

White Paper

Lagerung im Tiefkühlbereich





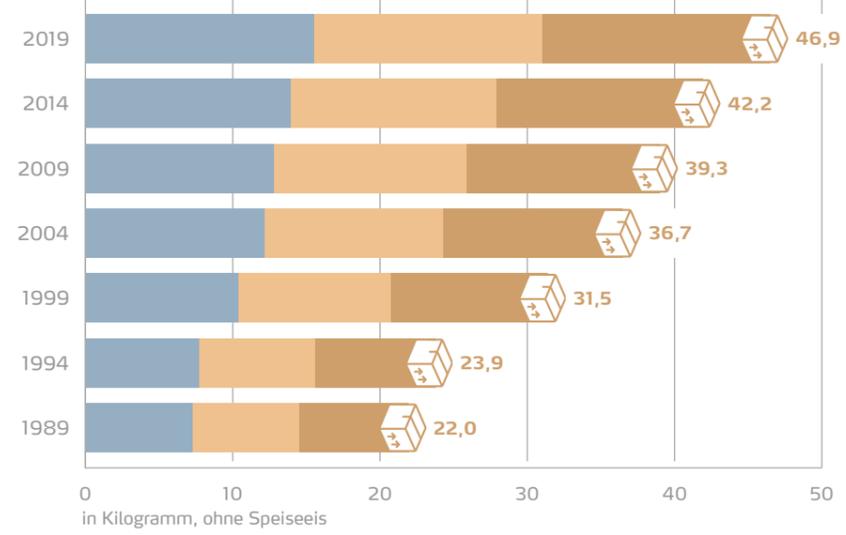
Heiße Tipps für kühle Lager

Der Markt für Tiefkühlprodukte wächst von Jahr zu Jahr und der Lebensmitteleinzelhandel baut Sortiment und Flächen kontinuierlich aus. In diesem Zuge entwickelt sich auch der Bedarf an geeigneten Produktions- und Lagerkapazitäten entlang der gesamten Lieferkette. Die dafür erforderliche Infrastruktur benötigt Intralogistiksysteme und -prozesse mit maximaler Effizienz, Leistung und Verfügbarkeit.

Immer mehr Verbraucher greifen zu Frische- und Tiefkühlprodukten aus dem Convenience-Sortiment. Nach einer aktuellen Studie des Deutschen Tiefkühlinstituts dti lag der Pro-Kopf-Verbrauch im Jahr 2019 bei 46,9 Kilogramm (dti Absatzstatistik 2019). Vor 20 Jahren lag dieser Wert noch bei 31,5 Kilogramm (dti Infografik).

Die jährlichen Logistikaufwendungen für Tiefkühl- und Frischewaren liegen insgesamt bei rund 8 Mrd. EUR, wobei rund 35 bis 40 Prozent von externen Dienstleistern in Rechnung gestellt werden. Die übrigen 60 bis 65 Prozent der Kosten entfallen auf Inhouse-Lösungen, was einem Wert von rund 5 Mrd. EUR entspricht. (Quelle: Deutsche Industriebank IKB, Corporate Blog). Auch künftig erwartet die IKB hier ein jährliches Wachstum von 3 bis 4 Prozent.

Pro-Kopf-Verbrauch Tiefkühlprodukte



Insourcing wird attraktiv

Indessen steigen in der Tiefkühl- und Frischelogistik auch die Preise für Transport- und Lagerleistungen, was auf knappe Kapazitäten und zunehmende Personal- und Energiekosten zurückzuführen ist. Vor diesem Hintergrund werden Investitionen in eigene, hoch-effiziente Ressourcen mit dem Ziel des Insourcings wieder attraktiver. Durch kompakte Kanallager, Verschiebe- oder Hochregale mit einer Höhe von bis zu 45 Metern und das mehrfachtiefe Ein- und Auslagern durch vollautomatische Regalbediengeräte lassen sich auf kleinster Fläche leistungsstarke und wirtschaftliche Palettenlager errichten.

Innerhalb automatisierter Logistikanlagen bildet ein Tiefkühl-Hochregallager das Herzstück. Es sichert den benötigten Lagerplatz, während Regalbediengeräte rund um die Uhr (24/7) für eine schnelle und zuverlässige Ein- und Auslagerung sorgen. Zusätzlich können Pufferspeicher im Warenausgang komplette Ladungen sequenzieren, um die benötigten Paletten tourengerecht bereitzustellen. Das beschleunigt die Lkw-Abfertigung und minimiert die Verweildauer der Paletten mit tiefgekühlten Waren auf den ebenfalls klimatisierten Bereitstellungsflächen, die entsprechend kleiner dimensioniert werden können.

Verbunden werden die einzelnen Stationen durch leistungsfähige Fördersysteme und intelligente Steuerungssoftware, die mit dem jeweiligen ERP-System harmonisiert. Eine zentrale Rolle übernimmt hier das Lagerverwaltungssystem (LVS). Neben der Stammdatenverwaltung, der Verwaltung des Mindesthaltbarkeitsdatums und der Chargenrückverfolgbarkeit steuert das LVS auch die Ein- und Auslagerprozesse, die zeitgerechte Versorgung der Kommissionierung sowie die Warenbereitstellung am Warenausgang mit integrierter Verladekontrolle.

Wer ein neues Tiefkühlager baut, sollte einige wesentliche Punkte beachten



Energieverbrauch



Anforderungen an Mitarbeiter, Technik, Isolierung und Brandschutz



Wachsende Vielfalt der Gebinde mit unterschiedlichen Handling-Anforderungen

Wachsende Vielfalt

Die sorgfältige Planung entscheidet über die langfristigen Energiekosten. Besonders beachtet werden müssen die Übergänge zwischen den einzelnen Lagerbereichen. Hier lohnen sich Schleusen, denn speziell beim Ein- und Auslagern von Produkten aus dem Tiefkühlager (TK) kann sehr viel Energie verloren gehen.

Unabhängig vom Hersteller beginnt ein solides Konzept für den Bau eines neuen Tiefkühl-lagers mit dem Gestalten der Prozesse und der Ablauforganisation. Auf dieser Basis können die Gebäudestruktur und die Übergänge zwischen den Bereichen mit unterschiedlichen Temperaturzonen definiert werden. Danach werden die Kapazitäten und Leistungswerte der Klima- und Kühltechnik sowie der Hochregale, Regalbediengeräte und Förder-technik festgelegt. Ein passendes Kommissionier-Konzept und die Auswahl der Software zum Steuern der Prozesse runden die Planungen ab.



Bau eines Tiefkühl-Hochregallagers

Verräterisches Kondenswasser

Das oberste Gebot lautet, dass die Kühlkette unter keinen Umständen unterbrochen werden darf. Die Ware darf nicht tauen und es dürfen sich keine Eiskristalle auf den Produkten bilden.

Die vorgeschriebene Temperatur in einem Tiefkühlager für Lebensmittel liegt gemäß der HACCP-Richtlinien (Hazard Analysis and Critical Control Points) bei mindestens -18°C . In vielen Tiefkühlagern im Bereich der Lebensmittellogistik herrschen Temperaturen von -30°C bis -18°C . Besonders im Sommer erfordert dieses Temperaturniveau einen hohen Energieaufwand. Im Fokus der Planungen sollten deshalb vor allem die Energiekosten stehen, die sich durch eine möglichst kompakte Gebäudehülle minimieren lassen. Eine optimale Raumökonomie lässt sich nur mit Automatiklagern verwirklichen, da manuelle Prozesse viel Leer- und Bewegungsraum für die Mitarbeiter benötigen. Beim Konzipieren der Gebäudehülle geht es um eine möglichst geringe Außenabstrahlungsfläche, wobei auch die Anbindung an vorhandene Gebäude zu berücksichtigen ist.



Automatisches Tiefkühlager

Kälteschleusen gegen Eisbildung

Durch die nicht vermeidbaren Übergänge zwischen den einzelnen Lager- und Temperaturbereichen ist die Isolierung ein besonders wichtiges Thema. Die Zahl dieser Schnittstellen sollte so gering wie möglich ausfallen und Tore und Türen sollten möglichst selten und nur kurzzeitig geöffnet werden. Um den Energieverlust an den Übergängen zu minimieren, empfiehlt sich der Einbau von Schnellauftoren, Luftschleibern oder Schleusen. Bei den Toren ist zu beachten, dass im Tiefkühlager die Luft deutlich trockener als im Normaltemperaturbereich ist. Die zusätzliche Luftfeuchtigkeit außerhalb der heruntergekühlten Bereiche kann an den Übergängen zu Eisbildung führen. Kälteschleusen mit Boden- und Wandheizungen können diesen Störfaktor ausschließen.

Besonderheiten beim Planen und Bauen von Tiefkühlagern



Unnötige Leerräume vermeiden durch möglichst kompakte Gebäudehülle



Minimieren von Durchgängen und Schleusen; Einsatz von Schnellauftoren



Verwenden von kälte-resistenter Technik, Materialien und Betriebsstoffen



Kaltluftströmung auf Regalbau und Lagergut abstimmen



Wärmeabstrahlung durch Motoren & Frequenzumrichter berücksichtigen

Natürlich muss auch die eigentliche Kältetechnik gründlich geplant und passend dimensioniert werden, um die konstante Kühlung in jedem Lagerbereich zu gewährleisten. Es ist ratsam, frühzeitig einen Spezialisten in die Planung einzubeziehen, um alle relevanten Faktoren bei der Auslegung und Anordnung der Kühltechnik zu berücksichtigen. Die zum Kühlen notwendigen Installationen haben schließlich Einfluss auf die Anordnung der Regale, die genügend Platz und Zugänge für die Verdampfer bieten müssen. Die Verdampfer dienen zum Übertragen der Kälteleistung und das Verteilen der Luft über den gesamten zu kühlenden Raum. Es muss sorgfältig geplant werden, wie die Kaltluft durch das Lager und das Lagergut strömen kann und welche Motoren, Antriebe und Frequenzumrichter im Tiefkühlager Wärme abstrahlen.

Kälteresistente Technik

Apropos Motoren und Antriebe: Diese müssen ebenso kälteresistent sein wie die gesamten Regalbediengeräte und die Fördertechnik. Nicht zu vergessen sind die Fette, Schmierstoffe und Dichtungen der Bauteile, die ebenfalls für die extrem niedrigen Temperaturen ausgelegt sein müssen. Ein besonderer Fokus sollte auf der im Tiefkühlagern eingesetzten Elektronik liegen.

Auch der Brandschutz ist bei der Planung von Tiefkühlagern ein wichtiges Thema. Hier sind zusätzliche Vorschriften wie die VdS 2032 „Brandschutz für Kühl- und Tiefkühlager“ zu beachten. In einer Tiefkühlumgebung ist Wasser zum Bekämpfen von Bränden wenig geeignet. Eine konventionelle Sprinkleranlage kommt nur dann in Frage, wenn ihre Leitungen erst im Brandfall mit Wasser gefüllt werden. Eine Alternative sind Sprinkleranlagen mit Frostschutzmittel sowie die Brandvermeidung durch Sauerstoffreduktion.

Das spätere Reparieren und Austauschen von Aggregaten lässt sich durch Schraub- und Steckverbindungen anstelle fest verdrahteter Anschlüsse vereinfachen und beschleunigen. Solche konstruktiven Details wirken sich bei regulären Wartungsarbeiten, aber auch in Notfällen positiv auf die Verfügbarkeit des Hochregallagers aus. So lassen sich auch ungeplante Stillstandzeiten minimieren, die in der Tiefkühlbranche vor dem Hintergrund der oft dreischichtigen Produktion zu hohen Kosten führen.



Bestmögliche Ergonomie in der Kommissionierung realisieren



Service und Reparaturen durch Steck- und Schraubverbindungen vereinfachen



Brandschutzvorschriften für Kühl- und Tiefkühlager beachten.

Humane Arbeitsplätze

Während sich Monteure und Servicekräfte nur kurze Zeit im Tiefkühlager aufhalten, müssen sich die Kommissionierer auf deutlich längere Intervalle einrichten. Ein Einsatz bei Temperaturen von -18°C bis -30°C bedeutet hohe körperliche Belastungen, so dass hier jede Form der Automatisierung – zum Beispiel als Ersatz zum Ein- und Auslagern mittels Stapler – zu begrüßen ist. Wo sich das manuelle Picken nicht vermeiden lässt, können licht- oder sprachgeführte Systeme die Arbeit deutlich erleichtern, die Fehlerquoten senken und die Produktivität steigern. Die Analyse der Auslieferungs-Strukturen und die Auswahl der optimalen Picklösungen sind ein wichtiger Teil der Planung und führt zu möglichst humanen Arbeitsplätzen in der Kommissionierung.

Vor diesem Hintergrund kommt der Automatisierung der Tiefkühllogistik eine besondere Bedeutung zu: Hier geht es nicht nur um maximale Wirtschaftlichkeit, skalierbare Prozesse und eine fehlerfreie Abwicklung, sondern auch um das Minimieren manueller Tätigkeiten unter schweren Arbeitsbedingungen. Hinzu kommt die höhere Energieeffizienz der Hochregallager durch eine kompakte Gebäudehülle und den weitgehenden Verzicht auf Leerräume.





Firmensitz von Kardex Mlog in Neuenstadt am Kocher

Diverse Referenzen

Automatische Tiefkühlager bieten die besten Voraussetzungen für nachhaltigen Erfolg. Die gelagerten Produkte werden durchgängig überwacht, während die kompakte, geschlossene Gebäudekühlung für konstante Temperaturen sorgt. Ein gut geplantes automatisches Tiefkühlager ermöglicht im Vergleich zu einem manuellen Lager mehr Lagervolumen bei minimiertem Personal- und Verwaltungsaufwand.

Hersteller wie Kardex Mlog bieten ein komplettes Portfolio, anhand dessen sich die verschiedenen Möglichkeiten der Automatisierung veranschaulichen lassen. Das süddeutsche Unternehmen verfügt im Tiefkühlbereich über diverse Referenzen und bietet mehr als 50 Jahre Erfahrung im Planen, Realisieren und Instandhalten vollautomatischer Logistiklösungen. Weltweit sind über 3.000 RBGs von Kardex Mlog im Einsatz. Das leistungsstarke Handling von Paletten gehört zu den Kernkompetenzen des Unternehmens, das für den kompletten Neubau eines automatisierten Lagers einen Zeitaufwand von 12 bis 15 Monaten veranschlagt. Modernisierungen nehmen deutlich weniger Zeit in Anspruch.