



Die Palettentransporte zwischen den Lagerbereichen werden autonom von acht „Open Shuttle Fork“ übernommen.

Investition in die Zukunft

AMR und Shuttle-Technologie als Effizienztreiber bei Brødrene Dahl

Wie lassen sich steigende Auftragsvolumina, ein wachsendes Sortiment und hohe Anforderungen an Liefergeschwindigkeit bewältigen, ohne zusätzliche Lagerflächen zu schaffen? Vor dieser Herausforderung stand auch der norwegische Großhändler Brødrene Dahl. Um den steigenden Anforderungen langfristig gerecht zu werden, entschied sich das Unternehmen für eine integrierte Automatisierungslösung von Knapp. Im

Zentrum stehen Autonome Mobile Roboter (AMR), ein Shuttle-System sowie Robotiklösungen, die gemeinsam für flexible, skalierbare und zukunftssichere Materialflüsse sorgen.

Seit mehr als 100 Jahren beliefert Brødrene Dahl den norwegischen Markt mit Rohren, Ventilen, Kupplungen und weiteren Produkten für Neubau- und Renovierungsprojekte.

Im Zentrallager in Langhus bei Oslo werden täglich bis zu 20.000 Bestellpositionen bearbeitet. Gleichzeitig wächst das Sortiment kontinuierlich, der E-Commerce-Anteil steigt und die Erwartungen an Liefergeschwindigkeit sowie Lieferqualität nehmen zu.

Um diesen Entwicklungen langfristig gerecht zu werden, entschied sich Brødrene Dahl für eine Automatisierungslösung von Knapp. Ziel war es, Materialflüsse effizienter zu gestalten, interne Transporte zu reduzieren

und gleichzeitig die Grundlage für weiteres Wachstum zu schaffen. Besonderes Augenmerk lag auf einer Lösung, die sich flexibel an neue Anforderungen anpassen und schrittweise erweitern lässt.

Eine Lösung für das gesamte Distributionszentrum

Die Automatisierungslösung von Knapp besteht aus mehreren eng miteinander verknüpften Technologien. Herzstück des Kleinteilebereichs ist ein „Evo Shuttle“-System mit 66 Shuttles für die hochdynamische Lagerung und Bereitstellung von Artikeln. Ergänzt wird das System durch drei „Pick-it-Easy“-Ware-zur-Person-Arbeitsplätze, einen „Pick-it-Easy Robot“ für automatisierte Greifprozesse, automatisierte Verpackungslösungen sowie eine Flotte von „Open Shuttle Fork“, Autonomen Mobilen Robotern für den Palettentransport. Alle Komponenten werden über die Softwareplattform „KiSoft“ miteinander vernetzt und zentral gesteuert.

Durch das Zusammenspiel dieser Technologien entstehen durchgängige Materialflüsse vom Wareneingang über die Einlagerung und Kommissionierung bis hin zum Versand. Die Automatisierung wurde dabei nicht als Sammlung einzelner Technologien umgesetzt, sondern als integrierte Gesamtlösung für sämtliche Kernprozesse des Distributionszentrums.



Das „Evo Shuttle“ ermöglicht eine flexible und intelligente Lagerung von Kleinwaren.

„Open Shuttle Fork“ als Rückgrat der Palettenlogistik

Eine zentrale Rolle innerhalb der Gesamtlösung übernehmen die Autonomen Mobilen Roboter „Open Shuttle Fork“. Insgesamt acht AMR sorgen für den automatisierten Palettentransport und vernetzen die unterschiedlichen Lagerbereiche miteinander. Die „Open Shuttle Fork“

transportieren Paletten vom Wareneingang zur Einlagerung ins Palettenhochregallager, versorgen den Decanting-Bereich mit Ware und bringen versandfertige Paletten zur Versandfördertechnik. Darüber hinaus übernehmen sie die Bereitstellung von Leerpaletten sowie den innerbetrieblichen Transport voller Paletten. Mehrere tausend Paletten werden so pro Woche automatisiert bewegt. Künftig

soll auch die Entsorgungslogistik in die automatisierten Transporte eingebunden werden. Die Fahrzeuge navigieren selbstständig durch das Lager und reagieren in Echtzeit auf Hindernisse. Dabei kommt keine zusätzliche Infrastruktur wie Bodenlinien, Marker oder optische Leitsysteme zum Einsatz. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität bei Layoutanpassungen und Prozessänderungen.



Die Transportaufträge der AMR werden über das „KiSoft Fleet Control System“ (KiSoft FCS) koordiniert.

Auf einen Blick

Die Vorteile der Lösung

- effiziente Lagerung eines wachsenden Sortiments auf begrenzter Fläche
- beschleunigte Zugriffszeiten und höhere Kommissionierleistung
- Voraussetzung für schnelle Next-Day-Delivery
- aktive Unterstützung des E-Commerce- und Online-Wachstums
- Reduzierung von Fehlerquoten durch automatisierte Prozesse
- flexible Skalierung von Transport- und Lagerkapazitäten
- Beitrag zur Reduzierung des CO₂-Fußabdrucks durch effizientere Materialflüsse und optimierte Verpackungsprozesse



Drei „Pick-it-Easy“-Arbeitsplätze sorgen für eine fehlerreduzierte und ergonomische Kommissionierung.

Skalierbarkeit im laufenden Betrieb

Ein wesentlicher Vorteil der Transportlösung zeigte sich bereits während des Ausbaus der Flotte. Die Anzahl der Fahrzeuge wurde während des laufenden Betriebs schrittweise von drei auf acht „Open Shuttle Fork“ erhöht. Zusätzliche Transportkapazität konnte dadurch ohne Anlagenstillstände oder umfangreiche Infrastrukturmaßnahmen bereitgestellt werden.

Ergänzend wurde ein „Open Shuttle“ für den Behältertransport in Betrieb genommen, um insbesondere den Versand schnell drehender Artikel weiter zu optimieren. Das Fahrzeug übernimmt Behälter direkt von den Durchlaufregalen an den Arbeitsplätzen und übergibt sie an die Fördertechnik zum Versand. Sämtliche Transportaufträge werden durch das „KiSoft Fleet Control System“ (KiSoft FCS) koordiniert, das in die zentrale Logistiksoftware „KiSoft One“ integriert ist. Mitarbeitende können Transportaufträge über eine grafische Benutzeroberfläche selbstständig auslösen.

„Besonders beeindruckt hat uns, wie zuverlässig die Navigation der ‚Open Shuttle Fork‘ im Lager funktioniert. Darüber hinaus verleiht uns die Technologie ein hohes Maß an Flexibilität. Durch ein Schulungsprogramm bei Knapp sind unsere Techniker nun in der Lage, Erweiterungen der Flotte eigenständig umzusetzen“, sagt Thomas Rönningen, Logistics Development Manager bei Brødrene Dahl.

„Evo Shuttle“ schafft Kapazität auf begrenzter Fläche

Während die „Open Shuttle Fork“ die übergeordneten Materialflüsse zwischen den Lager-

bereichen sicherstellen, übernimmt das „Evo Shuttle“ die hochdynamische Lagerung und Bereitstellung von Kleinteilen. Das System arbeitet mit 66 Shuttles und nutzt die verfügbaren Lagerflächen besonders effizient. Die zweidimensionale Beweglichkeit der Fahrzeuge ermöglicht eine hohe Lagerdichte und schnelle Zugriffe auf die Artikel. Gleichzeitig kann das System flexibel an veränderte Auftragsstrukturen angepasst werden.

Für Brødrene Dahl war dies ein entscheidender Faktor. Das Sortiment wächst kontinuierlich, gleichzeitig steht keine unbegrenzte Lagerfläche zur Verfügung. Das Shuttle-System ermöglicht es, die vorhandenen Flächen optimal zu nutzen und dennoch kurze Zugriffszeiten sicherzustellen. Bereits heute werden 45 bis 50 Prozent der täglichen Aufträge über das „Evo Shuttle“ abgewickelt.

Kommissionierung als Schlüssel zur Lieferperformance

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Gesamtlösung ist die Kommissionierung. Die benötigten Artikel werden vom „Evo Shuttle“ direkt an den Ware-zur-Person-Arbeitsplätzen bereitgestellt. Lange Laufwege entfallen, wodurch die Produktivität gesteigert und Fehlerquellen reduziert werden können. Gleichzeitig profitieren die Mitarbeitenden von ergonomischen Arbeitsbedingungen.

Zusätzlich kommt ein „Pick-it-Easy Robot“ zum Einsatz. Der Roboter übernimmt komplexe Greifvorgänge und verarbeitet unterschiedlichste Artikelgrößen sowie Oberflächen autonom. Mithilfe von KI-basierter Objekterkennung verbessert er seine Leistung kontinuierlich und

unterstützt die Mitarbeitenden bei wiederkehrenden Pickprozessen. Die Kombination aus Mensch und Robotik ermöglicht eine hohe Flexibilität bei gleichzeitig steigender Produktivität.

Zentrale Lagerprozesse aufeinander abgestimmt

Die Automatisierung zeigt ihre Stärke besonders im Zusammenspiel der einzelnen Prozessschritte:

1. **Wareneingang und Auftragsstart:** Im Wareneingang werden Artikel an Decanting-Arbeitsplätzen in Behälter umsortiert und zur Einlagerung in das „Evo Shuttle“ übergeben. Palettentransporte zwischen Wareneingang, Palettenhochregallager und Decanting-Bereich erfolgen automatisiert mit den „Open Shuttle Fork“. Die Auftragsdaten aus dem WMS von Brødrene Dahl fließen in die „KiSoft“-Software, die die Priorisierung und Zuweisung für die Kommissionierung übernimmt. So wird sichergestellt, dass jeder Auftrag optimal vorbereitet und ohne Verzögerung gestartet wird.
2. **Kommissionieren – Mensch und Roboter:** In der Kommissionierung werden die benötigten Artikel entweder an den „Pick-it-Easy“-Arbeitsplätzen oder mithilfe des „Pick-it-Easy Robot“ zusammengestellt. Die intelligente Steuerung sorgt dafür, dass Aufträge optimal vorbereitet und ohne Verzögerungen gestartet werden können.
3. **Verpacken – Kartonhandling automatisiert:** Anschließend übernimmt ein automatisiertes Kartonhandling-System

die Verpackung der Aufträge. Die Kartongröße wird automatisch an den Inhalt angepasst, die Verpackung verschlossen und mit den erforderlichen Versandinformationen versehen. Dadurch sinken sowohl Materialverbrauch als auch Transportvolumen.

4. **Versand oder Zwischenlagerung:** Nach dem Verpacken gelangen die Aufträge entweder direkt in den Versand oder werden für die Zwischenlagerung zurückgeführt. Die „Open Shuttle Fork“ übernehmen dabei die Transporte zwischen den einzelnen Prozessbereichen und gewährleisten einen kontinuierlichen Materialfluss bis zur Übergabe an die Versandfördertechnik.

Die Software als Orchestrator der gesamten Anlage

Die Basis für das Zusammenspiel aller Technologien bildet die Softwareplattform „KiSoft“. Sie koordiniert Transportaufträge, priorisiert Kommissionierprozesse und sorgt dafür, dass Nachschubstrategien, Lagerbewegungen und Versandprozesse optimal aufeinander abgestimmt sind. Über das „KiSoft Fleet Control System“ werden sämtliche Transportaufträge der AMR-Flotte verwaltet. Mitarbeitende können Transportaufträge zudem selbstständig über eine grafische Benutzeroberfläche auslösen. Die Software übernimmt damit eine zentrale Rolle für die Leistungsfähigkeit der gesamten Anlage. Erst durch die intelligente Orchestrierung aller Prozesse entsteht ein durchgängiger Materialfluss über sämtliche Lagerbereiche hinweg.

Nachhaltigkeit im Fokus

Die Logistiklösung von Knapp leistet auch einen deutlichen Beitrag zu den Nachhaltigkeitszielen von Brødrene Dahl. Durch die konzentrierte und effiziente Kommissionierung werden deutlich weniger Versandkartons benötigt. Das integrierte automatisierte Kartonhandling passt die Höhe jeder Box exakt an den Inhalt an. Das



Das integrierte automatisierte Kartonhandling passt die Höhe jeder Box exakt an den Inhalt an. So spart Brødrene Dahl Verpackungsmaterial und reduziert den CO₂-Fußabdruck.



Der „Pick-it-Easy Robot“ führt komplexe Greifvorgänge autonom aus und erhöht die Prozesssicherheit im Lager.

spart Verpackungs- und Füllmaterial und reduziert den Luftanteil im Karton – was wiederum den CO₂-Ausstoß beim Transport senkt. Auch im Detail zeigt sich der ökologische Mehrwert: Lieferdokumente entfallen, alle Informationen werden direkt auf das Etikett gedruckt. Das reduziert den Papierverbrauch im Lager erheblich. Zudem sorgt die Bündelung der Kommissionierung in einem Bereich für weniger interne Wege und eine höhere Effizienz. Die Lösung zeigt, dass Effizienz und Umweltverantwortung kein Widerspruch sein müssen.

Eine zukunftsfähige Lösung für wachsende Anforderungen

Das Projekt bei Brødrene Dahl verbindet AMR, Shuttle-Technologie, Robotik und Software zu einer skalierbaren Plattform für zukünftiges Wachstum. Die Lösung schafft die Grundlage, um steigende Auftragsvolumina, wachsende Sortimente und höhere Anforderungen an die Liefergeschwindigkeit langfristig zu bewältigen – ohne zusätzliche Lagerfläche schaffen zu müssen. (ck)



Weitere Informationen zu der AMR-Lösung bei Brødrene Dahl sind über diesen QR-Code abrufbar.



Anpassungen an Routen und Prozesse der „Open Shuttle Fork“ können eigenständig von Brødrene Dahl umgesetzt werden.

Im Detail

Die wichtigsten Fakten zur Gesamtlösung

Branche: Großhandel für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
Standort: Langhus bei Oslo, Norwegen
Lagerfläche: 44.000 m²
Sortiment: Rund 30.000 Artikel
Lieferanten: Mehr als 1.500
Auftragsvolumen: Bis zu 20.000 Bestellpositionen/Tag
Shuttle-System: „Evo Shuttle 2D“ mit 66 Shuttles
AMR-Flotte:
 ■ 8 „Open Shuttle Fork“ für Palettentransporte
 ■ 1 „Open Shuttle“ für Behältertransport
Kommissionierung: 3 „Pick-it-Easy“-Ware-zur-Person-Arbeitsplätze
Robotik: 1 Pick-it-Easy Robot
Software: „KiSoft One“ und „KiSoft FCS“