

Lagerempfehlungen zu Apfel- und Birnensorten in Norddeutschland – Saison 2017 / 2018 –

Rolf Kirchhof
Obstbauversuchsring Jork



Rolf Kirchhof

Mit der Lagersaison 2017/18 wird auf breiter Ebene das ‚Besondere‘ zum ‚Normalen‘ werden. Nur in Ausnahmefällen wird es Räume mit Früchten aus vollem, gleichmäßig gutem Behang geben können. In Lagergemeinschaften mit der Vielzahl der anliefernden Betriebe pro Raum wird es diese Gleichmäßigkeit nur in Einzelfällen geben. Bei den Gebietshauptsorten ist bei Elstar noch am ehesten mit gutem Behang zu rechnen. Übrige Sorten haben im Schnitt nur eine 50%ige Ernteaussicht. Dies sind Umstände, die zwar eine DCA- oder CA/ULO-Lagerung nicht ausschließen, jedoch die vertretbare Lagerdauer z.T. drastisch einschränken.

Lagerneubau - Lagerausbau

Die für viele Betriebe der Niederelberegion, Kerngebiet der norddeutschen Apfelproduktion, auch in 2016/17 unbefriedigende Einkommenslage lässt kaum Raum für größere Investitionen. Der von der Obstlagerberatung unterstützte Lagerneubau ist mit einer Zunahme von nur ca. 500 to im Jahr 2017 praktisch zum Stillstand gekommen. Mitte Mai nach der Obstblüte war jedoch auch kein zwingender Handlungsbedarf für die bevorstehende Lagersaison mehr gegeben.

Dem aktuellen Bestand von ca. 220.000 to CA-Lagerraum steht eine Ernteprognose 2017 von nur ca. 215.000 to gegenüber. Das Strategieziel, jedem lagerfähigen Apfel zur Optimierung der Vermarktung auch einen Platz in einem CA-Lager zu geben, erscheint bei diesen Gegebenheiten leicht erfüllbar. Die Vermarktung ist aus dem CA-Lager heraus trotzdem flexibel und bedarfsgerecht durch abgestimmtes Öffnen der Räume möglich. Erfahrungen belegen: Früchte aus dünnem Behang sind prinzipiell auch für CA-Räume geeignet. Die Soll-Lagertem-

peratur muss jedoch zur Vermeidung von Fleischbräune zwingend um 0,5 bis 1,0 °C angehoben werden, und es muss 2-3 Monate früher geöffnet und vermarktet werden.

Erfahrungen aus der Lagersaison 2016 / 2017 – Empfehlungen für die kommende Saison

In der **Tabelle 1** mit den Empfehlungen zur Handhabung der Kühlagerung sind keine Änderungen erfolgt.

In den Lagerempfehlungen zu den einzelnen Sorten im CA-Lager sind die empfohlenen Werte für die Lagertemperatur in der **Tabelle 2** für Holsteiner Cox deutlich angehoben worden. Die Abschalttemperatur der Kälteanlage darf 3,5°C bei dieser Sorte nicht unter-

schreiten (Kältefleischbräune könnte sonst die Folge sein -> siehe Erfahrungen 2016/17) (**Abb. 1**).

Da die neuempfohlene Einschalttemperatur auf 4,2 °C angehoben wurde, ist der potenzielle Holsteiner-Raum in der Regel bei einer Lagertemperatur um 4,0 °C zwischen den Kühlphasen anzutreffen. Ein Kälteschaden in Form der Cortex-Fleischbräune ist in normalen Vegetationsjahren bei gut behangenen Anlagen dann weitgehend auszuschließen. Hitzejahre wie 2016 werden für Holsteiner Cox jedoch immer ein Problem für die Lagerstabilität darstellen. Aber auch 2016/17 ist die Entwicklungszeit für das Auftreten der Cortex-Fleischbräune den bisherigen Erkenntnissen gefolgt und erst ab Januar problematisch geworden. Dieses Wissen ist eine



Abb. 1: Hitzestress zeigten Hostenier Cox-Früchte 2016 durch das sehr starke Auftreten von Schalennekrosen - diese waren vorhersehbar. Eine Erntepause an den heißesten Tageszeiten ist die einzige wirksame Vermeidungsstrategie. (Fotos: Rolf Kirchhof)

Tab. 1: Ansprüche der Sorten an das Lagerklima im Kühl-/DISPO-Lager

Wichtig: die Räume 10 - 14 Tage vor dem Einlagerungsbeginn schon vorkühlen und dabei auf Vereisung der Verdampfer achten !

- Lagersaison 2017/2018 -

Sorte	Regelbereich der Lagertemperatur °C	Frischluff- zunahme (Luftw. /Tg.)	Besondere Aussagen zu 'SmartFresh'
Äpfel - Frühsorten für kurzfristige Lagerung²⁾			
Delbarestivale, Jamba u.a.	um 1,5 bis 4,0 ²⁾	4 x	
Lagersorten			
Cox Orange	1,7 - 2,4	4 x	Schalennekrosen mgl. empfohlen bei Risiko für Schalenflecken nur bei tiefer Lagertemperatur sinnvoll Schalennekrosen mgl.
Holsteiner Cox*	1,7 - 2,4	3 x	
Fiesta	1,0 - 1,7	2 x	
Ingol	1,0 - 1,7	2 x	
Ingrid Marie	1,0 - 1,7	2 x	
Elstar	-0,3 bis +0,4**	3 x	
Gala + Mutanten	1,0 - 1,7	3 x	
Boskoop + Mutanten*	3,1 - 3,8	4 x	
Jonagold + Mutanten	-0,3 bis +0,4**	4 x	
Topaz	0,6 - 1,3	3 x	
Golden Delicious	0,6 - 1,3	3 x	
Idared	0,6 - 1,3	2 x	
Gloster, Glockenapfel	0,6 - 1,3	2 x	
Braeburn	-0,3 bis +0,4**	2 x	unverträglich
Birnen - Frühsorten für kurzfristige Lagerung¹⁾			
Clapps Liebling	um 0,0 bis 4,0 ²⁾	4 x	
Williams Christ	um 0,0 bis 4,0 ²⁾	4 x	
Lagersorten			
Condo	-0,9 bis -0,2**	2 x	Anwendung nur bei geschmacklich ausgereiften Früchten (siehe Empfehlungen der Herstellerfirma)
Conference	-0,9 bis -0,2**	2 x	
Köstliche aus Charneux	-0,9 bis -0,2**	2 x	
Alexander Lucas	-0,3 bis +0,4	2 x	
<p>¹⁾ Wegen der reifefördernden Wirkung nicht mit den Spätsorten zusammen lagern.</p> <p>²⁾ Abhängig vom Reifegrad bei der Ernte und der vorgesehenen Lagerdauer.</p> <p>* Für maximale Lagerzeit bis 8 Wochen: Temperatureinstellung 0,0 - 0,7°C</p> <p>** In Lagerräumen ohne E.-Abtauung: so kalt wie möglich einstellen.</p>			

Tab. 2: Ansprüche der Sorten an das Lagerklima im Lager mit zweiseitig kontrollierter Atmosphäre (= CA-Lager)

Wichtig: die Räume 10 - 14 Tage vor dem Einlagerungsbeginn schon vorkühlen, dabei auf Vereisung der Verdampfer achten !

- Lagersaison 2017/2018-

Sorte	Regelbereich der Lagertemp. (°C)	max. Fruchtentfeuchtung ⁵⁾ je 100 t (l/Woche)	% CO ₂	Lageratmosphäre ⁴⁾		
				Einlagerung = ULO	Sauerstoff-Wert (%O ₂) nach 4 Wochen = 1. Absenkstufe	nach Fax-Info =DCA Stufe
Äpfel						
Die DCA-Stufen sind durch die Bewertung von Fruchtanalysen abzusichern!						
Cox Orange	3,5 - 4,2 ¹⁾	115	1,1 - 1,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Holsteiner Cox	3,5 - 4,2 ¹⁾	115	1,1 - 1,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Fiesta	1,7 - 2,4	94 - 100	1,7 - 1,9	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Ingrid Marie, Ingol	1,7 - 2,4	115 - 125	1,7 - 1,9	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Elstar	1,7 - 2,4 ¹⁾	94 - 100	2,5 - 2,7	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Gala + Mutanten	1,7 - 2,4	94 - 100	2,1 - 2,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Boskoop + Mutanten	3,8 - 4,5 ¹⁾	107 - 120	1,1 - 1,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Jonagold + Mutanten	1,3 - 2,0	75 - 79	3,1 - 3,3	1,2 - 1,4	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Topaz	1,7 - 2,4	75 - 79	1,7 - 1,9	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Golden Delicious	1,3 - 2,0	75 - 79	3,1 - 3,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Idared	1,3 - 2,0	94 - 100	2,1 - 2,3	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Gloster ³⁾ , (Glockenapfel)	1,3 - 2,0	75 - 79	1,7 - 1,9	1,3 - 1,5	1,1 - 1,3	0,7 - 0,9
Braeburn ^{1, 2)}	1,6 - 2,3 ¹⁾	94 - 100	< 0,8	2,1 - 2,3	1,3 - 1,5	0,9 - 1,1
Birnen²⁾						
Conference	0,0 bis -0,7	97 - 103	< 0,8	2,3 - 2,5	-	-
Condo	0,0 bis -0,7	97 - 103	< 0,8	2,3 - 2,5	-	-

¹⁾ Diese Temperaturen gelten für Früchte von Bäumen mit mittelstarkem bis gutem Behang. Bei geringerem Ansatz raten wir, die Temperaturen um 0,5°C bis 1,0 °C höher einzustellen. Bei den Herkünften von leichten Böden sollte die Temperatur bei den extra gekennzeichneten Sorten zusätzlich um 0,5 °C zusätzlich höher einreguliert werden.

²⁾ Vorzugsweise mit Hydrat-Kalk zu scrubben! Der O₂-Wert sollte erst nach vollständiger Abkühlung der Früchte, d.h. nach frühestens 2, aber spätestens 3 Wochen auf CA-Werte eingestellt werden. Braeburn-CA-Lagerung nur mit Früchten von älteren Bäumen (> 5 Jahre).

³⁾ Bei Mischlagerung mit Jonagold/Jonagored sind CO₂-Werte von 2,3 - 2,5 % möglich. Dadurch steigt jedoch die Kernhausbräune-Gefahr für Gloster. Deshalb sollten derartige Mischräume nur für eine kurz- bis mittelfristige Lagerung (= März) vorgesehen sein.

⁴⁾ Die genannten Werte sind der empfohlene Regelbereich. CA-Läger ohne O₂-Meß- und Regelausstattung sollten in Eigenverantwortung der Lagerbetreiber so nah wie möglich an diese Werte herangeführt werden. In Räumen, die mit Hydratkalk ges scrubbt werden, sollte der empfohlene CO₂-Höchstwert um max. 0,3 - 0,5 % für nur wenige Tage überschritten werden.

⁵⁾ Angegeben ist die maximale Wassermenge, die 100 t Lagergut durchschnittlich in einer Woche über die Verdampferabtauung abgeben dürfen. Geringere Entfeuchtung ist wünschenswert (= positiv).



Abb. 2: Bereits ab Januar 2017 trat bei Holsteiner Cox Cortex-Fleischbräune auf. Raumtemperaturen unter 3,5°C begünstigen diese für CA-Läger typischen Kälte-, Reifeschäden. Doch auch höhere Raumtemperaturen führten in vielen Fällen, spätestens ab Februar, zum Schadaufreten.

Beruhigung für lagernde Betriebe mit Blick auf CA-Läger mit Früchten aus geringerem Behang → bei angehobener Lagertemperatur (= Einstellung des Regelbereiches um 0,5°C höher als Normal, d.h. 4,0-4,7 °C) ist bis Ende Dezember dann trotzdem eine CA-Lagerung möglich (Abb. 2).

Im Rahmen eines EU-Projektes wurde im OVA-Versuchslager in der Einlagerungsphase 2016 von Elstar eine Ursachenforschung für Schaleneinsenkungen ermöglicht (Abb. 3).

Die Ergebnisse zeigen, dass eine hohe Fruchttemperatur beim Beginn der CA-Lager negativ für die Fruchtschalengesundheit ist und sich dies mit steigendem CO₂-Regelwert verstärkt. Nur bei einem CO₂-Wert unter 0,5% (wie bei Kalkanwendung gegeben) trat kein Befall mit Schaleneinsenkungen auf – selbst bei der Einlagerung von nicht vorgekühlten Früchten.

In der Praxis der Lagerführung ist eine möglichst gleichmäßige und

gute Fruchtabkühlung vor Beginn der CA-Lagerphase üblich geworden und wird von immer mehr Betrieben erfolgreich umgesetzt. „**Lieber 2 Tage mehr Abkühlen als zu schnell die CA-Räume schließen**“ ist eine hilfreiche Regel geworden.

Der letztjährige Versuch stützt diese Regel und weist gleichzeitig auf eine zusätzliche positive Vorgehensweise hin: in den ersten Wochen der CA-Lagerzeit wirkt sich ein tieferer CO₂-Wert (praktischerweise Mithilfe einiger Kalksäcke im Lager) bei der Sorte Elstar befallsvermeidend aus. Ein Folgeversuch in der kommenden Lagersaison soll diese Versuchserfahrungen aus 2016/17 erhärten (Abb. 3).



Abb. 3: Erstmals konnten in einem Lagerversuch 2016 die Entstehungsursachen für Schaleneinsenkungen eingegrenzt werden – dem Hitze-Herbst 2016 sei dies "gedankt".

In 2016 waren Elstar-Schalenflecken keine Gefahr – vereinzelt Auftreten war nicht marktrelevant. Das Regenjahr 2017 ist dagegen in Bezug auf Schalenflecken als sehr problematisch einzuschätzen. Folgende Erfahrungsregeln gilt es zu beachten:

Nur in CA-Räumen treten Schalenflecken auf, mit ‚SmartFresh‘ sogar stärker als normal.

Dynamisches CA (= DCA) hat immer die geringste Schadausprägung im Vergleich zu einfacher CA/ULO-Lagerung.

Für Elstar ist daher DCA die empfohlene CA-Variante für wenig gefährdete erste Pflücken. ‚SmartFresh‘ kann dann nach neuester Zulassung mit großer Sicherheit vor Schalenflecken als Nachauslagerungsbehandlung durchgeführt werden. Der reifehemmende



Abb. 4: Der ständige, in jeder Woche fallende Regen im Vegetationsjahr 2017 hat das Risiko für das Auftreten von Elstar-Schalenflecken extrem erhöht. Abhilfemaßnahmen sind bekannt und im Text der Lagerempfehlungen beschrieben.

Effekt des Mittels ist dann für die Vermarktungsphase gegeben.

Späte Pflücken, blasse Früchte aus dichtkronigen Anlagen sind im CA-Lager nur für max. 2 Monate sicher untergebracht. Schalenflecken traten bisher immer frühestens erst ab Mitte Dezember auf.

Keine Schalenflecken gibt es dagegen bei Lagerung in gut belüfteten Kühlräumen. Optimal ist eine möglichst tiefe Temperatur (im besten Fall bis -0,5 °C Raumtemperatur) plus ‚SmartFresh‘-Behandlung. Derart gelagerte Elstar sind bis Februar/März qualitativ wie CA-Ware zu bewerten (Abb. 4, 5).



Abb. 5: Dem ‚SmartFresh‘-Einsatz kommt bei langfristiger Lagerung von Elstar eine hohe Bedeutung zu. Neu zugelassen ist das Mittel als ‚SmartFresh Pro Tabs‘ anwendbar nach der Auslagerung aus CA-Lägern (möglichst DCA). Damit ist die Absicherung der Festigkeitswerte auf dem Vermarktungsweg nun gepaart mit Risikofreiheit für Schalenflecken durch die Behandlung bei CA-Ware.

Früchte der immer häufiger werdenden Sorte Wellant (Abb. 6) wurden bisher mit einem Stärkeabbauwert von 5-7 empfohlen zu ernten. In Tabelle 3 ist diese Empfehlung auf die Stufe 7-8 angehoben worden. Diese deutlich reiferen Lagerfrüchte sind dann geschmacklich und in der Ausfärbung besser ausgebaut. Diese Anhebung der Empfehlung ist möglich, da sich in der Lagerpraxis diese Sorte als problemlos zu lagern gezeigt hat. Sie kann im CA-Lager bis Dezember/Januar zu Boskoop bei 4,5 °C dazugestellt werden oder auch bei Elstar (2. Pflücke) und Jonagold-Mutanten bei 1,5-2,5 °C bis März/April gelagert werden. Lediglich die Gefahr des Welkwerdens in Mischräumen begrenzt die mögliche Lagerzeit. Sortenrein ist Wellant im CA-Lager bis Juli/August haltbar.



Abb. 6: Auch reifere Wellant sind gut lagerfähig - daher wurde der empfohlene Stärkeabbauwert zur Ernte deutlich erhöht. Sortenreine Lagerung schützt bei der rauhen Schale dieser Sorte vor Welkeerscheinungen.

Im Bedarfsfall sind Nachfragen unter 04261-6016103 bzw. 0163-7307603 an die OVR-Lagerberatung (Rolf Kirchhof) zu stellen.

Sicherheit – Personenschutz

Im Bereich der CA-Lagerung sind Unfälle in der Regel tödlich. Schon nach 1-2 Atemzügen in der sauerstoffarmen Lagerluft ist man desorientiert und fällt in Bewusstlosigkeit. Hirnschäden und letztendlich der Tod treten durch Unterversorgung mit Sauerstoff binnen weniger Minuten ein. Es ist daher sehr darauf zu achten, diese Gefährdungslage durch sicher abgeschlossene Räume zu entschärfen, generell vor der Gefahr mit Schildern zu warnen. Dem Lagerbetreiber ist bei der CA-Lagerung eine hohe Verantwortung gegeben.

Nachfolgend sind die Sicherheitsmaßnahmen in der Abfolge der Handlungen in der Lagerpraxis aufgeführt:

- **Alle Kühlräume immer mit Frischluft versorgen!** Dabei bleibt die Gegenöffnung des Frischluftventilators beim Kühllager ständig geöffnet.
- Ist ein für die **CA-Lagerung** vorgesehener Raum befüllt, werden Tür und alle Fenster mit einem Sicherheitschloss verschlossen. Im Türfenster ist vorher die Sicherheitskette als Einstiegschutz arretiert worden. Der Frischlüfter wird auf CA-Regelmodus umgestellt, nach der Stickstoffbeflutung wird die Gegenöffnung gasdicht verschlossen. Die Schlüsselgewalt hat nur der Betriebsleiter – ab sofort gilt für den Raum: „Betreten verboten“.
- **Ein geschlossener CA-Raum wird niemals betreten oder befahren.** Notwendige Arbeiten wie „Kalkwechsel“ oder die Entnahme von Fruchtproben erfolgen immer durch den Betriebsleiter mit einer weiteren Person zur Absicherung. Alle Tätigkeiten geschehen im Türbereich von außen, ohne den Raum zu betreten oder sich mit dem Oberkörper hineinzulehnen.

- **An jeder CA-Tür** weist ein „Achtung“-Schild auf den Gefahrenbereich hin. Mit einer zusätzlichen Betriebsanweisung wird im Lagerbereich näher auf die Gefährdungslage hingewiesen, und es werden Informationen zum Verhalten bei einem Unfall gegeben. Diese Betriebsanweisung ist in den Sprachen der in diesem Bereich arbeitenden Arbeitskräfte anzubringen. Im Fachhandel bzw. bei den Fachfirmen sind bisher neben deutschen auch polnische und türkische Texte erhältlich.
- **Zur Öffnung eines CA-Lagerraumes** wird der Schraubdeckel der Frischluft-Gegenöffnung entfernt, der Frischlüfter auf „Dauerlauf“ gestellt. Nach 12 Stunden (= über Nacht die Belüftung laufen lassen!) wird der Sauerstoffgehalt der Raumluft kontrolliert und mit dem Handmeßgerät direkt an der Raumtür noch einmal nachgemessen. Nachdem der Frischlüfter auf „Automatik“-Schaltung umgestellt und die Gegenöffnung dauerhaft geöffnet ist, kann der Raum wie ein einfacher Kühlraum weiter genutzt werden.

Literatur

- KÖPCKE, D. (2015). Lagerung von Elstar unter Normalatmosphäre im Kühlhaus - Einfluss der Temperaturen und des Einsatzes von Smart-FreshSM auf die Fruchtqualität. *Mitteilungen des Obstbauversuchsringes* **70**: 246-250.
- KÖPCKE, D. (2016). Langzeitlagerung von Jonagold im Kühlhaus? *Mitteilungen des Obstbauversuchsringes* **71**: 213-216.
- LINDSTAEDT, J., GRIMM, E., KÖPCKE, D. & KNOCHKE, M. (2016). Nässe während des Fruchtwachstums und Sauerstoffstress im Lager verursachen Schalenflecken. *Mitteilungen des Obstbauversuchsringes* **70**: 200-305. ●