



Checkliste für die Planung neuer Kühlräume

Planen Sie einen Neubau oder eine Erweiterung Ihres bestehenden Kühllagers? Eine Checkliste kann Ihnen hier weiterhelfen.

Ihr Lager sollte preisgünstig und vielseitig nutzbar sein und so geplant werden, dass den ständig steigenden Löhnen und dem Mangel an Arbeitskräften Rechnung getragen wird. Auf diese Weise können Sie zumindest Ihre innerbetriebliche Organisation und in vielen Fällen auch Ihre Absatzmöglichkeiten verbessern, denn die Chancen, die Ihnen das Lager bietet, sind nicht eindeutig abschätzbar. Soll Ihre Investition in ein Lager wirtschaftlich sein, müssen die voraussichtlich eingesparten Kosten größer sein als die durch die Investition verursachten Kosten. Alternativ müsste die Investition Ihrem Unternehmen bei gleichen Kosten einen anderen wichtigen, nicht in Geldeinheiten auszudrückenden Zusatznutzen, bringen. Je geringer die Investitionshöhe bzw. je kleiner der Anschaffungswert ist, desto niedriger sind die durchschnittlichen einzusparenden Kosten. Eine Umsatzsteigerung ist in diesem Fall nicht unbedingt erforderlich, auch wenn Sie sie als zusätzlichen positiven Nebeneffekt begrüßen würden. Die Auslastung des Lagers entscheidet maßgeblich über den Kostendeckungsgrad Ihres Betriebs. Verringert sich die Auslastung bei einem CA-Lager (CA = controlled atmosphere) von 100 % auf 80 %, steigen die Kosten pro kg Lagergut um rund 25 %. Durch geeignete Planung muss dafür gesorgt werden, dass die Lagerauslastung möglichst hoch gehalten werden kann. In Obstanlagen sollten beispielsweise durch Alternanz auftretende Ernteschwankungen klein gehalten werden. Betriebswirtschaftlich ist es sinnvoll, die Produktionsmenge etwas höher als die totale Lagerkapazität anzusetzen, um eine möglichst hohe Auslastung zu gewährleisten. Neben der gewichtsmäßigen Auslastung der Lagerräume spielt vor allem die qualitative Ausbeute bei der Auslagerung eine große Rolle. Wasserverluste beim Lagergut tragen zur Reduktion der Ausbeute bei. Ebenso muss darauf geachtet werden, dass der Verderb des Lagerguts über die ganze Lagerperiode einen bestimmten Schwellenwert nicht überschreitet, z.B. 3 % bei Kernobst. Der Verderb an der Ware selbst sollte hingegen nicht höher als 2 % der eingelagerten Produkte sein. Bei den meisten Gemüsearten sind bis zu 5 % Wasserverlust tolerierbar. Nachfolgend finden Sie eine Checkliste, die Ihnen bei der Planung eines neuen Kühllagers helfen soll, den Überblick zu behalten. Eine ausführliche Beschreibung und einen Einblick in die Grundlagen der Lagerung gartenbaulicher Produkte wie beispielsweise Obst, Gemüse, Gehölze und Zierpflanzen erhalten Sie durch die KTBL-Schrift 493 „Lagerung gartenbaulicher Produkte“. Schwerpunkt der Schrift sind neben der Planung und der maschinellen Ausstattung der Betrieb von Kühllagern und die Beschreibung der Kühlverfahren von der Ernte bis zur Vermarktung.

To Do	Bemerkungen	Erledigt
Gebäude		
Einbau in bestehendes Gebäude oder neues Gebäude? (Berücksichtigung der Betriebsentwicklung und der Grundstückssituation)		
Wann soll das Bauwerk in Betrieb genommen werden?		
Beschaffenheit/Abmessungen bei schon vbestehendem Gebäude		
Soll schlüsselfertig geliefert werden oder in einzelnen Gewerken?		
Mögliche Bodenbelastung, Bodenbeschaffenheit		
Strom-, Wasser- und Abwasseranschlüsse		
Standort der Kühlzelle, der Kälte- und CA-Technik sowie der Kondensatoren		
Raum für innerbetrieblichen Warenverkehr		
Wie erfolgt die Verkehrsanbindung, Anlieferung und Abholung?		
Wie viele Arbeitnehmer sollen zusätzlich beschäftigt werden?		
Werden neue Büros und Sozialräume benötigt?		
Bei Neubauten: Gibt es schon ein Vorprojekt, liegt eine vorläufige Genehmigung der örtlichen Baubehörde vor?		
Produktbezogene Daten		
Welche Produkte werden zusammen gelagert?		
Einzulagernde Produktmengen pro Charge oder pro Tag?		
Produkttemperatur vor Einlagerung		
Gesamtmenge der Produkte		
Lagerdauer der Produkte		
Atmungswärme des Kühlgutes [$W t^{-1}$]		
Spezifische Wärmekapazität des Kühlgutes [$kJ kg^{-1} K^{-1}$]		
Soll-Werte der Lagertemperatur und relative Luftfeuchte für die Produkte		
Wie lang soll die Soll-Abkühldauer der Produkte sein?		
Gegebenenfalls erforderliche O_2 -/ CO_2 -Konzentrationen für CA/ULO-Lagerung		
Kühlraum		
Bauweise (z. B. Modul)		
Art der Isolation, U-Wert		
Wasserdampfsperre		
Grundfläche und Lagervolumen		
Maximale Lagerkapazität		
Art der Gebinde (z. B. Abmessung der Kisten, Großkisten, Paletten)		
Hilfsgeräte wie Stapler, Palettenhubwagen etc.		
Betriebsabläufe, Verkehrsflächen		
Art der Ein- und Auslagerung (kontinuierlich oder in großen Mengen)		
Türen (Art, Anordnung, Größe)		
Raumgestaltung (z. B. Aufteilung, Gestelle)		
Einrichtungen (z. B. Stromanschlüsse, Steuerung, Beleuchtung)		
Kälteanlage und Befeuchtung		
Wie soll die Kälteanlage aussehen?		
Kälteleistung, Mindestkälteleistung, Leistungsabstufung		
Fortsetzung und Fußnote nächste Seite		

To Do	Bemerkungen	Erledigt
Verdampfungstemperatur (anzustreben sind weniger als 5 K unter Lufttemperatur), Luftleistung der Verdampfer bei Einlagerung und bei Lagerung		
Verdampferoberfläche, Lamellenabstand		
Anordnung der Verdampfer		
Kältemittel		
Standort Kondensator, Kühlart, Lärmvorschriften		
Standort Kompressor, Lärmemissionen		
Fortsetzung nächste Seite		
Regelung und Überwachung der Anlage (erforderliche Betriebssicherheit)		
Art des Befeuchtungssystems, Leistung, Regelung und Überwachung		
Messmethode relative Luftfeuchte		
Arbeitsweise der Anlage (z. B. Nachlaufzeit, Zwischenlaufzeit der Ventilatoren, Anzahl und Dauer der Abtauphasen)		
CA-Anlage (Regelung und Messung von CO₂ und O₂ und evtl. Ethylen)		
Messung von CO ₂ und O ₂ (Instrumente, Eichung, Automatisierung)		
Regelung von CO ₂ und O ₂ (Software, Regler, SPS; möglichst eine gemeinsame Messung/Regelung für Kälte und CA-Technik sowie Visualisierung mit Protokoll und Drucker)		
Methode der Stickstoffherzeugung (Methode, Leistung, Restsauerstoffgehalt, Elektroanschlusswert)		
CO ₂ -Scrubber (Arbeitsweise, Regenerationszeit, Leistung [kg CO ₂ /24 h] Elektroanschlusswert)		
Ethylen-Scrubber		
Gasdichtheit der Kühlzellen, mit Protokoll, Boden)		
Gasdichtheit der Kühlraumtüren (Verschlussystem, Stabilität)		
Lagerplan (welche Produkte zusammen lagern, Ein- und Auslagerung)		

1) Erweitert nach GASSER und HÖHN 1997.

Zusätzliche Kosten verursachen Sonderwünsche, z.B. Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung, Solekühlung statt Direktverdampfung.

**Kuratorium für Technik und Bauwesen
in der Landwirtschaft e. V. (KTBL)**

Bartningstraße 49 | 64289 Darmstadt
Telefon: +49 6151 7001-0 | Fax: +49 6151 7001-123
E-Mail: ktbl@ktbl.de | www.ktbl.de

Eingetragen im Vereinsregister beim Amtsgericht Darmstadt,
AktENZEICHEN 8 VR 1351

Vereinspräsident: Prof. Dr. Thomas Jungbluth
Geschäftsführer: Dr. Heinrich de Baey-Ernsten
Verantwortlich im Sinne des Presserechts: Dr. Heinrich de Baey-Ernsten

Diese Information wurde vom KTBL und den Autoren nach bestem Wissen und Gewissen zusammengestellt.
Das KTBL und die Autoren übernehmen keine Gewähr für Aktualität, Vollständigkeit und Fehlerfreiheit der bereitgestellten Inhalte.
Herausgegeben mit Förderung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages.

© 2012 Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. Nachdruck nur mit Quellenangabe.