Großartige Lösungen für kleine Teile

Automatisierte Lagerlösungen für Behälter

White Paper

kardex

Behälter effizient lagern und bereitstellen

Dieser Leitfaden beleuchtet und bewertet die verschiedenen Ansätze zum Automatisieren von Kleinteilelagern. Das richtige Augenmaß bei der Planung entscheidet hier über die Wirtschaftlichkeit und die Amortisationsdauer. Anhand von 12 Parametern und konkreten Beispielen mit den unterschiedlichsten Voraussetzungen wird der Weg zur passenden Lösung aufgezeigt.

Automatisierung: Die Lösung für das Lager-Dilemma

Betreiber von Logistikzentren und Produktionsstandorten stehen vor großen Herausforderungen: Einerseits steigen die Erwartungen der Kunden an Liefergeschwindigkeit, Qualität und Transparenz. Lager- und Versandsysteme müssen nahtlos integriert sein und eine präzise Bestandsverfolgung in Echtzeit ermöglichen. Das betrifft nicht nur den Endkunden, sondern auch die Produktionsversorgung.

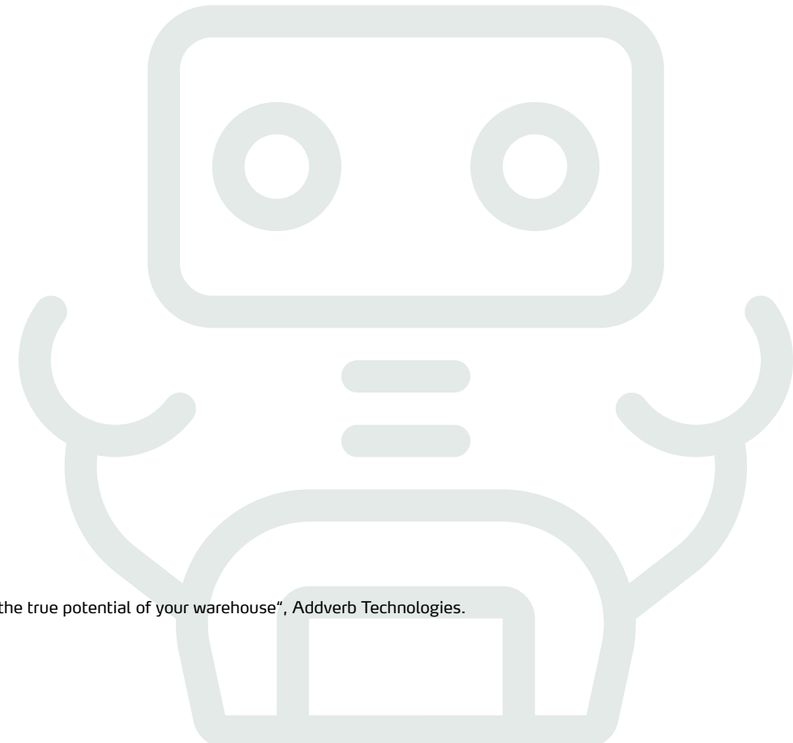
Andererseits werden Arbeitskräfte knapp und der Kostendruck wächst. Gleichzeitig müssen sich Unternehmen immer schneller auf sich verändernde Märkte und Nachfrage einstellen. Um wettbewerbsfähig zu bleiben, sollten die eingesetzten Lagerhaltungssysteme skalierbar sein. In Industriebetrieben kommt hinzu, dass wirtschaftliches Wachstum in der Regel mehr Produktionsfläche erfordert. Um weitere Maschinen installieren zu können, müssen Lagerflächen weichen und der verbleibende Platz entsprechend effizienter genutzt werden.

Dieses Spannungsfeld lässt sich mit Investitionen in das Automatisieren von Lagerprozessen auflösen. Bestehende manuelle Lager werden deshalb immer häufiger um automatisierte Lagersysteme – wie zum Beispiel ein automatisiertes Kleinteilelager – ergänzt oder es entstehen komplett neue Logistikzentren auf der grünen Wiese.

Das Modernisieren und Erweitern bestehender Anlagen gilt dagegen als besonders nachhaltig und wirtschaftlich, zumal keine Grünflächen erworben, erschlossen und versiegelt werden. Ganz klar: Innerbetriebliche Materialflüsse lassen sich auch im Rahmen von Brownfield-Projekten automatisieren und flexibel skalieren. Bietet das vorhandene Lager keinen Gestaltungsspielraum, kommt die Nutzung leerstehender Hallen oder ein Neubau in Betracht.

Ob Brownfield oder Greenfield – in jedem Fall ist das Potenzial gewaltig: Laut einer aktuellen Studie[1] weisen 42 Prozent der deutschen Logistiklager einen sehr geringen Automatisierungsgrad auf.

Vor allem das Automatisieren von Kleinteilelagern bietet gute Chancen auf positive Effekte. Hier ist das Potenzial für Einsparungen, Qualitätssteigerungen und das Beschleunigen der Prozesse besonders hoch. Durch den Einsatz zuverlässiger automatisierter Lagerhaltungssysteme wird die Fehlerquote reduziert. Gleichzeitig sinken die Durchlaufzeiten und Logistikkosten pro Auftrag. Dadurch steigen Lieferqualität und Kundenzufriedenheit.



[1] Studie „Unlock the true potential of your warehouse“, Addverb Technologies.

Die 12 Parameter für die Auswahl der passenden Lösung

Für die Auswahl der jeweils passenden Automatisierungslösung empfiehlt sich die Orientierung an den wichtigsten Kriterien. Zusätzlich zu den eingangs erwähnten 12 Entscheidungs-Parametern kommt es auf Ergonomie, Energieeffizienz und Nachhaltigkeit an – Eigenschaften, die ohnehin von jedem neuen System erwartet werden.

Das raum- und kosteneffiziente Lagern und Bereitstellen von Kleinteilen in Behältern bei möglichst kurzen Zugriffszeiten ist ein entscheidender Wettbewerbsfaktor. Mit der passenden Lösung können zum Beispiel Nachschubanforderungen aus der Produktion oder Kundenbestellungen schnell bedient werden, ohne dabei die Wirtschaftlichkeit aus den Augen zu verlieren.

Es gibt eine Reihe von Lösungen, die genau das versprechen. Die am Markt verfügbaren Lagersysteme sind jedoch sehr unterschiedlich. Anhand von 12 Kriterien können die individuellen Anforderungen grob strukturiert werden, was die Auswahl erheblich erleichtert.

Welche Anforderungen werden an die Leistung, die Lagerkapazität und die Skalierbarkeit des Systems gestellt?

Behälterlagersysteme müssen skalierbar sein, um mit dem Wachstum des Unternehmens Schritt zu halten und eine reibungslose Expansion zu ermöglichen. Ein effizientes Lagersystem berücksichtigt deshalb nicht nur die aktuelle, sondern auch die zukünftig benötige Lagerkapazität. Bei einem voraussichtlich wachsenden Lagerbestand muss das System erweitert werden können. Skalierbarkeit ist zugleich die Voraussetzung für Flexibilität. Schließlich müssen Behälterlager von Zeit zu Zeit an das sich verändernde Kundenverhalten angepasst werden. Zudem sollte sich die Umschlagleistung am tatsächlichen Bedarf orientieren und weder zu klein, noch zu groß bemessen sein. So werden die Betriebskosten optimiert und die Produktivität maximiert.

Skalierbarkeit

Lagerkapazität

Leistungsbedarf

Wie groß sind Artikelvielfalt und Zugriffshäufigkeit?

Die Anzahl verschiedener Artikel im Lager beeinflusst die Komplexität der Lagerverwaltung. Mit der Artikelvielfalt wächst der Bedarf an eine effiziente Verwaltung, um den verfügbaren Platz optimal zu nutzen. Artikel mit häufigen Zugriffen müssen zum Beispiel leicht zugänglich sein, um ein schnelles Kommissionieren und eine reibungslose Auftragsabwicklung zu ermöglichen. Engpässe und Verzögerungen im Betriebsablauf werden vermieden, wenn die Entnahmen effizient abgearbeitet werden können.

Entnahmemenge

Zugriffe pro Artikel

Anzahl verschiedener Artikel

Wie schwer und wie groß sind die eingelagerten Artikel?

Weitere wichtige Faktoren für das passende Lagersystem sind Gewicht und Größe der gelagerten Artikel. Diese entscheiden über Tragfähigkeit, Raumnutzung, Handling und Effizienz beim Kommissionieren.

Artikelgewicht

Artikelgröße

Wie schnell wird die automatisierte Lösung benötigt?

Der Planungsaufwand ist abhängig von der Komplexität der Anforderungen und Prozesse, sowie von der Modularität und Skalierbarkeit des Systems in Echtbetrieb. Die Gesamtdauer bis zur Inbetriebnahme des fertigen Lagersystems hängt außerdem von der Lieferbarkeit und der Implementierung der Technik ab. Mit einem kompetenten Partner können hier Zeit und Ressourcen gespart werden.

Planungsaufwand

Liefer-/
Realisierungsdauer

Wie sind die baulichen Voraussetzungen vor Ort?

Neue Lagersysteme müssen oft in bestehende Gebäude integriert werden. Dabei kommt es drauf an, dass sich die Lösung flexibel an die jeweiligen Grundrisse anpassen kann oder die verfügbare Höhe des Lagers bestmöglich genutzt wird.

Verfügbare
Bauhöhe

Verfügbare
Grundfläche

Keine Patentlösung für alle Fälle

Die genannten Kriterien sind wertvolle Entscheidungshilfen, die anhand der folgenden vier Beispiele weiter veranschaulicht werden. Dabei wird deutlich, dass jedes Lager eine individuelle Lösung benötigt. Jede Lösung bietet andere Vorzüge und sind dementsprechend unterschiedlich geeignet. Es gibt nicht das eine Lagersystem, das allen Anforderungen gerecht wird. In jedem Unternehmen ergibt sich durch die Situations-Analyse und die definierten Ziele eine besondere Konstellation, bei der die einzelnen Kriterien unterschiedliche Rollen spielen.

Die 12 Parameter in der Praxis

Kombilager für Paletten und Kleinteile für den Maschinenbau

Ein stark expandierendes Maschinenbauunternehmen hat sein manuelles, mit Gabelstaplern betriebenes Flächenlager und das Handlager für Kleinteile durch ein modernes Logistikzentrum ersetzt. Während die gelagerten Paletten bis zu 800 kg wiegen, sind die Kleinteilebehälter bis zu 50 kg schwer.

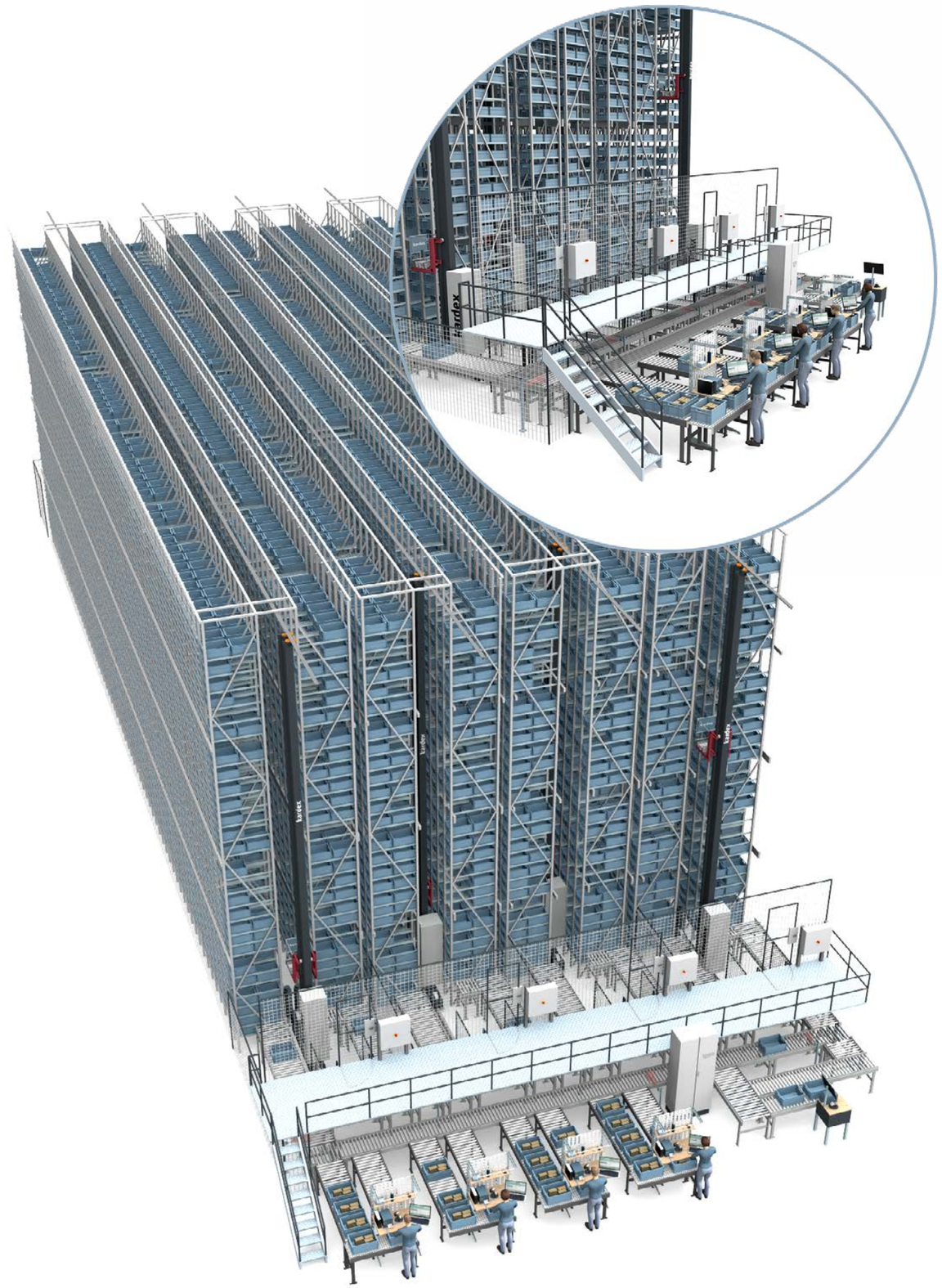
Produktion und Nachfrage hatten Dimensionen erreicht, die ein Umdenken bei der Produktions- und Ersatzteil-Logistik erforderten. Die Lösung: Ein vollautomatisches dreigassiges Hochregallager mit über 3.400 Palettenstellplätzen harmoniert mit einem automatischen Kleinteilelager (AKL) mit 4.000 Behälterstellplätzen und Regalbediengerät sowie einer angeschlossenen Behälter-Fördertechnik. Ergänzt wird die Anlage durch vier Kommissionierplätze zum Entnehmen der Kleinteile.

Durch die Automatisierung der manuellen Lagerbereiche, die sich zuvor im Produktionsbereich befanden, und deren Zentralisierung konnte in beiden Bereichen viel Platz gespart werden. Für weiteres Wachstum kann die nachhaltig geplante Lösung noch wesentlich erweitert werden.

Die Gesamtlösung dient dem Lagern von Ersatzteilen und der Nachschubsicherung mit Teilen und Baugruppen für die Montage und Fertigung von Sondermaschinen. Hier werden Kleinstteile wie Schrauben, Ventile oder Schalter bis hin zu großflächigen Edelstahlbauteilen und Maschinentischen gelagert.

Praxis-Check:

Das Maschinenbauunternehmen wollte nicht nur den Lagerbereich für Kleinteile, sondern auch für Paletten automatisieren. In diesem Fall konnte ein benachbartes Grundstück auf dem Werksgelände bebaut werden, so dass die automatisierten Lagersysteme nicht in vorhandene Gebäude eingepasst werden mussten. Bauhöhe und Grundfläche waren zwar begrenzt, brachten aber keine besonderen Herausforderungen mit sich. Auch der Planungsaufwand stand nicht im Vordergrund der Betrachtung, weil die alte Lösung bis zum GoLive des neuen Logistikzentrums genutzt werden konnte. Ein wichtiges Kriterium war hingegen die Erweiterbarkeit, damit das Lager auch den künftigen Anforderungen gerecht werden kann. So kann das Hochregallager um weitere zwei Gassen und der Kommissionierbereich des Kleinteilelagers mit zusätzlichen Arbeitsplätzen ergänzt werden.



Lagermodernisierung bei einem Händler für C-Teile

Ein auf C-Teile und Werkzeuge spezialisiertes Handelsunternehmen hat sein Logistikzentrum mit einem hochmodernen Behälter Shuttle System powered by ROCKETSOLUTION, Robotern und automatischen Transportsystemen neu konfiguriert. Eine der Gassen eines bestehenden 12-gassigen manuellen Schmalganglagers wurde dafür anderweitig genutzt.

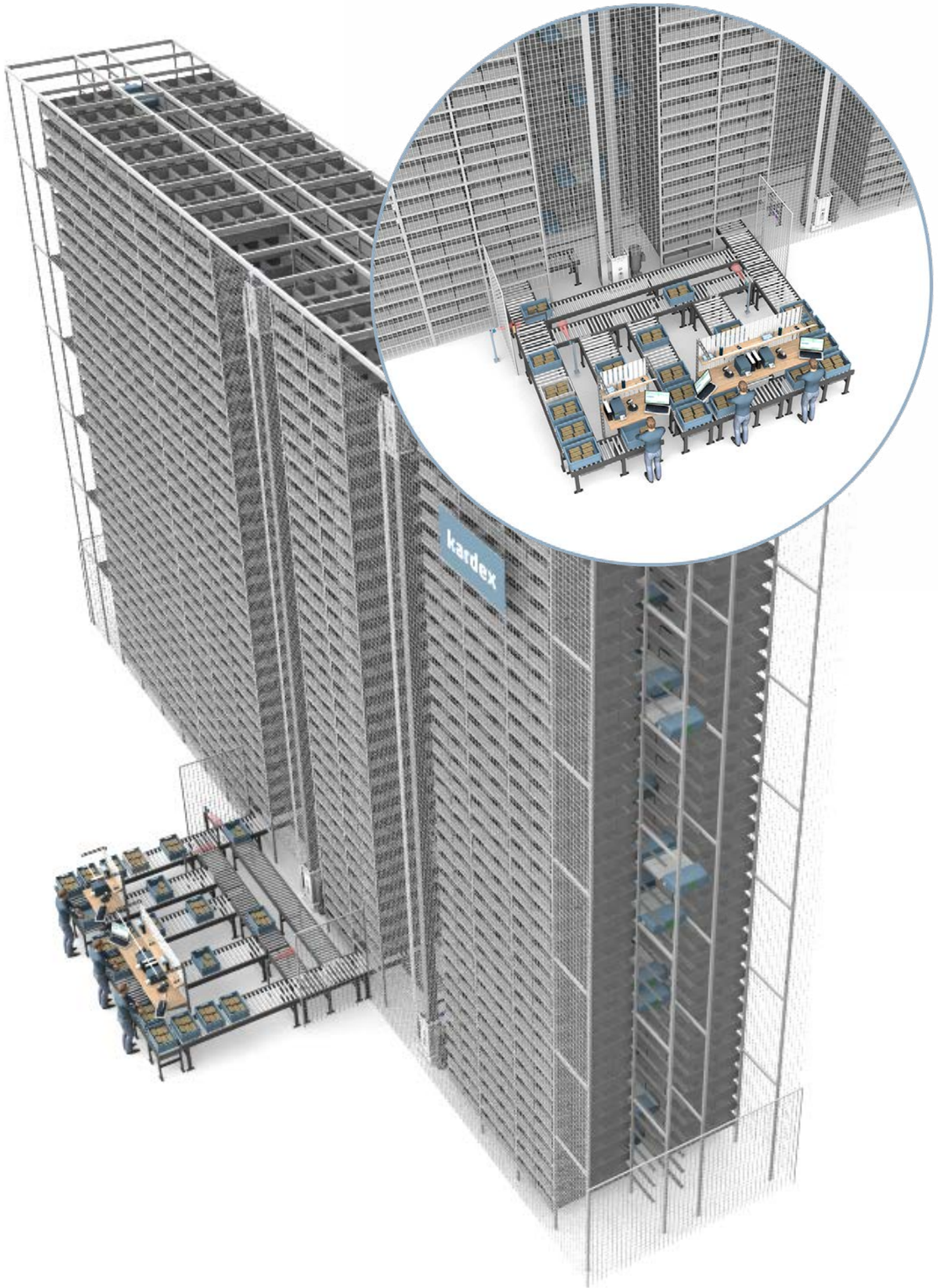
Dort wurde das automatisierte Behälter Shuttle System installiert. Es besteht aus 15 Shuttles, die auf 35 Ebenen über 25.000 Behälter-Stellplätze bedienen. Zwei Vertikalheber in der zentralen Gasse bringen Shuttles und Behälter auf die gewünschte Höhen-Position. Die Anzahl der Shuttles kann jederzeit erweitert werden, wodurch die Leistung skalierbar ist.

Den Weitertransport der Waren zu und vom Regal sowie in die angeschlossenen Lagerbereiche übernehmen insgesamt 55 Automated Guided Vehicles (AGVs). Die Fahrerlosen Fahrzeuge können für die Intralogistik sowohl Paletten als auch Kleinladungsträger (KLT) aufnehmen.

Die ehemalige viergeschossige Fachboden-Kommissionierung wurde im Zuge der Umbauten in ein AGV-gesteuertes Palettenlager mit Ware-zur-Person-Kommissionierung im Erdgeschoss verwandelt. Mit bis zu 70 Paletten pro Stunde übernimmt dabei eine Doppel-Vertikalheberanlage die erforderlichen Palettentransporte über alle Ebenen. Im Zuge des Umbaus hat das Unternehmen sein Sortiment wesentlich erweitert – mit über 40.000 neuen Artikeln im Bereich Werkzeug und Technik.

Praxis Check:

Auch bei diesem Beispiel war die Skalierbarkeit ein wichtiges Kriterium. Künftiges Wachstum kann durch Erweiterungen der Anlage jederzeit aufgefangen werden. Das Shuttle-Lager lässt sich um zusätzliche Gassen und Shuttles ergänzen, sowie die Zahl der autonomen Transport-Roboter problemlos erhöhen. Das Shuttle-Lager musste sich in die vorgegebene Gebäudestruktur einpassen. Die verfügbare Bauhöhe und Grundfläche standen demnach im Vordergrund der Planung. Ein weiterer Fokus lag auf der Implementierung im laufenden Betrieb, um die Lieferfähigkeit des Unternehmens jederzeit zu gewährleisten



Kombiniertes Kleinteilelager für einen Werkzeughersteller

Ein Werkzeughersteller stand vor der Herausforderung, seine Lager- und Produktionsräume am Firmenstammsitz umzustrukturieren – die vorhandene Halle war an ihre Kapazitätsgrenze gestoßen. Die Werkzeuge sollten weiterhin in dieser Halle zentral gelagert und auftragsbezogen kommissioniert werden. Es galt, vom Zentrallager aus alle Aufträgen zu kommissionieren und zum Versand zu befördern.

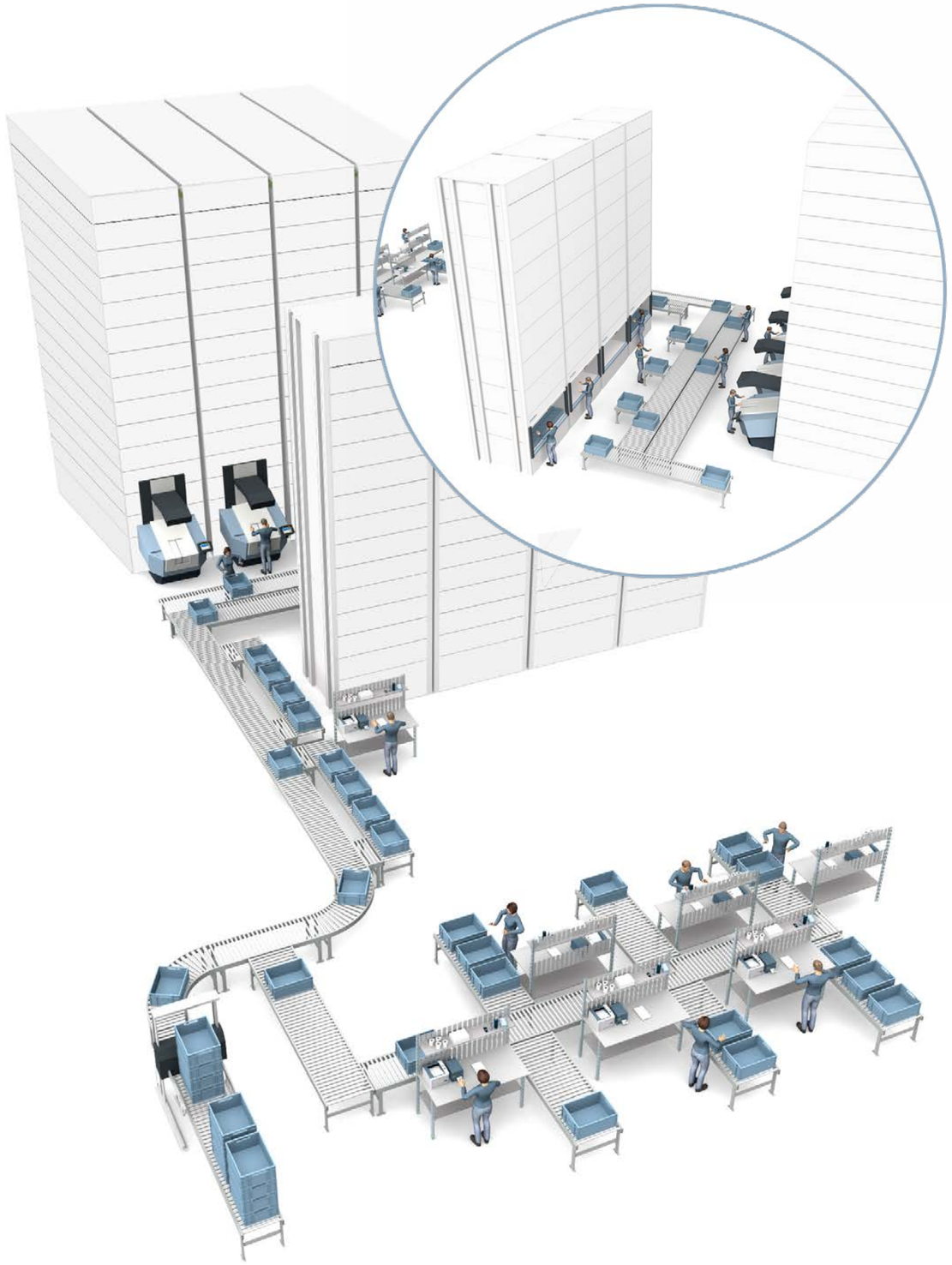
Bei den Werkzeugen handelt es sich einerseits um Kleinteile, die in 600 × 400 mm großen Behältern Platz finden. Andererseits müssen unförmige, sperrige und schwere Teile eingelagert, ausgelagert und kommissioniert werden. Die Lösung besteht aus einer Kombination von vier Lagerliften (Kardex Shuttle 1000) und einem viergassigen automatischen Kleinteilelager (Kardex Miniload-in-a-Box). So profitiert der Kunde von einem perfekten Lager-Mix für klein- und großvolumige Teile.

Beide Lösungen arbeiten nach dem Prinzip "Ware zur Person", sind modular und flexibel aufgebaut und ermöglichen auf diese Weise zukünftige Anpassungen. Im konkreten Beispiel können im Kleinteilelager 5.000 Behälter mit unterschiedlichen Höhen gelagert werden.

Zu Beginn der Auftragsabarbeitung verheiratet das Warehousemanagementsystem (WMS) am Ausgang des Leerbehälterstaplers einen oder mehrere Leerbehälter mit dem jeweiligen Auftrag. Dieser wird dann über eine Fördertechnik zum Kommissionierbereich transportiert. Im Loop des Kommissionierbereichs wird der Behälter an den einzelnen Kommissionierstationen angedient, bis alle zugehörigen Artikel kommissioniert wurden. Sind alle Teile kommissioniert, wird der Behälter zum Versandbereich befördert. Durch das neue Layout konnte die Leistung bei gleicher Mitarbeiterzahl verdoppelt werden.

Praxis-Check:

In diesem Beispiel ging es vor allem um die Parameter Skalierbarkeit und die verfügbare Grundfläche sowie die Bauhöhe. Die vorhandene Lagerhalle musste weiter genutzt werden. Durch den Mix der Lagersysteme konnte der Kunde die Lagerdichte enorm erhöhen und sämtliche Artikel unterbringen. Die eingesparte Fläche kann bei Bedarf für weitere Lager-Module genutzt werden. Vorher wäre kein Wachstum möglich gewesen, da die Kapazität der Halle ausgeschöpft war.



Kombilager für Paletten und Kleinteile für einen B2B-Onlinehändler

Das starke Wachstum eines Onlinehändlers für Arbeitskleidung und Sicherheitsschuhe erforderte in den bestehenden Räumlichkeiten eine neue raumeffiziente Lösung für das Order Fulfillment.

Zuvor hatte das Unternehmen mit Fachbodenregalen auf einer Lagerfläche von 3.000 m² seine Kapazitätsgrenze erreicht. Eine bestmögliche Ausnutzung der vorhandenen Lagerfläche, schnelle Abwicklung von Kundenaufträgen und ein minimales Ausfallrisiko waren für das E-Commerce Unternehmen die wichtigsten Anforderungen an das neue Lagersystem.

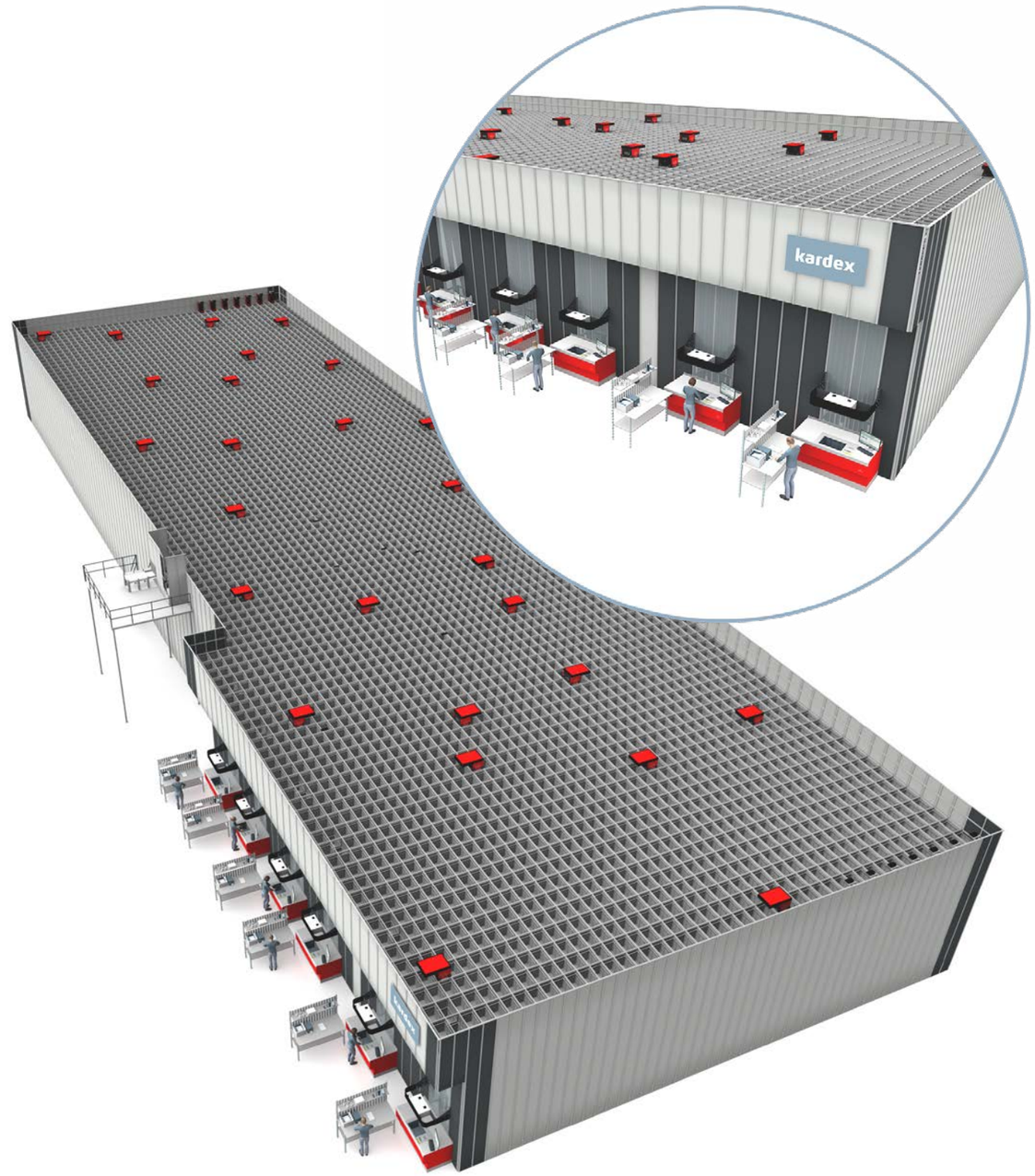
Vor diesem Hintergrund kam für den Onlinehändler ein Cube-Storage von AutoStore in Frage. Die auf 1.400 m² Bodenfläche installierte Anlage bietet Platz für 54.000 Behälter. 26 Roboter bewegen sich über das Aluminium-Grid, nehmen Behälter auf, sortieren diese um und stellen sie an ergonomischen Arbeitsplätzen für Nachschub und Kommissionierung bereit. Ergänzt wird die Lösung durch ein Breitganglager für Paletten sowie ein Außenlager, das als Blocklager für Paletten dient.

Die Ergebnisse der Umstellung können sich sehen lassen: Von Auftragseingang bis -ausgang kann der Onlinehändler Bestellungen nun innerhalb von 30 Minuten abwickeln – ganz gleich, ob die Waren im oberen Bereich des Grids gelagert sind, oder knapp 7 m in der Tiefe.

Praxis-Check:

Bei der Investitionsentscheidung des Online-Händlers standen die Parameter Realisierungsdauer, Skalierbarkeit sowie die Lagerkapazität im Vordergrund. Um die Lieferbereitschaft des Unternehmens weiter zu gewährleisten, musste die Umgestaltung der logistischen Bereiche in einem verlässlichen Zeitrahmen und im laufenden Betrieb erfolgen. Außerdem spielte die verfügbare Fläche und die vorhandene Bauhöhe eine Rolle, weil das Lagersystem in eine bestehende Halle eingebaut werden musste.

Die Skalierbarkeit ergibt sich aus dem eingesparten Platz: Durch die hochverdichtete Lagerung kann das Unternehmen heute mehr Artikel auf einer kleineren Fläche von nur 1.400 m² lagern. 40 Prozent der Lagerplätze sind noch nicht belegt und ermöglichen weiteres Wachstum. Ein zukünftiger Ausbau mit Arbeitsplätzen für die Wareneinlagerung wurde bereits bei der Installation berücksichtigt. Sollte die Leistungsanforderung steigen, kann dies durch die bedarfsgerechte Einbringung weiterer Roboter jederzeit abgedeckt werden.



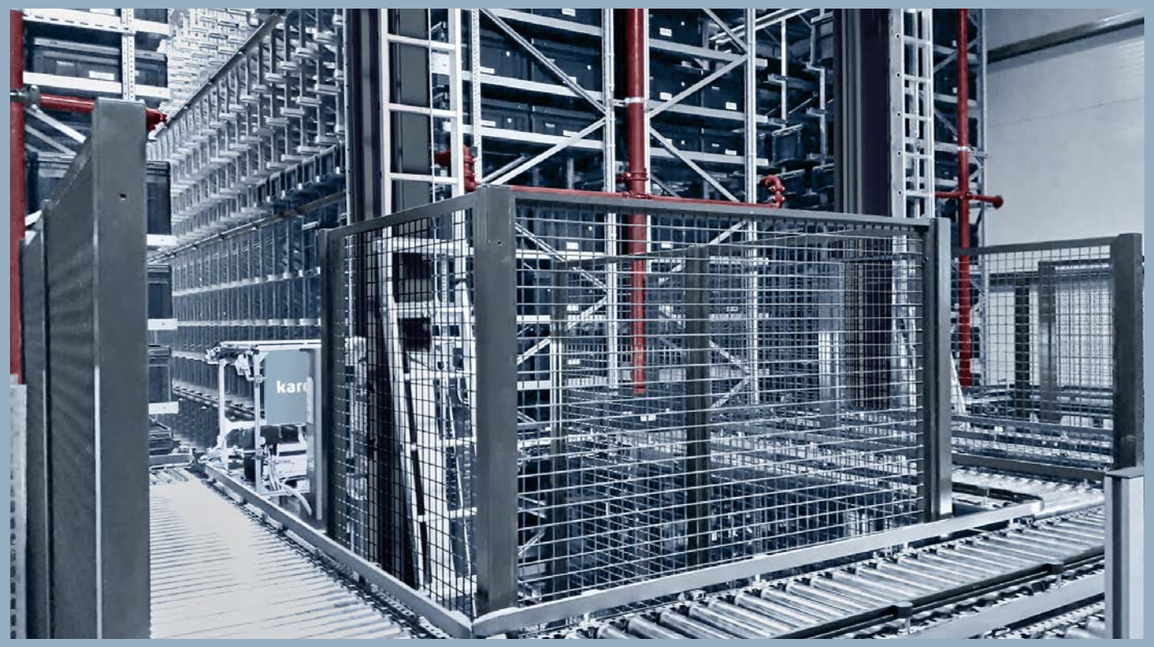
Überblick über die wichtigsten Lagertypen für Kleinteile

Automatische Kleinteilelager mit Regalbediengerät (RGB)

Automatische Kleinteilelager mit Regalbediengerät gibt es in den verschiedenen Dimensionen. Prinzipiell handelt es sich um ein modulares System für das Handling von Behältern. Es besteht aus den Komponenten Regalbediengerät, Fördertechnik, Regal und Lagerverwaltungsrechner. Es wird als eigenständiges Lager für die Direktkommissionierung oder als Nachschublager eingesetzt.

Vorteile eines automatischen Kleinteilelagers mit RBG von Kardex:

- Optimale Raumausnutzung bis zu 24 m Höhe
- Hohe Lagerkapazität bei gutem Preis-Leistung Verhältnis
- Hohe Durchsatzanforderungen auch bei einer Nutzlast von bis zu 50 kg



Daneben gibt es auch standardisierte Lösungen wie das Kardex Miniload-in-a-Box. Die Lösung deckt ein breites Anwendungsspektrum automatischer Lager- und Bereitstellungssysteme ab und eignet sich optimal als Puffer-, Kitting- oder Kommissionierlösung.

Vorteile eines Kardex Miniload-in-a-Box:

- Geringe Realisierungsdauer in Verbindung mit geringem Investitionsvolumen
- Prozesspuffer – hochverdichtete Lagerung
- Ausnutzung der Höhe des Bestandsgebäudes

Cube-Storage System

Ein Cube-Storage System besteht aus modular aufgebauten Kunststoffbehältern, die in einem verdichteten gitterartigen System übereinandergestapelt sind. Die Behälter werden von Robotern automatisch bewegt, umgeschichtet und für die Entnahme einzelner Teile bei Bedarf dem Kommissionierer beziehungsweise dem Pickroboter angedient.

Vorteile eines AutoStore-Systems:

- Hohe Skalierbarkeit in Bezug auf Lagerkapazität und Durchsatz
- Maximale Lagerdichte auf kleinster Fläche, auch für Gebäude mit besonderer Geometrie
- Schnelle Planungs- und Realisierungsdauer, sowie Erweiterbarkeit

Behälter Shuttle System

Mit einem Behälter Shuttle System kann ein Lager automatisch und wirtschaftlich bedient werden. Es verfügt über sogenannte Shuttles. Mit diesen autonomen Fahrzeugen lassen sich Lagergüter ein-, aus- und umlagern. Die Shuttles erreichen alle Lagerebenen und -kanäle und sorgen für hohe Umschlagleistungen. Neueste Lösungen ermöglichen eine vierfachtiefe Lagerung und damit eine extrem kompakte Bauweise, hohe Ein- und Auslagerleistung und nahezu unbegrenzte Spielräume zum Gestalten integrierter Gesamtanlagen.

Vorteile eines Behälter Shuttle Systems powered by ROCKETSOLUTION:

- Hohe, sequenzierte Leistung
- Kompakt in Bezug auf Lagerdichte, Bauhöhe und Tiefe
- Nutzlast von bis zu 50 kg

Über Kardex

Kardex ist ein führender globaler Partner für Intralogistiklösungen in einem attraktiven und wachsenden Markt. Die Gruppe bietet neben erstklassigen automatisierten Produkten und standardisierten Systemen, die eine zuverlässige Betriebsbereitschaft und niedrige Gesamtbetriebskosten garantieren, auch umfassende Serviceleistungen über den gesamten Lebenszyklus.

Mit dynamischen Lager- und Bereitstellungssystemen ermöglicht Kardex einen intelligenten Einstieg in die Automatisierung. Neben integrierten Materialfluss-systemen, Kleinteilelagern und automatisierten Hochregallagern hat das Unter-nehmen als globaler AutoStore™-Partner ebenfalls flexible und modulare Lager- und Auftragsabwicklungslösungen im Portfolio. Die Gruppe beschäftigt rund 2'500 Mitarbeitende in über 30 Ländern. Die Kardex Holding AG ist seit 1989 an der SIX Swiss Exchange notiert

Kontakt