

# MatTiempo – bisherige Erfahrungen

Möglichkeiten und Grenzen

Franz Gasser



Lagertagung an der Obstbauschule  
Gleisdorf, 8. Juli 2013

Agroscope

## Inhalt



- MA-Lagerung – worum geht es?
- MatTiempo – das System



- ACW Versuche
  - Entwicklung der Lageratmosphäre
  - Fruchtqualität



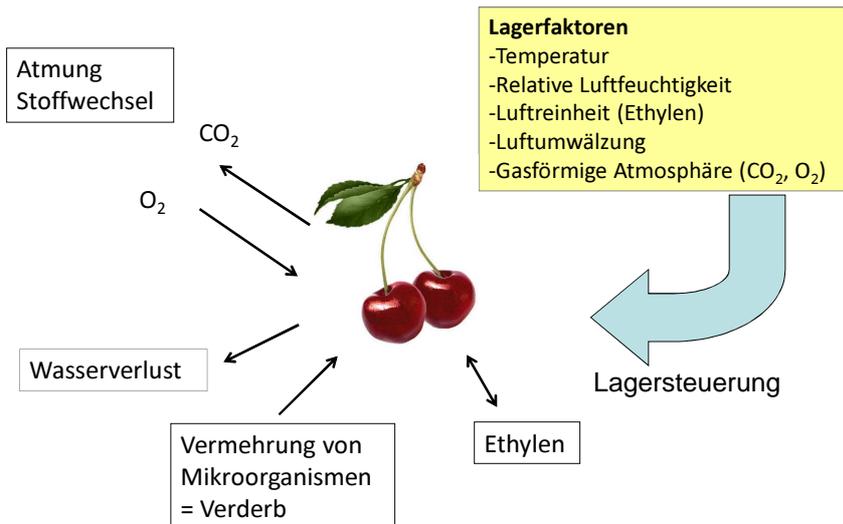
- Fazit für die Praxis

Agroscope



## Lagerung unter modifizierter Atmosphäre **GRUNDLAGEN DER MA-LAGERUNG**

## Stoffwechsel und Lagerung



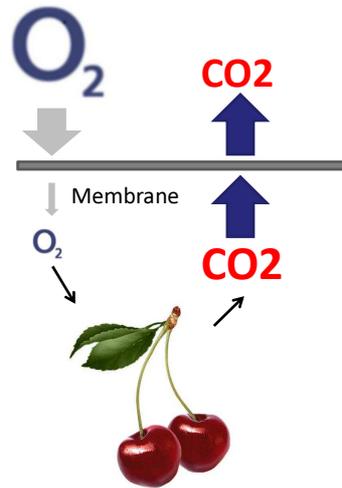
## Modifizierte Atmosphäre

### Gasaustausch

- LUFT:  $O_2 = 20.9\%$  und  $CO_2 = 0.03\%$
- Mat Tiempo:  $O_2 = 1-5\%$  und  $CO_2 = 1-5\%$

### Einflussfaktoren für die MA

- Reifestadium bei der Ernte (Atmungsintensität).
- Abkühlung der Ware vor dem Schliessen
- Lagertemperatur.
- Leervolumen in der Paloxe bzw. Fruchtmenge
- Dichtigkeit der Paloxe.
- Selektive Durchlässigkeit der Membrane.



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

5



Was gehört alles dazu?

## **MAT TIEMPO – DAS SYSTEM**

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

6

## Das Mat Tiempo Modul

### Kunststoff Paloxe:

- Volumen : **610 Liter** (oder 430 Liter)
- Industrieller Typ (verstärkt mit drei Querverstrebungen)
- Material HDPE (High-density polyethylene)

### Deckel Tiempo Cap

- Deckel mit integrierter Membran (selektiv durchlässig für CO<sub>2</sub> und O<sub>2</sub>)
- Septum für Messungen der Atmosphäre
- Dichtung für sicheren Verschluss des Deckels

**Verbrauchsmaterial:** Septum, Dichtung

**Membrane:** Beständig und wieder verwendbar, kann mit Wasser ohne Druck gereinigt werden.

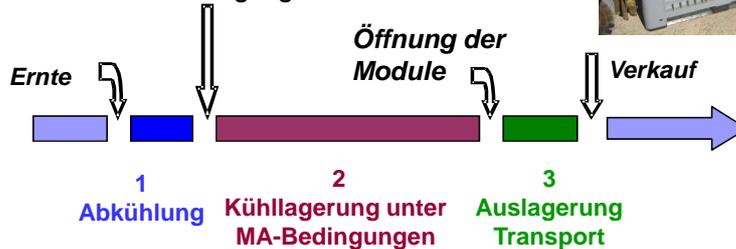
MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

7

Agroscope

## Einsatz der Paloxe

*Schiessen der Module =  
Unter CA Bedingungen setzen*



### Zu vermeiden:

- Zu frühe oder zu späte Ernte.
- Ungenügende Abkühlung der Früchte vor dem Schliessen des Moduls
- Nichteinhalten der empfohlenen Lagertemperatur.
- Tiempo Cap Deckel nicht korrekt aufgesetzt.
- Nicht einhalten der CA Lagerungsvorschriften (empfohlene Lagerdauer)

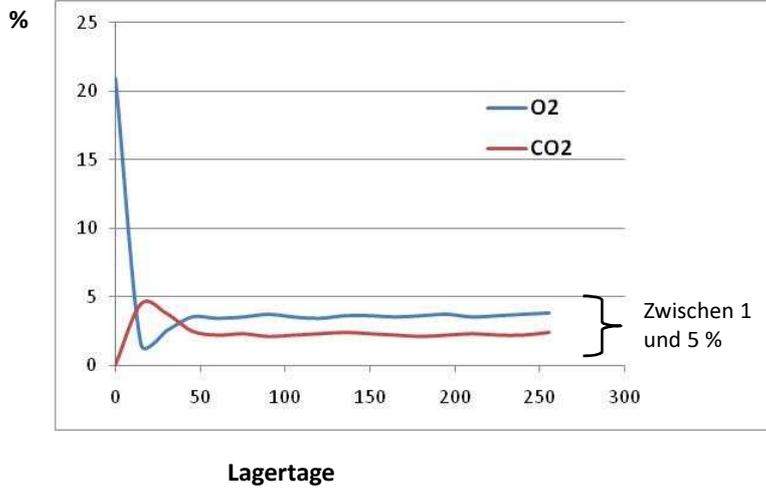
MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

8

Agroscope



## Normale Einstellung der MA



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

9

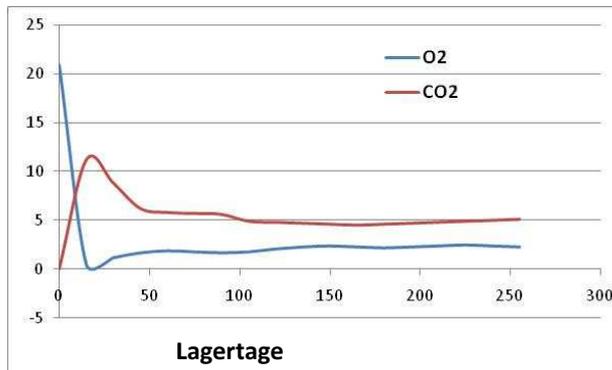
Agroscope



## Fehler bei der Einstellung der MA

einer von vielen möglichen ...

**Zu hohe Kerntemperatur vor dem Schliessen des Moduls**

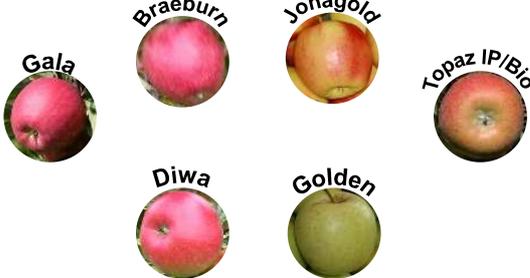


**Die Früchte wurden vor dem Schliessen des Moduls nicht gänzlich abgekühlt**

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

10

Agroscope

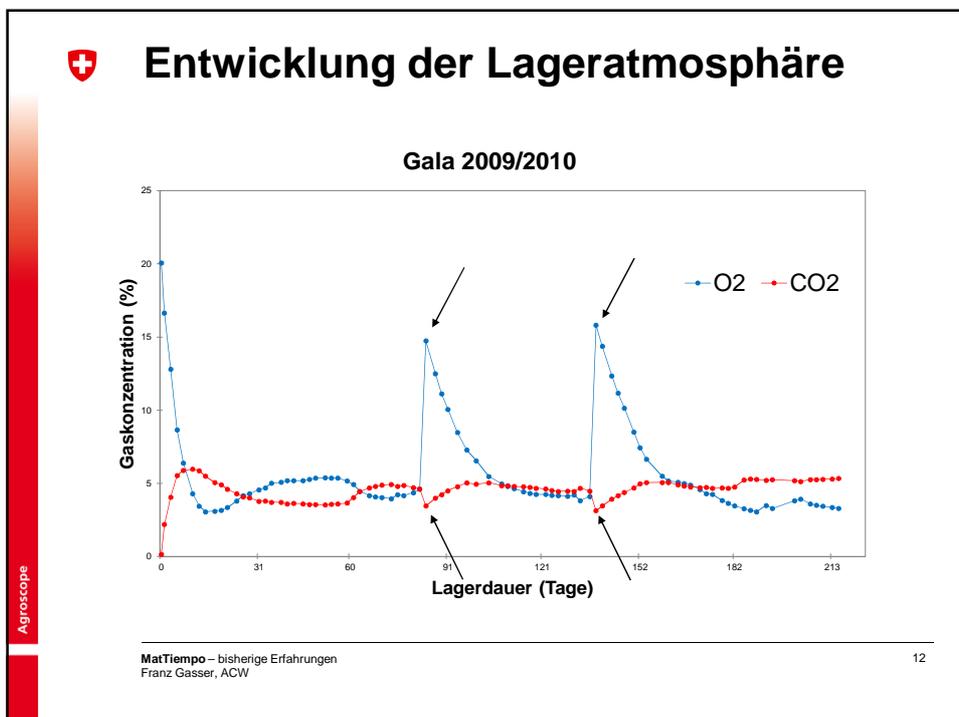



## MA-LAGERUNG VON KERNOBST

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

11

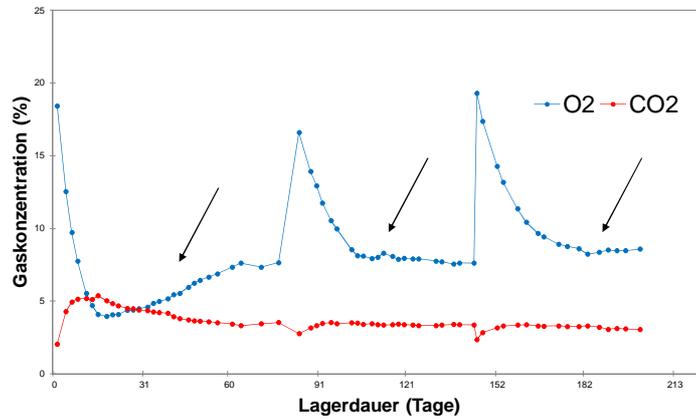
Agroscope





## Entwicklung der Lageratmosphäre

Braeburn 2011/2012

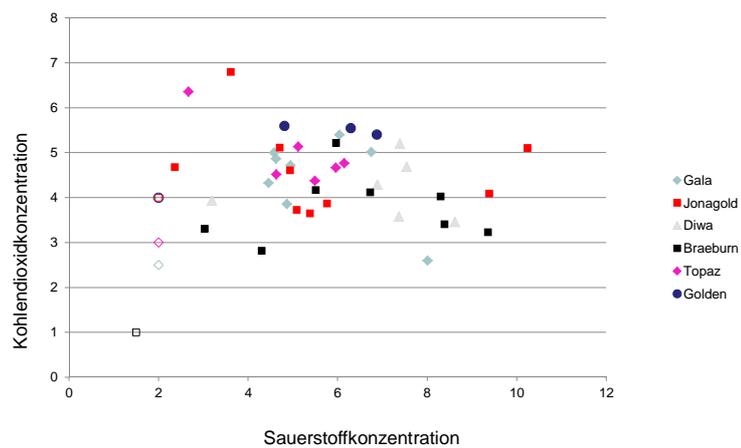


MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

13



## Sauerstoffkonzentration und Gehalt an Kohlendioxid



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

14

# Fruchtqualität



- Festigkeit [kg/cm<sup>2</sup>]
- Zuckergehalt [°Brix]
- Säuregehalt [g/L]

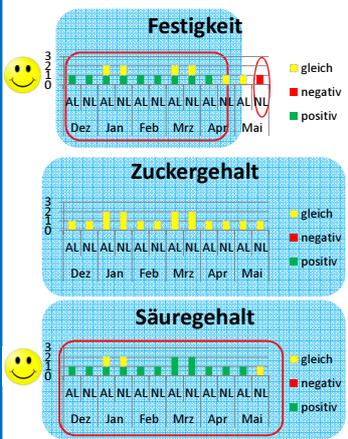
Agroscope

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

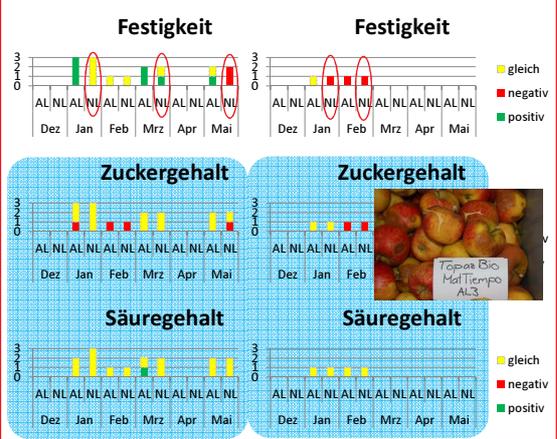
15

# Fruchtqualität I

**Jonagold (3 Jahre)**



**Topaz (IP) (3 Jahre) Topaz (Bio) (1 Jahr)**



Agroscope

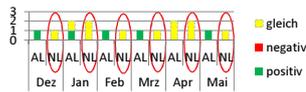
MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

16

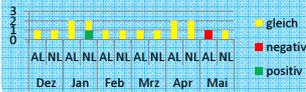
## Fruchtqualität II

### Gala (3 Jahre)

#### Festigkeit



#### Zuckergehalt

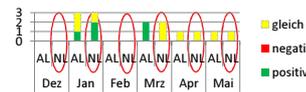


#### Säuregehalt

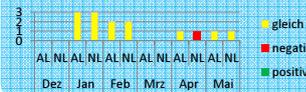


### Braeburn (3 Jahre)

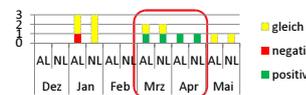
#### Festigkeit



#### Zuckergehalt



#### Säuregehalt



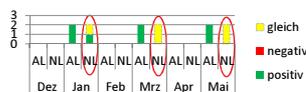
MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

17

## Fruchtqualität III

### Diwa (2 Jahre)

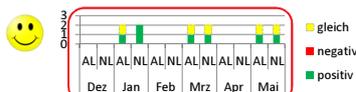
#### Festigkeit



#### Zuckergehalt

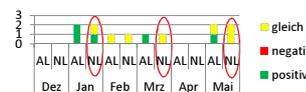


#### Säuregehalt



### Golden (2 Jahre)

#### Festigkeit



#### Zuckergehalt



#### Säuregehalt



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

18



## Fazit MA-Lagerung Äpfel

- Die Qualitätserhaltung während der MA-Lagerung bzw. die qualitativen Vorteile gegenüber der normalen Kühlung sind sortenabhängig.
- Bei den Sorten Jonagold, Diwa und Gold Delicious wirkte sich die MA-Lagerung positiv auf die Qualitätserhaltung aus.
- Die qualitativen Vorteile der MA-Lagerung waren bei der Auslagerung wie auch am Ende der Nachlagerung – aber zu einem geringeren Ausmass – feststellbar.
- Äpfel können bis zu 6 Monate in Mat Tiempo Paloxen gelagert werden. Bei längerer Lagerdauer nehmen die Schäden (Fäulnis, physiologische Fruchtschäden) stark zu.

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

19



## ACW Versuche – Sorten (Birnen)



Uta



Conférence



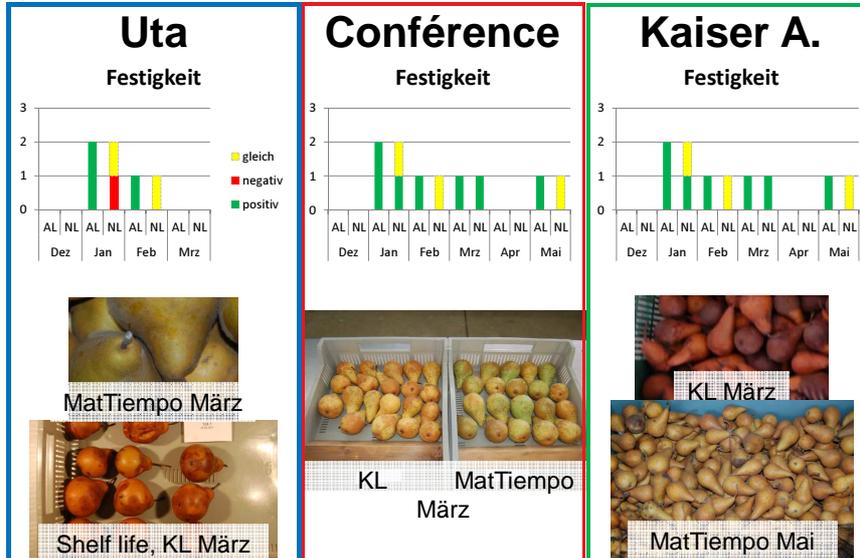
Kaiser A

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

20



## Unsere Versuche – Bio Birnen



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

21



## Fazit MA-Lagerung Birnen

- Bei den Birnen waren praktisch keine Qualitätsunterschiede zwischen der MA-Lagerung und der normalen Kühlung feststellbar.
- Birnen sollten eher weniger als 6 Monate MA-gelagert werden, da bei längerer Lagerung die physiologischen Schäden (Kavernen, Kernhaus- und Fleischbräune) stark zunehmen.
- Der Anteil verfallener Birnen am Ende der Nachlagerung («shelf life») nahm bei längerer Lagerung stark zu – ein Grund mehr, Birnen nicht zu lange zu lagern.

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

22



Lagerung bis zu 4 Wochen

## MA-LAGERUNG KIRSCHEN

Agroscope

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

23



## Voraussetzungen für die Lagerung von Steinobst

- Für die Lagerung sind nicht alle Sorten gleich gut geeignet
  - **Kirschen: festfleischige, grosse Sorten (Kordia)**
  - **Zwetschgen: eher späte Sorten**
- Kirschen müssen aus gedecktem Anbau stammen
  - **Einfluss der Regenfälle**
- Früchte müssen zum richtigen Zeitpunkt geerntet werden
  - **Zu späte Ernte erhöht Verderbsanfälligkeit im Lager**
  - **Zu frühe Ernte reduziert Essqualität**
- Die Ernte muss korrekt durchgeführt werden
  - **Früchte sollen nicht der Sonne ausgesetzt sein**
  - **Schneller Abtransport und Kühlung**
  - **Den Stiel abreissen kann Probleme verursachen**

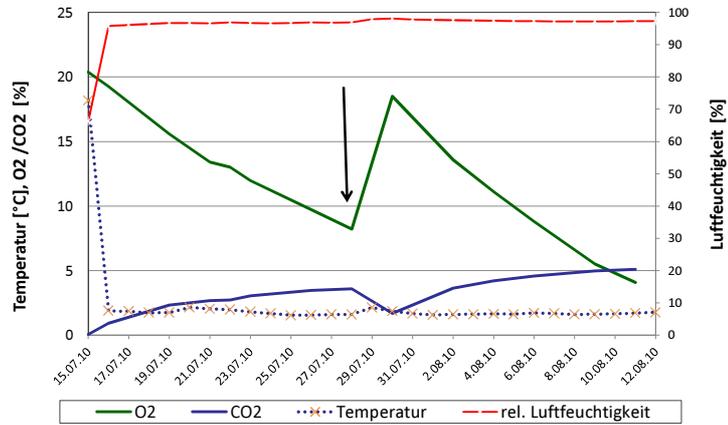
Agroscope

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

24



## Lagerung von Kirschen (Kordia) in Mat Tiempo Paloxen (2011)

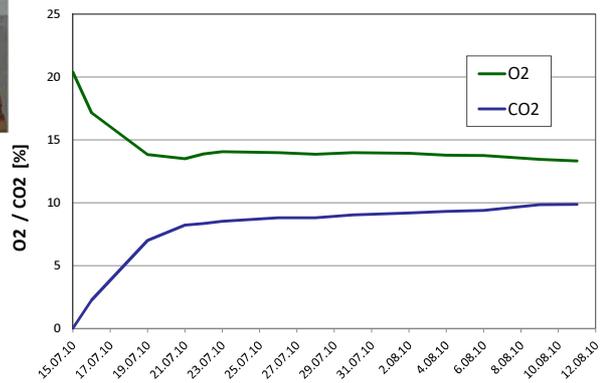


MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

25



## Lagerung von Kirschen (Kordia) in X-tend Beuteln (2011)



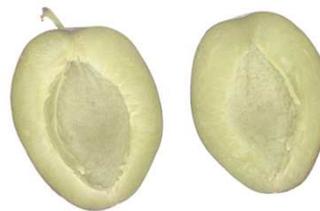
MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

26



## Fazit MA-Lagerung Kirschen

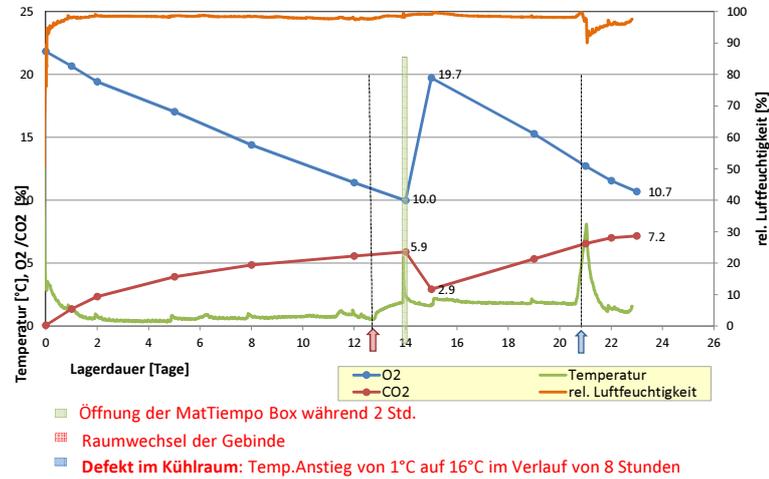
- Bei der Lagerung von Kirschen sollten CO<sub>2</sub>-Werte von 15-18% erreicht werden, um die Fäulnis zu reduzieren. Dies war sowohl bei Mat Tiempo als auch bei X-tend nicht der Fall.
- Im Gegensatz zu Kernobst stabilisierten sich die O<sub>2</sub> –Konzentration bei Kirschen kaum, sondern nahm kontinuierlich ab.
- Die MA-Lagerung in Mat Tiempo bzw. X-tend hatte einen leichten Vorteil gegenüber der normalen Kühlung in Folienbeuteln bez. Erhaltung von Stiefarbe und –zustand.
- Bei der MA-Lagerung in Mat Tiempo bzw. X-tend verloren die Kirschen kaum Wasser (kein Gewichtsverlust).



## MA-LAGERUNG ZWETSCHGEN



## Lagerung von Zwetschgen (Fellenberg) in Mat Tiempo Paloxen (2011)

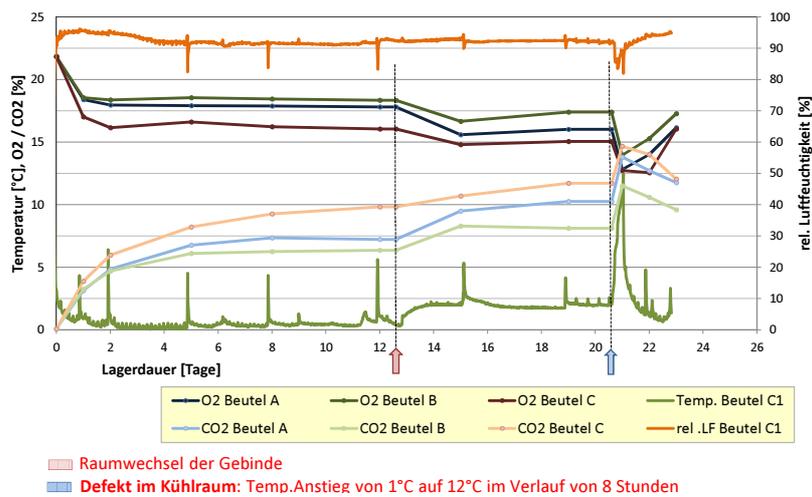


MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

29



## Lagerung von Zwetschgen (Fellenberg) in X-tend Beuteln (2011)



MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

30



## Fazit MA-Lagerung Zwetschgen

- Bei der Lagerung von Zwetschgen sollten CO<sub>2</sub>-Werte von 10-15% und O<sub>2</sub>-Werte von 2-4% erreicht werden, um die Fäulnis zu reduzieren. Dies war sowohl bei Mat Tiempo als auch bei X-tend nicht der Fall.
- Der Anteil fauler Früchte während der Lagerung variierte je nach Sorte.
- Im Gegensatz zu Kernobst stabilisierten sich die O<sub>2</sub> –Konzentration bei Zwetschgen kaum, sondern nahm kontinuierlich ab.
- Die MA-Lagerung in Mat Tiempo bzw. X-tend hatte keinen Vorteil gegenüber der normalen Kühlung in Folienbeuteln bez. Erhaltung von Stiefarbe und –zustand und Verderb.
- Bei der MA-Lagerung in Mat Tiempo bzw. X-tend verloren die Zwetschgen kaum Wasser (kein Gewichtsverlust).

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

31



## Fazit Mat Tiempo Paloxen

- Die Früchte müssen **vor** dem Schliessen des Deckels ausreichend gekühlt werden.
- Die **Überwachung** der Gaszusammensetzung ist unerlässlich.
- Die **Selektivität** der Membran ist nicht optimal:
  - Bei **Kernobst** ist die CO<sub>2</sub>-Anreicherung zu hoch, während der Sauerstoffgehalt nicht genügend abgesenkt werden kann.
  - Bei **Steinobst** ist die CO<sub>2</sub>-Anreicherung zu gering, beim Sauerstoffgehalt besteht die Gefahr, dass er linear abnimmt und zu tiefe Werte erreicht.
- Die Einflussnahme auf die Lageratmosphäre durch Öffnen und Schliessen der Membranen ist beschränkt.

MatTiempo – bisherige Erfahrungen  
Franz Gasser, ACW

32