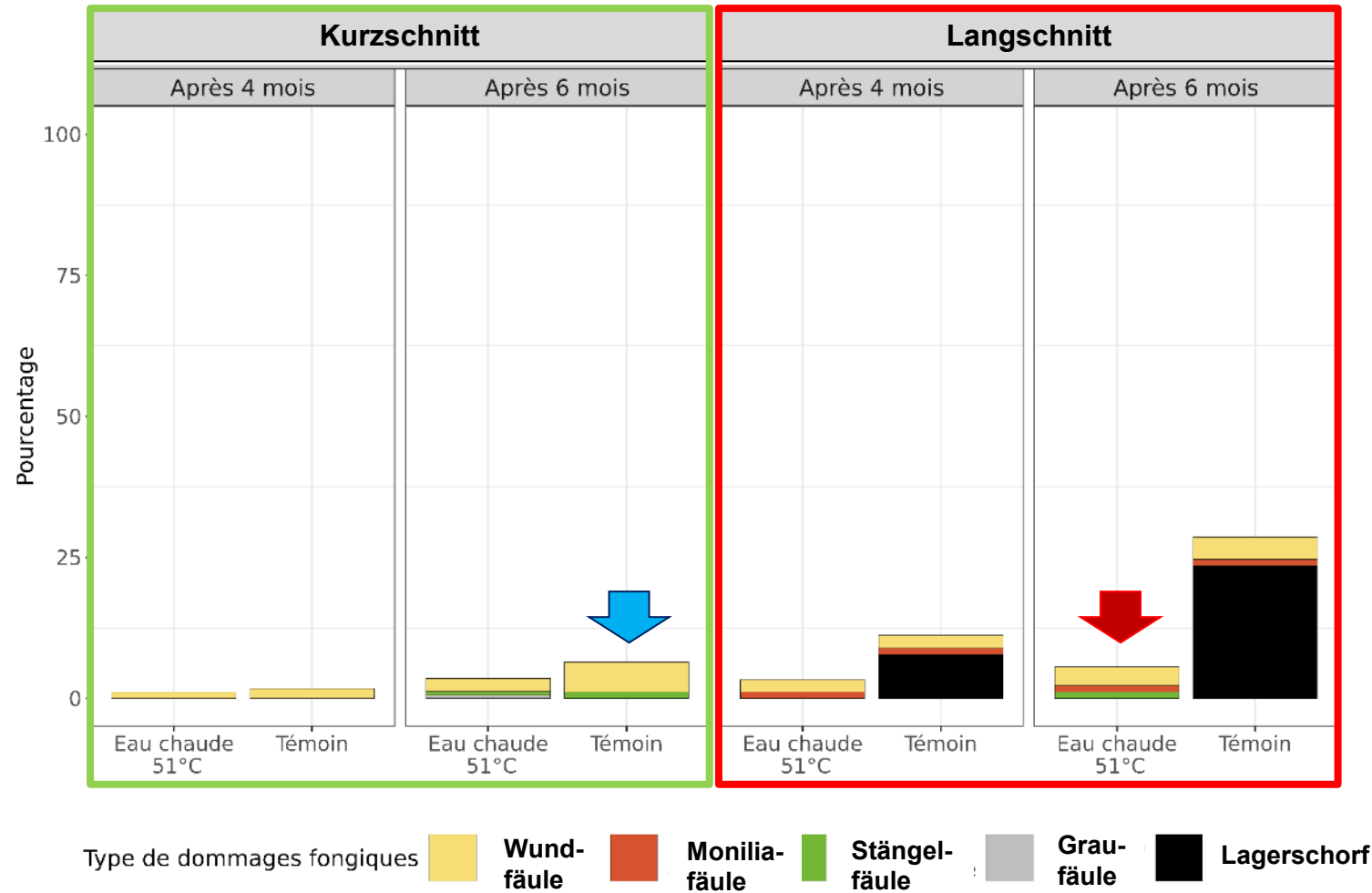


➤ **Heisswasserbehandlung hat auch die Schalenbräune reduziert**



Weniger Lagerschorf mit **Kurzschnitt** und **Heisswasserbehandlung**

Scifresh/Jazz® (Bio Anlage Wallis)

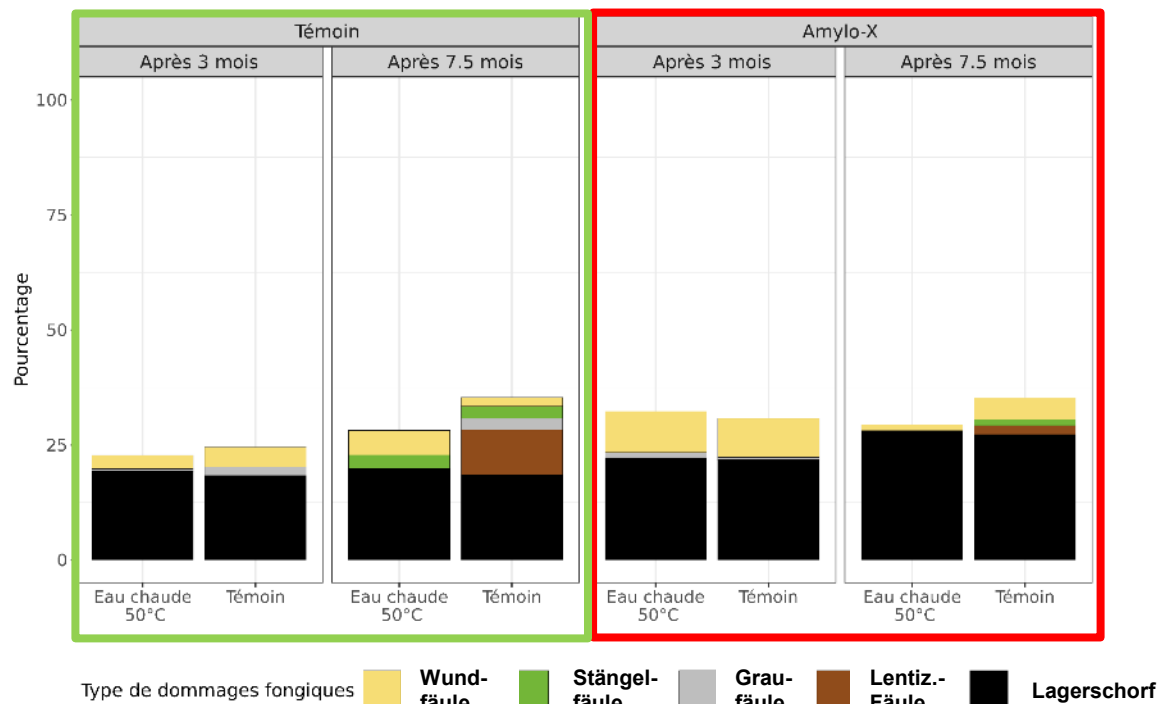


➤ **Heisswasserbehandlung hat die Schalenbräune gefördert**

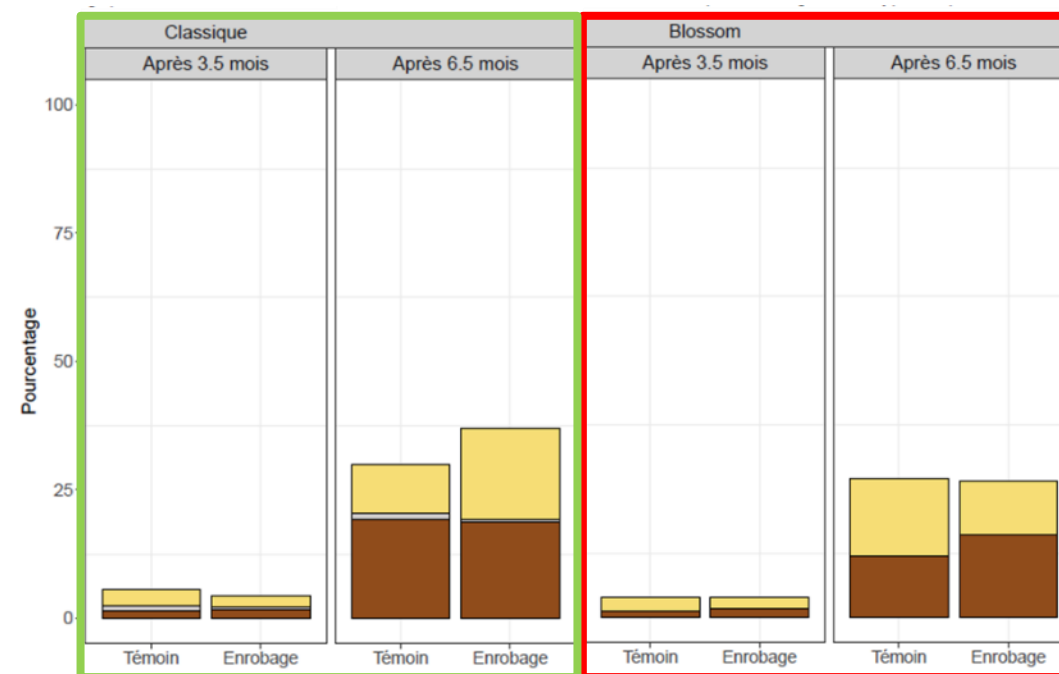


Keine Auswirkungen der getesteten Antagonisten und Edible Coating

Amylo-X bei Gala (Bio Anlage Wallis)



Blossom Protect bei Ariane (Bio Anlage Luzern)



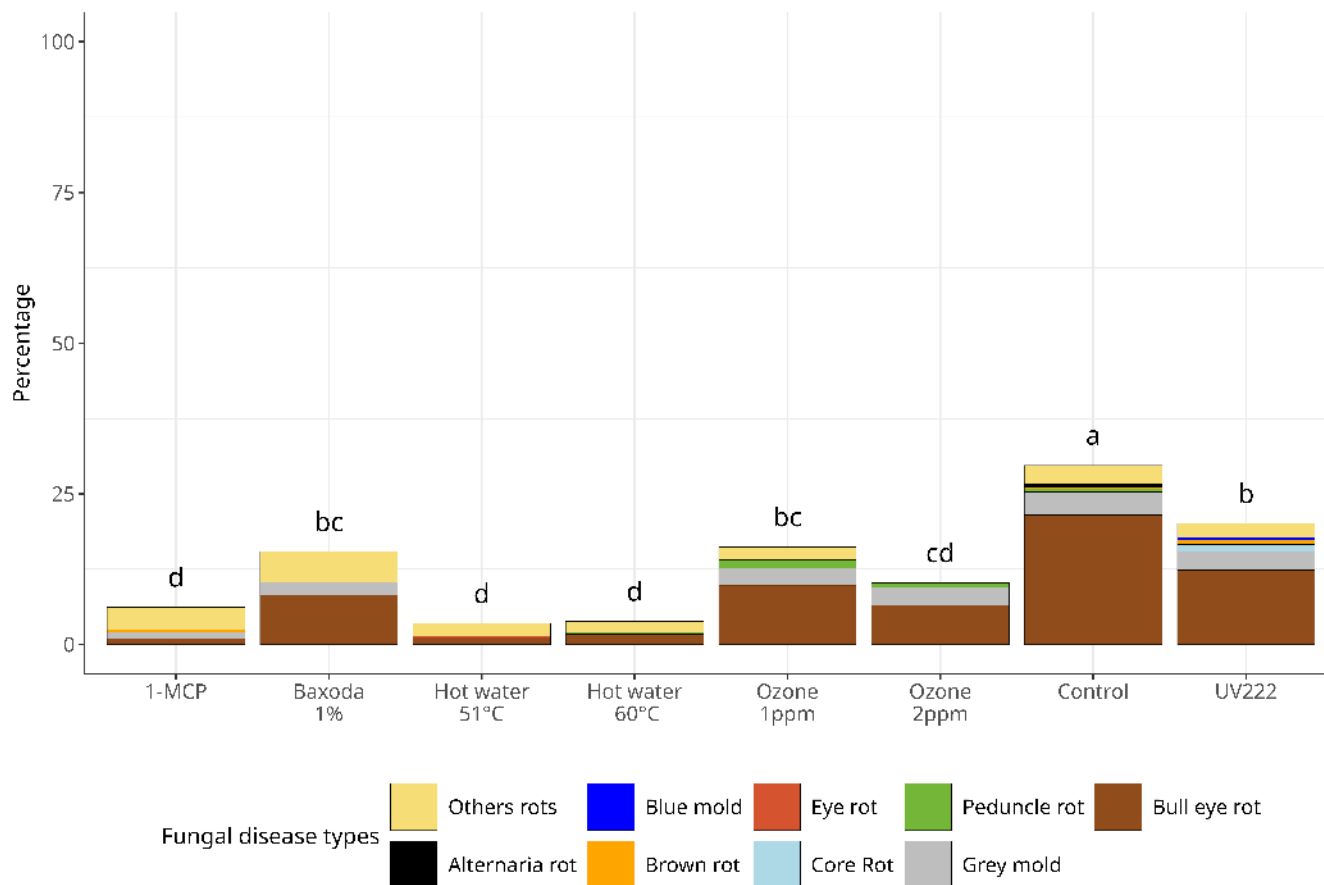
- Antagonisten haben sich während der Lagerung vermehrt





Nacherntemethode: je nach Verfahren positive oder negative Auswirkungen auf Fäulnis, physiologische Schäden und Qualität

Topaz (Bio Anlage, Wallis)



	Schalenbräune [%]	Phytotoxizität [%]	Festigkeit [kg/cm2]
Kontrolle	10	0	4.8
1-MCP	3	0	5.1
Heisswasser_51	19	0	4.4
Heisswasser_60	16	0	4.4
Ozon 1 ppm	18	0	4.6
Ozon 2 ppm	17	0	4.5
Baxoda	19	22	4.7
UV-C	9	0	4.8

Nach 7 Monate im KL



Schlussfolgerungen

▪ Vorernte Methoden

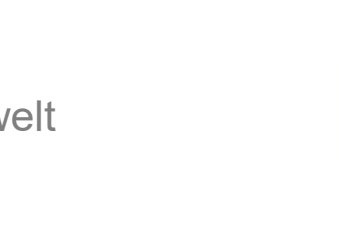
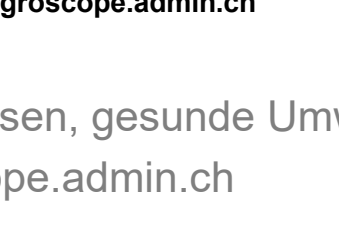
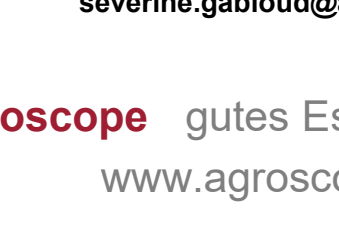
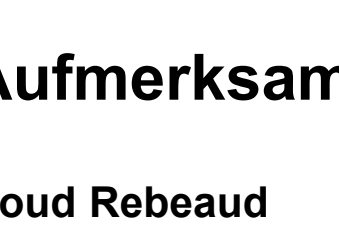
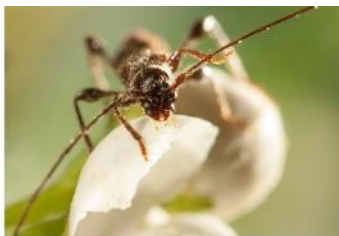
- **Myco-Sin bis 3 Tage vor der Ernte:** (↘)
vor jedem Regen behandeln,
weitere Versuche nötig
- **Kurzschnitt:** ↘
- **Antagonisten:** Ø
- **Kaolin:** (Ø), weitere Versuche nötig

▪ Nachernte Methoden

- **Heisswasser:** ↘ Lentizellenfäule/Lagerschorf
↗ Schalenbräune
- **Edible coating :** Ø
- **Ionisierung** (Ionny®): ↘ Grün-, Graufäule, Epiphyten
- **Ozon:** ↘ Cadophora-, Lentizellen- Fäule, Wundfäule
↗ Phytotoxizität, Glasigkeit
- **Baxoda®:** Ø, ↗ Phytotoxizität
- **UV-C Strahlung:** Ø, weitere Versuche nötig

- Projekt läuft weiter (→ 2027)
- Technische, wirtschaftliche und regulatorische Machbarkeit auch evaluiert.





Danke für Ihre Aufmerksamkeit

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

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

