

# Ernte wirkt auf Qualität nach Lagerung

Der richtige Reifezustand der Früchte zur Ernte ist ausschlaggebend für eine möglichst optimale Lagerung von Äpfeln. Ein gutes Erntemanagement trägt wesentlich zur besseren Qualitätserhaltung während der Lagerung bei.

Äpfel sind, wie auch z.B. Birnen, Pfirsiche oder Bananen klimakterische (nachreifende) Früchte. Diese Früchte besitzen die Eigenschaft, auch nach der Ernte noch weiterzureifen, wenn diese früh genug, d.h. vor Erreichen der Genuss-Reife vom Baum getrennt werden. Eine zu frühe Ernte bringt allerdings unterentwickelte, unausgeglichene versorgte und schlecht gefärbte Früchte mit mangelnder Genussqualität hervor, da diese die Reifung noch nicht durchlaufen konnten.

Werden Äpfel hingegen zu spät gepflückt, kommt es während der Lagerung zu Überreife und Alterung, wodurch sich zahlreiche qualitative Mängel entwickeln können, beispielsweise zu weiche, mehlig, morsche, verbräunte und fade schmeckende Früchte, welche zu Ausfällen durch Fäulnisse neigen können.

Für eine langfristige Lagerung, wie sie von den Marktverhältnissen oft erfordert wird, liegt der optimale Reifezustand zu Beginn der Genussreifung, also wenn die Früchte zwar am Baum äußerlich voll entwickelt erscheinen, aber für den sofortigen Verzehr wegen der noch zu entwickelnden geschmacklichen Qualität ungeeignet sind. Früchte, die in diesem Zustand eingelagert werden, sind während und nach der Lagerung aufgrund fortschreitender Reifungsprozesse, wie z.B. die Umwandlung der Stärke in Zucker, die Bildung von Aromen, der Abbau von Gerbstoffen und das leichte Weichwerden, imstande eine gute Genussqualität zu entwickeln. Auch weisen frühe Ernten einen höheren Säuregehalt auf, was den Äpfeln Frische verleiht.

## Späte Ernte: Festigkeit geht verloren

Anhand zahlreicher Beobachtungen lässt sich eine deutliche Abnahme der Lagerfähigkeit bei später Ernte und damit zu-

nehmender physiologischer Reife belegen: Die Festigkeit des Fruchtfleisches nimmt mit zunehmender Reife kontinuierlich ab. Verspätete Ernten, die außerhalb des empfohlenen Erntefensters durchgeführt werden, können bereits nach kurzer Lagerung, vor allem aber nach folgender siebentägiger Nachlagerung bei 20°C, welche den Weg zum Konsumenten simuliert, keine zufriedenstellenden Festigkeitswerte mehr erreichen. Die Äpfel verlieren zudem an Knackigkeit bzw. Saftigkeit, weil sie während der Lagerung nicht weitergereift, sondern aufgrund der Überreife gealtert sind.

Bei einer Verkostung der Sorten Golden Delicious und Gala sollte die geschmackliche Qualität verschiedener Erntetermine nach 4-monatiger optimaler ULO-Lagerung und siebentägiger Nachlagerung bei 20°C verglichen werden. Dabei wurden nur jene Früchte, die innerhalb des empfohlenen Erntefensters geerntet wurden, eindeutig bevorzugt, Früchte der beiden verspäteten Ernten, außerhalb dieses Erntefensters, schnitten hingegen deutlich schlechter ab (Artikel Obst- und Weinbau 2014: „Die Wichtigkeit des optimalen Erntetermins“).

## Verfrühte Ernte: Anfälligkeit für physiologische Störungen

Eine verfrühte Ernte ist allerdings auch ungünstig, da die meist unterentwickelten Früchte anfälliger für physiologische Störungen sind und wegen der fehlenden roten Deckfarbe den



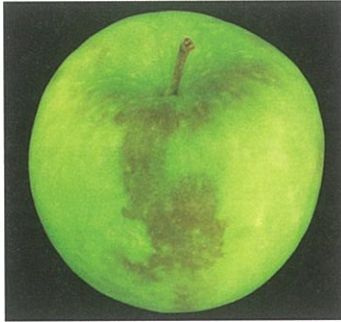


Foto 1: Schalenbräune bei der Sorte Granny Smith

Konsumenten wenig ansprechen. Häufig tritt bei verfrüht geernteten Früchten während der Lagerung, verstärkt aber bei Nachlagerung in Raumtemperatur die gewöhnliche Schalenbräune auf. Es handelt sich hierbei um eine sich oberflächlich, vorwiegend auf der Schattenseite der Frucht ausbreitende, bräunliche Verfärbung der Schale (Foto 1). Dadurch wird die Frucht für den Konsumenten unattraktiv und ist nicht mehr verkäuflich. Einige, für Südtirol sehr bedeutende Sorten, wie z.B. Granny Smith, Red Delicious oder Cripps Pink/Rosy Glow/Pink Lady® zeigen sich besonders anfällig für diese physiologische Störung, deshalb wurden in den vergangenen Jahren zahlreiche Möglichkeiten zu deren Vorbeugung und Bekämpfung gesucht und entwickelt. Dabei wurde immer wieder eine erhöhte Anfälligkeit bei frühen Ernteterminen, sowie eine kontinuierliche Abnahme der Schalenbräune mit zunehmender Reife beobachtet. Wurde hingegen sehr spät geerntet, stieg die Anfälligkeit für Schalenbräune ebenfalls, jedoch waren hier die Ursachen in

Überreife und Alterung zu finden.

Innovative Lagermethoden, welche eine dynamisch an den physiologischen Zustand der eingelagerten Früchte angepasste Lagerung in kontrollierter Atmosphäre bei extrem niedrigen Sauerstoffwerten ermöglichen (DCA-CF), sowie eine Behandlung nach der Ernte mit dem Reifehemmer 1-MCP (SmartFresh) können dem Auftreten der gewöhnlichen Schalenbräune entgegenwirken.

## Überreife führt zum Aufspringen der Früchte

Bestimmte Apfelsorten, wie z.B. Gala, neigen bei Überreife auch zum Aufspringen der Fruchtschale (Foto 2). Durch diese aufgesprungenen, offenen Stellen können Fäulniserreger verschiedener Wundparasiten, wie z.B. Penicillium, Botrytis und Mucor die Frucht sehr leicht befallen und dadurch große Schäden durch Fäulnisbefall verursachen, wie ein Versuch bereits im Jahr 2011 sehr deutlich gezeigt hat.

Hierfür wurden in vier Gala Versuchsanlagen des Versuchszentrums Laimburg je 5 Ernten in wöchentlichem Abstand durchgeführt, wobei die ersten beiden Ernten deutlich verfrüht und die letzten beiden deutlich verspätet waren; nur die mittlere, dritte Ernte lag innerhalb des empfohlenen Erntefensters. Die Früchte wurden für 4 Monaten bei niedrigem Sauerstoffwert

□ □ □ →

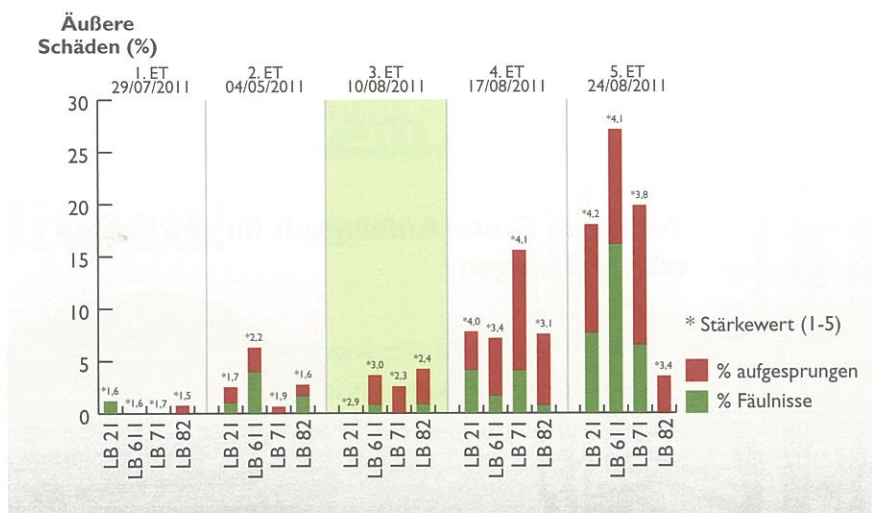


Abb. 1: Auftreten von äußeren Schäden (aufgesprungene und faule Früchte) der Sorte Gala nach 4 Monaten ULO-Lagerung und weiteren 7 Tagen Shelf Life bei 20°C





Foto 2: Fäulnisbefall bei aufgesprungener Fruchtschale der Sorte Gala



Foto 3: Gloeosporium-Fäule bei Pinova

(ULO) gelagert und für weitere 7 Tage bei 20°C nachgelagert. Die frühen Ernten vor und innerhalb des Erntefensters zeigten deutlich weniger Ausfälle durch aufgesprungene und faule Früchte, während die beiden späten Ernten außerhalb des Erntefensters bereits nach der relativ kurzen Lagerdauer von vier Monaten erhebliche Ausfälle durch Risse und Fäulnisse zu verzeichnen hatten (Abb.1).

### Fäulnisbildung und Erntefenster am Beispiel Pinova

Wie Fäulnisbildung durch späte Ernte gefördert wird, zeigt ein Versuch mit der für die Gloeosporium-Fäule anfälligen Sorte Pinova.

Die Infektion des pilzlichen Schaderregers erfolgt bereits im Feld, über die Lentizellen, begünstigt durch hohe Luftfeuchtigkeit und lange Blattnasszeiten. Die Fäulnis-Symptome treten aber erst im Lager auf, nach einer längeren „Ruhephase“, sobald die Früchte ein bestimmtes Reifestadium überschritten haben (Foto 2).

Abbildung 2 stellt den deutlichen Unterschied bezüglich des Auftretens von Gloeosporium-Fäule zwischen verschiedenen Ernteterminen dar. Die erste Ernte wurde zum empfohlenen Erntetermin durchgeführt, während die zweite Ernte, 12 Tage später, weit außerhalb des Erntefensters lag. Die späte Ernte zeigt vor allem bei einer längeren Lagerdauer von 6 bis 8 Monaten erhebliche Ausfälle im gewöhnlichen Kühllager (bis zu über 50%), aber auch unter ULO-Bedingungen in kontrollierter Atmosphäre mit niedrigem Sauerstoff-Gehalt war das Auftreten dieser Fäulnis bei Kombination von später Ernte und langer Lagerdauer nicht mehr aufzuhalten.

Überreife und Überlagerung können, neben der erhöhten Fäulnisbildung und der abnehmenden geschmacklichen Qualität, auch innere Schäden zur Folge haben, welche besonders problematisch sind, da diese äußerlich nicht sichtbar sind und häufig erst vom Konsumenten entdeckt und reklamiert werden.

, □ □ □ →

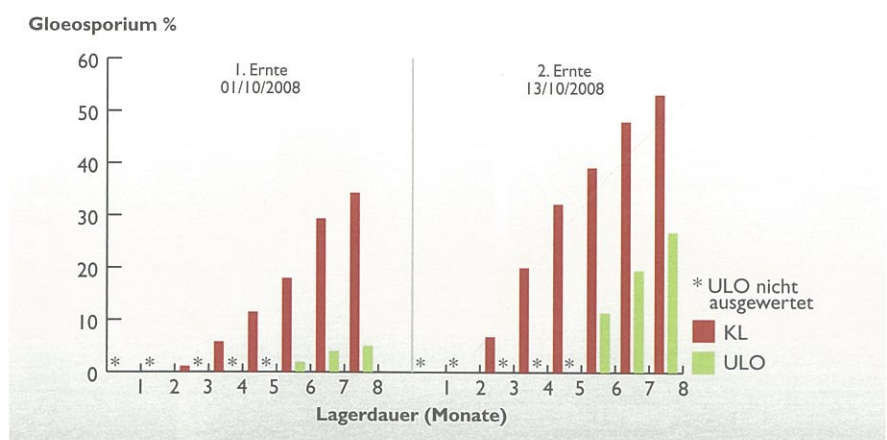


Abb. 2: Auftreten der Gloeosporium-Fäule bei der Sorte Pinova, gelagert im Kühllager (KL) oder in kontrollierter ULO-Atmosphäre.

## Verbräunungen des Fruchtfleisches

Wie sehr die Qualitätserhaltung während der Lagerung von der Erntequalität beeinflusst wird, zeigt die heurige Lagersaison der Ernte 2015 sehr deutlich. Die extreme Hitze im Sommer führte, vor allem in der Talsohle bei der Sorte Gala, zu einer intensiven Reife und sehr schlechten Einlagerungsqualität. Aufgrund der Alterungsprozesse kam es im Lager zur Verbräunung des Fruchtfleisches, einem Lagerschaden, der bei dieser Sorte in Südtirol bisher so gut wie unbekannt war (Siehe Artikel in diesem Heft: „Apfelernte 2015: Die Auslagerungsqualität“).

Ein Versuch mit der Sorte Cripps Pink (Pink Lady®) zeigt eine der Ursachen für innere Verbräunungen recht deutlich; die späte Ernte hatte bereits nach 6 Monaten Lagerung Ausfälle durch Fleischbräune zu verzeichnen, welche sich nach 8 Monaten Lagerung sogar verdoppelten. Die rechtzeitig durchgeführte Ernte hingegen wies auch nach 8-monatiger Lagerung noch keine inneren Schäden auf (Abb. 3).

### Behangdichte spielt wichtige Rolle

Neben dem Erntetermin spielt auch die Behangsdichte eine wichtige Rolle bezüglich der Anfälligkeit für Fleischbräune (Foto 4). Bei einem Versuch mit der Sorte Fuji wurden Früchte von Bäumen mit unterschiedlicher Behangsdichte zu verschiedenen Zeitpunkten geerntet und gelagert (Abb. 4). Neben dem insgesamt besseren Ergebnis bezüglich verminderter Fleischbräuneentwicklung bei der früheren Ernte wurde auch der Einfluss der Behangsdichte deutlich; während die Früchte der gut



Foto 4: Fleischbräune bei Fuji

behängenen Bäume auch bei der verspäteten Ernte relativ wenig Fleischbräune aufwiesen, trat bei schütterem Behang auch schon bei optimalem Erntezeitpunkt Fleischbräune auf. Die Kombination von später Ernte und schütterem Behang führten zu Ausfällen von über 20 %.

Schütterer Anlagen sind aufgrund des unausgeglichene Blatt/Fruchtverhältnisses auch anfälliger für die Entwicklung von Glasigkeit, welche während der Lagerung oftmals in Fleischbräune übergehen kann. Beobachtungen während der Reifung zeigten eine stetige Zunahme der Glasigkeit mit fortschreitender Reife, was wiederum gegen eine späte und für eine rechtzeitige Ernte, vor allem bei schütterem Behang, spricht.

### Maßnahmen für optimale Einlagerungsqualität

Bereits vor und auch während der Ernte können viele Maßnahmen getroffen werden, um eine möglichst optimale Ein-

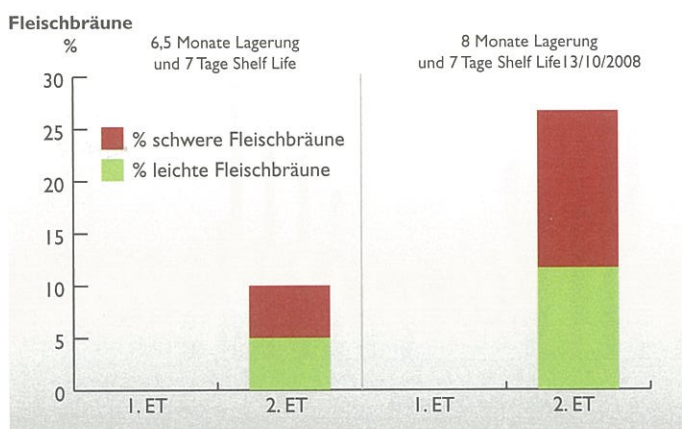


Abb. 3: Auftreten von inneren Fruchtfleischverbräunungen bei der Sorte Cripps Pink, abhängig von Erntetermin und CA-Lagerdauer.

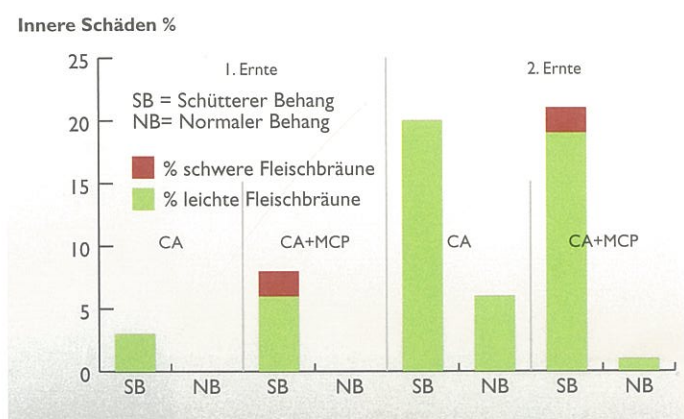


Abb. 4: Einfluss der Behangdichte, Reife und Lagerbedingungen auf das Auftreten von Fruchtfleischverbräunungen bei der Sorte Fuji.



gerungsqualität garantieren zu können. Durch ausgewogene Düngung, optimaler Wuchs- und Behangregulierung können unausgeglichene Mineralstoffverhältnisse vermieden werden, welche sich negativ auf die Lagerfähigkeit und die Farbaus- bildung der Früchte auswirken. Eine schonende und sorgfälti- ge Arbeitsweise während der Ernte kann das Entstehen von Druckstellen und Verletzungen weitgehend vermeiden. Sowohl unreife, aber vor allem zu reife Früchte sind für eine optimale Lagerung nicht geeignet, können aber vermieden werden.

Bei ungenügender Farbaus- bildung sollte nicht später mit der Ernte begonnen werden, wenn langfristig die Qualität im Lager erhalten werden soll. In Jahren mit ungünstigen Witterungsver- hältnissen bezüglich der Ausbildung der roten Deckfarbe müs- sen Maßnahmen getroffen werden, welche diese fördern, wie z.B. der Einsatz von reflektierenden Folien, Sommerschnitt usw. Mehrere Pflückgänge erzielen neben einer gleichmäßigen Rei- fe auch ein besseres Nachfärben der am Baum verbleibenden Früchte.

Nur die Kombination von einwandfreier Einlagerungsqualität und optimal angepasster Lagermethode kann eine erfolgreiche langfristige Lagerung mit optimaler Gesundheits- und Quali- tätserhaltung der Äpfel garantieren. ■

I. Ebner, A. Zanella, Versuchszentrum Laimburg

## Komplettservice (Beratung, Lieferung und Montage): Querverspannung, Hagelschutz- und Folienanlagen

### ABDRIFT- / WIND- / UND INSEKTENSCHUTZNETZE

Für jeden Bedarf das richtige System!

Reichstrasse 71, 39012 Meran/Sinich  
und Gewerbezone Vetzan



TRADITIONELL



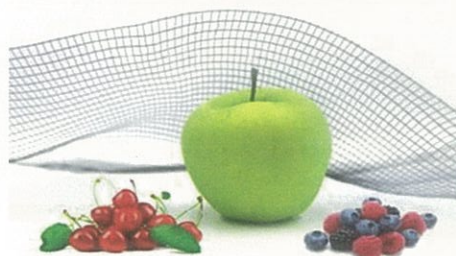
EINZELREIHENABDECKUNG



WEINBAU

[www.khuen.it](http://www.khuen.it) 0473/490755

**KHUEN**  
Fruitprotection



**FRÜJSTAR**<sup>®</sup>  
SYSTEM  
**WIESEL**



# apfel

JOURNAL DES VERBANDES DER  
OBSTGENOSSENSCHAFTEN SÜDTIROLS

# aktuell

Versuchszentrum  
Laimburg Dr. A.  
Zanella  
Laimburg, 6  
39040 AUER - BZ

Nr. 2 | Juni 2016 | Jahrgang 30

## Nur Qualität sticht am Markt

Optimales Erntemanagement erforderlich

**SAISONSENDE NAHT**

**UNTERSCHIEDLICHE MARKTSITUATIONEN**

**VOG STELLT WEITERE WEICHEN**

**RICHTIGER REIFEZUSTAND UND ERNTEFENSTER  
EINFLUSS DER ERNTE AUF DIE QUALITÄT NACH DER LAGERUNG**