



Danfoss

Mehr Leistung für Danfoss: KI-gestütztes Automatiklager.

Für das neue Produktionslager von Danfoss Power Electronics A/S im dänischen Tinglev lieferte STILL eine perfekt aufeinander abgestimmte Kombination aus jeweils drei automatisierten Serien-Flurförderzeugen (MX-X und EXV) inklusive der Installation aller Systemkomponenten.

Via Cloud werden mit dem smarten Tool iGo insights Systemoptimierungen durchgeführt. Durch ein innovatives Umgebungswarnsystem werden Passant*innen vor herannahenden Fahrzeugen optimal geschützt.

Für die Zukunft bestens gewappnet

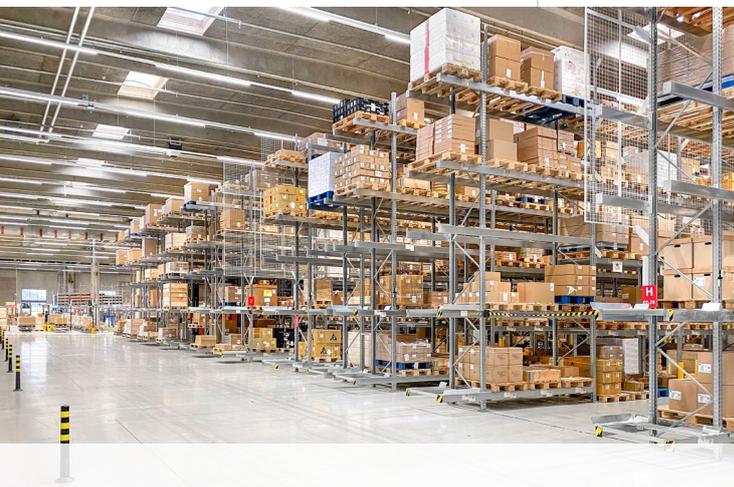
Mit der Erweiterung des Sortiments um Frequenzumrichter für Elektromotorsteuerungen erreichten die manuellen Produktionslager in Gråsten und Klipleve das Ende ihrer Kapazität. Danfoss Production Supervisor im neuen Lager Tinglev Martin

Branche: Wärme- und Kältetechnik
Unternehmen: 27.000 Mitarbeiter*innen in über 100 Ländern. 71 Produktionsstandorte in mehr als 20 Ländern.
Herausforderung: Ca. 2.000 Artikel auf etwa 8.800 Paletten.
Lösung: Automatiklager mit Kombination aus jeweils drei automatisierten Serien-Flurförderzeugen (MX-X und EXV) inklusive der Installation aller Systemkomponenten. Cloud-Lösung iGo insights für Systemoptimierungen. Innovatives, funkbasiertes Umgebungswarnsystem (ELOshield) schützt Passant*innen vor herannahenden Fahrzeugen.

Rosengreen Jessen: „Eine Kapazitätserweiterung durch Zusammenlegung der Lager mit einer automatischen Lagerhaltung war das Ziel. Damit wir auch für die Zukunft flexibel gerüstet sind, haben wir uns für das iGo-System von STILL mit automatisierten Flurförderzeugen entschieden. Dabei behalten wir durch das Full-Service-Leasing für die nächsten sechs Jahre die Lagerhaltungskosten immer im Blick.“

Im Automatiklager sind Schnittstellen der Palettenfördersysteme zu den AGVs (Automated Guided Vehicles) sowohl im Wareneingang als auch im Warenausgang. Cirka 2.000 verschiedene Artikel sind nach der ABC-Analyse auf etwa 8.800 Paletten untergebracht.

Das Lager ist gegenwärtig in zwei Bereiche aufgeteilt: Zum einen in ein Schmalganglager für den voll automatisierten Betrieb und zum anderen in einen halbautomatischen Lagerbereich. Dort treffen schmale Gassen für die MX-X auf breitere Gänge für die manuelle Kommissionierung aus den beiden unteren Zeilen der sieben Meter hohen Regale.



„Die Zeitersparnis ist enorm. Einmal wegen der zentralen Lagerhaltung, vor allem jedoch durch die Automatisierung unseres Produktionslagers, das wir rund um die Uhr betreiben.“ Martin Rosengreen Jessen, Danfoss Production Supervisor

Effizientes Warehousing

Durch das neue Automatiklager sind an fünf Tagen in der Woche die täglichen Lkw-Lieferungen zur Produktion im nahegelegenen Gråsten alle drei Stunden sichergestellt. „Die Zeitersparnis ist enorm. Einmal wegen der zentralen Lagerhaltung, vor allem jedoch durch die Automatisierung unseres Produktionslagers, das wir rund um die Uhr betreiben“, hebt Martin Jessen hervor.

Mit der Umstellung der Fertigung auf neue Produktserien werden sich auch zukünftig die Anforderungen im Lager Tinglev ändern. Denn dann werden die Artikel auf Vollpaletten so angeliefert, wie sie auch später wieder ausgeliefert werden. Henrik Rosendahl Laursen, Warehouse & Distribution Consultant von Danfoss Distribution Services, folgert daraus: „In naher Zukunft werden wir also weniger manuell und mehr automatisiert kommissionieren. Darauf ist unser neues Lager bestens vorbereitet, da wir bei der sorgfältigen Planung auf die Skalierbarkeit des Lagers geachtet

Das neue Produktionslager von Danfoss Power Electronics A/S im dänischen Tinglev.





„Auf zukünftig größere Kapazitätsanforderungen können wir mit weiteren AGVs schnell und flexibel reagieren.“

Ole Lambrecht, Projektleiter von STILL DANMARK



haben: In den breiteren Gängen, wo gegenwärtig noch manuell die Fertigungsteile auf Paletten zusammengestellt werden, können wir weitere Regale für die automatische Kommissionierung installieren.“

Der Projektleiter von STILL DANMARK in Kolding, Ole Lambrecht, unterstreicht die Skalierbarkeit des Lagers: „Auf zukünftig größere Kapazitätsanforderungen können wir mit weiteren AGVs schnell und flexibel reagieren. Für spezielle Einsätze, wie bei der Umstellung auf automatischen Lagerbetrieb, lassen sich unsere AGVs auch manuell bedienen.“

Bedarfsgerechte Automatisierung

Für die durchgängige Automatisierung des Materialflusses werden STILL Serien-Flurförderzeuge mit dem iGo systems Automatisierungskit ausgestattet. Durch identische Komponenten, Steuerungen und Interfaces entsteht in kürzester Zeit ein leistungsfähiges AGV. Folgende Komponenten werden dabei installiert:

- Laserscanner für die Navigation des Fahrzeugs
- Automatisierungsbox für die Steuerungseinheit, welche die Fahraufträge aus dem Leitsystem empfängt
- Kontrollleuchten für die Anzeige von Fahrzeugbewegungen
- Sicherheitslaserscanner für 360-Grad-Fahrzeugüberwachung und Personenschutz
- Benutzerschnittstelle mit Bildschirm bzw. Touchscreen
- Not-Aus-Taster am Hub-Mast und Bildschirm



Die EXV navigieren mit rotierenden Laserscannern.

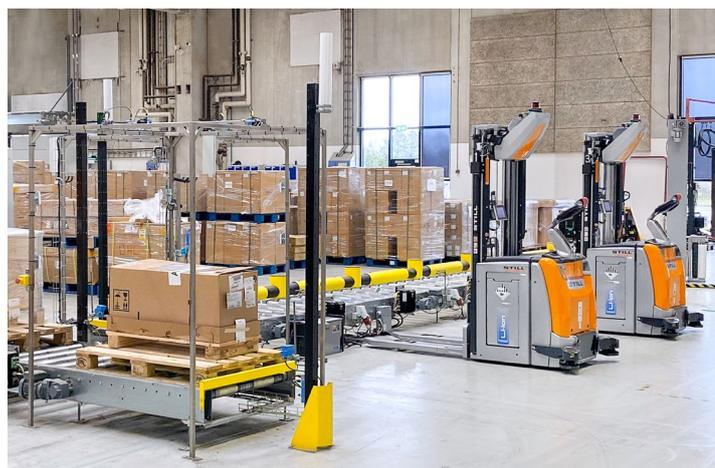
Zur präzisen Palettenerkennung wurde ferner eine passende Sensorik jeweils an den Gabeln der AGVs verbaut.

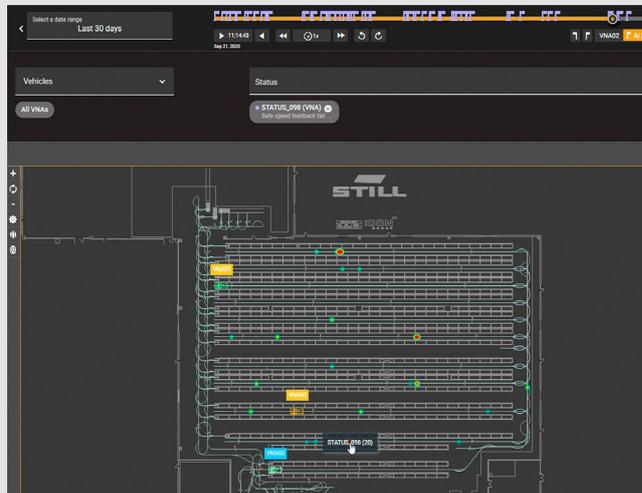
Für das sichere und selbstständige Bewegen der Fahrzeuge wurden verschiedene Navigationstechnologien aufeinander abgestimmt. In den Gassen sind daher die MX-X induktiv geführt. Außerhalb navigieren alle AGVs mit Laserscannern, die ständig die Abstände zu installierten Reflektoren vermessen.

Sorgfältige Planung und Konzeption

Ein durchgängig automatisierter Materialfluss mit einem Sortiment automatischer Serienfahrzeuge zeichnet die iGo-Systeme von STILL aus. „Durch die Auswahl optimal aufeinander abgestimmter Technologien haben wir die Automatisierung bei Danfoss bedarfsgerecht analysiert, geplant und umgesetzt. Dabei waren für die Auftragsvergabe an STILL gegenüber den Marktbegleitern unter anderem die kurzen Reaktionszeiten sowohl bei der Konzeptions- und Angebotserstellung als auch bei der Implementierung der Automatisierung entscheidend“, betont Ole Lambrecht. Nach ersten Gesprächen im September 2018 und der Auftragsvergabe im Februar 2019 erfolgte die Installation von Januar bis Mai 2020. Henrik Rosendahl Laursen fügt an, dass im Grundriss des ersten Lagerentwurfs noch 50 Kreuzungen zwischen AGVs und Passant*innen eingeplant worden seien. Dank der Optimierungen in der sorgfältigen Planungsphase sind diese auf fünf Kreuzungen minimiert worden.

Der Grundriss zeigt den gegenwärtigen Stand des Layout-Konzepts des Danfoss Automatiklagers.





Die Heatmap für die letzten 30 Tage: In einem Hotspot wird der Fehlerstatus einer wiederkehrenden Störung angezeigt.



Die iGo insights Grafiken zeigen die Ausfallzeiten sowie, wie groß die maximale und mittlere Reaktionszeit im System war, um eine Fahrzeugblockade zu beseitigen. Durch Überwachung der Reaktionszeiten wird sichergestellt, dass die Fertigungsteile das Lager rechtzeitig verlassen.

Smartes Tool iGo insights

Gesteuert und überwacht werden die AGVs von einem Transport- und Verkehrsleitsystem. Transportaufträge werden vom Warehouse Management System im SAP-Host erzeugt und an das Leitsystem übergeben. Rund um die Uhr erzeugt dieses dabei eine riesige Menge wertvoller Daten, mit denen eine gründliche Analyse des Automatiklagers sowie der Prozesse aus einem übergeordneten Blickwinkel in der Microsoft Cloud durchgeführt wird.

Mit iGo insights bietet STILL für die Auswertung ein Tool, das aus der Fülle der gesammelten Prozessinformationen in der Cloud Zusammenhänge filtert und konkrete Handlungsempfehlungen ableitet. Warehouse Consultant Henrik Rosendahl Laursen: „Damit können wir die Verfügbarkeit und Leistungsfähigkeit unseres Systems weiter optimieren.“

Das smarte Tool nutzt das Prinzip des maschinellen Lernens, um die Performance des Systems zu verbessern.

Alle Daten, die das Leitsystem über einen langen Zeitraum gesammelt hat, werden zur Auswertung in die Cloud geladen und sind über das verschlüsselte Webportal online jederzeit abrufbar. Eine lokale Infrastruktur oder Hardware wird also nicht benötigt.

Die KI-gestützte Software erkennt im Datenverlauf Strukturen, berechnet Wahrscheinlichkeiten und ermöglicht proaktives Handeln, zum Beispiel bei der Terminierung von Wartungen oder Reparaturen.

Zur Kontrolle dienen auch die Kennzahlen zu Reaktionszeiten, Verkehrsdichte, Auslastung und Ausfallzeiten.

Vorausschauend sind auch die täglichen Informationen zu Trends und Normabweichungen. Abrufbar ist iGo insights auf allen Weboberflächen für Desktops und mobilen Endgeräten. Damit ist auch der Zugriff auf mehrere Standorte möglich.



Das Umgebungswarnsystem (ELOshield) umfasst mehrere Komponenten, die funkbasiert miteinander kommunizieren und gemeinsam das All-in-One-Warnsystem bilden.

Kluges Servicekonzept

Alle Fahrzeugbewegungen werden von iGo insights zur Identifizierung und Optimierung von Leistungsengpässen in Heatmaps aufgezeichnet. Eine Playback-Funktion ermöglicht dabei eine exakte Fehlerbestimmung durch Rückschau auf das Fahrzeug- und Systemverhalten. Ole Lambrecht erläutert: „Per Fernwartung können Systemfehler unmittelbar behoben werden. Bei Störungen an den AGVs reagiert unser STILL Service innerhalb einer Stunde. Fehlercodes der Störungen werden auf den Displays der AGVs angezeigt, vom Service ausgelesen und unmittelbar behoben. Eine Werkstatt ist damit vor Ort nicht notwendig. Effektiv werden so weitere Kosten eingespart.“

Umgebungswarnsystem

Das Umgebungswarnsystem (ELOshield) umfasst mehrere Komponenten, die funkbasiert miteinander kommunizieren und gemeinsam das All-in-One-Warnsystem bilden. Begegnet ein Fahrzeug einer Person, so erkennt das stationäre Modul das sich nähernde Fahrzeug. Es erfolgt ein optisches und akustisches Signal. Im Gefahrenfall wird das Fahrzeug sogar verlangsamt.

Automatisiert wird jedem Stapler eine Tempoanpassung beim Ein- und Ausfahren in den Gängen zugewiesen. Gänge, in denen kommissioniert wird, sind für die AGVs gesperrt. Das Stationärmodul bietet somit zusätzlichen Personen- und Kollisionschutz. So ist auch eine Geschwindigkeitsregulierung für spezielle Bereiche möglich. Während einer manuellen Kommissionierung ist für diesen Lagerplatz die Ein- oder Auslagerung einer Palette mit einem AGV im Gang auf der anderen Seite gesperrt. Damit wird effektiv die Gefahr eines Unfalls beim Kommissionieren verhindert.



Fazit

Dank seiner Skalierbarkeit reagiert das STILL iGo Automatiklager Tinglev auf Umschlagsspitzen äußerst flexibel. Martin Jessen resümiert zufrieden: „Unser neues Lager hat sich bereits bestens bewährt. Während des laufenden Lagerbetriebs konnten wir mit manuell geführten MX-X die Regale, Gasse für Gasse, für den automatischen Betrieb einrichten. Eine erste Analyse ergab bereits eine Kosteneinsparung von circa 20 Prozent.“

Das Lager Tinglev ist ein echtes Benchmark-Projekt: In Røddekro erbaut Danfoss gegenwärtig ein modernes Distributionszentrum mit derselben Technologie von STILL. Es ist für den automatisierten Betrieb von 12 MX-X und fünf EXV ausgelegt.

Film ab! KI-gestütztes Automatiklager bei Danfoss. Klicken um den Film zu starten:



STILL GmbH
Berzeliusstraße 10
22113 Hamburg
Tel.: +49 (0)40/7339-2000
Fax: +49 (0)40/7339-2001
info@still.de
www.still.de