

Die wichtigsten Vorteile der Kühlhausauto- matisierung

Whitepaper zur Kühllagerung



Kein Lager sollte in Sachen Automatisierung zurückgelassen werden, auch keine Kühlhäuser, die ihre eigenen spezifischen Herausforderungen mit sich bringen. Movu Robotics, Pionier in der Bereitstellung einfacherer Logistik-Automation, und sein CTO, Stefan Pieters, heben vier Schlüsselfaktoren der Automatisierung hervor, die die Effizienz in der Kühltlagerung steigern.



Die wichtigsten Vorteile der Kühlhausautomatisierung



Laut der European Cold Storage and Logistics Association (ECSLA) müssen etwa 60 % der Lebensmittel **gekühlt gelagert werden**.



Jedes Jahr geht ein Drittel der **weltweiten Lebensmittelproduktion** verloren oder wird verschwendet.



Eine Studie der Climate School der Columbia University ergab, dass etwa 13 % aller weltweit produzierten Lebensmittel, also über 1,6 Milliarden Tonnen, jedes Jahr verloren gehen, **was teilweise auf mangelhafte Kühltauslieferketten zurückzuführen ist**.



Da die Menge an temperaturgeregelten Lebensmitteln und Pharmaprodukten weltweit weiterwächst, steigt auch die Nachfrage nach Kühlhäusern, die eine entscheidende Rolle bei der Stärkung der **Lieferkettenstabilität** spielen, wenn es um die Konservierung dieser Waren geht.



Allein seit Beginn der Coronavirus-Pandemie ist der Verbrauch von gekühlten und gefrorenen Produkten um schätzungsweise 10 % gestiegen. Das anhaltende Wachstum in den Bereichen Gesundheitspflege und Lebensmittel führt dazu, dass der globale Markt für Kühlagerung mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 13,83 % (ab 2023) wächst und laut ResearchAndMarkets bis 2028 voraussichtlich 145,71 Milliarden USD erreichen wird.

Kühlhäuser arbeiten laut ECSLA normalerweise bei zwei Temperaturniveaus. Gefrorene Produkte müssen unter minus 18 Grad Celsius gelagert werden (gekühlte Produkte werden normalerweise zwischen 0 und 4 Grad Celsius gelagert).

Die Bereitstellung von Lagerräumen für diese Temperaturen stellt eine große Herausforderung dar. Die Verwaltung von Kühlhäusern erfordert die Aufrechterhaltung der Temperaturkontrolle. Regelmäßigkeit und Einhaltung der Lebensmittelsicherheit müssen eingehalten werden, und zur Überwachung der Lagerbestände und zur Steuerung der Lagerrotation ist eine sorgfältige Bestandskontrolle mithilfe von Lagerverwaltungssoftware erforderlich.

Darüber hinaus stellen Kühlhäuser besondere Herausforderungen an die Materialhandhabung dar, darunter:

- Gesundheit und Sicherheit zum Schutz der Arbeitnehmer vor Gefahren, die mit der Arbeit in kalten Umgebungen verbunden sind, wie Ausrutschen, Stolpern und Erfrierungen.
- Raumoptimierung zur Maximierung der Lagerkapazität auf begrenztem Raum bei gleichzeitiger Gewährleistung einer einfachen Zugänglichkeit der gelagerten Artikel.
- Produktivität durch Arbeitsablaufoptimierung durch rationalisierte Materialhandhabungsprozesse zur Minimierung des Zeit- und Arbeitsaufwands für die Durchführung von Arbeiten in einem Kühlhaus.
- Energieeffizienz zur Aufrechterhaltung niedriger Temperaturen bei gleichzeitiger Minimierung des Energieverbrauchs und der Betriebskosten.

In den USA liegt die Temperatur in gefrorenen Kühlhäusern meist zwischen minus 10 und minus 20 Grad Fahrenheit (gekühlte Kühlhäuser haben einen Bereich von 33 bis 55 Grad Fahrenheit).

Dies sind Herausforderungen, denen Automatisierungs- und Robotertechnologie zunehmend gerecht werden. Bei der Bewertung von Materialhandhabungslösungen zur Automatisierung der Kühlkettenlagerung ist es daher wichtig, Folgendes zu prüfen:



Produktivität durch
Workflow-Optimierung



Platzoptimierung
zur Maximierung der
Lagerkapazität



Gesundheit und
Sicherheit zum Schutz
der Arbeitnehmer



Energieeffizienz zur
Aufrechterhaltung niedriger
Temperaturen

1 Verbesserung von Gesundheit und Sicherheit

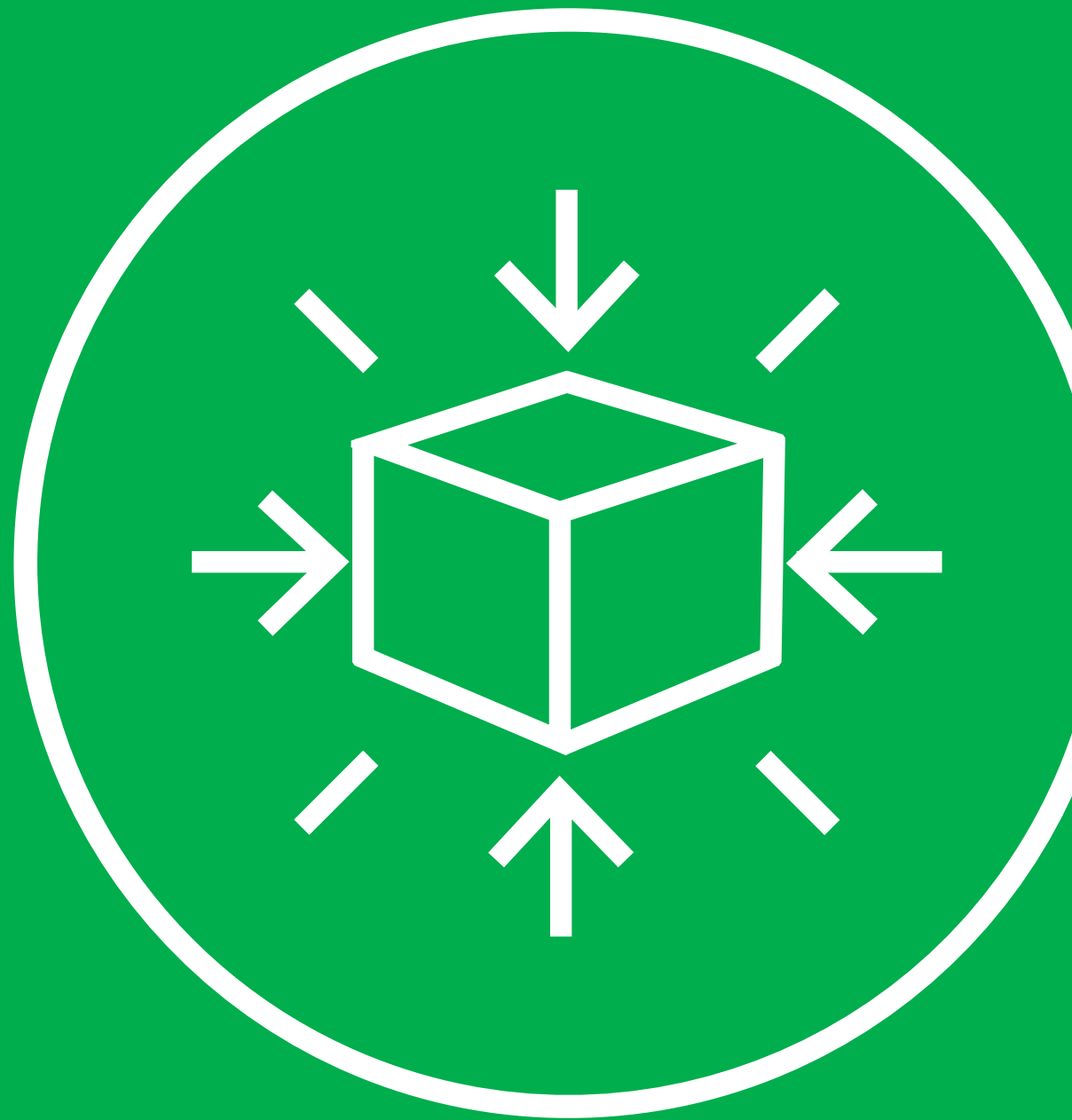
Niedrige Temperaturen mit eisigen und rutschigen Oberflächen machen Kühlhäuser zu einer extremen Arbeitsumgebung für Fußgänger oder Gabelstapler. Es handelt sich in der Regel um enge Räume, in denen Gabelstapler nur schwer manövrieren können und die ständige Gefahr von Kollisionen mit Menschen oder Strukturen wie Regalen besteht. Darüber hinaus sind spezielle Kühlhausstapler auch nicht günstig.

Bei der Arbeit in dieser Kälte bewegen und reagieren die Menschen wahrscheinlich langsamer, ihr Sehvermögen kann beeinträchtigt sein und Gefrierschränke können einen hohen Geräuschpegel erzeugen. Sie benötigen unverzichtbare, aber einschränkende, sperrige Schutzkleidung, die die Beweglichkeit und Fingerfertigkeit einschränkt und das Kommissionieren, Bedienen von Bedienelementen und die Dateneingabe erschwert. Arbeiten in der Kälte kann auch psychischen Stress sowie Erkrankungen wie Asthma oder andere Atemwegserkrankungen aufgrund trockener Gefrierluft verursachen.

Neben Schutzkleidung benötigen Menschen, die in Kühlhäusern arbeiten, angemessene Pausen zum Aufwärmen sowie Schicht- und Aufgabenrotation.

Automatisierung verbessert Gesundheit und Sicherheit, indem sie einfach die Anzahl der im Kühlhaus arbeitenden Personen minimiert und Aufgaben weniger anstrengend macht, sodass die Zeit, die die Personen dort verbringen müssen, verkürzt wird.





2 Sicherstellung der Lagerdichte

Die Lagerdichte ist für Kühlhäuser aufgrund der Kosten für die Kühlung von Waren von entscheidender Bedeutung. Die Nutzung des Gebäudevolumens muss daher für die Lagerung maximiert werden. Die Bereitstellung von ausreichend Platz zum Manövrieren von Gabelstaplern widerspricht dieser Philosophie. Fest installierte Förderbänder beanspruchen außerdem gekühlten Raum, der nicht zur Lagerung von Waren genutzt wird. Manuelle Lager können Regale mit mehreren Ebenen umfassen, die von Schubmaststaplern bedient werden. Dies kann jedoch nicht mit dem durch Automatisierung erreichten Verhältnis von Höhe zu Stellfläche konkurrieren.

Wie kann Automatisierung im Kühlhaus helfen?

- Automatisierung nutzt die Höhe, da sie auf relativ kleiner Grundfläche höher gebaut werden kann, was den Lagerraum maximiert und die Kühlung effizienter macht, um die Energiekosten zu senken.
- Für die automatisierte Lagerung und Entnahme von Paletten bieten Shuttles eine flexible Alternative zu Regalbediengeräten, die ebene Flächen und lange gerade Gänge benötigen. Ein Shuttle-System kann auf unregelmäßigen Standorten gebaut werden, um ein hochdichtes, mehrere Palettenpositionen tiefes automatisiertes Lager- und Bereitstellungssystem (AS/RS) bereitzustellen.
- Es kann in kalten Umgebungen bis zu minus 25 Grad Celsius eingesetzt werden, wobei Roboter-Shuttles bis zu 1500 kg tragen können. Selbstangetriebene Roboterträger transportieren Paletten auf Schienen innerhalb der Lagergassen des Regals, in dem die Paletten untergebracht sind, und auf den Schienen der Hauptgasse, die über die von ihnen bedienten Lagergassen verläuft. Intelligente Software verwaltet den Shuttle-Verkehr innerhalb des Shuttle-Regals.
- Eine weitere automatisierte Lösung für Kühlhäuser sind autonome mobile Roboter (AMRs). Sie benötigen nicht den abgetrennten Raum von festen Förderbandsystemen und können im Gegensatz zu den meisten größeren und schwereren fahrerlosen Transportfahrzeugen (AGVs) auf ihrem eigenen Grundriss wenden, sodass sie keine definierte Kurve oder Ecke benötigen. Außerdem benötigen sie keine vordefinierten Wege.
- AMRs funktionieren auch auf nicht besonders glatten und ebenen Böden, und die vorhandene Infrastruktur muss nicht geändert werden, damit Roboter arbeiten können. Tatsächlich erfordert die Implementierung in der Regel überhaupt keine teure Infrastruktur, was die Freiheit für flexible Layouts bietet.



3 Produktivitätssteigerung

Entgegen der landläufigen Meinung geht es bei der Lagerung in Kühlketten normalerweise nicht um eine minimal besetzte, langfristige Massenslagerung. Viele Kühlketten bewegen Waren schnell ins und aus dem Lager und umfassen alle Stückgut-, Kommissionierungs-, Lagerrotations- und anderen Vorgänge, die aus der Lagerung bei Raumtemperatur bekannt sind. Sie müssen genauso effizient und produktiv durchgeführt werden, aber unter viel schwierigeren Bedingungen. Nachfrageschwankungen stellen Kühlhausbetreiber vor die Herausforderung, ausreichende Kapazitäten aufrechtzuerhalten und gleichzeitig Effizienz und Produktivität sicherzustellen.

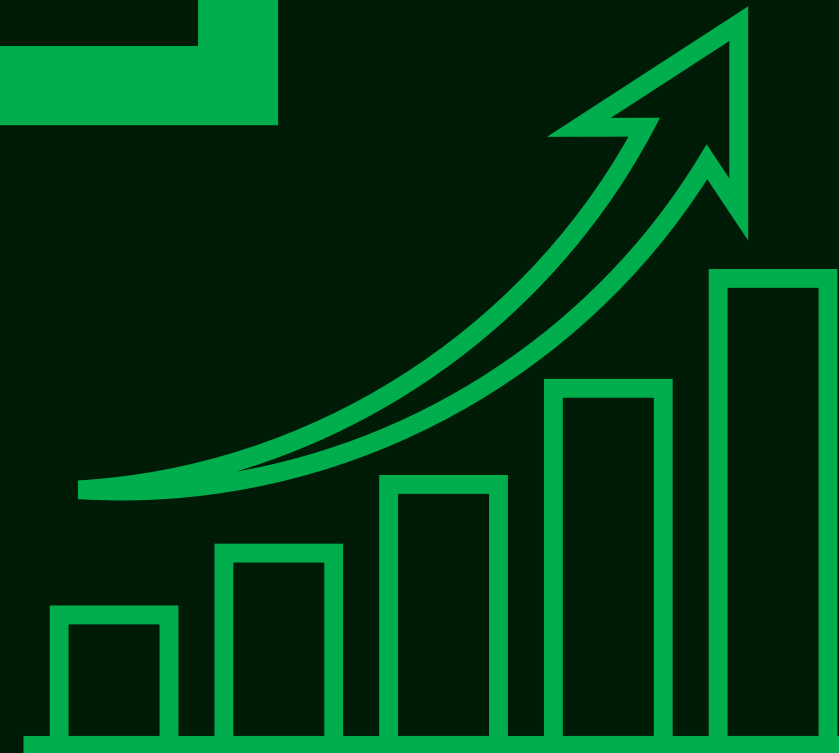
Die Erhöhung des Personalbestands für Spitzenzeiten ist zu einer weniger praktikablen Option geworden, da der Pool an Arbeitern, die bereit sind, schwere, sogar gefährliche Aufgaben bei Kälte auszuführen, abnimmt. Die Zeit, die Arbeiter in der Kälte verbringen, bevor sie in wärmeren Gebieten eine Pause machen, ist begrenzt, und die Ausführung schwerer manueller Aufgaben bei Kälte kann möglicherweise langfristige Auswirkungen haben.

1 Die Automatisierung der Kommissionierung ermöglicht höhere Kommissionierraten und Genauigkeit bei gleichzeitiger Minimierung des Arbeitsaufwands, insbesondere während Spitzenzeiten. Sie sorgt für eine kontinuierlich hohe Frequenz der Einlagerung und Entnahme, die menschliche Bediener nicht gewährleisten können.

2 Wenn sie über eine intuitive Flottenmanagementsoftware verwaltet werden, können AMRs Paletten, Rollbehälter und andere Lastträger in Kühlhäusern bewegen und als rechte Hand des Bedieners bei der Kommissionierung und Auftragsvorbereitung dienen. Ein Bediener kann mit einem oder zwei mobilen Robotern innerhalb einer definierten Kommissionierzone arbeiten, was im Vergleich zu einem herkömmlichen manuellen Ansatz eine um 90 % höhere Produktivität erzielen kann.

3 Modelle, die in Kühlhäusern bei minus 25 Grad Celsius laufen können, wechseln dank eines Servosystems, das die Temperatur der elektronischen Komponenten steuert und Kondensation bei niedrigen Temperaturen verhindert, problemlos von einer kalten auf eine wärmere Umgebung. Batterien werden vor Vereisung und Kondensation geschützt, wodurch ihre Leistung erhalten bleibt und sie bei einer Ladezeit von nur 2 Stunden 8 bis 10 Stunden halten. Weniger Batterieladungen oder -wechsel verbessern offensichtlich die Produktivität, reduzieren aber auch den zum Aufladen benötigten Platz.

4 Kollaborativ zusammenarbeitende Robotertechnologien, die über intelligente Software koordiniert und überwacht werden, sorgen für einen reibungslosen Materialfluss in der Kühlhauslagerung.



4 Kosten senken und Energieeffizienz verbessern

Arbeitskräfte und Energie sind die beiden größten Kostenfaktoren für europäische Einrichtungen. Im Jahr 2020 ergab die Benchmarking-Umfrage 2021 der Global Cold Chain Alliance, dass die Arbeitskräfte 44 % der Gesamtkosten ausmachten, während Energie 15 % ausmachte. Angesichts der erheblichen Energiemenge, die Kühlhäuser benötigen, um niedrige Temperaturen aufrechtzuerhalten, ist Energieeffizienz wirtschaftlich eine Notwendigkeit, insbesondere wenn die Energiekosten hoch sind. Sie ist auch von entscheidender Bedeutung, um zur Reduzierung der CO₂-Emissionen beizutragen. Die Kosten für den Einsatz von Arbeitskräften steigen unterdessen, während ihre Verfügbarkeit abnimmt.

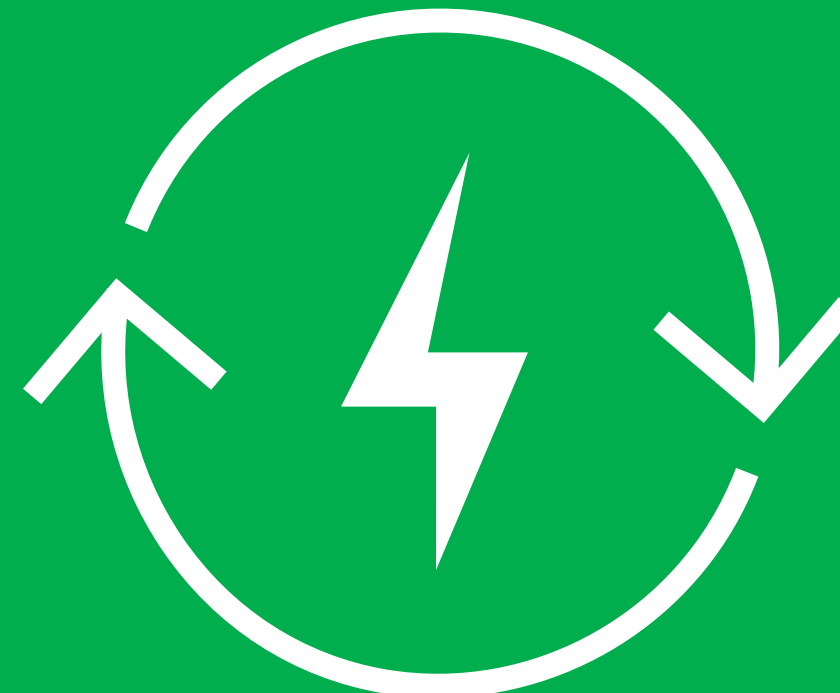
Ein weiterer Kostenfaktor für Kühlhäuser ist ihre entscheidende Rolle bei der Vermeidung der Verschwendung temperaturempfindlicher Waren. Es ist von entscheidender Bedeutung, Waren so reibungslos und schnell wie möglich in ein Kühlhaus und aus ihm heraus transportieren zu können, und zwar mit Lösungen, die die Energieeffizienz maximieren, um Lebensmittelabfälle sowie Energiekosten und Emissionen zu reduzieren.

Automatisierung reduziert die Anzahl der Mitarbeiter und damit die Kosten, die für den Betrieb eines Kühlhauses erforderlich sind, und erhöht gleichzeitig die Energieeffizienz und verbessert die Umweltleistung des Lagers. In vielen Szenarien kann die Automatisierung ohne eingeschaltetes Licht laufen, wenn keine Arbeitskräfte benötigt werden, oder die Zeiten, in denen Kühlhaustüren geöffnet und geschlossen werden, begrenzen, um Energie zu sparen. Waren können effizient und präzise bewegt werden, um ihre erforderliche Temperatur aufrechtzuerhalten und so zu vermeiden, dass sie verschwendet werden.

Wie kann Automatisierung im Kühlhaus helfen?

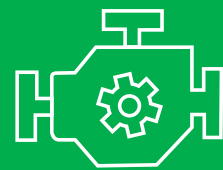


Hochgradig anpassbare kollaborative mobile Roboter können Paletten zu und von einem Lager- und Abrufsystem transportieren. Movu ifollow AMRs können beispielsweise zwei Rollkäfige gleichzeitig transportieren, was in Kühlhäusern von Vorteil ist, da größere Lasten die Notwendigkeit des Öffnens und Schließens von Türen verringern.

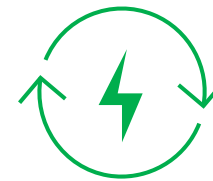




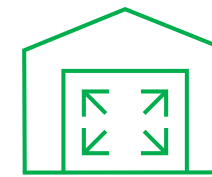
Das Movu atlas-Paletten-Shuttle-System ermöglicht eine erhebliche Einsparung beim Energieverbrauch, einfach weil keine massiven Kräne bewegt werden müssen – ein Shuttle wiegt 300 Kilogramm; ein Regalbediengerät kann bis zu 15 Tonnen wiegen, sodass ein Shuttle-System bis zu fünfmal energieeffizienter sein kann als Krananlagen. Beim Vergleich des Movu atlas mit einem Regalbediengerät bei gleicher Geschwindigkeitsdynamik weist der Atlas eine bemerkenswerte Energieeffizienz auf und verbraucht zwischen 73,2 % und 82,5 % weniger Energie als das Regalbediengerät, wenn dieselbe Pick-to-Storage-Bewegung mit einer gleichwertigen Last zurückgelegt wird.



Es ist wichtig, Maschinen und Geräte zu optimieren, beispielsweise durch Anpassung der Laufzeiten oder Verwendung drehzahl geregelter Motoren. Regelmäßige Wartung trägt ebenfalls zur Senkung des Energieverbrauchs bei. Die präzisen bürstenlosen DC-Motoren mit integriertem Antrieb des Movu atlas beispielsweise führen zu minimalem Wartungsaufwand und hoher Verfügbarkeit, was erhebliche Kosteneinsparungen ermöglicht.



Energiekosten fallen nicht nur während des Betriebs an, sondern auch während der Installation eines Lagersystems – beispielsweise bei energieintensiven Änderungen am Gebäude. Darüber hinaus können einige Transportlösungen Führungssysteme erfordern, die in den Boden eingelassen werden müssen. Eine einfache Plug-and-Play-Automatisierung, die leicht zu installieren ist, trägt dazu bei, die Installationskosten zu senken und sicherzustellen, dass das Kühllager so schnell wie möglich betriebsbereit ist.



Das modulare Design ermöglicht nicht nur eine schnelle Projektumsetzung, sondern fungiert auch als Baustein, der die Flexibilität maximiert und die Komplexität sowie die Kosten für Upgrades minimiert. Roboter können je nach Bedarf hinzugefügt oder entfernt werden, wodurch hochgradig skalierbare Installationen entstehen, die klein beginnen und dann genauso einfach erweitert oder bei Bedarf verkleinert werden können.



Automatisierung finden, die in Kühlhäusern funktioniert

Automatisierung und Robotik können die effiziente Nutzung von Kühlhausflächen verbessern, indem sie die Produktivität, Effizienz und Flexibilität steigern und „verschwendeten“ Raum minimieren, während gleichzeitig die Abhängigkeit von Arbeitskräften zur Erfüllung wachsender Mengen und zur Bewältigung regelmäßiger Spitzen reduziert wird. Und was wichtig ist: Die Sicherheit und das Wohlergehen von Waren und Personal werden berücksichtigt.

Aber nicht jede Automatisierung kann in Kühlhäusern effektiv funktionieren. Kalte Temperaturen können Materialien stark belasten und die Batterieleistung beeinträchtigen, während Eis und Kondensation Probleme für elektronische Komponenten sowie Regale verursachen können. Es ist wichtig, Lösungen zu finden, die spezielle Versionen für die Kühlkettenlogistik haben.

Movu Robotics beispielsweise bringt mit seiner Palette an ifollow AMRs mit niedrigem Investitionsaufwand und dem Atlas-Paletten-Shuttle-System, die speziell für Kühlhaustemperaturen von bis zu minus 25 Grad Celsius entwickelt wurden, eine einfachere Automatisierung in die Kühlhauslager der Welt, um sicherzustellen, dass kein Lagerhaus in Bezug auf Automatisierungsmöglichkeiten zurückbleibt.

Ein gutes Beispiel für diese Fähigkeit ist der Einsatz innovativer Technologien durch Movu, um strenge Anforderungen an temperaturgesteuerte Lagerhaltung zu erfüllen. Dies gewährleistet betriebliche Spitzenleistung für ein Unternehmen, das mit Premium-Verbrauchermarken zusammenarbeitet, um täglich Millionen von Verbrauchern zu bedienen, entweder direkt oder über Großhändler und Wiederverkäufer. Die AMRs Movu Atlas und Movu ifollow bieten in Kombination mit einem Palettenfördersystem und Schnellkommissionierstationen eine hochmoderne und skalierbare palettenbasierte Ware-zur-Person-Lösung.

Ein weiteres Beispiel liefert Clarebout, ein weltweit führender Hersteller von Tiefkühl-Pommes Frites. In seinen vollautomatischen Lagern herrscht konstant eine Temperatur von minus 20 Grad Celsius. Paletten mit den Tiefkühl-Pommes Frites werden rund um die Uhr in einem automatisierten Lager- und Bereitstellungssystem Movu Atlas Pallet Shuttle über ein Förderband gepuffert. Jede Stunde werden 300 Paletten im System gelagert. Sobald tagsüber ein LKW zur Abholung einer Lieferung eintrifft, werden die entsprechenden Paletten ausgegeben. Das System hat eine Kapazität von 600 Paletten pro Stunde. 36 Shuttles in der 14 Meter hohen Anlage sorgen dafür, dass die LKWs spätestens nach einer Stunde auftragsgemäß beladen sind.

Wussten Sie, dass ...



13 % aller weltweit produzierten Lebensmittel, also über 1,6 Milliarden Tonnen, gehen jedes Jahr verloren, was teilweise auf mangelhafte Kühllagerkapazitäten in der Lieferkette zurückzuführen ist, so die Climate School der Columbia University.



Allein seit Beginn der Coronavirus-Pandemie ist der Verbrauch von gekühlten und gefrorenen Produkten um schätzungsweise 10 % gestiegen.



Der globale Markt für Kühllager wächst mit einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 13,83 % (ab 2023) und soll laut ResearchAndMarkets bis 2028 145,71 Milliarden USD erreichen.



Beim Vergleich des Movu-Atlas mit einem Regalbediengerät bei gleicher Geschwindigkeitsdynamik weist der Atlas eine bemerkenswerte Energieeffizienz auf: Er verbraucht im Vergleich zum Regalbediengerät zwischen 73,2 % und 82,5 % weniger Energie, wenn er die gleiche Pick-to-Storage-Bewegung mit einer gleichwertigen Last durchführt.



Im Jahr 2020 ergab die Benchmarking-Umfrage 2021 der Global Cold Chain Alliance, dass 44 % der Gesamtkosten auf Arbeitskosten entfallen, während 15 % auf Energie entfallen.



No warehouse
left behind.

Movu NV

Brandstraat 30
9160 LOKEREN
Belgium
info@movu-robotics.com
movu-robotics.com

Vertriebsgesellschaften

Movu Deutschland GmbH

Kreuzberger Ring 66
65205 Wiesbaden
Germany

Movu France SAS

65 avenue François Vincent Raspail
94110 Arcueil
France

Movu US, Inc.

101 N. Paragon Dr., Suite 101
Romeoville, IL 60446
United States