



## Neue App „Schäden an Äpfeln“, Teil 2:

# Wenn die Fruchtschale der Äpfel im Lager verbräunt

*Wie bei der Kernhausbräune, über die wir in der Ausgabe 4/2017 berichtet haben, gibt es auch bei der Schalenbräune unterschiedliche Formen: Ob Gewöhnliche, Alters-, Diffuse, Sonnen- oder Kontaktschalenbräune – jede Art hat unterschiedliche Schadbilder und Ursachen, die beachtet werden sollten, um Schäden zu vermeiden.*

**Barbara Stürz, Oswald Rossi, Angelo Zanella, Versuchszentrum Laimburg, Italien**

### Schadbilder richtig unterscheiden

Die Fruchtschale von Äpfeln kann im Lager oberflächliche Verbräunungen der Epidermis aufweisen, welche meist nicht auf das darunterliegende Gewebe übergehen. Diese Verbräunungen sind auf Stoffwechselstörungen, sogenannte physiologische Störungen, der Frucht zurückzuführen. Grundsätzlich können verschiedene Schalenbräune-Arten unter Einbezug des Reifestadiums der Frucht, der Fruchtstelle, an denen sich die Symptome äußern, und der Kombination mit anderen Schäden unterschieden werden, wobei die Schadbilder der verschiedenen Schalenbräune-Typen optisch oft nicht klar unterscheidbar sind.

● **„Gewöhnliche Schalenbräune“** (Abb. 1) entwickelt sich während der Lagerung und vor allem während der Nachlagerung (Shelf-Life) der Früchte. Die oberflächlichen, meist unscharf begrenzten Verbräunungen der Schale gehen nicht auf das darunterliegende Fruchtfleisch über. Zudem kann an den betroffenen Stellen die Fruchtschale etwas einsinken. Nach der Entnahme der Früchte aus dem Lager kann es bei Raumtemperatur zu einer schnellen Ausbreitung der Symptome kommen. Gewöhnliche

**Abb. 1: Starke Symptome von „Gewöhnlicher Schalenbräune“ bei ‘Granny Smith’**



Schalenbräune tritt vornehmlich, aber nicht ausschließlich, bei früh geernteten Früchten spezifischer Sorten, wie z. B. ‘Granny Smith’ oder ‘Red Delicious’, vorwiegend an deren Schattenseite, auf und wird durch hohe Temperaturen vor der Ernte zusätzlich gefördert.

● **„Altersschalenbräune“** (Abb. 2) unterscheidet sich vom Schadbild hier nicht wesentlich von jenem der gewöhnlichen Schalenbräune: die Schale der Früchte weist eine oberflächliche Bräunung auf, nach längerer Lagerung sinkt das Gewebe an den betroffenen Stellen etwas ein, jedoch kann manchmal auch das darunterliegende Fruchtfleisch verbräunen. Im Gegensatz zur gewöhnlichen Schalenbräune treten die Symptome nicht nur an der Schattenseite, sondern häufig auf der Sonnenseite von zu spät geernteten Früchten auf. Altersschalenbräune tritt bei vielen Apfelsorten auf, z. B. ‘Golden Delicious’, meist wegen zu später Ernte und sich daraus ergebender Überlagerung.

● Die **„Diffuse Schalenbräune“** könnte mit der gewöhnlichen Schalenbräune verwechselt werden. Das Schadbild (Abb. 3) zeigt diffuse, oberflächliche, durch die Fruchtschale durchscheinende Verbräunungen und zusätzlich kann die Schale an den betroffenen Stellen rau werden. Es kommt jedoch zu keiner Einsenkung des Fruchtfleisches an den betroffenen Stellen, wie es bei der gewöhnlichen Schalenbräune

der Fall ist. Das Auftreten von diffuser Schalenbräune wird, im Gegensatz zur gewöhnlichen Schalenbräune, durch Nachernte-Behandlungen mit dem Reifehemmstoff *1-Methylcyclopropen* (1-MCP) verstärkt. Erste Symptome der genannten Störung treten häufig schon nach 2 Wochen im Kühllager auf und gegen Ende der Lagersaison kann das Schadausmaß hoch sein. Diffuse Schalenbräune stellt vor allem in Produktionsgebieten, in welchen heiße Sommer und wenig Regenfall vorherrschen, ein Problem dar.

● Die **„Sonnen-Schalenbräune“** entwickelt sich im Lager meist auf Früchten, die im Feld plötzlich intensiv der Sonne ausgesetzt wurden. Durch beispielsweise starken Sommerschnitt oder Auspflücken können Schattenfrüchte direkt der Sonne ausgesetzt werden und sind daraufhin sehr empfindlich gegenüber Sonnenschäden. Während die Symptome eines Sonnenbrandes bereits zur Ernte sichtbar sind und sich als rötlich-braune Verbrennungen an der sonnenexponierten Seite der Frucht zeigen, entwickelt sich Sonnen-Schalenbräune erst während der Lagerung. Die Symptome (Abb. 4) äußern sich als sehr dunkle, braune Flecken, welche sich ausschließlich auf der plötzlich sonnenexponierten Seite der Frucht ausbilden.

● Das Auftreten der sogenannten **„Kontaktschalenbräune“** (Abb. 5) wurde bisher an der Sorte ‘Stayman Wines-ap’ beobachtet. Die Symptome entwickeln sich im Lager als oberflächliche, kreisrunde Verbräunungen an den Kontaktstellen der Früchte.

### Ursachen sind vielfältig

Die Entstehung der verschiedenen Schalenbräune-Arten ist auf unterschiedliche Ursachen zurückzuführen. Während man annimmt, dass die Induktion für die Entwicklung der gewöhnlichen Schalenbräune auf den



**Abb. 2: „Altersschalenbräune“ bei 'Golden Delicious'**

Schalensbräune eine andere Ursache zu Grunde liegt.

Die Entwicklung und der Zeitpunkt des Auftretens von Sonnen-Schalensbräune im Lager hingegen stehen in wädirektem Zusammenhang mit dem Ausmaß der Sonnenintensität im Feld.

Die genauen Ursachen für das Auftreten von Kontaktschalensbräune sind bis dato nicht abgeklärt. Erste Untersuchungen haben jedoch ergeben, dass das Auftreten von Kontaktschalensbräune im Lager bei der Sorte 'Stayman Winesap' mit der Reife der Früchte zusammenhängt; vor allem zu spät geerntete Früchte neigen bei ungünstigen Lagerbedingungen dazu, den genannten Schaden zu entwickeln.

Nennenswert sind auch die sortentypischen Unterschiede in der Anfälligkeit für die verschiedenen Schalensbräune-Arten: So gelten 'Granny Smith' und 'Red Delicious' als besonders anfällig für die Ausbildung von Gewöhnlicher Schalensbräune, wäh-

rend 'Golden Delicious', 'Jonagold' und 'Idared' vor allem für Alters-Schalensbräune anfällig sind. Sowohl Diffuse Schalensbräune als auch Sonnen-Schalensbräune stellen vor allem bei 'Golden Delicious' und 'Granny Smith' ein Problem dar. Die verschiedenen Schalensbräune-Arten können jedoch auch bei anderen Sorten als den hier aufgelisteten auftreten. →

Kälteschock („Chilling“) zu Beginn der Lagerung zurückzuführen ist und hauptsächlich früh geerntete Früchte für diesen Schaden anfällig sind, wird Altersschalenbräune durch zu spätes Ernten oder durch eine Überlagerung der Früchte gefördert und ist somit eng mit der Seneszenz (Alterung) und der Lagerdauer der Früchte in Verbindung zu setzen.

Die Tatsache, dass Diffuse Schalensbräune auf Früchten warmer Anbauggebiete, welche mit 1-MCP behandelt worden sind, gefördert wird, zeigt, dass der Entstehung dieser Art der

**Abb. 3: „Diffuse Schalensbräune“ bei 'Granny Smith'**



## MaxiLog®; die neue Big Box

Glattwandig, leichtgewichtig und stark

- Glattwandig**  
Leicht zu reinigen / zu entleeren
- Leichtgewichtig**  
mehr frische und gefrorene Produkte auf jedem LKW
- Stark**  
4500 kg Stapellast
- Großes Innenvolumen**
- Schnelle Trocknung**
- Leichtes und schnelles Handling**
- Abflussvorrichtungen**
- Starker Boden**
- Individualisierung & Verfolgung**



### Vielseitige Produktserie

Varianten mit 4 Füßen, 2 Kufen und 3 Kufen sind in geschlossener und perforierter Version verfügbar, um allen industriellen Anforderungen von der Lebensmittelverarbeitung bis zur Pharmaindustrie und Landwirtschaft gerecht zu werden.



Schoeller Allibert



Abb. 4: „Sonnen-Schalenbräune“ bei ‘Granny Smith’

### Vorbeugung durch Kulturmaßnahmen und Nacherntebehandlung

Als Vorbeugungsstrategie der verschiedenen Schalenbräune-Arten wird eine Kombination aus kulturtechnischen Maßnahmen im Feld und einer optimalen Lagerung empfohlen: Grundsätzlich kann das Auftreten von Gewöhnlicher- und Altersschalenbräune durch eine termingerechte Ernte, angepasst an die Lagerdauer und an die Lagertechnologie, ein effizientes Einlagern der Früchte und eine Lagerung bei niedrigen Sauerstoffwerten vermieden werden. Eine Lagerung der Früchte unter ULO-Bedingungen ( $O_2$ : 1–1,5 %) ermöglicht es, die Gewöhnliche Schalenbräune stark zu ver-

zögern oder zu verhindern. Zusätzlich kann eine Nacherntebehandlung mit 1-MCP helfen, der Gewöhnlichen Schalenbräune entgegenzuwirken.

Im Gegensatz dazu können Nacherntebehandlungen mit 1-MCP eine unzureichende Wirkung zur Vorbeugung von Alters-Schalenbräune, im Falle von Überreife, haben. Eine Alternative, um die Schadensentwicklung der Gewöhnlichen Schalenbräune bei stark anfälligen Sorten zu minimieren, besteht in der Lagerung der Früchte unter dynamisch kontrollierter Atmosphäre (DCA) bei  $O_2$ : 0,4–0,7%. Zudem sollten die Kulturmaßnahmen im Feld auf die Erziehung von Bäumen mit gleichmäßig belichteten Früchten abzielen.

Die Diffuse Schalenbräune kann nur durch eine optimale Temperaturführung (Stufenkühlung) und eine verzögerte Applikation von 1-MCP kontrolliert werden, während als Vorbeugungsmaßnahme von Sonnen-Schalenbräune eine sorgfältige Sortenauswahl und der Einsatz von Hagelnetzen empfohlen wird, welche das Risiko eines Sonnenbrandes und infolge auch das mögliche Auftreten einer Sonnen-Schalenbräune während der Lagerung verringern. Nacherntebehandlungen mit 1-MCP zeigen keine Wirkung zur Vorbeugung von Sonnen-Schalenbräune.



Abb. 5: „Kontakt-Schalenbräune“ an der Sorte ‘Stayman Winesap’

Kontaktschalenbräune kann durch eine termingerechte Ernte der Früchte vermieden werden; weiters haben erste Untersuchungen gezeigt, dass eine Lagerung der Früchte unter dynamisch kontrollierter Atmosphäre die Entwicklung von Kontaktschalenbräune bei der Sorte ‘Stayman Winesap’ größtenteils verhindern konnte. ■



**Die Autoren:** Barbara Stürz, Oswald Rossi und Angelo Zanella, Versuchszentrum Laimburg, Laimburg 6, I-39040 Post Auer (BZ), Italien, Tel. +39 0471 969 690, E-Mail: barbara.stuerz@laimburg.it

Dieser Artikel erscheint im Rahmen einer Zusammenarbeit von: Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Obstbauversuchsanstalt Jork, Versuchszentrum Laimburg, Forschungsanstalt ACW Agroscope Wädenswil, Marktgemeinschaft Bodenseeobst, Württembergische Obstgenossenschaft, Internetagentur Bodensee, im Projekt „Entwicklung eines Software-gestützten Bestimmungssystems zur Reduzierung von Lagerschäden im Obstbau“, finanziert durch das Interreg-V-Programm (Alpenrhein, Bodensee, Hochrhein).




## Obstbauwarndienst in Österreich

Unter <https://obstwarndienst.lko.at> finden Obstbauern als Service der Landwirtschaftskammern Österreich einen bundesweiten Obstbaupflanzenschutzwarndienst. Die Seite bietet derzeit folgende Informationen:

- + Allgemeine Pflanzenschutz-Informationen zum Kern- und Steinobst (Schädlinge, Pilze/Bakterien/Viren)
- + Pflanzenschutzmittel-Listen für Kern- und Steinobst (inkl. Bio-Listen)
- + Prognose für Feuerbrand-Blüteninfektionen (basierend auf Maryblyt, Version Moltmann)
- + Prognose für das Infektionsrisiko mit Schorf (nach Mills)
- + Verlinkung zu den Obstbau-Beratungsstellen der Landwirtschaftskammern



tungsstellen der Landwirtschaftskammern

Für die Modellrechnungen werden Wetterdaten der ZAMG sowie die tatsächlichen Messwerte von Adcon-Stationen verwendet.

Ab August sind auch die Daten eines Varroamilbe-Monitorings abrufbar.