

DACHSER Future Terminal - digitaler Zwilling für die Stückgutlogistik

DACHSER setzt zusammen mit dem Fraunhofer IML technologische Maßstäbe in der Stückgutlogistik und treibt mit zwei neuen hochdigitalisierten Umschlaglagern den Innovationsgrad in der Logistik weiter voran. Davon profitieren Kunden, Mitarbeitende und Partner.

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt mit dem Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund hat DACHSER ein zukunftsweisendes digitales Abbild aller Packstücke, Assets und Abläufe für die Stückgutlogistik geschaffen. Dieser „digitale Zwilling“ für Umschlaglager wurde bereits in zwei als „@ILO Terminal“ bezeichneten Pilotanlagen in Unterschleißheim bei München und Öhringen bei Stuttgart in Betrieb genommen. @ILO steht für „Advanced Indoor Localization and Operations“ und beschreibt den neuen „Digital Twin“, der künftig vollautomatisch generierte Echtzeitdaten zu jeder palettierten Sendung im europäischen DACHSER-Transportnetzwerk liefern soll.

@ILO ist Teil des Forschungs- und Entwicklungs-Programms „DACHSER Future Terminal“, im Rahmen dessen das Logistikunternehmen in den kommenden Jahren zukunftsweisende Technologien und Prozesse, in den über 300 eigenen Umschlagterminals und Warehouses im europäischen Logistiknetzwerk zum Einsatz bringen will, um so den Herausforderungen und Chancen durch Digitalisierung und Nachhaltigkeit mittels eigener Innovationen zu begegnen.

Mitte nächsten Jahres fällt auf Basis der finalen Ergebnisse aus dem @ILO Forschungsprojekt und den Praxistests in den beiden Pilotanlagen die Entscheidung, ob der digitale Zwilling im gesamten europäischen Netzwerk zum Einsatz kommen wird.

Die vorliegenden Resultate stimmen sehr zuversichtlich, dass mit dem @ILO Terminal eine in der Branche als bisher unerreichbar geltende Stufe der Supply Chain Visibility erreicht werden kann. Diese neue Art der Transparenz und die damit verbundenen Optimierungsmöglichkeiten wird auch in einer abgewandelten Anwendung Kunden und Partnern zugänglich gemacht werden.

Die implementierten technologischen Innovationen in den beiden @ILO-Pilotanlagen München-Unterschleißheim und Öhringen bei Stuttgart führen zu signifikanten Prozessverbesserungen und eröffnen auch Kunden und Service-Partnern von DACHSER neue Möglichkeiten:

Vollautomatische Identifizierung macht Scannen unnötig

Packstücke werden künftig beim Eintritt, Aufenthalt und Verlassen des @ILO Terminal vollautomatisch identifiziert und im Transportmanagementsystem von DACHSER erfasst. Manuelle Barcode-Scanvorgänge am Warenein- und Ausgang sollen dadurch künftig komplett entfallen. Möglich wird so auch eine vollautomatische Echtzeit-Inventur aller Packstücke und eine bessere Steuerung von manuell bedienten und perspektivisch auch autonomen Flurförderzeugen. Die Möglichkeit der vollautomatischen Identifizierung und der Verladedokumentation wird DACHSER in einer Anwendung auch Kunden und Partnern, zum Beispiel für ihre Warenein- und Ausgangszonen anbieten. Erste Teststellungen mit Pilotkunden sind in Vorbereitung.

Palettenortung bis auf den Meter genau

Eine zweite Innovation im @ILO Terminal ist die metergenaue Ortung aller Paletten in Echtzeit in den oftmals Fußballfeld-großen Umschlaglagern. Dadurch verkürzen sich Such- und damit verbunden auch Beladungsprozesse deutlich. Kunden, Fahrpersonal und die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Umschlaglager selbst erhalten eine in der Stückgutlogistik bisher nicht gekannte Transparenz über den Aufenthaltsort der Ware. Über eine Website oder andere Devices wie Smartphone-Apps, E-Ink-Displays oder 3D-Visualisierungen lassen sich sowohl die Stellplätze von Sendungen als auch die

Position von Flurförderzeugen in Echtzeit darstellen. Auch dies ist eine Funktionalität, die Kunden und Partner in ihren Anlagen zukünftig nutzen können.

Digitale Informationen für Mitarbeitende

Besonders die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im DACHSER Future Terminal profitieren von den Möglichkeiten des digitalen Zwillings. Sie erhalten auf speziellen Displays Leitinformationen für den innerbetrieblichen Transport. Diese können auch mit zusätzlichen Informationen wie Gefahrguthinweisen, priorisierten Verladeanweisungen oder mit einem Foto des Packstücks angereichert werden. So erhöhen sich Qualität und Sicherheit der Umschlagprozesse.

Permanente Vermessung der Packstücke

Ein weiteres technologisches Highlight des @ILO Terminals soll die vollautomatische und permanente Vermessung aller Packstücke werden. Der Digital Twin ist schon heute in der Lage, Länge, Höhe und Breite der unterschiedlichen Packstücke mit hoher Genauigkeit zu ermitteln. Im Gegensatz zu anderen Vermessungslösungen können die Volumendaten im laufenden Prozess viele Male an verschiedenen Stellen im Umschlaglager ermittelt werden. Die große Zahl an Messpunkten und Messdaten in den beiden Pilotanlagen führt zu einer höheren Messgenauigkeit, ohne dabei die Transportprozesse im Umschlaglager zu stören oder gar Messstationen anzufahren. Aktuell arbeiten die Fraunhofer-Wissenschaftler und DACHSER-Experten noch daran, dieses im Logistikmarkt bisher wohl einzigartige Verfahren in eine Praxistauglichkeit zu überführen. Wenn dies gelingt, können die ermittelten Volumendaten künftig u.a. von intelligenten Algorithmen genutzt werden, um Fahrerinnen und Fahrer sowie die Beschäftigten im Umschlaglager bei der Verladungs- und Tourenplanung zu unterstützen und die Auslastung von Wechselbrücken, Trailern und Nahverkehrsfahrzeugen noch weiter zu erhöhen. Dies würde dann zu einer Reduzierung von Transportkilometern und so auch zu einer Vermeidung unnötiger CO₂-Emissionen führen.

2D-Codes und künstliche Intelligenz

Technologische Basis für alle Innovationen im @ILO Terminal sind zweidimensionale Datamatrix-Codes auf der Oberseite eines jeden Packstücks, die als Identifikator dienen sowie mehrere hundert optische Scaneinheiten im Deckenbereich der Hallen, die den gesamten Boden erfassen. Bei täglich mehreren tausend Paletten, die ein typisches Umschlaglager von DACHSER durchlaufen, muss eine einfache und damit umweltfreundliche Packstückerkennung zum Einsatz kommen. Funkbasierte Lösungen wie RFID und BLE, die auch getestet wurden, können diese Anforderungen der Stückgutlogistik nicht erfüllen.

Herzstück des digitalen Zwillings ist die im DACHSER Enterprise Lab entwickelte @ILO Software. Neue spezielle KI-basierte Algorithmen interpretieren die im Sekundentakt von den optischen Scaneinheiten erfassten Daten, um so das automatische Identifizieren, Lokalisieren und Vermessen aller Packstücke in Echtzeit zu gewährleisten. Sowohl die Höhe als auch die Position jeder Scaneinheit sind dabei fixiert und dem System exakt bekannt. Gemeinsam mit den standardisierten zweidimensionalen Datamatrix-Codes erfolgt die Berechnung der Höhe des Packstücks. Diese ergibt sich aus der bekannten Referenzgröße des Datamatrix-Codes und der durch den optischen Scanner ermittelten Größe in Pixel, welche durch die unterschiedlichen Höhen der Packstücke variiert. Vereinfacht gesagt, erfolgt die Höhenermittlung nach dem „Satz des Pythagoras“. Die Länge und Breite eines Packstücks wird durch den auf künstlichen neuronalen Netzen entwickelten @ILO-Bildverarbeitungsansatz ermittelt.

Vollautomatisierte Erfassung der FFZ-Packstückaufnahme

Eine Neuheit ist auch die so genannte automatische „Verheiratung“ der Flurförderzeuge (FFZ) und Packstücke. Das @ILO-System erkennt die Aufnahme einer Palette mit einem FFZ automatisch und übermittelt über eine WLAN-Verbindung mit MQTT-Protokoll in Echtzeit die Informationen zum jeweiligen Packstück den Mitarbeitern. Ohne weiteres Handeln werden diese Daten unmittelbar zum Beispiel auf Displays angezeigt. Auch diese Funktionalität spart Prozesszeiten und gestaltet etablierte Abläufe im

Umschlaglager neu. Als technische Grundlage hierfür dienen die in den 2D-Codes enthaltenen Orientierungsangaben sowie der bekannte Montagepunkt des Codes auf dem Flurförderzeug: Auf der Oberseite der Fahrzeuge sind Codes in festgelegter Orientierung angebracht, sodass sie lesbar sind und in Fahrtrichtung weisen. Die 2D-Code-Leseinheit berechnet die aktuelle Position sowie die Ausrichtung des Fahrzeugs mit Bezug auf den Bildbereich und übergibt die Informationen direkt. Sobald der Datamatrix-Code eines Fahrzeugs detektiert wurde, wird ausgehend vom Code über die Orientierung festgestellt in welcher relativen Richtung sich die dazugehörigen Gabelzinken befinden. In diese Richtung definiert die Software ein Rechteck mit fest definierter Größe als Packstückaufnahme-Bereich. Sobald sich in dem Packstückaufnahme-Bereich der Datamatrix-Code eines Packstücks (eine NVE) befindet, wird das Packstück als vom Fahrzeug aufgenommen registriert. Die hinterlegte Information wird über eine Software-Schnittstelle (REST-API) abgerufen und der Fahrerin oder dem Fahrer angezeigt.

Enge Zusammenarbeit von Logistikern und Wissenschaftlern

Logistikfachleute von DACHSER und das Fraunhofer-Team haben über vier Jahre gemeinsam an dem Digital Twin und dem DACHSER Future Terminal gearbeitet. Mit viel Wissen, Ideen und Leidenschaft haben sie das Internet der Dinge und die Vision von Logistik 4.0 auch in der Stückgutlogistik Wirklichkeit werden lassen.