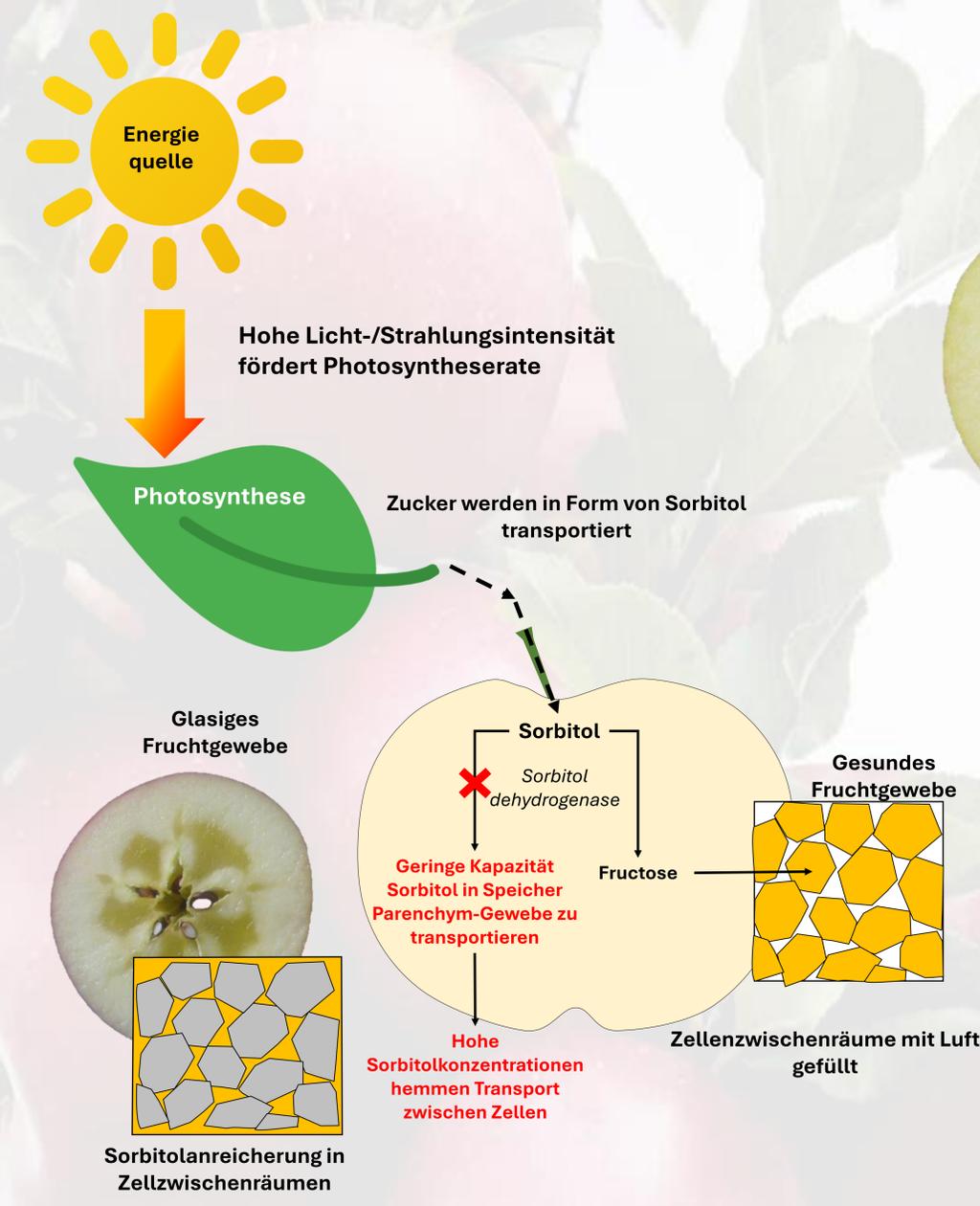
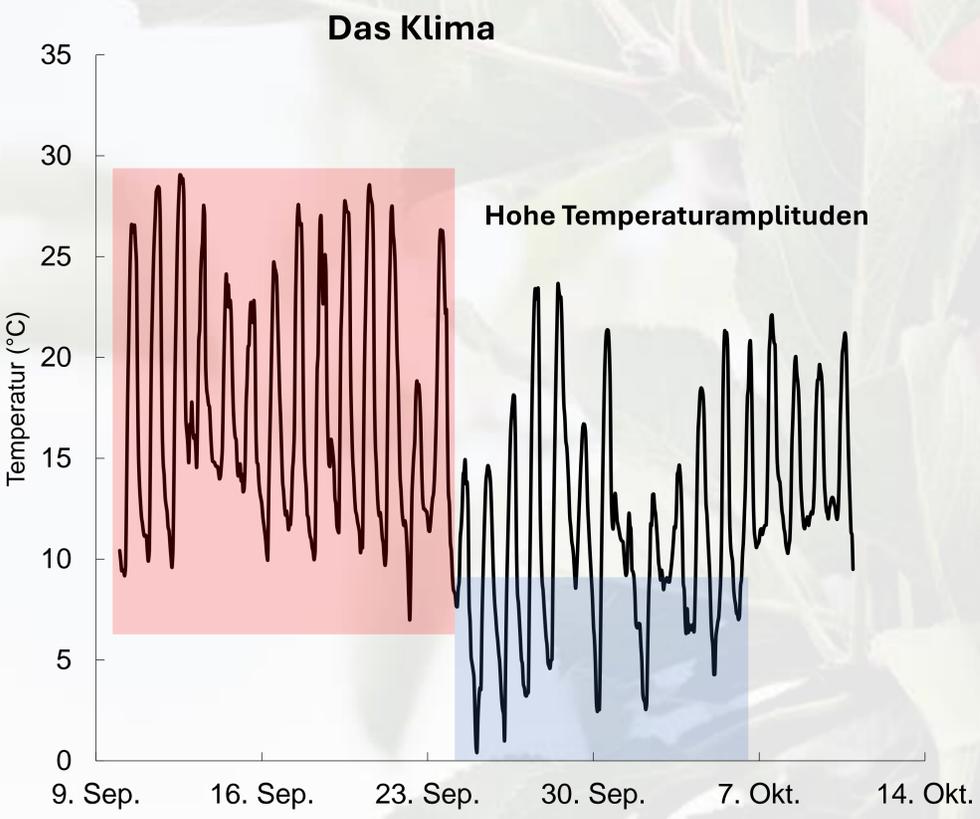


Der Klimawandel und glasige Äpfel



Wieso sind manche Sorten anfälliger?



Morphologie ein prädisponierender Faktor?

- Auflösung von Zellen um die Gefäßbündel fördert Symptome Richtung Kernhaus
- Sortenunterschiede in der Expression von Sorbitol Transporter Genen?

Resultat eines Assimilatüberschuss

- Hohe Tagestemperaturen fördern Photosynthesekapazität (Produktion)
- Niedrige Nachttemperaturen reduzieren Atmung (Verbrauch)
- Assimilat Transport in die Früchte bei kalten Temperaturen gestört

Aber: Zu heiße Temperaturen können Glasigkeitsbildung hemmen

- Oftmals unterschätzter Faktor:** Niedrige Temperaturen während der Ernte
- < 10°C kann bei Sorten wie Fuji und Braeburn reifebeschleunigend wirken
- Förderung der Ethylenproduktion
- Fortgeschrittene Reife eine maßgebende Voraussetzung für Glasigkeit

Zu viel Wasser im Apfel?

- Geringe Evapotranspiration und Wassermobilität im Apfel-Inneren bei niedrigen Temperaturen
- Überangebot von Wasser im Kernbereich
- Glasigkeit ohne Assimilatüberschuss?

Arten der Glasigkeit – Eine Frage der Sorte oder des Erntefensters?

Frühe Glasigkeit	Späte Glasigkeit
Gefördert durch heiße Temperaturen	Gefördert durch niedrige Temperaturen
Im Block ausgeprägt – Eher im Fruchtfleisch	Radial ausgeprägte Symptome

Studie aus Japan: Yamada et al., 1998
 Fuji Äpfel in kalten und warmen Gebieten angebaut

Glasigkeit als Symptom von Überreife?

Symptome verstärkt mit **späteren Ernteterminen**

Höhere Membranpermeabilität, Veränderungen in Zellwänden in betroffenen Fruchtmaterial

(Fördernder Faktor oder Folge?)

Abnehmende Expression von Sorbitol Transporter Genen mit der Reife

Hydrolyse von Stärke

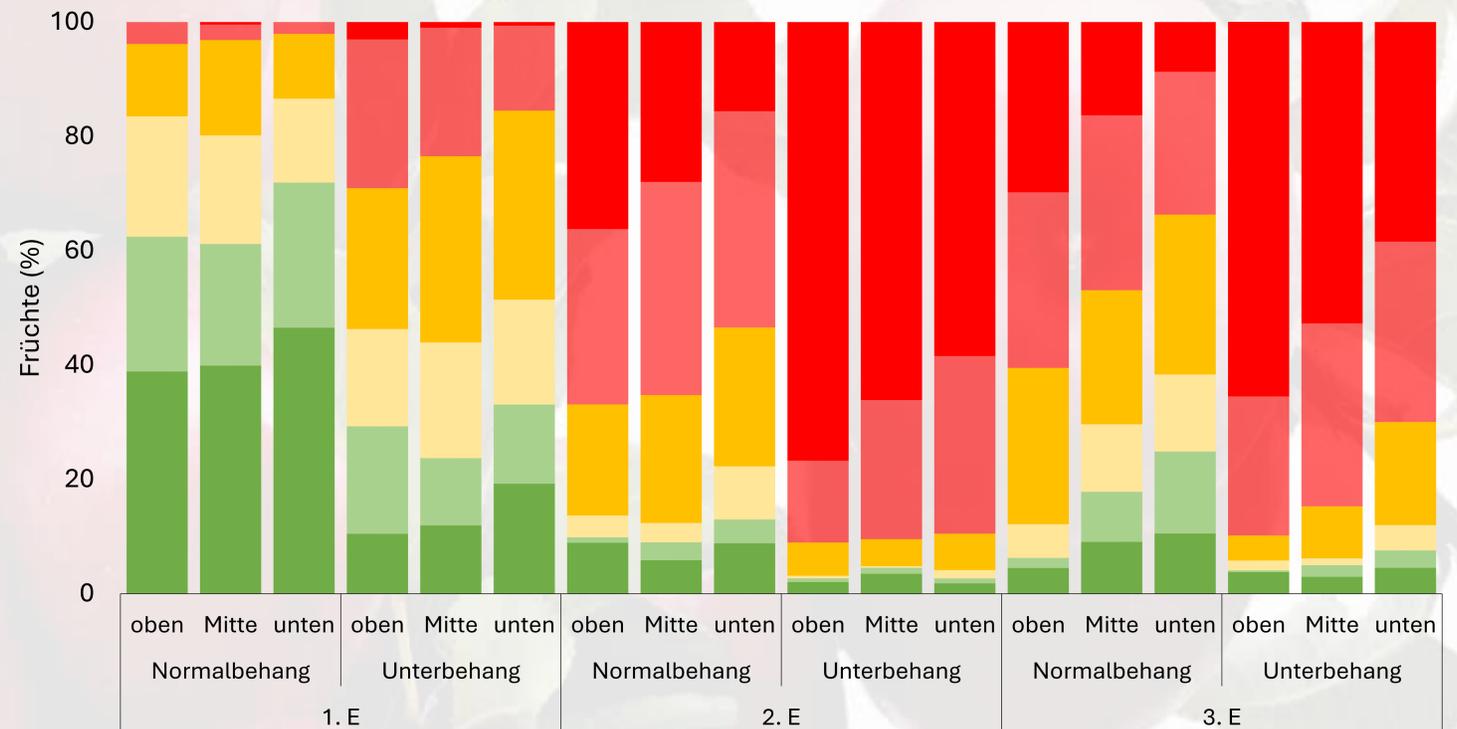
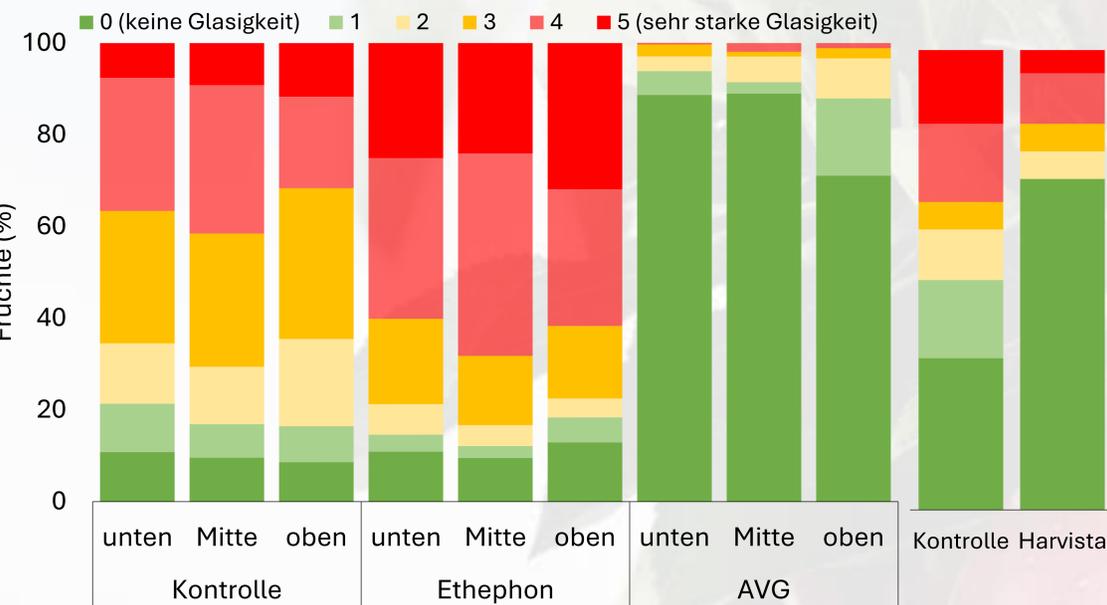
Optimierung des Erntetermins!

Einfluss der Behangstärke:

Hohes Source – Sink Verhältnis fördert Glasigkeit (Höherer Assimilatüberschuss pro Apfel)

Zeitpunkt der Ausdünnung beeinflusst Zellgröße und Glasigkeit Anfälligkeit

Position im Baum beeinflusst Glasigkeit (**Sonnenlicht**)



Ethephon: Beschleunigte Fruchtreife und Hemmung Fruchttranspiration

AVG und **1-MCP** vor der Ernte: Verzögert Glasigkeit bei Äpfeln

In Birne: GA Applikation fördert Fruchtreife- und Größe und somit Glasigkeit

Glasiges Fruchtfleisch hat häufig niedrigere Calcium Konzentrationen

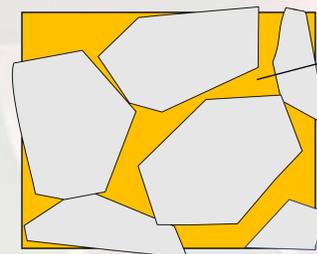
Eine Frage der Mineralstoffversorgung?

CaCl₂ Applikationen können dazu beitragen Glasigkeit zu verringern.

Calcium Carbonate fördert Transpirationsrate und verringert Glasigkeit

Ca²⁺ kann Ethylen Produktion hemmen und Aktivität von Genen involviert in Sorbitol Anreicherung in der Frucht

Ca²⁺ als Signalmolekül induziert SDH und SOX Aktivität und somit Abbau von Sorbitol.



Bor Applikationen konnten bei Birnen Glasigkeit reduzieren:

Hemmung der Sorbitol/Saccharose Synthese Gene **oder**

Förderung der Expression Transporter Gene

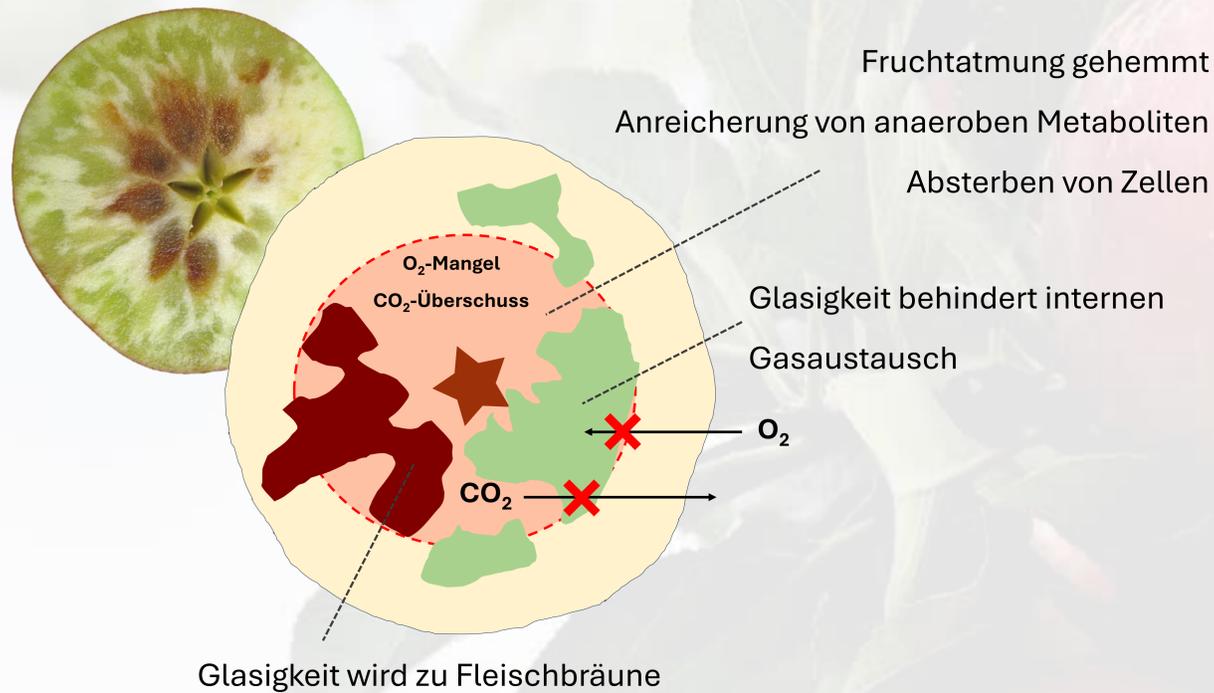
Bildung von stabilen Sorbitol-Bor-Komplexen

In exzessiven Mengen wirkt Bor reifebeschleunigen und fördert Glasigkeit

Glasige Äpfel im CA-Lager

Symptome können sich wieder abbauen, schwächen aber die Früchte nachhaltig

Detektion zur Ernte mit Sortiermaschine und Stichprobennahme



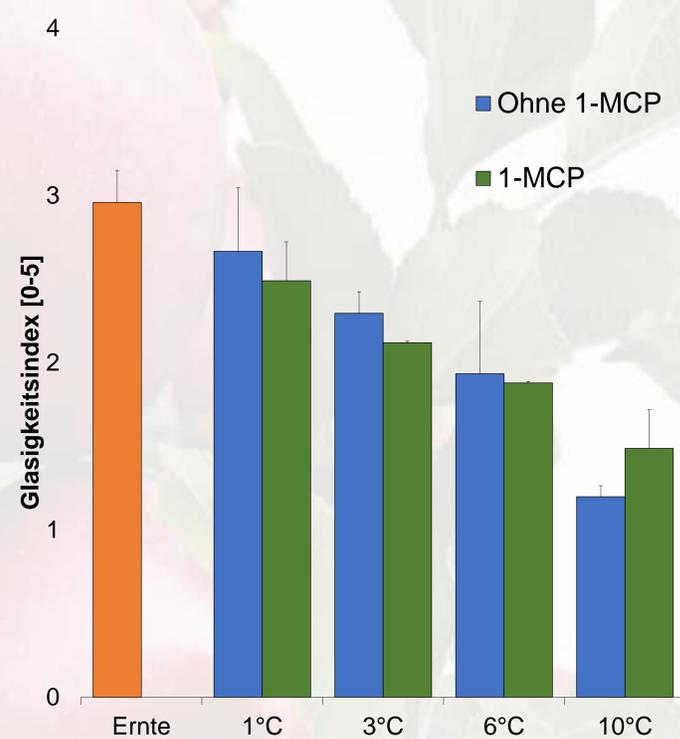
Glasigkeit von außen erkennbar bei Magic Star®

Auftreten mit Sonnenbrand – Frage der Belichtung (Dunkle Netze/Folien?)

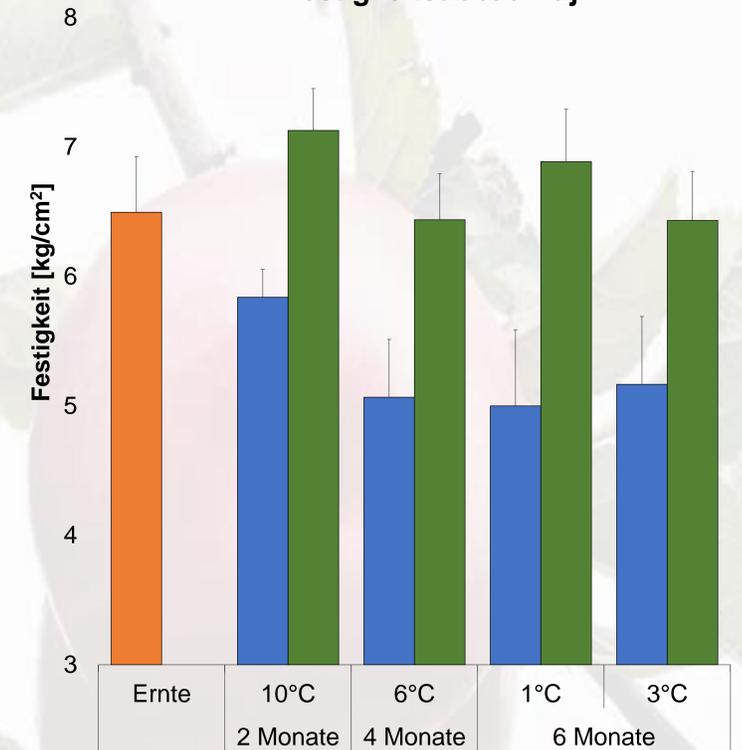
Höheres Risiko mit dem **Klimawandel**

Ist die selbe Nacherntestrategie geeignet?

Abbau Glasigkeit bei Fuji nach 21 Tagen



Festigkeitsabbau Fuji



Niedrige Temperaturen und **CA-Einstellungen** verlangsamen die **Re-Absorption** des freien Wassers zwischen den Zellen – Verlangsamung der Fruchtreife?

Empfehlung für IP: Vorlagerung betroffener Früchte bei

- **erhöhter Temperatur** (3-4°C) und
- **Normalatmosphäre**

Zwiespalt 1-MCP

- Teilweise verzögerter Abbau der Symptome **aber**
- unabdingbar für akzeptablen Festigkeitserhalt

Bio-Anbau: Kühllagerung bei 1°C

Regelmäßige **Stichprobennahme** um Fortschritt des Abbaus der Symptome zu überwachen