

Küba-Symposium zur kältetechnischen Nacherntebehandlung

Kälte für besonders anspruchsvolle Kunden

Als „gelungenen Spagat“ darf das diesjährige Symposium der Küba Kältetechnik GmbH bezeichnet werden, hatten sich die Veranstalter doch das Ziel gesetzt, das Thema „Kältetechnische Nacherntebehandlung“ neutral zu präsentieren, was auch gelang. So war es die Mischung der Referenten, bestehend aus Ernährungsphysiologen, Planer/Anlagenbauer, Berater und Komponentenhersteller, die für eine Reihe von interessanten Informationen verbunden mit einem bunten Programm sorgten.

Es war kein Zufall, daß die Küba Kältetechnik GmbH, Baierbrunn, ausgerechnet ins Dreiländereck im Süden Deutschlands einlud, ist doch die Bodenseeregion bekannt für den großflächigen Apfelanbau. Diese Frucht stand im Mittelpunkt des Symposiums „Kältetechnische Nacherntebehandlung“. Daß es sich bei der Obstlagerung um einen Nischenmarkt in der Kältetechnik handelt, macht die Entscheidung der Veranstalter um so wertvoller, dafür eine immerhin 2-tägige Fachveranstaltung zu organisieren, denn neben dem Symposium stand am zweiten Tag ein Ausflug auf die Insel Mainau auf dem Programm. Die Wahl von Dornbirn als Veranstaltungsort war allerdings eher zufällig bedingt und führte die Gruppe auf österreichischen Boden, weil auch Kälteanlagenbauer aus Österreich gemeldet hatten.

Den Auftakt machte Küba-Geschäftsführer Dieter Dier mit einer kurzen Begrüßungsansprache, ehe er sich anschließend als interessierter Zuhörer unter das



Geschäftsführer Dieter Dier war sichtlich zufrieden mit der Resonanz auf die Veranstaltung zum Thema „Nacherntebehandlung“

Auditorium mischte. Ihm folgte der Hauptorganisator des Symposiums, Roland Handschuh, der neben einigen organisatorischen Dingen in wenigen Worten anriß, wie sich die Küba-Symposienreihe in Verlauf der Jahre entwickelte und welche kältetechnischen Produkte Küba zur Nacherntebehandlung anzubieten hat. Dies war dann aber auch alles in Sachen Eigenwerbung.

Apfellagerung physiologisch betrachtet

Die beiden ersten Vorträge behandelten die Apfellagerung aus physiologischer Sicht und zeigten auf, welche Faktoren die Qualität beeinflussen. Dr. Josef Streif vom Institut für Obst, Gemüse und Weinbau der Universität Hohenheim hat selbst bereits jahrzehntelange Erfahrung im Umgang mit



Roland Handschuh begrüßte die rund 60 Teilnehmer, darunter zahlreiche Kälteanlagenbauer mit dem Spezialgebiet „Nacherntebehandlung“ zum Küba-Symposium im österreichischen Dornbirn

Äpfeln und einen breiten Erfahrungsschatz aus zahlreichen von ihm durchgeführten Studien und Untersuchungen: „Das Ziel der Apfellagerung muß die bestmögliche Erhaltung der Fruchtqualität sein!“. Diese Aussage von Dr. Streif zog sich wie ein roter Faden durch das gesamte Symposium und alle Beteiligten waren sich auch darin einig, daß diese Zielvorgabe im Vordergrund stehen muß. Nicht ganz so einig waren sich die Experten allerdings in der Beurteilung, auf welchem Weg sich dies am effektivsten erreichen läßt (siehe hierzu auch den Kommentar). Warum es hier zu unterschiedlichen Ansichten kommt, liegt daran, daß der Apfel ein „sehr anspruchsvoller Kunde“ ist. Er gibt nämlich ständig veränderte Gegebenheiten vor, die bei der Einlagerung berücksichtigt werden müssen. Es beginnt bereits beim Erntezeitpunkt

Die wichtigen Parameter

Im weiteren Verlauf des Vortrags wurde deutlich, worauf bei der Lagerung in Abhängigkeit der gewählten Lagertechnik im Detail zu achten ist. Heute sind nämlich drei Kühlvarianten zur Apfellagerung gängig:

- Konventionelle Kühlung
 - CA-Lagerung (Controlled Atmosphere)
 - ULO-Lagerung (Ultra Low Oxygen)
- Die Größen im Lager, die es zu kontrollieren gilt, um damit Einfluß auf den Reife-prozeß zu nehmen, sind:
- Fruchttemperatur
 - CO₂-Gehalt
 - O₂-Gehalt
 - Feuchte

Mit einem Diagramm (siehe Abb.) verdeutlichte Dr. Streif, welche Werte er für verschiedene Apfelsorten in Verbindung mit einer ULO-Lagerung empfehlen kann, um eine möglichst lange Lager-

dauer bei hoher Fruchtqualität zu erreichen. Einzige Größe, bei der sich Dr. Streif, ebenso wie im Anschluß an seinen Vortrag auch Dr. Peter Quast (ein weiterer Nach-ernstphysiologe), nicht festlegen wollte, war die Feuchte. Während Dr. Streif darauf hinwies, daß die relative Feuchte in einem Bereich zwischen 92 und 95 Prozent liegen sollte, wollte sich Dr. Quast von der Obstbauversuchsanstalt Jork der Landwirtschaftskammer Hannover trotz mehrfachem Nachhackens aus den Reihen der anwesenden Anlagenbauer zahlenmäßig nicht festlegen, traf aber eine andere entscheidende Aussage: „Die Feuchte spielt, im Gegensatz zum CO₂ und O₂-Gehalt, keine entscheidende Rolle in Bezug auf Fruchterkrankungen!“, was er aus den Ergebnissen eines dreijährigen Langzeitversuchs schlußfolgerte. Ein Statement, daß zwar keine absoluten Werte vorgab, aber dennoch eine gewisse Sicherheit liefert, wenn es um die Einstellung der Feuchte in Kühllägern geht – möglichst hoch nämlich.

Empfohlene Lagerbedingungen für einige Apfelsorten

	Lagerbedingungen			Mögliche Lagerdauer (bis Monat)											
	Temperatur ° C	Kohlendioxid % CO ₂	Sauerstoff % O ₂	Sep/Okt	Nov	Dez	Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul		
Ariet	1-2	2-3	1-1,5												
Boskoop	3-4	<1,5	1,5-2												
Braeburn	1-2	<1,5	>2,5												
Cox Orange	3-4	<2	1,2-1,5												
Elstar	1-2	2-3	1-1,5												
Falstaff	1-2	3-4	1-1,5												
Flösta	2-3	2-3	1-1,5												
Gala	1-2	3-4	1-1,5												
Glockenapf.	1-2	3-4	1-1,5												
Gloster	1-2	2-3	1-1,5												
Golden Del.	1-2	3-4	1-1,5												
Idared	2-3	<2,5	1-1,5												
Jonagold	1-2	3-4	1-1,5												
Pinova	1-2	3-4	1-1,5												
RubINETTE	2-3	<2	1,2-1,5												
Topaz	1-2	2-3	1-1,5												

*Optimalwerte für ULO-Lagerung, bei konventioneller Lagerung liegen die Sauerstoffwerte bei ca. 5% STRIP, 2000

Anzeige

(womit sowohl das Datum als auch die Tageszeit gemeint sind), dessen richtige Wahl einen großen Einfluß auf die Fruchtqualität und die Haltbarkeit hat. Selbstverständlich nehmen auch die Lage der Apfelanbaugebiete, die Sorte (wobei es sogar innerhalb gleicher Sorten zu Unterschieden kommt), der Reifeverlauf, der Reifegrad, die Düngung und noch vieles mehr großen Einfluß auf die Qualität des Apfels zum Erntetermin. Ab diesem Zeitpunkt übernimmt dann die Lagerung (und damit auch die Kältetechnik) die „Verantwortung“ dafür, wie gut die Fruchtqualität erhalten bleibt – im günstigsten Fall über einen Zeitraum von mehreren Monaten. „Damit kann die Verkaufsspanne der heimischen Produkte verlängert werden, was wiederum direkten Einfluß auf die Stabilität der Preise hat“, so Dr. Streif.

Erst Referenten, dann aufmerksame Zuhörer – die beiden Physiologen Dr. Peter Quast (rechts) und daneben Dr. Josef Streif



Mit dem letzten Vormittagsvortrag machte Dr. Ernst Höhn von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau einen kurzen Ausflug in das Thema „Schnellabkühlung von Kirschen“. Da die Kirsche eine leicht verderbliche Frucht ist, hatte man in der Nordschweiz vor Jahren das Problem, daß Tafelkirschen nach dem Kauf durch den Endkonsumenten einen zu hohen Gewichtsverlust, Fäulnisbefall und Haltbarkeitsdefizite aufwiesen. Nach einer näheren Betrachtung, welchen Weg die Kirschen vom Produzenten bis zum Konsumenten zurücklegten, zeigte sich eindeutig, daß die Kühlkette unterbrochen, ja teilweise überhaupt nicht vorhanden war. Letztend-

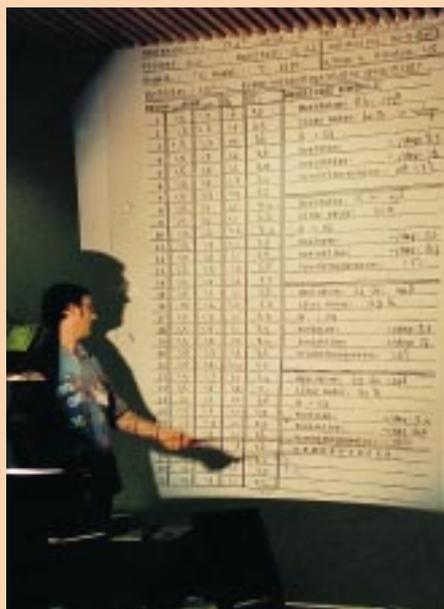
Kommentar

Hohe Fruchtqualität und/oder computergesteuerte Kühlzelle?

Als neutraler Beobachter des Symposiums kam der Autor dieses Kommentars während des Vortrags von Wim Schmitz, der aufgrund seines Auftretens und seiner Ansichten als „schillernde“ Persönlichkeit unter Obstbauern quer durch Deutschland (wozu er auch steht) bezeichnet werden kann, an den Punkt, daß tatsächlich die Frage aufkam: Kann eine optimale Fruchtqualität von eingelagertem Kühlgut denn nur durch eine ständige Überwachung der Kälteanlage durch den Obstbauern, also den Anlagenbetreiber, erreicht werden, oder bietet die moderne Regelungstechnik hier nicht komfortablere Lösungen? Schenkt man jedenfalls der Auffassung von Wim Schmitz, der als gelernter Physiologe verständlicherweise ausschließlich die Frucht bzw. das Kühlgut in den Mittelpunkt stellt, glauben, so könnte man zu dem Schluß kommen, daß sich die Kältetechnik und die Regelungssysteme nicht weiterentwickelt haben. Bestimmt ist es bei einem solch sensiblen Produkt wie dem Apfel wichtig, die Fruchttemperatur, den O_2 - und den CO_2 -Wert sowie das auskondensierte Wasser zu kontrollieren und zur Überwachung und Erfassung anschließend an ihn weiterzuleiten. Bei modernen Regelsystemen müssen hierzu jedoch nur Führungsgrößen wie Temperatur und Feuchte vorgestellt werden, ohne das von Hand in den Betrieb der Kälteanlage eingriffen werden muß. Dies führt auch zu einer deutlichen Entlastung der Kälteanlagenbauer.

Selbstverständlich handelt es sich bei Früchten um äußerst sensible Kühlgüter, denn kein Apfel, keine Sorte, kein Ernte-

termin, kein Erntejahr, kein Anbauggebiet und kein Obstbauer ist wie der, die bzw. das andere. Im Verlauf des Symposiums wurden jedoch verschiedene technische Möglichkeiten vorgestellt, um ein Obstla-



Die richtige Auswahl der Komponenten und moderne Regelungstechnik ersetzt nicht nur die ständige manuelle Aufzeichnungspflicht von Meßdaten (wie hier dargestellt) in Obstlagern, sie schafft darüber hinaus eine Reihe weiterer Vorteile – bis hin zu nennenswerten finanziellen Einsparungen

ger in Abhängigkeit vom gelagerten Kühlgut über Monate hinweg so optimal zu betreiben, daß keine verkaufeinschrän-

kenden Qualitätseinbußen auftreten. Dieser Eindruck fand außerdem durch Gespräche mit verschiedenen Kälteanlagenbauern am Rande des Symposiums seine Bestätigung. Alle haben schon selbst Anlagen zur Nacherntebehandlung geplant bzw. ausgeführt, mit denen im Anschluß weder der Anlagenbauer noch der Betreiber mehr zu tun hatte – abgesehen vom Ein- bzw. Auslagern der Früchte. Außerdem ist es heute in Verbindung mit einer modernen Regelungstechnik überhaupt kein Problem mehr, eine Fernüberwachung für eine Kälteanlage zu realisieren (z. B. der Fruchttemperatur, des O_2 - bzw. CO_2 -Gehalts oder des anfallenden Kondensats) automatisch zu melden. Der Anlagenbauer hat dann die Möglichkeit, zu jeder Zeit und von jedem Ort aus darauf zu reagieren. Dies verkürzt Störzeiten und zu guter letzt sorgt eine moderne Regelungstechnik für den energieoptimierten Betrieb – was im Umkehrschluß für den Obstbauern bedeutet: Bei der Anschaffung ein paar Mark mehr investiert, bringt insgesamt betrachtet Kostenvorteile in nicht unerheblichem Maße.

Aus den genannten Gründen wählt der Autor zum Abschluß dieses Kommentars nun eine etwas andere Formulierung seiner Überschrift mit dem neuen Wortlaut:

Eine computergesteuerte Kühlzelle sorgt für optimale Fruchtqualität!

Eine Veränderung, mit der sich vielleicht auch produktorientierte Ernährungsphysiologen sowie anlagenbetreibende Obstbauern anfreunden können – dies glaubt zumindest

A.F.

lich wurde damit begonnen, die Tafelkirchen nach der Ernte, die möglichst nicht zur heißen Tageszeit erfolgen sollte, sofort unter geeigneten Bedingungen zu kühlen, bis sie schließlich über den Einzelhandel zum Verkauf angeboten werden. Die Maßnahme, eine Kühlung einzuführen, brachte den gewünschten Erfolg, wenn auch anklagend, daß gerade der Einzelhandel hierbei noch großen Nachholbedarf hat.

Kältetechnik am Nachmittag

Das Nachmittagsprogramm befaßte sich dann im wesentlichen mit der Kältetechnik. Den Einstieg machte Maamar Bouchareb. Er erläuterte die Ergebnisse einer Diplomarbeit, die den Titel „Untersuchung verschiedener Temperatur- und Feuchte-regelungen zur Konditionierung eines Apfelkühlraums mit kontrollierter Atmosphäre“ trägt¹.



Maamar Bouchareb referierte als ehemaliger Betreuer stellvertretend für den Diplomanden Frederik Schier, der am Tag des Symposiums seine Hochzeit feierte

Die durchgeführten Untersuchungen verliefen in Zusammenarbeit mit Dr. Quast. Bei den untersuchten Parametern handelte es sich um die Temperatur, den Luftwechsel und die Entfeuchtung, wozu verschiedene Arten der Steuerung/Regelung im Praxisversuch gemessen wurden. Hierzu wurde die Kältetechnik eines bestehenden Kühlraums auf die neuen Konfigurationen umgerüstet. Eine große Anzahl von Messungen unterschiedlicher Konfigurationen führten letztendlich zu dem Schluß, daß auch aus energetischer Sicht folgende Forderungen an eine Kühlstellenregelung gestellt werden sollten:

- Latentwärmenutzung (Adaptive Kühler/Ventilatorlüftung entsprechend der Wärmelast)
- Bedarfsabhängige Abtauung (Nur notwendig in der Einlagerungsphase, adaptive Erkennung durch den Kübatron-Regler)
- Nutzung einer Klimaheizung zur Entfeuchtung (Adaptive Erkennung mittels Hygrostat oder manuell nach Kontrolle der Tauwassermenge)

- Im weiteren Verlauf der Diplomarbeit wurde die Verbesserung der Luftdurchspülung und damit das Erreichen gleichmäßiger Kühlraumtemperaturen durch den Einbau einer Luftführung im Kühlraum dargestellt.

In zwei weiteren Vorträgen von Christian Blauth, Otto Egelhof GmbH & Co., Fellbach, und Burghard Dunst, Frigoteam GmbH, München, erhielten die Zuhörer im Anschluß weitere Informationen über den Komponenteneinsatz in der Obstlagerung an den Beispielen „Elektronische Expansionsventilregelung“ und „Saugdruckgeführte Verdichterregelung mittels Frequenzumrichter“.

Ohne an dieser Stelle detailliert auf die Beitragsinhalte eingehen zu wollen (schließlich ist der Umgang mit diesen Komponenten im Kälteanlagenbau heute schon sehr verbreitet bzw. eigentlich als „Stand der Technik“ zu bezeichnen), wurde auch aus den anschließenden Diskussionen deutlich, daß die Kältetechnik nicht zuletzt auch im Bereich der Nacherntebehandlung heute Automatisierungsmöglich-

Anzeige



Christian Blauth ...

keiten bietet, die zuverlässig, schnell und auch genau arbeiten. Neben der Schaffung optimaler Lagerbedingungen kann darüber hinaus ein energieverbrauchsoptimierter Betrieb gewährleistet werden, so daß der Anlagenbetreiber sowohl seinen Geldbeutel, als auch die Umwelt schont, die ihm als Obstbauer sicher sehr am Herzen liegt.



Große Erfahrung mit der Planung von Direktverdampfungssystemen zur Obstlagerung hat Ben G. Ernens

Aus Holland angereist war an diesem Tag Referent Ben G. Ernens, Geschäftsführer von Ernens Consult in Rolde, der selbst schon zahlreiche direktverdampfende Obstkühlanlagen geplant hat und seine Erfahrungen an die Zuhörer weiter-



... und Burghard Dunst stellten kältetechnische Regelungskomponenten aus dem eigenem Haus vor

gab. Er wies auf konstruktive Details hin, die immer wieder verkehrt gemacht werden und verdeutlichte ausführlich, wie wichtig es ist, die Verflüssigungstemperaturen so niedrig wie möglich zu halten bzw. wie man dies erreicht, um den Energieverbrauch dadurch vernünftig zu regulieren. „Bei einer Absenkung der Kondensationstemperatur von 1 °C erhöht sich die Kälteleistung um ca. 1,5 %“, gab Ernens den anwesenden Kälteanlagenbauern mit auf den Weg.

Im Anschluß hatte der Holländer Wim Schmitz „seinen Auftritt“. Schmitz kommt aus dem Bereich der Physiologie und ist unter Obstbauern als Berater für die Obst-



Nicht nur durch seine Kleidung machte Wim Schmitz deutlich, wer aus seiner Sicht im Mittelpunkt bei der Nacherntebehandlung steht

lagerung sehr bekannt. Aus seiner Sicht ist die Kältetechnik „Mittel zum Zweck“, um dem Apfel optimale Lagerbedingungen zu schaffen.

Unbestreitbar verfügt Schmitz durch seine langjährige Arbeit über einen großen Erfahrungsschatz, was die „Wünsche eines Apfels“ anbelangt. In den Diskussionen während seines Vortrags mußte er aber einräumen, daß er eben kein Kältetechniker ist. Dennoch berät er seine Kunden nicht nur im Hinblick auf die richtigen Lagerbedingungen, sondern auch in Verbindung mit der dafür notwendigen Technik. Dies erklärt auch sein Konzept, daß er jede von ihm geplante Anlage vom Obstbauern in einem aufwendigen Listenverfahren permanent überwachen läßt, um bei Abweichungen der Parameter (Fruchttemperatur, CO₂, O₂, Kondensat) mit einer Ferndiagnose entsprechendes Handeln zu raten und die zuständigen Kältefachfirmen zu manuellen Einstell- und Justierarbeiten auffordert. Dies im Gegensatz zu den technischen Möglichkeiten, die moderne Regelungssysteme heute anbieten, was aus den vorangegangenen Vorträgen deutlich wurde.

Den Abschluß des Symposiums machte Dr. Albert Osterloh, Vorstandsvorsitzender und Geschäftsführer der Saale-Obst-Erzeuger- und Absatzgenossenschaft, bzw. Autor und Herausgeber zahlreicher Veröffentlichungen im Bereich der Obstlagerung, mit einem ökonomischen Vergleich von 24 ausgeführten Kühlhäusern. Abhängig von der Größe des Lagers in m³ bzw. der Lagerkapazität in Tonnen gab er Richtwerte für die Investitionen in Isolation, Decken/Wände, Türen, Rammschutz, Kälteanlage/Regelung sowie CA-Technik/Messung an. Außerdem stellte er dar, wie sich die Verdichterleistung im Verhältnis zur Lagergröße verhält. A.F.