



LINDE MATERIAL HANDLING

Von der Vision zur Wirklichkeit: Das Warenlager von morgen

Industrie und Intralogistik haben in den vergangenen Jahren gewaltige Entwicklungssprünge erlebt. Aus herkömmlichen Fabriken werden zunehmend Smart Factories, und in Warenlagern verkehren immer mehr fahrerlose Transportsysteme (FTS) und Autonome Mobile Roboter (AMRs).

Die Geschichte der Logistik ist nahezu so alt wie die des Menschen. Das Bedürfnis, Materialien kraftsparend von A nach B zu transportieren, führte stets zu neuen Errungenschaften, die die Menschheit als Ganzes voranbrachten. Die Erfindung des Rads vor 5500 Jahren, die unglaubliche Logistik des Pyramidenbaus in Ägypten, die ersten Kräne für den Bau antiker Tempel in Griechenland: Alle diese Pionierleistungen waren echte Meilensteine in einer gewaltigen Fortschrittsgeschichte, die bis heute andauert – und den Weg in eine aufregende Zukunft weist.

Denn gerade heute steht die Intralogistik im Zuge der Digitalisierung und Automatisierung vor neuen Paradigmenwechseln, die die Beschaffenheit des Warenlagers nachhaltig verändern werden. Zwar wird es auch in

Zukunft noch die üblichen Lagerprozesse wie Wareneingang, Prüfung, Einlagern, Kommissionierung und Versand geben. Allerdings werden alle diese Prozesse viel schneller, flexibler, weitgehend automatisiert und auch deutlich nachhaltiger ablaufen.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ: EIN GAME CHANGER IN DER INTRALOGISTIK

«Im Kern des Warenlagers von morgen liegt ein hochverdichtetes, voll automatisiertes Warenhaussystem: modular aufgebaut, erweiterbar, angebunden an Schwärme von Fahrzeugen. Das ganze System ist vernetzt und gesteuert von einer künstlichen Intelligenz. Gemeinsam mit den Fraunhofer IML arbeitet Linde Material Handling seit 2021 an intelligenten Fahrzeugswärmen. In Zukunft

können intelligente kleine Fahrzeuge Pakete mit 40 Kilometer pro Stunde transportieren. Doch nicht nur die Geschwindigkeit ist überragend, sondern auch die Intelligenz des Systems: Ohne übergeordnete Instanz kommunizieren die Fahrzeuge untereinander. Sie unterstützen sich gegenseitig, tragen sperrige Lasten gemeinsam, koordinieren, wer welches Paket übernimmt und wer für welchen Auftrag die günstigste Route hat. «Es ist der erste wirkliche Schwarm und der erste wirkliche Einsatz von KI in der Intralogistik». Die Lösung vereint echtzeitfähige Netzwerke, hochfrequente Kamerasysteme, künstliche Intelligenz und neue Rechnertechnologien. So wird der «Load Runner» die Branche revolutionieren und neue Möglichkeiten für alle Angebote von Linde aufzeigen.

DYNAMISCHE SCHWÄRME STATT STARRER SYSTEME

Langfristig werden kleinere Transportsysteme wie der «Load Runner» oder AMRs (Autonomous Mobile Robots) wie der «C-Matic» von Linde fest installierte Fördertechnik ersetzen. Letztere sind heute noch ein allgegenwärtiger Anblick in vielen Lagern und Distributionszentren. Ihre Implementierung erfordert langfristige Planung; denn einmal eingebaut, lässt sich

am Layout später nicht mehr viel ändern. Anders wird es sich in Zukunft mit den Transportrobotern verhalten: Sie können überall eingesetzt und Routen jederzeit flexibel angepasst werden. So werden sie künftig neue, ungeahnte Freiheitsgrade bei der Lagergestaltung eröffnen.

MEHR SYSTEMINTELLIGENZ FÜR EINEN GERINGEREN CO₂-FUSSADRUCK

Natürlich nimmt Nachhaltigkeit im Lager von Morgen einen grossen Stellenwert ein: und zwar von der Photovoltaikanlage auf dem Dach bis hin zum intelligenten Lademanagement für die mit Lithium-Ionen-Batterien angetriebenen Fahrzeugflotten. Den Kern des Lagers stellt ein hochverdichtetes, in sich geschlossenes Lights-out-Lager dar, das nicht nur Platz, sondern auch Energie spart: Denn die zwischen den Regalreihen hin- und her-surrenden Shuttlesysteme können ihre Arbeit in Dunkelheit verrichten. Sind sie nicht im Einsatz, fallen sie in einen Sleep-Modus, so dass ihr Energieverbrauch auf ein absolutes Minimum gesenkt wird. Zudem sind alle Shuttles perfekt orchestriert, so dass sie niemals alle auf einmal anfahren, um kostenintensive Peaks in der Energieversorgung zu vermeiden.

Datenströme sind energieintensiv, deshalb forscht Linde Material Handling daran, wie das Lager möglichst energieeffizient betrieben werden kann.





Das automatisierte Plattform-Fahrzeug «C-Matic» eignet sich optimal für den Materialtransport über kurze und mittlere Strecken bei beengten Platzverhältnissen.

Alle Fahrzeuge, die zwischen Warenein- beziehungsweise Warenausgang ihre Bahnen ziehen, werden von einer KI-unterstützten Software angewiesen, zum genau richtigen Zeitpunkt zu laden: nämlich einerseits dann, wenn gerade besonders viel Energie von der Photovoltaikanlage zur Verfügung steht, und andererseits so, dass es weder zum Stillstand der laufenden Prozesse noch zum gleichzeitigen Laden zu vieler Fahrzeuge kommt. «Das übergeordnete System steuert die Fahrzeuge in einer Form, dass der Energieverbrauch des gesamten Lagers von Morgen optimiert wird».

Mit präzisen Prognosen können unsere Kunden in Zukunft optimale Ladezeiten für ihre Stapler und ihre gesamte Lagertechnik planen. Ihre Energiekosten sinken und die Belastung der Stromnetze ist ausbalanciert.

Die Entwicklungsteams von Linde Material Handling arbeiten mit Hochdruck daran, diese Visionen zu verwirklichen. Viele wichtige Etappenziele auf dem Weg zum Lager von Morgen sind bereits erreicht. Fest steht: Digitalisierung, Automatisierung und alle Innovationen, die mit ihr im Zusammenhang stehen, werden die Welt der (Intra-)Logistik verändern. Und die Linde setzt alles daran, Wegbereiter dieser Innovationen zu sein.

In der modernen Intralogistik werden integrierte Software-Lösungen immer wichtiger. Zum einen, um Daten und Kennzahlen zu sammeln, auf deren Basis sich fundierte Entscheidungen für die Unternehmensstrategie treffen lassen. Zum anderen, um sämtliche Waren-, Informations- und Ressourcenströme zu analysieren, zu optimieren und zu automatisieren. Die Visualisierung und Echtzeit-Steuerung komplexer Materialfluss-Prozesse macht das Lager von morgen effizient wie nie.

Ob manuell, halb- oder vollautomatisch, ob Block- oder Hochregallager: Die Software-Lösungen von Linde Material Handling bieten vielfältige Möglichkeiten, die Effizienz Ihrer Prozessabläufe zu steigern und spürbare Einsparungen zu erzielen. Egal, ob Sie bei den Themen Digitalisierung und Automatisierung noch ganz am Anfang stehen oder die ersten Schritte bereits hinter sich haben: Mit unseren Anwendungen holen Sie das Optimum aus Ihrem Lager heraus. ■

KONTAKT

Linde Material Handling Schweiz AG
 Alte Dübendorferstrasse 20, 8305 Dietlikon
 Tel. 044 835 23 00, Fax 044 835 23 20
 info@linde-mh.ch, www.linde-mh.ch



Automatisiertes Fahrzeug des Typs «L-Matic» von Linde Material Handling im Arbeitseinsatz.

Fotos: Linde MH