



Fachmagazin für autonomen Transport

www.home-of-logistics.de

Marktübersicht: Stapler-FTS

Details zu den jeweiligen Produktportfolios einzelner FTS-Hersteller

Ab Seite 16

Special: Humanoide Robotik

Aktueller Stand marktreifer Lösungen sowie Einblicke in die Forschung

Ab Seite 26

Mobile Gedanken

Dr.-Ing. Günter Ullrich: ein Gespräch über „Safety vs. LowCost in der mobilen Robotik“

Ab Seite 32



Wir machen Energie autonom verfügbar.

Wenn humanoide Roboter in großer Stückzahl eingesetzt werden sollen, darf ihre Energieversorgung nicht am Kabel hängen. Wir bauen dazu die passende Infrastruktur – unsichtbar und stets betriebsbereit.

Es ist Zeit, **Standards** zu setzen.

www.wiferion.com



Lucas Möllers · Redaktionsleitung

Humanoide Robotik: Partnerschaft in der Intralogistik

Liebe Leserinnen, liebe Leser,

für den anstehenden Sommer nehmen wir explizit die Produkte im Segment der Humanoide Robotik in den Fokus unserer Berichterstattung. In China haben diese Produkte in den letzten Jahren rasend schnell relevante Meilensteine erreicht. Bemerkenswert sind jene Demonstrationen, in denen die Roboter in Sprints Bewegungsabläufe des menschlichen Körpers imitieren. Dieser erste Eindruck vermittelt eine Fertigungstiefe, die international an der technologischen Spitze steht.

Doch in unserem Special (ab Seite 26) möchten wir diesen Eindruck mit den nötigen Informationen unterlegen. Im Kern steht die Frage, wie Lösungen der Humanoide Robotik die Anforderungen im modernen, automatisierten Warenfluss gerecht werden können. Kostendruck, Fachkräftemangel und unsichere Lieferketten sind Faktoren, die die Klärung dieser Frage forcieren und eine Unterstützung erfordern.

In unseren Specials beleuchten wir regelmäßig relevante Themen tief im Detail.



Doch übergreifend herrscht weiterhin eine große Dynamik in der Branche – eine Herausforderung für alle, die den Überblick behalten möchten. Deshalb finden Sie in dieser Ausgabe wieder eine Marktübersicht zu Stapler-FTS (ab Seite 16). Darin liefern wir unter anderem Informationen zu Hubhöhen, Traglasten oder Personenschutz je Hersteller.

Details im Special und tabellarische Marktübersichten – zum Ende rundet die Rubrik der FTS/AMR-Komponenten diese Ausgabe ab. So etwa mit tieferen Informationen zu intelligenten Gabelzinken, die mit moderner Sensorik das Ladegut präzise und sicher aufnehmen können.

Mit dieser Ausgabe läuten wir den Sommer ein. Wir wünschen Ihnen damit eine inspirierende Lektüre in der sonnigsten Zeit des Jahres.

Herzlichst Ihr

Lucas Möllers

Hightech für automatisierte Intralogistik- Prozesse

Sensorgabelzinken SmartFork® AGVready!



- ✓ Sensorgabelzinken für Fahrerlose Transportsysteme
- ✓ Eingebaute Sensorik in der Gabelzinke für eine definierte und sichere Ladungserkennung und -aufnahme
- ✓ Individuelle Entwicklung und Beratung für Ihren Anwendungsfall



www.forks.com

TITELSTORY

- 08** Flexible Palettenlogistik mit AMR
bei Brødrene Dahl

FTS/AMR-LÖSUNGEN

- 10** Flexible AGV-Lösung für moderne Lager
- 12** Neuer mobiler Roboter
für Produktionslogistik
- 12** AMR OL-450S von Omron
mit neuen Aufbau-Varianten
- 13** Intelligente Automatisierung
für Hochhub von Jungheinrich
- 14** Flottenflexibilität durch AGVs
mit wechselbarer Lastaufnahme
- 14** Fahrerloser E-Stapler übernimmt
Paletten Transporte im Außenbereich
- 15** Passgenaue Automatisierungslösung
für flexibles Lasthandling

MARKTÜBERSICHT

- 16** Detaillierte Angaben zu Stapler-FTS

VERANSTALTUNGEN

- 22** Ankündigung: Anwenderforum
mobile Robotik in Dortmund
- 24** Dematic: Flexible Automatisierungs-
lösungen beim „Tech & Trends Day“
- 25** Starke FTS-Lösungen
auf der Tünkers-Fachtagung

HUMANOIDE ROBOTIK

- 26** Die Zukunft humanoider Roboter in
der Logistik
- 26** Automatisierung auf zwei Beinen?
- 27** Die Basis macht den Unterschied
- 28** Walker S2 im Einsatz bei Rossmann

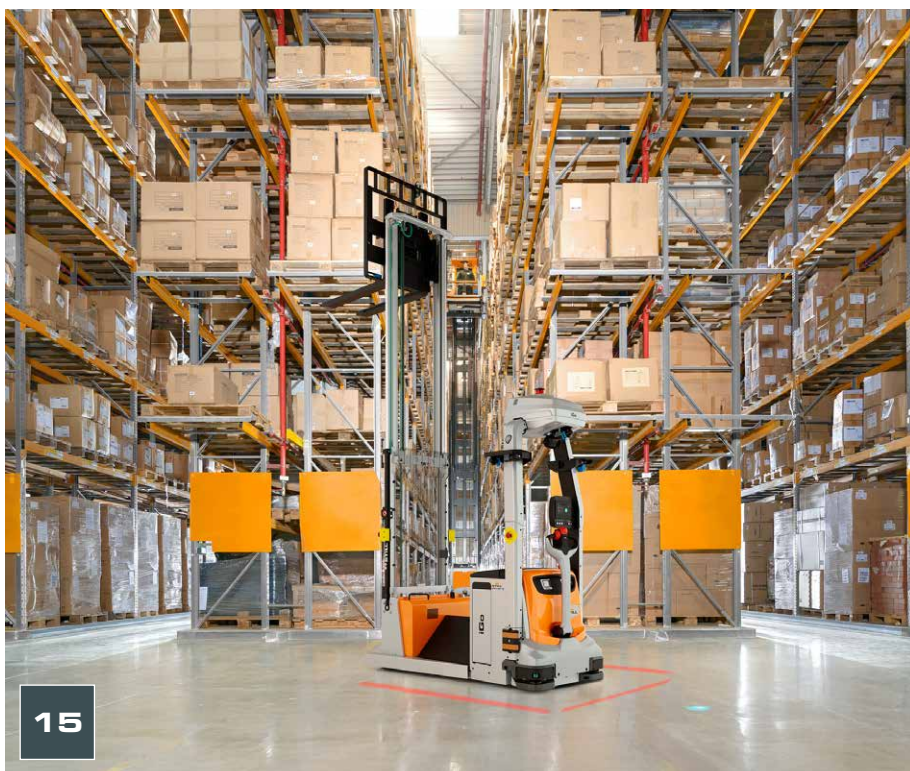


Bild: Still

FTS/AMR-Lösungen: passgenaue Automatisierung mit Gegengewichts-Hochhubwagen



Bild: Redaktion

Rückschau: Fachtagung bei Tünkers

Special: Humanoide Robotik in der Intralogistik

- 29** Humanoide brauchen autonome Energie
- 30** Die letzte Stufe der Roboterevolution?
- 31** Industrial Humanoids für die Produktion

Bild: Rossmann



26

MOBILE GEDANKEN

- 32** Dr. Günter Ullrich: ein Gespräch über Safety vs. LowCost in der mobilen Robotik

SYSTEMSTEUERUNG

- 34** Welche Flottensteuerung hat Zukunft?
- 36** FTS als flexible Schaltzentrale der Produktion
- 37** Skalierbares Flottenmanagement wird zum strategischen Faktor

NAVIGATION

- 38** Neue SLAM-Funktionen und 3D-Überwachung für autonome Transportprozesse

KOMPONENTEN

- 39** Smarte Gabelzinken heben AGVs auf ein neues Level
- 40** Induktive Übertragungssysteme – kontaktlos, sicher und effizient
- 40** Neuer Access Point mit Wi-Fi 6 für die industrielle Automatisierung
- 41** Multi-Port Charging System für mehrere kompakte AGVs

STANDARDS

- 3** Editorial
- 6** News
- 41** Vorschau & Impressum

In dieser Ausgabe bedanken wir uns bei diesen Inserenten:

Seite(n)

dpm - Daum + Partner Maschinenbau GmbH, Aichstetten

7

KNAPP Industry Solutions GmbH, Dobl/Österreich

Titel, 8–9

Mediapoint & Exhibitions srl, Genua/Italien

23

PULS GmbH, München

U2

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG, Bruchsal

11

Vetter Industrie GmbH, Burbach

3

DVS MEDIA

Wir ♥ Logistik!

Starkes Doppel für die Logistik

STAPLERWORLD

+

FTS/AMR-FACTS

Unabhängige, branchenübergreifende Informationsmedien für Technik, Einsatz/Anpassung, Betrieb, Modifikation von Flurförderzeugen sowie allen damit zusammenhängenden Anbaugeräten, Anbauteilen und Sonderkonstruktionen und führerlosen Transportsystemen.

Fachzeitschriften



Jetzt abonnieren!

www.home-of-logistics.de

DVS Media GmbH

Aachener Straße 172 | 40223 Düsseldorf

T +49 211 1591-162 | F +49 211 1591-150

vertrieb@dvs-media.info | www.dvs-media.eu

Dematic ernennt Enno Scharphuis zum Leiter EMEA

Dematic, weltweiter Anbieter für intelligente Automatisierungslösungen für Lieferketten und Lagerlogistik, hat Enno Scharphuis zum Managing Director für die Region EMEA ernannt. In dieser Funktion verantwortet er seit April 2026 das Geschäft in Europa, dem Nahen Osten und Afrika.

Scharphuis verfügt über umfangreiche internationale Führungserfahrung und hat seine Stärken in den Bereichen Geschäftsentwicklung, operative Umsetzung und Organisationsentwicklung mehrfach unter Beweis gestellt. Scharphuis hat einen Dip-

lomabschluss in Maschinenbau von der RWTH Aachen. Er ist am deutschen Hauptsitz von Dematic in Heusenstamm tätig.

Vor seinem Eintritt bei Dematic im September 2025 war Scharphuis über viele Jahre in verschiedenen Führungspositionen beim globalen Technologie- und Dienstleistungsunternehmen Bosch tätig. Zuletzt fungierte er als CEO und General Manager der Robert Bosch Manufacturing Solutions GmbH sowie als Präsident des Geschäftsbereichs Assembly Technology bei Bosch Rexroth AG, einem Anbieter industrieller Automatisierungs- und Industrielösungen.



INFO

Bild: Dematic

dematic.com

EPG erweitert Portfolio um softwaregesteuerte Fulfillment-Lösung

Die Ehrhardt Partner Group (EPG) baut ihr technologisches Netzwerk im Bereich Lagerautomatisierung durch eine strategische Partnerschaft mit Locus Robotics weiter aus. Auf Basis einer vollständigen Integration der Locus Robotics-Systemlösung in das Warehouse Management System LFS kann die EPG Unternehmen nun eine sofort nutzbare Lösung zur Verfügung stellen, die Kommissionierprozesse nachhaltig beschleunigt und eine flexible Skalierung im Lagerbetrieb ermöglicht. Die Locus Fulfillment-Lösung ist bereits im Logistics Solution Center in Boppart im Einsatz. Mit dieser Kooperation reagiert die EPG auf eine steigende Nachfrage

nach Lösungen, die sowohl mit dynamischen Marktanforderungen als auch wachsenden Bestellvolumina Schritt halten können.

Die Partnerschaft mit Locus Robotics ist Teil eines kontinuierlichen Ausbaus des EPG-Automatisierungsportfolios. Bereits heute werden weitere Robotiklösungen und zusätzliche Demonstratoren für das Logistics Solution Center vorbereitet. Ziel ist es, Unternehmen eine umfassende Plattform an die Hand zu geben, über die sowohl Einstiegsprojekte als auch großskalige Automatisierungsinitiativen auf einer gemeinsamen technologischen Basis umgesetzt werden können.



INFO

Bild: EPG

epg.com

Locus Robotics verlagert Europazentrale nach Aalsmeer

Locus Robotics kündigt die nächste Wachstumsphase in Europa an und verlagert die operativen Aktivitäten seiner Europazentrale an den Logistics Campus Aalsmeer. Auf 6.000 Quadratmetern präsentiert das Unternehmen dort sein Physical-AI-Portfolio unter realen Lagerbedingungen und unterstützt damit zugleich die wachsende Automatisierungsnachfrage in Europa. Die deutlich größere Fläche bietet den europäischen Teams von Locus Robotics erweiterten Raum für Lagerbetrieb, Kundendemonstrationen, Lösungstrainings, Partneraktivitäten sowie den regionalen Robotik-Lifecycle-Support.

Dieser Schritt baut auf einem mehrjährigen regionalen Wachstum auf. Heute betreut Locus Robotics über 150 Kunden in mehr als 20 Ländern und unterstützt mehr als 17.000 Roboter im Feld. In Spitzenzeiten kommen kurzfristig mehrere hundert weitere Roboter hinzu.

Der neue Standort entsteht auf einem Grundstück zwischen Japanlaan und Thailandlaan in Aalsmeer und wird durch das in Eindhoven ansässige Unternehmen Next Level Development realisiert. Die Fertigstellung ist für April 2027 vorgesehen, anschließend bezieht Locus Robotics die Fläche.



INFO

Bild: Locus Robotics

locusrobotics.com

WIR LIEBEN SCHWERE AUFGABEN.

Die Schwerlast-Montagelinie ohne Schiene!



www.dpm.de

Phoenix Contact stärkt seine globale Vertriebsausrichtung

Um die weltweite Ausrichtung des Vertriebs auf Kunden und Märkte weiter zu fokussieren und ganzheitlich auszurichten, wird die Geschäftsführung von Phoenix Contact um einen Chief Sales Officer (CSO) erweitert.

Mit Wirkung zum 15. Mai 2026 wird Stephan Volgmann diese Position in der Gruppen-Geschäftsführung übernehmen. Volgmann leitet seit Juli 2020 die Vertriebsgesellschaft von Phoenix Contact in Deutschland und bringt ausgeprägte Branchenexpertise für eine zentrale Steuerung der Präsenz am Markt mit.

Mit der Erweiterung der Geschäftsführung um einen Chief Sales Officer verankert das Unternehmen Kundennähe und Wachstum konsequent auf oberster Führungsebene. Dies unterstreicht die Rolle des Vertriebs innerhalb der gesamten Unternehmensführung.

Der Geschäftsführung gehören weiterhin die bisherigen Mitglieder Chief Executive Officer Dirk Görhlitz, Chief Operating Officer Torsten Janwlecke, Chief Operating Officer Ulrich Leidecker, Chief Digital Officer Frank Possel-Dölken und Chief Financial Officer Axel Wachholz an.



INFO

Bild: Phoenix Contact

phoenixcontact.com

ZVEI: Daniel Hager übernimmt Verbandsspitze

Daniel Hager ist vom Vorstand für drei Jahre zum Präsidenten des Verbands der Elektro- und Digitalindustrie ZVEI gewählt worden. „Die Digital- und Elektroindustrie ist eine der tragenden wirtschaftlichen Säulen unseres Landes“, betonte Hager.

In seiner Eröffnungsrede zum eSummit erklärte er, die hohe Bedeutung dieser Branche für technologischen Fortschritt und gesellschaftlichen Wohlstand in Deutschland im politischen Dialog noch stärker verankern zu wollen.

len. Bundeskanzler Merz forderte er auf, den politischen Stillstand zu überwinden und überfällige Reformen bei Rente, Arbeitszeit und Sozialkosten einzuleiten.

Daniel Hager ist seit 15 Jahren im ZVEI aktiv. Er war unter anderem Vorsitzender des Fachverbands Elektroinstallationssysteme und Vorsitzender der Plattform Gebäude. Hager ist Vorsitzender des Aufsichtsrats der Hager Group.



INFO

Bild: ZVEI / Alexander Grüber

zvei.org

Knapp baut größtes Shuttle-System Koreas für Asung Daiso

Die Knapp AG setzt gemeinsam mit Doosan Logistics Solutions einen weiteren Meilenstein in der koreanischen Retail-Logistik. Asung Daiso, Betreiber der führenden koreanischen Fixpreis Handelskette, wird an seinem neuen Standort in Yangju eine hochautomatisierte Omnichannel Lösung mit Knapp umsetzen. Es handelt sich um das größte von Knapp jemals in Südkorea errichtete Shuttle System. Es ist bereits das elfte Projekt in Korea und das vierte gemeinsame Projekt mit Asung Daiso.

Das neue Logistikzentrum erstreckt sich über drei Ebenen mit insgesamt 165.000 m² Lagerfläche und zählt zu den leistungsfähigsten Omnichannel-Anlagen im koreanischen Retail-Sektor. Im Herzstück des Systems arbeitet ein 20-gassiges EVO Shuttle 1D mit nahezu 140.000 Lagerplätzen. Diese Shuttle-Lösung ermöglicht hohe Ein- und Auslagerleistungen, schafft maximale Prozesssicherheit und bildet die Basis für die effiziente Versorgung aller Kanäle.



INFO

Bild: Knapp AG

knapp.com

Flexible Palettenlogistik mit AMR bei Brødrene Dahl

Acht Open Shuttle Fork von KNAPP automatisieren Materialflüsse

Wachsende Sortimente, steigender E-Commerce-Anteil und kurze Lieferfenster erfordern neue Ansätze in der Intralogistik. Brødrene Dahl setzt hierfür in seinem Zentrallager in Langhus bei Oslo gezielt auf Autonome Mobile Roboter von KNAPP. Acht Open Shuttle Fork übernehmen den Palettentransport und sorgen für flexible, skalierbare Materialflüsse.

Höchstleistung am norwegischen Markt

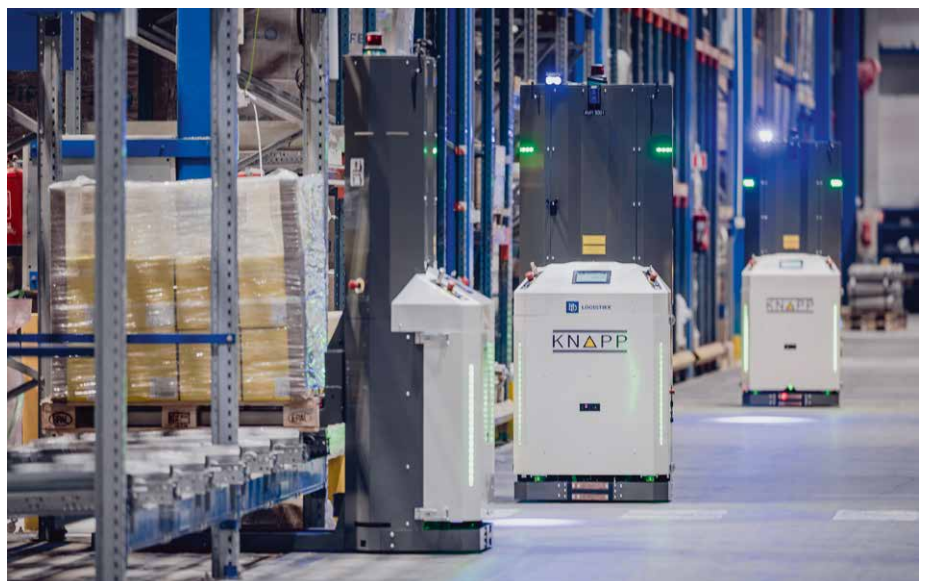
Seit mehr als 100 Jahren beliefert Brødrene Dahl den norwegischen Markt mit Rohren, Ventilen, Kupplungen und weiteren Produkten für Neubau- und Renovierungsprojekte. Im Zentrallager in Langhus bei Oslo werden täglich bis zu 20.000 Bestellpositionen bearbeitet. Gleichzeitig wächst das Sortiment stetig, der Onlinehandel nimmt zu und die Anforderungen an Geschwindigkeit und Lieferqualität steigen. Um diesen Entwicklungen langfristig gerecht zu werden, entschied sich Brødrene Dahl für eine zukunftsfähige Automatisierungslösung von KNAPP. Ziel war es, Materialflüsse effizienter zu gestalten, interne Transporte zu reduzieren und die Prozesse flexibel skalierbar aufzustellen.

Open Shuttle Fork als Rückgrat der Palettenlogistik

Im Zentrum der internen Transportlogistik stehen die Autonomen Mobilen Roboter Open Shuttle Fork. Insgesamt acht AMR übernehmen 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 Versandförder-technik. 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. Damit bilden die Autonome Mobile Roboter das Rückgrat der internen Palettenlogistik.



▲ Die Palettentransporte zwischen den Lagerbereichen werden autonom von acht Open Shuttle Fork übernommen



▲ Die Transportaufträge der AMR werden über KiSoft Fleet Control System (KiSoft FCS) koordiniert

Skalierbar im laufenden Betrieb

Ein wesentlicher Vorteil der AMR-Lösung zeigt sich in der Erweiterbarkeit. Die Flotte an Open Shuttle Fork wurde schrittweise von zunächst drei auf heute acht Fahrzeuge ausgebaut. So konnte die Transportkapazität bedarfsgerecht erhöht werden, ohne tiefgreifende Eingriffe in die bestehende Infrastruktur vorzunehmen. Erst kürzlich wurde zusätzlich 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 Flowracks an den Arbeitsplätzen und übergibt sie an die Fördertechnik zum Versand. Die Transportaufträge werden über die Software KiSoft Fleet Control System (FCS) koordiniert, die in die zentrale Logistiksoftware KiSoft One integriert ist. Über eine grafische Benutzeroberfläche können Mitarbeitende Transportaufträge eigenständig auslösen.

Vorteile der Open Shuttle Fork im Überblick:

- Hohe Flexibilität: bei Prozessänderungen, Layoutanpassungen oder neuen Anforderungen
- Keine zusätzliche Infrastruktur nötig: Navigation ohne Bodenlinien, Marker oder optische Leitsysteme
- Skalierbarkeit: Kapazität lässt sich einfach durch weitere Fahrzeuge erhöhen
- Nahtlose Materialflüsse, reduzierte interne Wege und bessere Raumnutzung
- Intelligente Navigation & Sicherheit: 3D-Kameras und Safety-Scanner erkennen Hindernisse und reagieren in Echtzeit

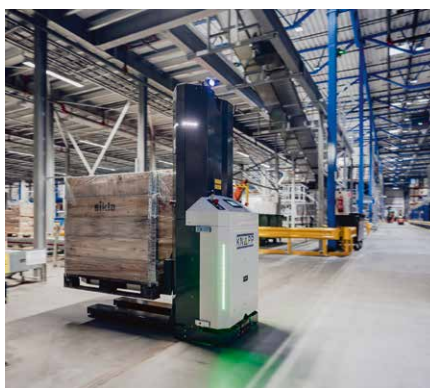
Nahtlos integriert in die Gesamtlösung

Die Open Shuttle Fork sind Teil einer umfassenden Automatisierungslösung von KNAPP. Dazu zählt mit dem Evo Shuttle System ein hochdynamisches, skalierbares Kleinteilelager, das in Langhus mit 66 Shuttles betrieben wird. Drei Ware-zur-Person-Arbeitsstationen der Pick-it-Easy-Serie sorgen für eine ergonomische und fehlerarme Kommissionierung. Ergänzt werden sie durch den Pick-it-Easy Robot, der komplexe Greifvorgänge autonom ausführt und die Prozesssicherheit weiter steigert. Während das Evo Shuttle die hochdynamische Lagerung und Bereitstellung von Kleinteilen übernimmt, sorgen die Open Shuttle Fork für die übergeordneten Palettentrans-

”

„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.“

Thomas Rønningen, Logistics Development Manager bei Brødrene Dahl



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

porte zwischen den einzelnen Prozessbereichen. So entstehen durchgängige, optimal abgestimmte Materialflüsse, vom Wareneingang über die Einlagerung und Kommissionierung bis hin zum Versand.

Eine zukunftsfähige Lösung für wachsende Anforderungen

Die Stärke des Projekts liegt nicht nur in einzelnen Technologien, sondern vor allem im abgestimmten Zusammenspiel. Shuttle-System, Robotik und AMR arbeiten Hand in Hand – gesteuert durch die Software KiSoft,



▲ Das Evo Shuttle ermöglicht eine flexible und intelligente Lagerung von Kleinwaren und trägt mit einer Kommissionierleistung von 45–50 % der täglichen Aufträge entscheidend zur Effizienzsteigerung bei

die Priorisierungen, Nachschubstrategien und Kommissionierlogik intelligent verknüpft.

So entsteht eine Lösung, die

- das Sortiment auf begrenzter Fläche effizient lagert
- Zugriffszeiten und Kommissionierung beschleunigt
- schnelle Next Day-Delivery ermöglicht
- das Online-Wachstum aktiv unterstützt
- Fehlerquoten minimiert, Kapazitäten dynamisch skaliert
- den CO₂-Fußabdruck deutlich reduziert

ÜBER KNAPP

KNAPP ist Value Chain Tech Partner und bietet intelligente Lösungen für die gesamte Wertschöpfungskette und unterschiedliche Branchen an.

www.knapp.com,
kin.sales@knapp.com

Erfahren Sie mehr über die Lösung:





■ Swarm Automation Transport kann verschiedene Palettentypen handhaben und präsentiert sich als dynamische, skalierbare Lösung für moderne Lagerautomatisierung

Flexible AGV-Lösung für moderne Lager

Mit Swarm Automation Transport bietet Toyota Material Handling ein zuverlässiges und skalierbares automatisiertes Lagertransportsystem, das verschiedene Palettentypen handhaben kann. Das automatisierte Lagertransportsystem kombiniert den automatisierten Gegengewichts-Hochhubwagen SAI125CB mit der intelligenten Automatisierungssoftware T-ONE Control System.

Swarm Automation Transport lässt sich problemlos in alle gängigen Lagerprozesse integrieren, unterstützt unterschiedliche Lageraktivitäten und fügt sich nahtlos in komplexe Lagerumgebungen ein. Diese ganzheitliche Lösung ist besonders wertvoll für Unternehmen, die mit mehreren Palettentypen, wie Europaletten oder Paletten mit geschlossenen Böden, arbeiten. Auch spezielle Handhabungsverfahren wie die Aufnahme gedrehter Paletten sind möglich.

Zur Steigerung der Lagereffizienz kann diese neue dynamische Lösung für einen vollständig automatisierten Betrieb eingesetzt werden und ist darauf ausgelegt, synchron mit anderen AGVs, einschließlich der automatisierten Schubmaststapler von Toyota, zu arbeiten. Für Unternehmen, die Automatisierung mit manuellen Prozessen kombinieren, unterstützt das System zudem einen hybriden, teilautomatisierten Betrieb und optimiert die Produktivität durch eine

reibungslose Koordination mit konventionellen Flurförderzeugen.

Die Lösung eignet sich ideal für zahlreiche Branchen, darunter Lagerlogistik, industrielle Produktion, Einzelhandelsdistribution von schnell drehenden Konsumgütern (FMCG), Lebensmitteleinzelhandel sowie weitere dynamische Bereiche wie Paketlogistik, Flughafenbetrieb und E-Commerce.

Transport und Lagerung in konventionellen Regalsystemen

Swarm Automation Transport bietet eine praktische und kosteneffiziente Lösung für Unternehmen, die mit der Automatisierung beginnen möchten. Ideal für das Stapeln in der Nähe von Fördertechnik oder Arbeitszellen, können auch bestehende Automatisierungsanwendungen ihren Return on Investment weiter maximieren, da sich die Lösung einfach in unterschiedliche Flottentypen integrieren lässt. Die Palettenlagerung ist bis zu einer Höhe von 5 m möglich, in Kombination mit anderen automatisierten Toyota-Schubmaststaplern sogar bis zu 12 m.

„Swarm Automation Transport ist ein bedeutender Schritt in unserer Mission, Automatisierung für jedes Lager zugänglich zu machen“, erläutert José Maria Gener, Vice President Sales & Marketing bei Toyota Material Handling Europe. „Durch die Kombination der Leistungsfähigkeit unseres automatisierten Hochhubwagens mit der Intelligenz unserer Automatisierungssoftware T-ONE bieten wir unseren Kunden eine skalierbare Lösung, die Sicherheit, Effizienz und Performance in der gesamten Intralogistik nachhaltig steigert.“

Im Rahmen seines Engagements für verantwortungsbewusstes Design stattet das Unternehmen seine neueste Lösung mit hocheffizienten Lithium-Ionen-Batterien und automatischen Ladefunktionen aus. Das Ergebnis sind ein reduzierter Gesamtenergieverbrauch, reibungslose Ladeprozesse und längere Einsatzzyklen. Das 360°-Personenschutzsystem integriert Sensoren, Scanner und Stoßfänger und sorgt so für ein insgesamt höheres Sicherheitsniveau.

Automatisierung auf allen Ebenen

Swarm Automation Transport bietet erhebliche Vorteile bei der Realisierung schlanker, vollständig automatisierter und teilautomatisierter Arbeitsabläufe. Die Lösung eignet sich zudem hervorragend für die Bewältigung repetitiver Transportaufgaben, das Palettenhandling in Pufferbereichen sowie zur Optimierung von Nachschubprozessen.



Driving the world

SEW
EURODRIVE

Eine Plattform. Unendliche Möglichkeiten.



Mobile Robotik beginnt mit einer starken Plattform

Mobile Robot Platform 1600 mit integriertem Hub, Rollenförderer oder Schnittstelle für die individuelle Lastaufnahme. Präzise Übergaben und nahtlose Integration in bestehende Fördertechnik für einen optimalen Materialfluss.

- **modulare Bauweise:** für lange Lebensdauer und einfache Wartung
- **höchste Zuverlässigkeit:** mit bis zu 80 % SEW-EURODRIVE-Technologie
- **schnelle Verfügbarkeit:** lieferbar in 20 Tagen, per Express sogar in 5 Tagen
- **standardisierte VDA-5050-Schnittstelle:** für herstellerunabhängige Kommunikation
- **kontaktlose Energieversorgung mit MOVITRANS®:** maximale Verfügbarkeit ohne zusätzliche Ladezeiten



Neugierig? Mehr erfahren!

INFO

Bild: Toyota Material Handling

toyota-forklifts.de

Neuer mobiler Roboter für Produktionslogistik

MoviGo Robotics stellt mit der Sharko5 Technology Plattform eine neue Robotikplattform für die Produktionslogistik zur Verfügung, die für Branchen wie Lebensmittel, Pharma, Automotive und Druck geeignet ist. Die Lösung basiert auf der bewährten Sharko5-Technologie.

Die Plattform umfasst Roboter sowie Flotten- und Prozessmanagement-Software. Der modulare Aufbau trennt standardisierte Technikkomponenten im Frontbereich von einer anpassbaren Hubeinheit im Heck. Dadurch lassen sich unterschiedliche Ladungsträger wie Paletten, Rollcontainer oder Wagen flexibel handhaben und kundenspezifisch integrieren.

Zur Plattform gehören mehrere Robotertypen: der omnidirektionale Sharko5FP für Euro- und US-Paletten, der Sharko5SP für Halbpaletten sowie der Sharko5RT für den Transport von Papierrollen. Die Software steuert gemischte Flotten auf einer gemeinsamen Karte und erkennt per Vision-Technologie den jeweiligen Ladungsträger, um automatisch den passenden Roboter einzusetzen.



Die Lösungen für die Druckindustrie sind bereits Teil des HP Indigo Portfolios, während MoviGo Robotics Anwendungen für weitere Branchen anbietet. Ziel ist es, Produktionslogistik ganzheitlich abzudecken und gleichzeitig flexible, maßgeschneiderte Lösungen ohne Zusatzkosten zu ermöglichen. Die standardisierte Plattform vereinfacht zudem Implementierung, Service und

Support und unterstützt den effizienten Einsatz in Umgebungen mit unterschiedlichen Transportanforderungen.

INFO

Bild: MoviGo Robotics

movigorobotics.com

AMR OL-450S von Omron mit neuen Aufbau-Varianten



Die Automatisierungsexperten von Omron haben erweiterte Konfigurationsmöglichkeiten für den Autonomen Mobilen Roboter OL-450S vorgestellt. Er übernimmt den Transport auf bestehenden Transportwagen und lässt sich auch in komplexe Umgebungen integrieren. Selbst bei begrenzten Durchfahrtshöhen, engen Gängen oder wechselnden Bodenverhältnissen arbeitet das System

zuverlässig. Hier stoßen herkömmliche mobile Roboter oft an ihre Grenzen.

Die neuen Aufbauvarianten erweitern die Einsatzmöglichkeiten zusätzlich und sorgen für eine noch präzisere Anpassung an unterschiedliche Szenarien in Produktion und Intralogistik. Betreiber und Systemintegratoren erhalten mehr Flexibilität bei der Anpassung

des Roboters an unterschiedliche Einsatzumgebungen und Anforderungen.

Der OL-450S ist nun wahlweise ohne Mast, mit niedrigem oder mit hohem Mast verfügbar. Für besonders dynamische Umgebungen steht zudem ein Turm-Modul zur Verfügung, das den Lokalisierungslaser oberhalb typischer Hindernisse positioniert. So bleibt die Navigation auch dann stabil und zuverlässig, wenn sich Hindernisse, Bereitstellflächen oder Layouts häufig verändern.

Die Hubplatte lässt sich problemlos an spezifische Anforderungen anpassen, anheben, verbreitern oder innerhalb definierter Grenzen erweitern, um unterschiedliche Transportwagen, Lastabmessungen und Prozessanforderungen sicher und stabil zu unterstützen.

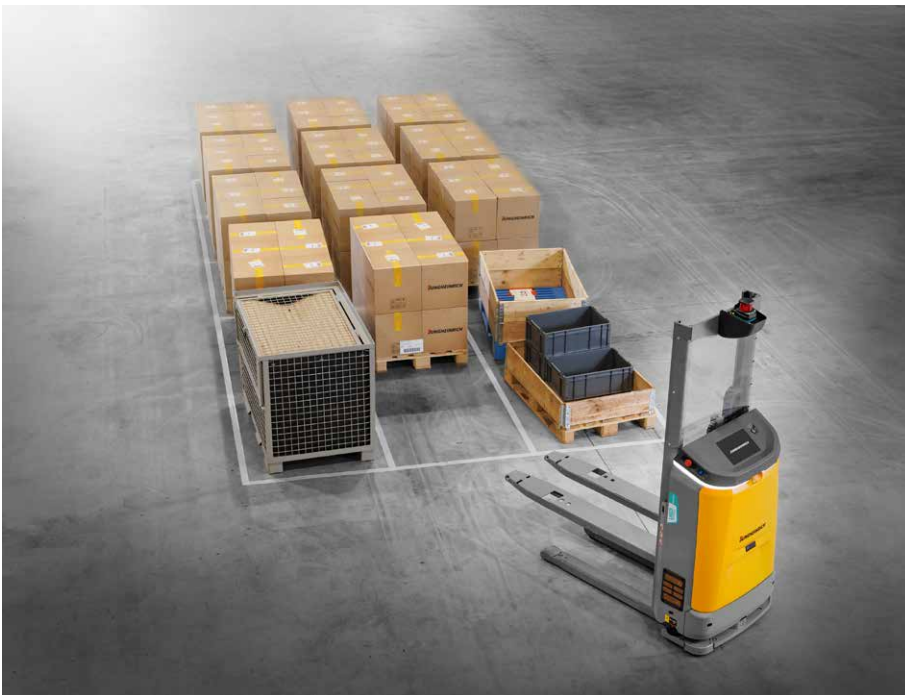
INFO

Bild: Omron

industrial.omron.de

Intelligente Automatisierung für Hochhub von Jungheinrich

Jungheinrich erweitert 2026 sein Mobile Robots-Portfolio mit dem EAC 212a um eine autonome Hochhub-Lösung für Logistik- und Produktionsumgebungen. Mit einer Tragkraft von 1.200 kg und einer Fahrgeschwindigkeit von bis zu 6 km/h ist das Fahrzeug auf automatisierte Ein- und Auslagerprozesse bis 1.200 mm Übergabehöhe ausgelegt und automatisiert Materialflüsse zwischen Wareneingang, Lager, Produktion und Versand.



■ Mit dem Mobile Robot EAC 212a bietet Jungheinrich eine autonome Lösung für Hochhubanwendungen

Das Fahrzeug transportiert Paletten und Gitterboxen zwischen Bodenplätzen, Fördertechnik und Pufferspuren und lässt sich an automatische Lagersysteme (AS/RS) anbinden.

Präzise Lastaufnahme für robuste Prozesse

In Hochhubprozessen entscheidet die Qualität der Lastaufnahme über die Stabilität des Gesamtsystems. Der EAC 212a verfügt über eine KI-gestützte 3D-Palettenerkennung, die Ladehilfsmittel auch bei Positionsabweichungen sicher erkennt und aufnimmt. So werden Versätze automatisch kompensiert, was zu stabilen Prozessen auch bei manuell bereitgestellten, ungenau positionierten Paletten führt. Dies reduziert ungeplante Unterbrechungen und steigert die Produktivität.

Integration ohne Eingriffe in bestehende Layouts

Der EAC 212a überzeugt mit einem äußerst geringen Implementierungsaufwand, da er konturbasiert auf Basis natürlicher Umgebungsmerkmale navigiert. Per LiDAR kartiert das Fahrzeug seine Umgebung und navigiert selbstständig – künstliche Landmarken und bauliche Anpassungen sind somit nicht erforderlich. Das verkürzt Projektlaufzeiten und senkt Investitionskosten.

Der Mobile Robot ist VDA-5050-kompatibel und lässt sich in übergeordnete Leit- und Hostsysteme integrieren. Verkehrsbebereiche und Prozesslogiken können bei veränderten Anforderungen schnell angepasst werden.

Sicherer Materialfluss im dynamischen Umfeld

Der EAC 212a ist für den Mischbetrieb mit Personen und manuellen Flurförderzeugen ausgelegt. Eine 360°-Sicherheitssensorik überwacht stets das Umfeld. Hindernisse in Fahrtrichtung werden automatisch erkannt und umfahren. Das erhöht die Betriebssicherheit und stabilisiert den Materialfluss auch in hochfrequentierten Produktions- und Logistikbereichen. Ein integriertes Display mit intuitiver Benutzeroberfläche unterstützt die schnelle und selbstständige Behebung von Störungen direkt am Fahrzeug und reduziert Stillstandzeiten.

Hohe Verfügbarkeit durch automatisches Zwischenladen

Für einen wirtschaftlichen Dauerbetrieb ist der EAC 212a mit einer vollständig integrierten 130-Ah-Lithium-Ionen-Batterie ausgestattet und nutzt ein automatisches Zwischenladekonzept: In Auftragspausen fährt der Mobile Robot selbstständig zur Ladestation und setzt danach seine Transportaufgaben fort. Das minimiert manuelle Eingriffe, erhöht die effektive Betriebszeit und verbessert die Planbarkeit im Flotteneinsatz.

Skalierbar und zukunftsfähig

Der EAC 212a ist als robuste, skalierbare Lösung für Unternehmen konzipiert, die Hochhubprozesse sicher und effizient automatisieren wollen. Projekte können mit wenigen Fahrzeugen starten und bedarfsgerecht erweitert werden. Over-the-Air-Updates ermöglichen die Weiterentwicklung von Funktionen und zusätzlichen Anwendungsfällen.

INFO

Bild: Jungheinrich AG

[jungheinrich.com](https://www.jungheinrich.com)

Flottenflexibilität durch AGVs mit wechselbarer Lastaufnahme

Bei seinen Fahrerlosen Transportfahrzeugen setzt Melkus Mechatronic konsequent auf Modularität – zuletzt beim Re-Design des beliebten Paletten-FTF Melkus G130 3.0.

Der Melkus G130 3.0 besteht aus einer Antriebseinheit und einem entkoppelbaren Lastaufnahmemittel. Im Standard ist das



eine Niederhub-Gabel mit 1.300 mm Länge und 150 mm Hub. Anders als bei den meisten selbstfahrenden Palettentransport-AGVs kann diese einfach an eine andere Melkus G130 3.0 Antriebseinheit montiert werden. Die Trennung von Antriebseinheit und Lastaufnahme gestattet nicht nur das Kombinieren verschiedener Lastaufnahmemittel mit einer einzigen Antriebseinheit. Die modulare Bauweise reduziert auch die Investition in die Betriebssicherheit, da als Reserve das Vorhalten einer Antriebseinheit statt einer kompletten Einheit genügt. So lassen sich spontane Stillstandzeiten bei Ausfall eines AGV deutlich verringern.

Das neue Batteriekonzept mit kontaktlosem Laden und einer erhöhte Batteriekapazität erlauben einen langen ununterbrochenen Einsatz bis zu einer gesamten Schicht ohne Ladepause. Mittels zusätzlicher Sensorik kann das AGV besonders schnell in beliebigen Ausrichtungen fahren

und daher die Transportaufträge noch rascher erledigen.

Wie bisher nutzt Melkus Mechatronic vier Drehschemel für den präzisen Antrieb des FTF. Deren nun rautenförmige Platzierung unter der Antriebseinheit gewährleistet gemeinsam mit der radindividuellen Ansteuerung durch die Fahrzeugsoftware die volle Flächenbeweglichkeit mit hoher Geschwindigkeit. Unter dem Lastaufnahmemittel sind lediglich hochwertige Laufrollen verbaut. Somit ist eine autarke Antriebseinheit entstanden, die sich je nach Bedarf mit unterschiedlichen Lastaufnahmen koppeln lässt.

INFO

Bild: Melkus Mechatronic

melkus-mechatronic.com

Fahrerloser E-Stapler übernimmt Palettentransporte im Außenbereich

Der automatisierte Materialtransport ist heute fester Bestandteil moderner Intralogistik. Ein Praxisbeispiel der Götting KG aus der Kunststoffindustrie zeigt den Einsatz eines automatisierten Elektrogabelstaplers. Zum Einsatz kommt ein automatisierter Elektrogabelstapler auf Basis eines Linde E20 Li-Ion. Kartonierte Waren auf Europaletten werden an Rollen- und Kettenförderern vor den Produktionshallen bereitgestellt. Das AGV transportiert die Paletten selbstständig zum Zwischenlager und setzt sie dort auf die Fördertechnik zur Einlagerung um.

Besonders ist der Betrieb ohne zentrale Leitsteuerung: Transportaufträge generiert das System eigenständig anhand gemeldeter Paletten. Die Abarbeitung erfolgt automatisiert nach definierbaren Prioritäten und ohne manuelles Eingreifen.

Die Navigation erfolgt entlang vordefinierter Fahrwege mit einem Laserscanner für die Umgebungsnavigation. Für präzise Lastaufnahme und -abgabe nutzt das AGV bodennahe Scanner zur Erkennung von Peilmarken. Die Hauptfahrtrichtung im be-



ladenen Zustand ist rückwärts, um die Last bei Notbremsungen zu sichern.

Das Sicherheitskonzept orientiert sich an relevanten Normen wie der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG sowie der EN ISO 3691-4 für fahrerlose Flurförderzeuge. Sicherheitslaserscanner, Not-Aus-Taster, Dachscanner sowie optische und akustische Signale gewährleisten einen sicheren Betrieb. Ergänzt wird das System durch WLAN-Anbindung, automatisches

Laden, Sensorik zur Gabelüberwachung und manuelle Bedienoptionen. Seit Juni 2022 im Einsatz, transportiert das AGV palettierte Waren über durchschnittlich 100 m mit Umlaufzeiten von zwei bis drei Minuten im Dreischichtbetrieb.

INFO

Bild: Götting KG

goetting.de

Passgenaue Automatisierungslösung für flexibles Lasthandling

Der Intralogistikspezialist Still setzt auf eine erfolgreiche Automatisierungsstrategie und macht die iGo-Lösungen sukzessive für alle intralogistischen Prozesse und Anforderungen verfügbar. Mit dem EXV-CB iGo hat das Hamburger Unternehmen Anfang dieses Jahres erstmals einen automatisierten Gegengewichts-Hochhubwagen auf den Markt gebracht und bietet damit Kunden noch differenziertere und exakt auf ihre Prozesse zugeschnittene Automatisierungslösungen an.

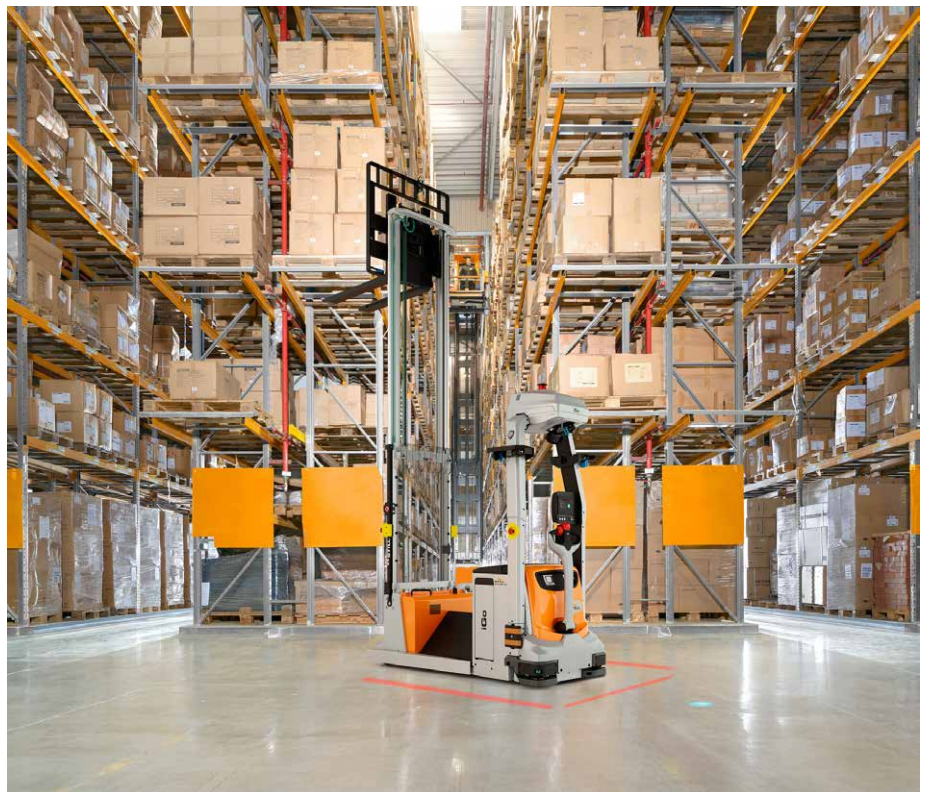
Der automatisierte Gegengewichts-Hochhubwagen EXV-CB iGo ergänzt das iGo-Portfolio um eine zusätzliche Option für Anwendungen, bei denen freitragende Lastaufnahme, Präzision und wirtschaftliche Automatisierung gleichermaßen gefragt sind. Damit unterstreicht Still ein weiteres Mal seinen Anspruch, Automatisierungslösungen konsequent an den Anforderungen der Kunden auszurichten.

Freitragende Gabeln für maximale Flexibilität

In vielen intralogistischen Anwendungen stehen Unternehmen vor der Herausforderung, flexible Warenübergaben mit möglichst effizienten und wirtschaftlichen Fahrzeugkonzepten zu realisieren. Der EXV-CB iGo wurde genau für diese Anforderungen entwickelt. Seine freitragenden Gabeln ermöglichen die Aufnahme verschiedenster Ladungsträger sowie die Lastaufnahme direkt vom Boden und machen das Fahrzeug besonders vielseitig einsetzbar – unabhängig davon, wie Übergabestellen gestaltet sind. Möglich wird dies durch das integrierte Gegengewicht und das zurückgesetzte Chassis, die für hohe Stabilität sorgen. Ob Standardpaletten, Gitterboxen oder Sonderladungsträger: Der EXV-CB iGo übernimmt alle Übergabeprozesse zuverlässig und präzise.

Leistungsstark, sicher, flexibel

Der automatisierte Gegengewichts-Hochhubwagen überzeugt mit einer Tragfähigkeit von 1.400 kg, einer Einlagerungshöhe von bis zu 3,8 m und einer Maximalgeschwindigkeit von 7,2 km/h. Ein mehrstufiges Sicherheitssystem mit modernen Laserscannern und Sensoren sorgt für hohe Prozesssicherheit und zuverlässigen Personenschutz auch in gemischten Arbeitsumgebungen. Das Fahrzeug lässt sich flexibel



■ Überzeugt mit einer Tragfähigkeit von 1.400 kg, einer Einlagerungshöhe von bis zu 3,8 m und einer Maximalgeschwindigkeit von 7,2 km/h: der automatisierte Gegengewichts-Hochhubwagen EXV-CB iGo

in bestehende Abläufe integrieren und kann sowohl im Stand-alone-Betrieb als auch in Verbindung mit einem Warehouse-Management-System eingesetzt werden. Und dank serienmäßig integrierter VDA 5050-Schnittstelle funktioniert auch die Integration in bestehende Systeme und die Vernetzung mit anderen Lösungen unkompliziert und skalierbar.

Einfache Integration dank iGo easy

Die Inbetriebnahme des EXV-CB gelingt dank iGo easy schnell und unkompliziert

per Plug-and-Play. Dabei wächst die skalierbare iGo-Lösung mit den Anforderungen der Kunden mit: Von ersten Automatisierungsschritten bis hin zu größeren, vernetzten Flotten kann das System nahtlos adaptiert werden. Mit dem EXV-CB iGo baut Still sein umfassendes Automatisierungsportfolio gezielt aus und bietet Kunden eine zusätzliche passgenaue Lösung für effiziente und zukunftssichere Intralogistikprozesse.

INFO

Bild: Still

[still.de](https://www.still.de)

Marktübersicht Stapler-FTS

Hersteller	Typenbezeichnung	Traglast (kg) bei mm/LSP	Max Hubhöhe (mm)	LxBxH (mm)	Bodenfreiheit (mm)	Steigfähigkeit %	Navigation/ Spurführung	Kombination mehrerer Navigationsverfahren für Streckenfahrt/Übergabe möglich (ja/nein)
4am Robotics	AFi-M/ H	1.600 / 500 1.150 / 600	3.000	2.039 x 960 x 2.534 (Länge ohne Gabel)	30	0	S	Ja
4am Robotics	AFi-H/ ST	1.960 / 500 1.000 / 1.000	2.800	2.067 x 1.302 x 2.575 (Länge ohne Gabel)	96	5	S	Ja
ABB Robotics	Flexley Stack AMR F702	2.000	4.500 / 6.000 / 8.500	2.854 x 1.150 x 2.845		Projektabhängig	L	Ja
ABB Robotics	Flexley Stack AMR F602	1.600	1.800 / 4.800 / 6.000	2.055 x 830 x 2.751		Projektabhängig	L	Ja
AGILOX	ODM 800	300	250	1.295 x 400 x 1.235	/	1% / projektabhängig	SLAM	Ja
AGILOX	OFL	800	1390	1.655 x 800 x 1.988	/	1% / projektabhängig	SLAM	Ja
BÄR Automation GmbH	ConTrax Forklift AGV Automated guided forklift vehicle	1.500 / 600	3.000	2.490 x 835 x 2.375	30	3	S	Ja
Dematic	FLV Heavy Serie	2.500	6.000	3.210 x 1.680 x 3.000		Projektabhängig	L, Magnet	Ja
Dematic	AGV Pallet stacker	1.600 / 600	3.800	2.208 x 1.000 x 2.365	20	3 (mit/ohne Last)	L	Nein
DS Automation GmbH	LUCY	500	600	1.860 x 870 x 1.960	30	5	L / F / U	Ja
DS Automation GmbH	ARNY HD triplex	1.000 / 650	10.800	3.205 x 1.315 x 4.820	30	5	L / F / U	Ja
ek robotics	VARIO MOVE L 16	1.600 / 600	bis zu 5.000	2.190 x 868 x 2.150	25	mit Last 6, ohne Last 10	L / F / s / U / O	Ja
ek robotics	CUSTOM MOVE 160	16.000 / 600	500	4.425 x 2.920 x 2.400	30	3	L / F	Ja
Genkinger	EFSM, ESM, EFSM-S FTF	2.000 - 20.000	10.000	So		0	L / F	Ja

Kommunikation mit Leitrechner	Personenschutz	Geschwindigkeit mit Vollast (m/s)	Wendekreis (mm)	Eigengewicht (kg)	Steuerung	Arbeitszeit mit geladener Batterie (h)	Batterietyp	Batteriekapazität V/Ah	Verfügbar seit
WiFi / 5G	2D-Sicherheitslaserscanner (SICK)	1,67	2.036	2.721	A	8	LI / PZS	24 / 630	2023
WiFi / 5G	2D-Sicherheitslaserscanner	2,5	1.900	3.815	A	8	LI / PZS	48 / 840	2024
WLAN	360° Sicherheitslaser/ Sicherheitssteuerung/ Lasterkennungssensor/ Gabelspitzensensor/Not-Aus-Taster/ISO ₃ 691-4	1,7	abhängig von Ladung, Transportrichtung und Hubhöhe		A	Anwendungsbezogen	LI	LI: 48 / 251	2019
WLAN	360° Sicherheitslaser/ Sicherheitssteuerung/ Lasterkennungssensor/ Gabelspitzensensor/Not-Aus-Taster/ISO ₃ 691-4	1,7	abhängig von Ladung, Transportrichtung und Hubhöhe		A	Anwendungsbezogen	LI	LI: 48 / 200	2022
WLAN	Safety Laserscanner, ISO 3691-4, 360° Schutz	1,4	1.900	175	A & S	Use Case bezogen	LiFePo4	48 / 10	2025
WLAN	Safety Laserscanner, ISO 3691-4, 360° Schutz	1,4	2.200	575	A & S	Use Case bezogen	LiFePo4	48 / 20	2025
WLAN	Scanner/Lidar	1,8	2.580	1.800	A	11	LI	bis zu 8.000	2025
x	safety Laserscanner, visual + acoustic safety features, etc.	1,7	abhängig von Ladung, Transportrichtung und Hubhöhe	depending on configuration	L	Projektabhängig, mind. 10-12 Stunden	Blei-Säure Lithium-Ion	depending on configuration	
WLAN	Sicherheitslaserscanner 360 Grad- Fahrzeugüberwachung, Not-Aus-Schalter	2,0	1.771	1.550	L	18	PZS/LI	24 / 552	2023
WLAN	Safety-Scanner 360°	1,6	variabel, abhängig von der Last	680 - 770	L	je nach Batterie 2 bis 6	LTO, LFP, NMC, Blei-Gel	48 / 22- 89	2026
WLAN	Safety-Scanner 360°	1,5	variabel, abhängig von der Last	5.990	L	8 / 24	Reinblei	48 / 840	2021
WLAN / 5G	SICK Scanner	2	ohne Last 1.677, mit Last variabel	1.862	A / L	24 / 7 Zwischenladung	LI	24 / 105 - 420	2020
WLAN / 5G	SICK Scanner	1	Variabel	10.000	A / L	24 / 7 Zwischenladung	LI	48 / 420	2020
WLAN	Scanner	1,4	So	So	A / L	KA	LI	24 V, 48 V, 80 V	2021

Aus Platzgründen ist im Heft nur ein Ausschnitt der Marktübersicht veröffentlicht. Dieser QR-Code führt Sie zu unserer Cloud, in der Sie sich die vollständige Marktübersicht anschauen oder herunterladen können.



Hersteller	Typenbezeichnung	Traglast (kg) bei mm/LSP	Max Hubhöhe (mm)	LxBxH (mm)	Bodenfreiheit (mm)	Steigfähigkeit %	Navigation/ Spurführung	Kombination mehrerer Navigationsverfahren für Streckenfahrt/Übergabe möglich (ja/nein)
Genkinger	EFSM-S/ EE-MS FTF	2.000 - 4.500	10.000	So		0	L / F	Ja
Götting KG	HG F 14-20 E Outdoor	bis 2.000 / 500	bis 5.000	2.600 x 1.750 x 2.500	120	10	L, I, F, U, S, R, S, OGPS, O	Ja
		bis 5.000 / 500	bis 5.000	3.750 x 1.800 x 3.100	200	10	L, I, F, U, S, R, S, OGPS, O	Ja
Götting KG	HG F 60-80 E Outdoor	bis 8.000 / 900	bis 8.000	4.000 x 2.000 x 3.000	200	10	L, I, F, U, S, R, S, OGPS, O	Ja
IdentPro	H	2.000 / 1.600	2.844	2.600 x 970 x 2.043	30	10	S	Nein
Jungheinrich	EAE 212a	1.200 / 625	250	1.766 x 795 x 2.470	20	< 3% projektabhän- gig	Konturnavi- gation basierend auf SLAM-Tech- nologie	Nein
Jungheinrich	EAC 212a	1.200 / 650	1.500	1.816 x 795 x 2.050	20	< 3% projektabhän- gig	Konturnavi- gation basierend auf SLAM-Tech- nologie	Nein
K.Hartwall	A-MATE Counter	1.000 / 600	1.100	2.130 / 824 / 1.915	12	2	L	Nein
K.Hartwall	A-MATE Lite	600 / 300	300	1.250 - 1.353 / 800 / 1.915	25	2	L / SLAM	Nein
KNAPP AG	H, Open Shuttle Fork	1.300	1.200	1.835 x 850 x 2.257	13	3	S	Ja
Kyneos	ST, iLifter 6.0-10.0	10.000/500	6.870	1.960 x 3.800 x 3.090	225	10	L, U, S, R,	Ja
Kumatech	Forklift Joe	1.000	1.200	2.364 x 850 x 1.805	35	2	O (floor structure)	Nein
Kumatech	Pallet Jack	1.000 / 1.500	1.200	1.800 x 850 x 1.805	30	2-5	O (floor structure)	Nein
Linde Material Handling	Linde L-MATIC core (FTS)	1200 / 600	1.844	1.785 x 887 x 1.415	40	3	L	Nein
Linde Material Handling	Linde L-MATIC 16 AC k (FTS)	1.400 / 525	3.744	3.133 x 1.109 x 2.015	30	k.A.	L	Nein
MELKUS	G130 3.0	1.300	250	1.663 x 800 x 827 (2.236 mit Mast)	10	3	SLAM	ja

Kommunikation mit Leitrechner	Personenschutz	Geschwindigkeit mit Vollast (m/s)	Wendekreis (mm)	Eigengewicht (kg)	Steuerung	Arbeitszeit mit geladener Batterie (h)	Batterietyp	Batteriekapazität V/Ah	Verfügbar seit
WLAN	Scanner	1,4	So	So	A / L	KA	LI	24 V, 48 V, 80 V	2021
WLAN / 5G	Scanner / Lidar	2,0	3.000	4.100	A / L	7	PZS / LI	48 / 500	2026
WLAN / 5G	Scanner / Lidar	2,0	5.600	7.400	A / L	7	PZS / LI	90 / 1440	2026
WLAN / 5G	Scanner / Lidar	2,0	6.000	13.000	A / L	7	PZS / LI	80 / 1240	2026
WLAN / LTE	360°-Schutz mit LiDAR	2,2	1.681	1.200	A	8	LI / induktiv	24 / 240	2021
WLAN	Safety-Scanner 360°	1,7	variabel, abhängig von der Last	650	A / L	24 / 7 Zwischenladung	LI	25,6/130	2025
WLAN	Safety-Scanner 360°	1,7	variabel, abhängig von der Last	696	A / L	24 / 7 Zwischenladung	LI	25,6/130	2026
WLAN	(Sicherheits-)Laserscanner / LiDAR	1,5	3.100	2.022	L	8	LiFePo4	25,6 / 126	2023
WLAN	(Sicherheits-)Laserscanner / LiDAR	1,5	1.750	1.300	L	8	LiFePo4	51,2 / 84	2025
WLAN	Blue-Light, 3D-Hinderniserkennung, Safety-Scanner, ISO 3691-4	1,5	2.700	780	A	8	LI	48 / 100	2022
WLAN	Scanner/Lidar/Radar	3	3.784	17.600	A, L, S	12	PZS, LI, LE		2018
WLAN	Scanner	1	Variabel	1.920	L	8-12	LiFePO4	48 / 80-160	2024
WLAN	Scanner	1	Variabel	700	L	8-12	LiFePO4	48 / 80-160	2022
WLAN	Safety-Scanner 360°, optische Warnanzeigen/aktustische Warnsignale, Not-Aus-Schalter; Optional: 2-D-Laserschutzvorhänge (Fahrtrichtung und seitlich), Linde BlueSpot, rote Warnlinien in Fahrtrichtung/seitlich	2	1.216	850	L	24/7 Betrieb mit automatic charging möglich	LI	24 / 206	2025
WLAN	Serienausstattung: Safety-Scanner 360°, optische Warnanzeigen/aktustische Warnsignale, Not-Aus-Schalter; Optional: 2-D-Laserschutzvorhänge (Fahrtrichtung und seitlich), Linde BlueSpot, rote Warnlinien in Fahrtrichtung/seitlich	2	k.A.	2.486	L	24/7 Betrieb mit automatic charging möglich	PZS/LI	24 / 500	2025
WLAN	Laserscanner	1,7	1.814	300	A/L	8	LiFePo4	24 / 2 x 16,5	2026

Hersteller	Typenbezeichnung	Traglast (kg) bei mm/LSP	Max Hubhöhe (mm)	LxBxH (mm)	Bodenfreiheit (mm)	Steigfähigkeit %	Navigation/ Spurführung	Kombination mehrerer Navigationsverfahren für Streckenfahrt/Übergabe möglich (ja/nein)
MELKUS	BLS 4060	30	1.800	719 x 677 x 1.950	10	3	SLAM	ja
MoviGo Robotics	Sharko5 FP (Full Pallet)	1.000	238	1.523 x 565 x 918	13	3,5	S	ja
MoviGo Robotics	Sharko5HH (Hammer-head)	650	238	996 x 565 x 918	13	3,5	S	ja
Neumaier	FE Factory E-Truck	1.600	15.000	3.000 x 1.400 x 2.500	60	6	Laser, SLAM, Outdoor-GPS	Ja
Oceaneering Mobile Robotics	CompactMover FOL U 800	800	1.200	1.820 x 850 x 1.800	20	4	L (Natural Feature Navigation)	Ja
PixelRobotics	Pixel PT	1.300	300 / 550 / 900	1.980 x 800 x 1.740	20	3,5	L, F, S	Ja
Stäubli	FL1500	1.500 / 600	1.839 / 3.170	2.479 x 1.000 x 2.604	30	0,03	L (Natural Feature Navigation)	Ja
STILL / iGo	FM-X iGo	2.330 / 600	10.474	2.640 x 1.464 x 2.450	50	3 (mit/ohne Last)	L	Nein
STILL / iGo	AXL iGo	1.500	125	1.990 x 800 x 1940	29	4,5	S	Ja
STÖCKLIN Logistik	EA1 (Eagle Ant 1)	1.200 / 600	1.150	2.145 x 825 x 1.940	25	4	L (Natural Feature Navigation)	Nein/u.U.
STÖCKLIN Logistik	EA2 (Eagle Ant 2)	1.750 / 600	3.900	1.920 x 850 x 1.980	25	4	L (Natural Feature Navigation)	Nein/u.U.
Toyota Material Handling	BT Reflex RAE250 Autopilot	2.500	12.000	2.755 x 1.270 (1.470) x 2.667 (3.017, 3.467)	38	with load 7 %, without load 7 %	L, U, O, Sonstige	Ja
Toyota Material Handling	BT Staxio SAI125CB Autopilot	1.250	5.400	2.813 x 930 x 2.970	17	with load 2 %, without load 5 %	L, U, O, Sonstige	Ja
Tünkers	STacker	1.500 / 700	4.200	2.700 x 1.160 x 2.100	40	3%	S	Ja
Tünkers	S-ANT	1.000 / 700	3.500	2.835 x 1.160 x 2.375	35	3%	S	Ja

Legende

Navigation / Spurführung: L = Laser · I = Induktiv · F = Free Ranging · U = Umgebung abgespeichert · S = SLAM · R = Radar · S = Sonstige · IGPS = Indoor-GPS
 Steuerung: A = Autonom · L = Leitstand · S = Schwarmintelligenz
 Batterietyp: PZS = Bleibatterie · LI = Lithium-Ionen

Kommunikation mit Leitrechner	Personenschutz	Geschwindigkeit mit Vollast (m/s)	Wendekreis (mm)	Eigengewicht (kg)	Steuerung	Arbeitszeit mit geladener Batterie (h)	Batterietyp	Batteriekapazität V/Ah	Verfügbar seit
WLAN	Laserscanner	1,5	812	115	A/L	4	LiFePo4	24 / 2 x 16,5	2025
WLAN	Lidar	1,3	1.523	175	A	7	Li	48/45	2026
WLAN	Lidar	1,3	1.800	150	A	7	Li	48/45	2025
WLAN	Safety-Scanner, Radar, Not-Halt	1,5	2.000	3.980	A, L	-	LI, PZS	48/700	2023
WLAN	360° Sicherheitslaser, Sicherheitssteuerung, Lasterkennungssensor, Gabelspitzensensor, Not-Aus-Taster, LiDAR/ISO ₃ 691-6	2	2.200	1.115	L	3	LiFePO5	48V / 60Ah	Q1/ 2026
WLAN	Sicherheitslaserscanner 360°, Kamerasystem, Not-Halt-Taster, Safety Light	1,5	2.400	550	A	anwendungs-bezogen 12-20	LiFePO4	25,6 / 200	2021
WLAN	Scanner/Lidar	1,5	1.500	3.500	L / S	min. 8	LiFePO4	48 / 229,5	2025
WLAN	Sicherheitslaserscanner 360°, Not-Aus-Schalter, Safety Light, Curtain Laser Scanner	2	1.540	3.440	L	31	PZS/LI	48 / 775	2023
WLAN	Sicherheitslaserscanner 360°, Not-Aus-Schalter, Safety Light	2	1.795	865	L	8	LI	24 / 552	2026
WLAN	Scanner/Opt. LiDAR	bis 1,4	1.610	750	A	8/24	LiFePO4	24 / 90-180	2014
WLAN	Scanner/Opt. LiDAR	bis 1,8	1.465	1.580	A	8/24	LiFePO4	48 / 90-180	2021
WLAN	Scanner	2,2	1.903	4.830	L, S	autocharging bzw. opportunity charging für 24/7 Betrieb	LI	48 / 420	2024
WLAN	Scanner	2,2	1.321	3.415	L, S	autocharging bzw. opportunity charging für 24/7 Betrieb	LI	24 / 300	2026
WLAN	Scanner/Lidar	1,6	R 2.000mm	2.900	A / L	8	LI	48 / 85	2020
WLAN	Scanner/Lidar	1,6	R 1.645mm	1.330	A / L	8	LI	48 / 85	2019

PS · O = optische Markierung

Ankündigung: Anwenderforum mobile Robotik in Dortmund

Die traditionsreiche FTS-Fachtagung wird zum „Anwenderforum mobile Robotik“ und greift damit auch im Namen den Wandel von klassischen Fahrerlosen Transportsystemen hin zu vernetzten Robotik-Ökosystemen auf. Am 23. September 2026 geben Expertinnen und Experten am Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML spannende Einblicke in aktuelle Anwendungen und Entwicklungen im Bereich der Fahrerlosen Transportsysteme und Mobilrobotik.



Forum für den Austausch echter Erfahrungen

Die FTS-Fachtagung blickt auf 35 Jahre Tradition zurück und richtet sich an alle, die sich mit Fahrerlosen Transportsystemen und mobiler Robotik beschäftigen. Sie findet alle zwei Jahre statt – auch zukünftig als „Anwenderforum mobile Robotik“ – Veranstaltungsort ist das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML in Dortmund. Die Veranstaltung bleibt das, was sie immer war: ein Forum für den Austausch echter Erfahrungen, nicht für bloße Produktinszenierungen. Anwender-Vorträge, Podiumsdiskussion, Fachaussstellung und Networking ermöglichen den Austausch zwischen Herstellern, Anwendern, Planern, Beratern und Forschung. Diese Mischung aus Praxisnähe, technischer Tiefe und persönlichem Austausch war schon in der klassischen FTS-Welt wertvoll. In der mobilen Robotik wird sie noch wichtiger.

Mobile Robotik ist breites technologisches Ökosystem

Mit einem Impulsvortrag von Prof. Alice Kirchheim, Institutsleiterin am Fraunhofer

IML, über „Innovationen in der Intralogistik“ wird die diesjährige Fachtagung eröffnet. „Neben klassischen FTS stehen heute Autonome Mobile Roboter, Leitsysteme für gemischte Fahrzeugflotten, offene Schnittstellen, Safety-Konzepte, Cyber-Security-Fragen, KI-gestützte Navigation, neue Betreiberrollen, zunehmend komplexe Integrationsaufgaben und nicht zuletzt natürlich die Potenziale humanoider Roboter im Fokus der Branche. Aus einem klar umrissenen Spezialgebiet ist ein breites technologisches Ökosystem geworden“, so Kirchheim über die namentliche Neuausrichtung des Traditionsformats.

Vorträge und Podiumsdiskussion

Insgesamt sieben Vorträge und die Podiumsdiskussion „Neue Möglichkeiten durch standardisierte Kommunikation und Anbietervielfalt – aber wie beherrscht der Kunde die komplexen Projektstrukturen?“ bieten vielfältige Einblicke in die FTS-Praxis. Unternehmen aus verschiedenen Branchen, darunter der Automobilindustrie, der Hauptpflegeindustrie und der Brauereibranche, geben umfassende Einblicke in ihre Erfahrungen. Traditionell wird die Fach-

tagung wieder von einer Ausstellung begleitet, auf der sich rund 25 Firmen aus der FTS-Branche präsentieren.

Warum der Begriff FTS nicht mehr ausreicht

Über Jahrzehnte stand FTS für Systeme, die in klar definierten industriellen Umgebungen arbeiten. Die automatischen Fahrzeuge bewegen Lasten entlang geplanter Routen, werden projektspezifisch integriert und waren bisher fast immer eng mit einer bestimmten Leitsteuerung, Infrastruktur und Sicherheitsarchitektur verbunden. Diese Systeme haben die Automatisierung innerbetrieblicher Materialflüsse maßgeblich geprägt. Sie waren zuverlässig, planbar und für viele Anwendungen die richtige Antwort.

Heute ist die Welt größer und vielfältiger geworden: Mobile Robotik umfasst nicht mehr nur klassische Fahrerlose Transportfahrzeuge, sondern auch mobile Roboter – einige von ihnen auch mit autonomen Funktionen – flexible Transportplattformen, mobile Manipulatoren und hybride Flotten. Diese Systeme navigieren freier, reagieren dynamischer auf ihre Umgebung und werden zunehmend in heterogene IT- und Produktionslandschaften eingebunden.

Während die vergangenen Jahre für die Reifung Fahrerloser Transportsysteme standen, werden die kommenden Jahre davon geprägt sein, wie gut es gelingt, (autonome) mobile Roboter in industrielle und logistische Gesamtsysteme einzubinden. VDA 5050 und M2X zeigen exemplarisch, wohin die Reise geht: weg von isolierten Fahrzeugen, hin zu offenen, standardisierten und beherrschbaren Ökosystemen.

INFO

Bild: Fraunhofer IML, Sebastian Beierle

fts-fachtagung.org



EXPO 2026

THE AUTOMATED FACTORY AND WAREHOUSING SHOW

22-24 October 2026 - Piacenza, Italy



AMONG THE CONFIRMED EXHIBITORS AT AGV EXPO 2026



AMONG THE CONFIRMED
SUPPORTING ASSOCIATIONS



CONFIRMED
MEDIA PARTNERS



INTERNATIONAL
MEDIA PARTNERS



For info and stand bookings

Ph. +39 010 5704948 - info@agvexpo.it - www.agvexpo.it



Dematic: Flexible Automatisierungslösungen beim „Tech & Trends Day“

Dematic hat Mitte Juni seinen jährlichen „Tech & Trends Day“ am deutschen Hauptsitz und Tech Center in Heusenstamm veranstaltet. Rund 75 Teilnehmer nutzten die Gelegenheit, sich über aktuelle Entwicklungen in der Intralogistik zu informieren und neue Automatisierungs- sowie Softwarelösungen des Unternehmens kennenzulernen.



▲ Udo Mittelstädt, Manager Business Development, begrüßte alle Anwesenden und stellte das flexible Automatisierungskonzept von Dematic vor

Im Mittelpunkt standen das Dematic Control Center, das neue Multishuttle FD sowie der praxisnahe Einsatz ausgewählter Partnertechnologien. Die Veranstaltung bot damit einen kompakten Überblick über aktuelle Innovationen und deren Anwendung im operativen Umfeld.

Erlebbarer Automatisierung

„Der direkte Austausch mit unseren Kunden ist für uns unverzichtbar. Formate wie der Tech & Trends Day ermöglichen es uns, Automatisierungslösungen nicht nur zu erläutern, sondern erlebbar zu machen. Dadurch gewinnen wir ein tieferes Verständnis für die Herausforderungen unserer Kunden und können gemeinsam die richtigen Weichen für die Zukunft stellen“, erklärt Andreas Kroll, Marketingmanager für den DACH-Markt bei Dematic.

Hai Robotics als Partner dabei

Im Rahmen des Tech & Trends Day präsentiert Dematic regelmäßig auch Technologien ausgewählter Partnerunternehmen, um unterschiedliche Lösungsansätze für die Intralogistik aufzuzeigen. In diesem Jahr stellte Hai Robotics seine Autonomen Mobilen Roboter vor und demonstrierte deren Einsatz in der flexiblen und skalierbaren Automatisierung von Lagerprozessen. Die Kombination aus mobiler Robotik und vertikaler Lagererschließung eröffnet zusätzliche Effizienzpotenziale in bestehenden Anlagen.

Neuheiten im Mittelpunkt

Zu den vorgestellten Neuheiten zählte unter anderem das Dematic Control Center, das auf der LogiMAT erstmals in Europa präsentiert wurde. Die Softwareplattform bündelt Daten aus unterschiedlichen Systemen und

unterstützt mithilfe KI eine optimierte Entscheidungsfindung in der Intralogistik.

Ein weiterer Schwerpunkt war das neue Dematic Multishuttle FD, das ebenfalls auf der LogiMAT vorgestellt wurde und ab dem vierten Quartal kommerziell verfügbar sein wird. Mit dem System erweitert Dematic sein Shuttle-Portfolio, um eine modular skalierbare Lösung, die gezielt auf eine schrittweise Automatisierung ausgelegt ist. Anlagen lassen sich so bedarfsgerecht erweitern, ohne von Beginn an auf maximale Kapazitäten ausgelegt werden zu müssen.

Zusammenspiel verschiedener Lösungen im Tech Center

Ergänzend zu den Produkt- und Technologiedemonstrationen bot die Veranstaltung den Teilnehmern die Möglichkeit, im Tech Center von Dematic verschiedene Lösungen im Zusammenspiel zu erleben. Neben dem fachlichen Austausch standen insbesondere konkrete Anwendungsfragen der Besucher im Mittelpunkt.

Udo Mittelstädt, Manager Business Development, erläuterte: „Der Vorteil für unsere Kunden liegt darin, dass wir im Tech Center in kurzer Zeit ein breites Spektrum unserer Lösungen im Zusammenspiel präsentieren können. Das unterscheidet von einem Besuch bei einzelnen Referenzkunden, bei denen jeweils nur ausgewählte Systeme im Einsatz sind.“

Darüber hinaus diente der Tech & Trends Day dem fachlichen Austausch sowie dem Networking zwischen Teilnehmern und Dematic-Experten in einem praxisnahen Umfeld.

INFO

Bild: Dematic

dematic.de

Starke FTS-Lösungen auf der Tünkers-Fachtagung

Am 18. Juni hatte das Familienunternehmen Tünkers Maschinenbau zu seiner Fachtagung in Ratingen geladen. Mit dabei war auch Lucas Möllers aus der Redaktion FTS/AMR-FACTS. Unter dem Motto „automate everything“ wurden aktuelle FTS-Lösungen präsentiert und ihre Potenziale in der konkreten Anwendung diskutiert.

Rund 300 Gäste sowie rund 30 Aussteller haben den Weg nach Ratingen auf sich genommen. Allen war klar: Der disruptive Trend der Automatisierung wird weiterhin industrielle Warenflüsse prägen. Wie aber kann diese Zukunft mit Kooperationen gemeistert werden? Mögliche Lösungswege konnte Tünkers mit seiner Fachtagung aufzeigen. Dabei stießen insbesondere die FTS auf reges Interesse.

Christian Dreyer, Vertriebsleiter Non-Automotive und zuständig für den Bereich FTS bei Tünkers, nimmt den Tag zum Anlass, um zurückzublicken: „Wir stellten vor rund 10 Jahren fest, dass unsere Stauförderbänder immer länger wurden. Deshalb haben wir ein FTS mit einem unserer Stauförderbänder verbunden – unser erstes FTS-Produkt. So konnten wir die Anforderung an mehr Flexibilität erfüllen.“

Diverse Anwendungsbereiche mit viel Potenzial

Die gezeigten FTS-Lösungen können Transportaufgaben in den verschiedensten Umgebungen übernehmen. Laut Gereon Rapp, Produktmanager FTS, E-Mobile, kann Tünkers damit in vielen Zielmärkten seine Stärken ausspielen: „Sicherlich schwächelt die Automobilindustrie aktuell, doch wir sind sehr breit aufgestellt. Prinzipiell sind Tier-1 Zulieferer für uns interessant. Aber auch im Lebensmittel- und Energiesektor können unsere FTS eingesetzt werden. ‚Automate Everything‘ – unserem heutigen Motto, werden wir gerecht.“

Doch Tünkers denkt bereits weiter, indem es in aktuellen Projekten und gemeinsam mit Partnern aus der Flughafenlogistik mögliche Einsätze seiner FTS eruiert. Ziel ist es dabei, auf Basis des omnidirektionalen TACT 1610 FTF den manuellen Gepäcktransport zu automatisieren. Große Bedeutung hat die partnerschaftliche Zusammen-



■ Das T-WELD – auf Basis des T-ROLL FTF – wurde bei Tünkers intensiv diskutiert

arbeit mit diversen Stakeholdern, denn auf dem Rollfeld von Flughäfen werden unter anderem höchste Anforderungen in puncto Sicherheit gestellt.

Der größte Hebel: Schweißen auf dem FTS

Ein Highlight, das bei Tünkers vor Ort ebenfalls in Augenschein genommen werden konnte, war das T-WELD, das auf Basis des T-ROLL FTF entwickelt wurde. Auf einem AGV ist durch modularen Erweiterung das Schweißen möglich. Gereon Rapp führt dazu aus: „Die Idee dahinter war, die statische, lokal feststehende Roboterzelle zu ersetzen. Wir beabsichtigen damit, die Förderstrecke für den Schweißprozess der Bauteile mitzunutzen. Damit sparen wir Platz und Zeit – eben mit der Kombination von Schweiß- und Fahrzeit.“ Christian Dreyer ergänzt: „Wir nutzen den Transportweg zur Wertschöpfung, die zuvor in den statischen Anlagen erzielt wurde.“ Die Akkulaufzeit dieser Lösung beläuft sich auf rund 8 Stunden. Dank 1C-Ladung beträgt die Ladezeit

lediglich eine Stunde – diese Zeit verstehen die Entwickler explizit als Teil des Automatisierungsprozesses, die nicht verloren geht.

Wie alle FTS aus dem Hause Tünkers erfüllt auch diese Lösung den VDA-5050-Standard. Tünkers zeigt sich aufgeschlossen und möchte aktiv und kooperativ an Standards mitarbeiten. Darin sieht das Unternehmen einen Weg, um der Dynamik der internationalen Märkte konstruktiv zu begegnen. Dieser Punkt ergänzt schlüssig den Gesamteindruck, der von dem Tag in Ratingen bleibt. Es wurde klar: Tünkers denkt an morgen und wird weiterhin Lösungen mit einem Mehrwert entwickeln und herstellen.

Redaktion

INFO

Bild: Redaktion

www.tuenkers.de

Einleitung der Redaktion: Die Zukunft humanoider Roboter in der Logistik

Die Zahlen sprechen eine eindeutige Sprache: Der globale Markt für humanoide Roboter befindet sich in einer explosiven Wachstumsphase. Laut Fortune Business Insights soll der Marktwert auf prognostizierte 66 Milliarden US-Dollar bis 2032 ansteigen. Dieser Boom entsteht durch die Kombination gleich mehrerer Faktoren: Fortschritte bei Künstlicher Intelligenz, Sensorik und Antriebstechnik treffen auf einen sich verschärfenden Fachkräftemangel und steigende Lohnkosten. Humanoide Roboter gelten als der nächste große Meilenstein der Intralogistik. Dank KI-gestützter „Physical AI“ und hochentwickelter Greifsysteme sind sie dafür prädestiniert, in Umgebungen zu

arbeiten, die ursprünglich für Menschen gebaut wurden, etwa beim Kommissionieren heterogener Waren, beim Entladen von Containern oder beim Bewegen von Lasten.

Wir befinden uns derzeit in einer Übergangsphase von Laborprototypen zu realen Feldtests. Führende Logistiker und Handelsunternehmen testen bereits erste Modelle im Live-Betrieb (siehe Beitrag Rossmann). Auch in diesem Segment sind chinesische Anbieter führend. Aktuell dienen die Roboter jedoch primär als Ergänzung und durchlaufen Pilotprojekte, bei denen es vor allem um Robustheit, Sicherheit im Umgang mit menschlichen Kollegen und die Software-

Integration (z. B. in Lagerverwaltungssysteme) geht. Branchenexperten rechnen mit einer schrittweisen Etablierung:

- ab 2028-2030: erste skalierte, kommerzielle Einsätze in spezialisierten Großlagern und der Automobil-Logistik
- ab 2035: mit sinkenden Hardwarekosten und ausgereifter Multitasking-KI ist mit einem flächendeckenden, wirtschaftlich rentablen Einsatz zu rechnen

Sie werden traditionelle Automatisierungen (wie Förderbänder oder autonome Routenzüge) nicht ersetzen, sondern dort einspringen, wo Flexibilität gefragt und der Fachkräftemangel am größten ist.

Automatisierung auf zwei Beinen?

Fachkräftemangel, geopolitische Unsicherheiten und globale Lieferketten zwingen Unternehmen, effizienter, resilienter und flexibler zu werden. Wo klassische Automatisierung an ihre Grenzen stößt, gelten humanoide Roboter als vielversprechende Technologie. Forschende des Fraunhofer-Instituts für Materialfluss und Logistik IML haben nun ihr Potenzial für die Logistikbranche in den Fokus genommen.

Die Anforderungen an Logistiksysteme sind heute so vielfältig, dass weder der Mensch noch klassische Automatisierungslösungen allein alle Herausforderungen bewältigen können. Um die Lücke zu schließen, gelten humanoide Roboter als flexible, generalistische Automatisierungseinheiten, die sich nahtlos in bestehende Prozesse integrieren. Doch wie sind der aktuelle Stand und die Perspektive dieser Technologie in der Logistikbranche? Das hat jetzt eine Studie des Fraunhofer IML untersucht. Mit ihrem branchenspezifischen Fokus und der Verbindung von Marktanalyse, Expertenperspektiven und strategischen Empfehlungen erweitert sie bisherige Erkenntnisse in diesem Feld.

Die Marktanalyse identifizierte rund 80 unterschiedliche Systeme, die sich in Mobilität, Sensorik und Software unterscheiden

und macht einen stark fragmentierten, überwiegend von außereuropäischen Anbietern geprägten Markt deutlich. Insgesamt stehe die humanoide Robotik noch am Anfang ihrer Entwicklung, biete jedoch langfristig ein erhebliches Transformationspotenzial für die Logistik, so die Studienautoren.

„Form folgt Funktion! Humanoide Roboter sind als flexible Mehrzweckroboter zu verstehen, die in für Menschen gemachten Umgebungen agieren können. Die Entwicklung der dafür notwendigen Fähigkeiten ist ein Ziel, das wir im Rahmen der Hightech-Agenda des Bundesministeriums für Forschung, Technologie und Raumfahrt umsetzen möchten“, erklärt Prof. Alice Kirchheim, Institutsleiterin am Fraunhofer IML.

Die Studie zeigt, dass die Logistikbranche humanoide Roboter mit großem Interesse sieht, aber auch mit einer realistischen Einschätzung des aktuellen Entwicklungsstands. Rund drei Viertel der befragten Unternehmen erwarten einen produktiven Einsatz innerhalb der nächsten zehn Jahre. Aus Sicht der Unternehmen sollen humanoide Roboter nicht den Menschen ersetzen, sondern als flexible, generalistische Automatisierungseinheiten für bestehende Arbeitsumgebungen dienen.



„Die Zeit zu handeln ist jetzt: Betreiber, Integratoren und Hersteller intelligenter Automatisierungslösungen in der Logistik sind gefragt, Testfelder aufzubauen und offene Standards und Partnerschaften voranzutreiben. Gleichzeitig muss Europa stärker in die Entwicklung autonomer Systeme investieren, um seine Technologiesouveränität sicherzustellen“, betont Kirchheim. Vor dem Hintergrund eines derzeit stark von außereuropäischen Anbietern geprägten Markts empfehlen die Forschenden zudem, Sicherheitsstandards für den Mensch-Roboter-Mischbetrieb zu entwickeln und die Digitalisierung logistischer Prozesse konsequent auszubauen.

INFO

Bild: Fraunhofer IML

iml.fraunhofer.de

Die Basis macht den Unterschied

Humanoide Roboter gelten als vielversprechende Zukunftstechnologie, doch ihr praktischer Einsatz scheitert bislang häufig an hohen Kosten. igus setzt genau hier an. Man entwickelte den „Iggy Rob“, einen kostengünstigen Produktionshelfer, der von Station zu Station verfahren und arbeiten kann. Auch setzten die Kölner früh auf den Vertrieb über RBTX.com, womit humanoide Systeme erschwinglich werden.

Fachkräftemangel und die Steigerung der Attraktivität der Logistik sind Eckpfeiler des aktuellen Spannungsfeldes beim Einsatz der neuen Systeme. Lager, Verpackungsmaschinen, Kommissionier-Fahrzeuge sind zwar für menschliche Bewegungen gebaut und lassen sich aber durchaus von Robotern bedienen.

Räderfahrwerk „tut es auch“

Statt auf zwei Beinen zu laufen, nutzt Iggy Rob ein rollendes Konzept, das im industriellen Umfeld sicher und praktisch ist. Dadurch entstehen flüssige Bewegungen, ohne komplizierte Gleichgewichtssysteme.

Die Basis bildet der Autonome Mobile Roboter ReBeL Move. Die mobile Plattform ist dank einer Dreipunktlagerung sehr stabil. Mit einer Traglast von 50 kg und 100 kg Zuladung schafft der ReBeL Move die Voraussetzungen für die arbeitsplatzungebundene Bewegung.

Der Iggy Rob ist rund 1,70 m groß und kann sich acht Stunden lang mit nur einer Akkulation bewegen. Die verbauten ReBeL Co-bot Arme und bionischen Hände bilden das Herzstück der humanoiden Manipulation. Mit einer Reichweite von 664 mm und einer Traglast von zwei Kilogramm pro Arm lassen sich einige Aufgaben eines Mitarbeiters abbilden, etwa das Bedienen von Maschinen oder das Transportieren kleiner Behälter. Wichtig ist die modulare Bauweise: Auch Roboterarme anderer Hersteller sind möglich.

Ausgestattet mit einem LIDAR-Sensor und 3D-Kameras zur Objektdetektion navigiert der Roboter problemlos durch sein Umfeld. Zur Steuerung nutzt igus die hauseigene igus Robot Control-Software. Der Roboter ist nach VDA 5050 für das Flottenmanagement zugelassen und besitzt eine CE-Zertifizierung. Ergänzt um eine ROS2-Schnitt-



■ Im Kopf von Iggy Rob befindet sich das Display samt Gesichtszügen. LIDAR-Sensoren und 3D-Kameras im Brustbereich und im Fahrzeug dienen zur Objektdetektion

stelle erfüllt Iggy Rob die Ansprüche an moderne Robotik. Bemerkenswert ist der Preis: Mit 47.999 Euro ist Iggy Rob in einem Bereich angesiedelt, der humanoide Robotik wirtschaftlich attraktiv macht.

RBTX als Service-Hub

Damit Konstrukteure und Unternehmen leichter entscheiden können, welche Lösung zu ihrer Anwendung passt, wird die Plattform RBTX stetig ausgebaut. Aktuell stehen über 100 humanoide Modelle von 35 Herstellern zur Verfügung. Die Plattform fungiert nicht nur als Marktplatz, sondern zunehmend als Beratungs- und Integrationszentrum. Unternehmen können dort passende Systeme vergleichen, live testen und Integrationspartner finden.

Fokus: Einfache Bedienung

Ein weiterer Aspekt rückt in den Fokus: die Bedienbarkeit. Die KI-Steuerungen, die 2026 vorgestellt werden, setzen genau dort an. Anwender sollen dem Roboter Bewegungen zeigen oder Aufgaben per Sprache beschreiben können, statt Programme zu



■ Auf RBTX.com können Anwender aus einem Portfolio von über 100 Humanoiden ihren passenden Roboter auswählen

schreiben. Dieser Ansatz beschleunigt Tests, Variantenprüfungen oder Korrekturen.

Der Markt bewegt sich von frühen Demonstratoren hin zu echten produktiven Anwendungen. Für Konstrukteure eröffnen sich dadurch neue Gestaltungsspielräume, denn humanoide Robotik wird in den kommenden Jahren nicht mehr die Ausnahme, sondern ein normaler Bestandteil moderner Automationsstrategien sein.

INFO

Bilder: igus SE & Co. KG

[igus.de](https://www.igus.de)

Walker S2 im Einsatz bei Rossmann

Die Drogeriekette Rossmann erprobt seit Mitte März einen humanoiden Roboter in einem Logistikzentrum. Das Pilotprojekt soll zeigen, ob die Maschine das Personal bei schweren Arbeiten entlasten kann.



■ Testphase bei Rossmann – der humanoide Kollege kommissioniert

Die Drogeriekette testet das System in der realen Kommissionier-Umgebung, um Daten zu sammeln. Nach der Testphase wird entschieden ob und wie die Roboter eingesetzt werden können – Kommissionieren ist sicher einer der wichtigsten potentiellen Einsatzbereiche.

Aufgaben im Vertrieb

Geliefert wurde der Walker S2 (rund 80.000 \$) des chinesischen Produzenten Ubtech von Terra Robotics aus Löhne. Er soll die Mitarbeitenden bei repetitiven und körperlich stark belastenden Aufgaben unterstützen. Walker S2 ist 176 cm hoch, wiegt 70 kg und bietet 52 Freiheitsgrade (davon 22 in den Händen). Er hebt und transportiert bis 15 kg. Seine Taille lässt sich um 162° in beide Richtungen drehen, was das Hantieren auf engem Raum am Regal erleichtert. Er erreicht 7,2 km/h. Zwei Kameras dienen als Augen – sie erfassen die Tiefe des Raumes. Brainnet 2.0 wertet die Daten aus. Ein Programm namens Co-Agent übernimmt die autonome Planung

der Wege und greift ein, falls Fehler im Ablauf auftreten.

Neue Generation humanoider Industrieroboter

Walker S ist eine neue Generation humanoider Industrieroboter, die speziell für reale Produktions- und Logistikumgebungen entwickelt wurde. Statt reinen Showcases steht bei Walker S, Walker S1 und Walker S2 der stabile, verlässliche Einsatz im harten Industriealltag im Fokus. Die humanoiden Roboter bewegen sich auf zwei Beinen durch die Smart Factory, greifen Bauteile, bedienen Maschinen und entlasten das Team überall dort, wo Tätigkeiten repetitiv, ergonomisch kritisch oder sicherheitsrelevant sind. Für Unternehmen in Deutschland, Österreich und der Schweiz bietet die Walker-S-Serie damit einen skalierbaren Einstieg in echte humanoide Industrieautomation.

Während klassische Industrieroboter häufig nur in starren Zellen und hinter Schutz-

gittern arbeiten, wurde die Walker-S-Serie als flexible, menschenähnliche Plattform für dynamische Fabriklayouts konzipiert. Die Roboter navigieren durch die Produktionshalle, erkennen Objekte, Werkstücke und Menschen und passen ihre Bewegungen dank KI-gestützter Steuerung laufend an die aktuelle Situation an. So wird der humanoide Roboter nicht zum „Show-Gadget“, sondern zu einem produktiven Teammitglied in Fertigung, Logistik und technischen Servicebereichen.

Ergänzend zu etablierten Lösungen wie mobilen Servicerobotern oder speziellen Reinigungssystemen wie dem Pudu-CC1-Reinigungsroboter schließt die Walker-S-Serie genau dort Lücken, wo die Flexibilität eines humanoiden Roboters den entscheidenden Unterschied macht

Pragmatismus statt Hype

Rossmann gliedert das Pilotprojekt in mehrere Stufen. Zunächst testet das Team erste, einfache Anwendungsfälle, bevor es den Roboter im weiteren Jahresverlauf tiefer in die praktischen Prozesse der Logistik integriert. Am Ende der Erprobungsphase wird auf Basis der gesammelten Daten entschieden, ob sich ein großflächiger Einsatz rechnet. Hendrik van Duuren, Logistikleiter Rossmann, fordert angesichts des aktuellen Hypes um humanoide Robotik eine realistische Bewertung des Projekts.

Die Walker-S-Serie umfasst drei Varianten, die auf derselben Grundplattform aufbauen und sich perfekt ergänzen: Walker S, Walker S1 und Walker S2. Alle Modelle sind humanoide Industrieroboter, unterscheiden sich jedoch in Leistungsumfang, KI-Funktionen und Einsatzschwerpunkt. So kann die passende Variante für den konkreten Einsatzzweck im DACH-Raum auswählen.

INFO

Bild: Rossmann

terra-robotics.de
unternehmen.rossmann.de

Humanoide brauchen autonome Energie

Humanoide Roboter gelten als nächste große Entwicklungsstufe der Automatisierung. Sie sollen dort arbeiten, wo klassische Maschinen an Grenzen stoßen – in bestehenden Gebäuden, an wechselnden Arbeitsplätzen, in Produktion, Logistik, Service und perspektivisch auch im häuslichen Umfeld. Ihre Form ist dafür gemacht, menschliche Umgebungen zu nutzen. Doch je autonomer diese Systeme werden, desto deutlicher zeigt sich ein Thema, das bisher oft im Schatten von KI, Sensorik und Greiftechnik steht: die Energieversorgung.

Denn auch der intelligenteste humanoide Roboter bleibt stehen, wenn die Batterie leer ist. Und wenn ein Mensch ihn regelmäßig per Kabel laden muss, ist das System nur teilweise autonom. Aus Sicht industrieller Betreiber zählt am Ende nicht die spektakulärste Demo, sondern Verfügbarkeit. Ein Roboter, der zuverlässig einsatzbereit ist, schafft Wert. Ein Roboter, der auf Ladepausen, manuelle Steckvorgänge oder verschmutzte Kontakte angewiesen ist, wird im skalierenden Betrieb schnell zum Engpass.

Fehlende Standards für das Laden humanoider Roboter

Genau hier beginnt die eigentliche Infrastrukturfrage. Heute gibt es für das Laden humanoider Roboter noch keinen etablierten Standard. Manche Konzepte setzen auf Kabel, andere auf Kontaktflächen oder Batteriewechsel. Für Prototypen und kleine Flotten mag das funktionieren. Doch was passiert, wenn aus einzelnen Robotern hunderte oder tausende Systeme werden? Jeder manuelle Ladevorgang erzeugt Aufwand, jeder mechanische Kontakt ist Verschleiß ausgesetzt. Staub, Öl, Feuchtigkeit oder Fehlpositionierungen können im industriellen Alltag zu Störungen führen. Was bei zehn Robotern beherrschbar ist, wird bei großen Flotten zum systemischen Problem.

Kabelloses Laden als Teil des Prozesses

Kabelloses Laden bietet hier einen anderen Ansatz. Es macht Energieversorgung nicht zu einem separaten Arbeitsschritt, sondern zu einem Teil des Prozesses. Humanoide könnten an natürlichen Wartepunkten nachladen wie u.a. Übergabestationen, Arbeitsplätzen, Schleusen, Aufzügen oder in Pausenpositionen. Aus Stillstand wird Ladezeit. Aus Ladeinfrastruktur wird ein unsichtbarer Bestandteil der Umgebung.

Dieses Prinzip ist aus der Intralogistik bereits bekannt, wo FTS und AMR nicht erst am Schichtende, sondern opportunistisch während des Betriebs im Prozess laden. Dadurch sinkt die notwendige Batteriekapazität, Ladepausen werden reduziert, und die Verfügbarkeit steigt.

Für humanoide Roboter ist dieser Gedanke besonders relevant. Sie sollen flexibel eingesetzt werden und sich in dynamischen Umgebungen bewegen. Eine Ladebuchse oder ein Stecker widersprechen dieser Idee. Kabelloses Laden kann dagegen so in Böden, Stationen oder Arbeitsbereiche integriert werden, dass der Roboter keine zusätzliche Handlung ausführen muss. Energie wird verfügbar wie WLAN – automatisch, unsichtbar und dort, wo sie gebraucht wird.

Jahrzehntelange Kompetenz

Wiferion sieht darin einen entscheidenden Schritt für die Skalierung humanoider Robotik. Die Wiferion-Technologie ist seit vielen Jahren in mehr als 20.000 mobilen Robotern im Einsatz und unterstützt automatisierte Ladeprozesse in 24/7-Umgebungen. Gemeinsam mit PULS verbindet Wiferion Erfahrung in kabelloser Energieübertragung mit jahrzehntelanger Kompetenz in industrieller Stromversorgung.

Der Markt für Humanoide steht noch am Anfang. Umso wichtiger ist es, die Ladefrage früh zu beantworten. Wer jetzt Standards, Schnittstellen und Integrationskonzepte mitgestaltet, entscheidet mit darüber, wie autonome Roboter künftig betrieben werden. Die zentrale Frage lautet daher nicht, ob Humanoide laden müssen, sondern wie autonom die Energieversorgung sein soll.

Wenn humanoide Roboter wirklich skalieren sollen, darf Energie nicht der Schwachpunkt bleiben. Kabelloses Laden kann aus



■ Stillstand wird Ladezeit: Autonomes Laden von humanoiden Robotern als Teil des Prozesses

einzelnen Maschinen eine verlässliche, verfügbare und wirtschaftliche Roboterflotte machen. Genau dafür braucht es jetzt Entwicklungspartner, Betreiber und Hersteller, die Energieversorgung nicht als Zubehör betrachten, sondern als Infrastruktur der nächsten Automatisierungswelle.

INFO

Bilder: Wiferion

wiferion.com

Die letzte Stufe der Roboterevolution?

Wie nah sind wir an der Realität vom Leben mit humanoiden Robotern? Und stehen wir wirklich am Beginn einer neuen Ära? Diese Fragen standen im Zentrum einer aktuellen Präsentation von Kevin Moser, Outside Business Development Manager bei Faulhaber. Die Antwort lautet: näher, als viele denken und doch sind noch einige Hürden zu überwinden.



■ Kevin Moser, Business Development Faulhaber

Die Technologie befindet sich in der Frühphase ihres Lebenszyklus. Kevin Moser spricht von einer „Innovation Trigger“-Phase, in der zwar erste funktionsfähige Prototypen vorliegen, aber noch kein kommerziell breit einsetzbares Produkt. Typischerweise ist diese Marktphase geprägt von Experimentierfreude, einem starken Interesse von Investoren sowie einer Vielzahl technischer Ansätze, von denen nur ein Teil überleben werde.

1. Industrieinsatz kommt zuerst

Humanoide Roboter werden zuerst in der Industrie Fuß fassen, etwa in der Fertigung und Logistik, mit dem Ziel Effizienz und Produktivität zu steigern sowie der Fähigkeit, Personalengpässe zu kompensieren. Die menschenähnliche Erscheinung ist in diesen Bereichen zweitrangig – was die Entwicklung beschleunigt.

2. Serviceeinsatz folgt verzögert

In Bereichen mit direktem Menschenkontakt, etwa in Privathaushalten, im Gesundheitswesen oder in Notfalldiensten, ist das



■ Roboterhand mit kompakten Hochleistungsantrieben

menschenliche Erscheinungsbild wichtiger. Hier wird die Einführung humanoider Roboter langsamer verlaufen.

3. Am Anfang

Humanoide Roboter befinden sich aktuell in der „Innovation Trigger“-Phase. Erste Prototypen, viele Varianten, hohes Medieninteresse, aber noch keine komplett marktreifen Produkte.

4. Die Hand als Herzstück

Die Roboterhand ist Schnittstelle zwischen KI und physischer Welt. Sie ermöglicht präzise Interaktion beim Greifen oder Bedienen. Ihre Komplexität ist enorm: Rund 20 % aller Antriebsachsen eines humanoiden Roboters befinden sich in den Händen.

5. Antriebssysteme sind der Schlüssel

Die Vielzahl an Gelenkaktuatoren, rotatorisch, linear oder in den Händen, erfordert hochintegrierte Antriebslösungen. Hier kommen spezialisierte Hersteller ins Spiel.

Expertise für die Roboterhand von morgen

Der Fokus liegt auf maßgeschneiderten Lösungen, die exakt auf die Anforderungen der Kunden abgestimmt sind. „In der Entwicklung von Roboterhänden wird es entscheidend sein, die Antriebe hochintegriert in die Geräte zu bringen“, so Kevin Moser. „Unsere Erfahrung mit komplexen Antriebssystemen macht uns zu einem starken Partner für die nächste Generation humanoider Roboter.“

Humanoide Roboter stehen am Anfang einer spannenden Entwicklung. Ihr Potenzial ist riesig, doch der Weg zur Marktreife ist komplex. Unternehmen, die über tiefes technisches Know-how und langjährige Erfahrung verfügen, werden eine Schlüsselrolle spielen. Denn ohne zuverlässige, leistungsfähige Antriebe bleibt es beim Traum.

INFO

Bilder: Faulhaber

faulhaber.com

Industrial Humanoids für die Produktion

Noch in 2026 wird der in Konstanz gefertigte Roboter plexa von fruitcore robotics verfügbar sein. Basis bildet die hauseigene Industrierobotik-Technologie, ergänzt um den Intelligence Layer Plexa Core 2.0, in dem KI-Agenten zusammenarbeiten.

Module für Roboter und Fahrwerk

Man spricht von „flexibler, adaptiver und prozessübergreifender“ Automatisierung auch bei wechselnden Anforderungen. „Allgemeine Humanoide werden die Welt eines Tages verändern. Das System ist für uns kein Zukunftsversprechen, sondern eine Plattform, die schon heute den Weg zu flexibler und intelligenter Automation in der Industrie eröffnet“, sagt Jens Riegger, CEO von fruitcore robotics.

Konfigurierbar und flexibel: die Industrial Humanoid Platform

Die Grundlage bildet die Industrial Humanoid Platform. Sie basiert auf einer Familie industrieller Roboter mit Reichweiten von 550 bis 1.150 mm und Traglasten von bis zu 7 kg pro Roboterarm. Dadurch lässt sich das System flexibel an unterschiedliche Anforderungen anpassen: Es reicht von Single-Arm- bis zu Dual-Arm-Konfigurationen mit bis zu 16 Achsen, stationär oder mobil, jeweils mit Greifsystemen sowie optional mit Kraft-Momenten-Sensorik und Vision. Zum Einsatz kommen die Roboter Horst600 G2 und Horst800 G2, die eine Wiederholgenauigkeit von $\pm 0,05$ mm, Schutzklassen bis IP65 sowie ISO-6-Reinraumtauglichkeit bieten. Sie sind für eine Lebensdauer von bis zu 10 Jahren im Dreischicht-Betrieb ausgelegt. Auf den Antriebsstrang gewährt der Anbieter sechs Jahre Garantie. In 10 Jahren wurden über 1.300 Robotersysteme installiert.

Anwendungen und Wirtschaftlichkeit

Dort, wo eine große Variantenvielfalt an Bauteilen zu bewältigen ist, mehrere unterschiedliche Prozessschritte miteinander verknüpft werden müssen oder komplexe Aufgabenstellungen ein hohes Maß an Geschicklichkeit erfordern, kommt der humanoide Roboter zum Einsatz; beispielsweise Maschinenbestückung, Montage von Baugruppen in der Elektronikfertigung bis hin zur Kommissionierung von Bauteilen aus unterschiedlichen Lagern in der Logistik.

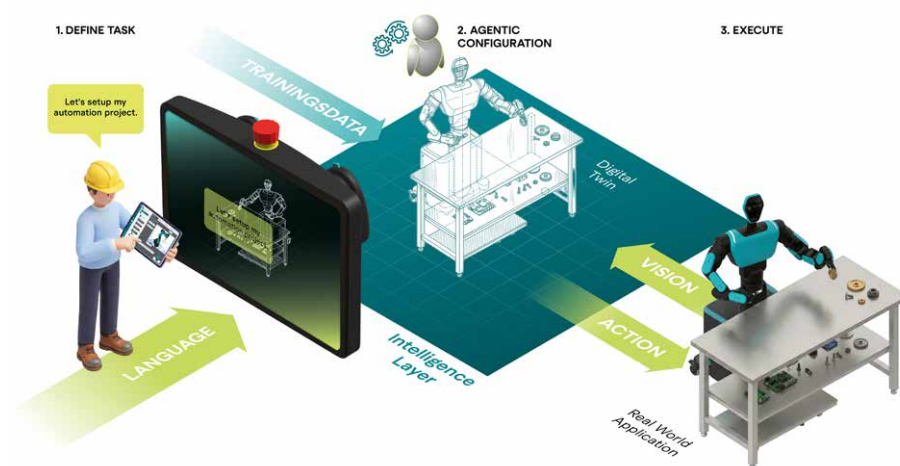
Das System wird aus standardisierten Modulen konfiguriert. Die modularen Automatisierungslösungen, sollen laut Anbieter Projektkosten gegenüber herkömmlichen Automatisierungslösungen auf etwa die Hälfte reduzieren lassen. Man nennt Amortisationszeiten von rund sechs Monaten.

Mehrjährige KI-Entwicklung

Die KI-Entwicklung begann 2023 mit der Entwicklung des ersten KI-Copilots in einer industriellen Robotik-Software: Natürliche Sprache als neue Interaktionsschicht, direkt angebunden an Roboter-Software und Steuerung. Mit dem „AI Painter“ übersetzte das Unternehmen Spracheingaben in Roboterbewegungen. Zusammen mit Bildgenerierung und Bild-



▣ System plexa mit zwei Roboterarmen und einem Fahrwerk



▣ Systemgenerierung und Programmierung – vom Rechner zur Haptik

verständnis entstand so ein früher Schritt hin zu KI.

Heute arbeiten Intelligence Layer Agenten zusammen, die mit Daten aus realen Anwendungen und Prozesswissen trainiert werden. Mithilfe von Vision-Language-Action-Modellen (VLA) verarbeiten sie Real-World-Input aus Vision und Sensorik sowie User-Input in natürlicher Sprache, um Ab-

läufe zu planen, Entscheidungen zu treffen und diese durch die nahtlose Integration in die Steuerungssoftware horstOS unmittelbar in Aktionen zu übersetzen.

INFO

Bilder: Fruitcore

fruitcore-robotics.com

Safety vs. LowCost in der mobilen Robotik

Normalerweise macht sich an dieser Stelle unser Kolumnist Dr. Günter Ullrich seine Mobilen Gedanken. Dieses Mal wählt er jedoch eine andere Form: Er greift die Inhalte des Fachforums „Safety vs. LowCost in der mobilen Robotik“ auf, das er gemeinsam mit seinen Kollegen Dipl.-Ing. Frank Bauder, Leiter des Arbeitskreises Sicherheit im VDI, und M.C.Sc. Peter Stoiber, Senior Consultant, auf der diesjährigen LogiMAT durchgeführt hat. Dr. Ullrich stellt seinen Kollegen kritische Fragen – die Antworten und unterschiedlichen Perspektiven dazu lesen Sie im folgenden Beitrag.

Die mobile Robotik erobert die Welt. Vom klassischen FTS bis zum humanoiden Roboter und den Drohnen reicht das Spektrum neuer Technologien. Auf jedem Kontinent gibt es Safety-Normen, die sich leider teilweise widersprechen, weil sie nicht aufeinander abgestimmt sind.

Die Sicherheitsstandards sind in Europa am höchsten. Wie wird sich die Safety in Europa unter dem Druck aus Asien und den USA entwickeln? Wird Europa wettbewerbsfähig bleiben? Was heißt das für die europäischen Normen, bzw. für die Interpretation der Maschinenverordnung? Können wir uns die „Gelb-Sucht“ noch leisten?

Günter Ullrich: Ist Europas hoher Safety-Anspruch heute noch ein Wettbewerbsvorteil – oder inzwischen ein Wettbewerbsnachteil?

Peter Stoiber: Der Nachteil ist klar: Safety kostet Geld. Der Hersteller hat hohe Entwicklungskosten und muss teure Komponenten einkaufen. Der Betreiber muss gegebenenfalls mit geringerer Leistung und Verfügbarkeit seiner Anlage leben und hat höhere Wartungs- und Instandhaltungskosten. Außerhalb der EU sind die Ansprüche zum Teil niedriger, d. h. die Kosten sind niedriger; allerdings erfüllen importierte Produkte häufig nicht unsere Anforderungen.

Frank Bauder: Hohe Standards bedeuten die Vergleichbarkeit von Produkten und Lösungen in der gesamten EU. Aufgrund gleicher Safety-Level können Mitarbeiter überall sicher eingesetzt werden. Letztlich bedeuten teurere Produkte ein valides Investment, was der gesamten Volkswirtschaft zugutekommt.

Günter Ullrich: Wir haben weltweit eine Vielzahl von Normen und Regularien, die allerdings nicht harmonisiert sind. Das führt in der Praxis zu einem enormen Aufwand:



▣ In jeder Ausgabe der FTS/AMR-FACTS macht sich Dr. Günter Ullrich seine „Mobilen Gedanken“

Systeme müssen für unterschiedliche Märkte unterschiedlich ausgelegt oder interpretiert werden. Gleichzeitig steht mit der neuen Maschinenverordnung in Europa die nächste große Veränderung im Raum.

Sind unsere Normen und Regularien aktuell noch praxisgerecht – oder entfernen sie sich zunehmend von der Realität der industriellen Anwendungen?

Frank Bauder: Als Mitglied in mehreren IEC-AKS weiß ich: Normen sind mit dem Datum der Veröffentlichung bereits veraltet, denn Normenprojekte dauern Jahre! Also können Weiterentwicklungen ab einem bestimmten Zeitpunkt nicht mehr berücksichtigt werden.

Ein weiterer Kritikpunkt an unserer Normenarbeit liegt in der Besetzung der Ausschüsse: Nicht jede Firma kann sich die Teilnahme leisten. Gerade die internationale Normenarbeit ist mit hohen Kosten verbunden.

Peter Stoiber: Ja, unser Konzept ist sicher nicht perfekt, aber immer noch das beste weltweit. Wirklich gut sind unsere in der EU harmonisierten Normen. In vielen anderen Ländern beneidet man uns um unsere klaren Regeln. Unsere Maschinenverordnung ist viel beachtet und hat einen sehr großen Einfluss auf die ISO und IEC-Normen.

Man muss bedenken, dass Normen im Konsensverfahren entstehen. Das bedeutet, dass Mehrheiten nicht ausreichen, sondern dass vollständiger Konsens benötigt wird. So kann halt nur ein „kleinster gemeinsamer Nenner“ festgeschrieben werden. Dazu kommt, dass häufig in einer Norm viele unterschiedliche Produkte behandelt werden, z. B. deckt die ISO 3691-4 nicht nur 5-t-Stapler, sondern auch kleine AMR mit 50 kg Last ab.

Aber wir wissen doch: wenn die Normen nicht richtig zum eigenen Produkt passen, kann man davon abweichen, denn Normen

**Verantwortungsvoller Einkauf mobiler Robotik
 (FTS, AGV/AMR)
 Leitfaden für die Beschaffung**


Herausgeber:
 Forum-FTS (www.forum-fts.com)
 Ausgabe: 29.05.2025, Version 1.0

■ Zum Thema passt der Leitfaden „Verantwortungsvoller Einkauf mobiler Robotik“, der seit einem Jahr auf www.forum-fts.com kostenlos verfügbar ist

sind keine Gesetze – allerdings muss man dann selbst Verantwortung übernehmen.

Günter Ullrich: In Europa sehen wir häufig sehr konservative Sicherheitslösungen – sichtbar zum Beispiel in der sprichwörtlichen „Gelb-Sucht“: also der massive Einsatz von „gelben“, also hochpreisigen Sicherheitskomponenten und die sehr defensive Auslegung von Sicherheitskonzepten. Gleichzeitig stehen Unternehmen unter massivem Kostendruck. Können wir uns diese Form von Safety in Europa noch leisten – oder müssen wir deutlich pragmatischer werden?

Peter Stoiber: Ja, wir müssen pragmatischer werden. Einmal sicher reicht. Wir brauchen nicht zum Gürtel zusätzlich einen Hosenträger. Dafür müssen wir uns mehr auf die wirklichen Risiken konzentrieren. Ein Beispiel: Sicherheit basiert auf Wahrscheinlichkeiten. Unsere Normen verlangen häufig eine Performance Level D (pld). Im Rund-um-die-Uhr-Einsatz bedeutet das, dass es nur alle 114 Jahre zu einem gefährlichen Ausfall kommen darf. Erst wenn 114 pld-Fahrzeuge gleichzeitig unterwegs sind, reduziert sich diese Zeit auf ein Jahr.

Problem bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist die Worst-Case-Betrachtung auf allen Ebenen: Risikobeurteilung, Bauteile, usw. Wenn bei der Produktauslegung mehrere Schritte mit erhöhten Sicherheitsanforderungen erfolgen, dann multiplizieren sich die Sicherheitsreserven über den



■ Peter Stoiber, Senior Consultant

Zinseszinsseffekt ins Unermessliche. In die gleiche Kerbe schlägt die ISO 13849: Sie vereinfacht sehr stark und führt zu enormen Sicherheitsreserven.

Frank Bauder: Zuverlässigkeit, Struktur und Diagnose gehören zusammen. Nur der PL-Fokus reicht nicht. Die Gesellschaft wälzt Verantwortung auf „andere“ ab z.B. den Staat, der für alle negativen Auswirkungen auf das eigene Leben aufkommen soll. Das ist heute unser gesellschaftlicher Anspruch.

Auch die gesetzlichen Unfallversicherer haben das Ziel, die Kosten für Arbeitsunfälle zu reduzieren. Gestützt wird das durch den Glauben der Menschen an Zertifikate und Normen, anstatt selbst Gefährdungen zu analysieren und Risiken zu bewerten. Es gibt eben im beruflichen Umfeld keinen Anspruch mehr auf den gesunden Menschenverstand!

Günter Ullrich: Wenn wir alles zusammennehmen – globaler Wettbewerb, steigender Kostendruck, komplexe Normen, dann stellt sich die entscheidende Frage nach der Zukunftsfähigkeit Europas im Bereich der mobilen Robotik. Wie muss sich die Safety in Europa verändern, damit wir wettbewerbsfähig bleiben, ohne unser Sicherheitsniveau aufzugeben?

Frank Bauder: Es ist kompliziert: Technologie wird als kontrollierbarer angesehen als sie ist. Risiken lassen sich nie vollständig beherrschen, denn dynamische Systeme entwickeln sich schneller als Regularien. Oft wird das Sicherheitsgefühl mit Sicherheit verwechselt. Durch viele Sicherheitsmaßnahmen erhöhen wir zwar das Gefühl



■ Frank Bauder, Head of Safety Services bei Leuze und Leiter des Arbeitskreises Sicherheit im VDI

von Sicherheit, reduzieren aber nicht unbedingt das Risiko.

Folgende Punkte würden uns helfen: Fokus auf Resilienz statt nur Prävention, Fehlerkultur statt Schuldkultur und Realitätschecks statt reiner Dokumentation. Ich wünsche mir dezentrale Verantwortung statt nur „von oben“ verordnete Regeln.

Peter Stoiber: Zuallererst müssen wir von allen das gleiche Sicherheitsniveau einfordern, auch bei importierten Maschinen. Wir müssen aber auch wieder mehr Verantwortung selbst übernehmen und nicht blind Normen befolgen. Denn die Normen passen häufig nicht so ganz zu unseren Maschinen.

Wir sollten uns aber auch als Gesellschaft bewusst machen, dass es für alles ein Restrisiko gibt. Wir brauchen keine Überregulierung aus Brüssel oder Berlin und nicht immer noch mehr Normenausschüsse, die immer mehr Sicherheit fordern.

Wir sollten uns als Gesellschaft bewusst machen, dass ein Teil dieser Regulierung daraus entsteht, dass viele Bürger erwarten, dass jedes Restrisiko vom Staat eliminiert wird. Ich denke, dass wir dabei aber aufpassen müssen, dass wir die Verhältnismäßigkeit nicht aus den Augen verlieren.

Autor: Dr. Günter Ullrich, Leiter des VDI Fachausschusses FTS und des Forum-FTS

INFO

Bilder: Forum-FTS

forum-fts.com

Welche Flottensteuerung hat Zukunft?

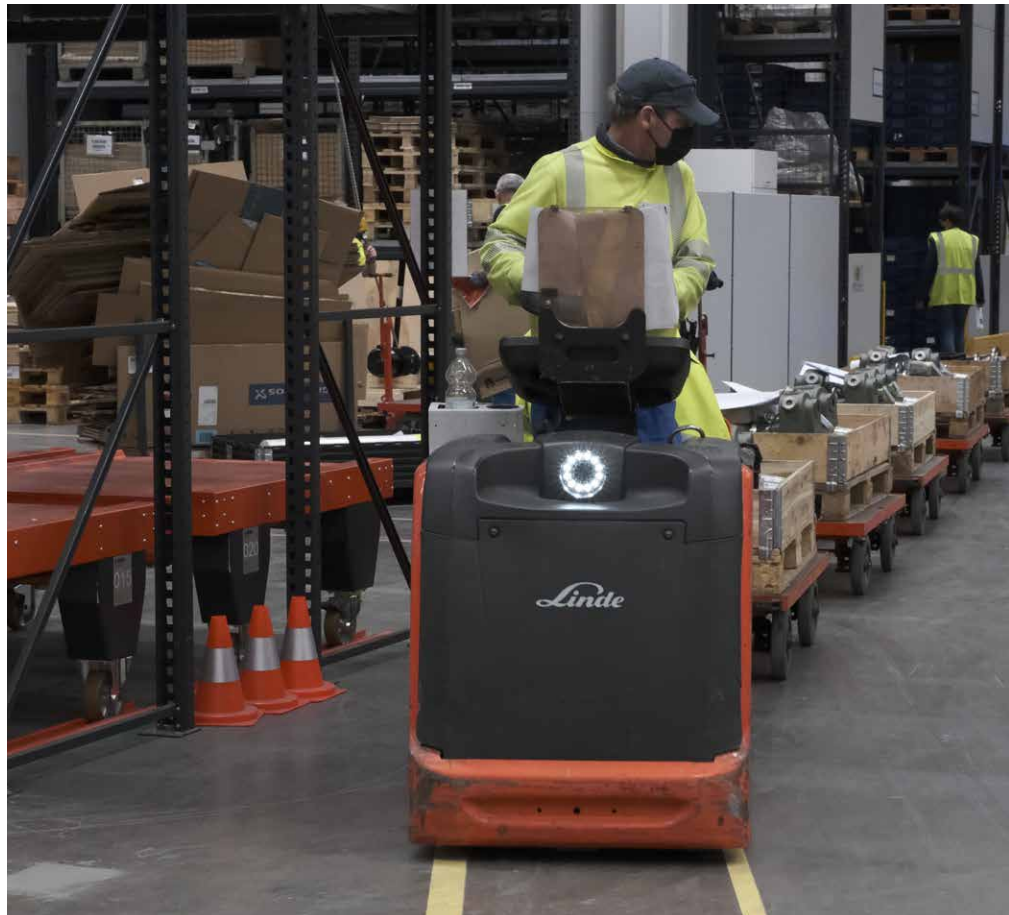
Ein Flottenmanagement auf Basis der VDA 5050-Schnittstelle ermöglicht die gemeinsame Steuerung von Fahrerlosen Transportfahrzeugen verschiedener Hersteller. Doch ob eine übergeordnete Leitsteuerung für automatisierte Prozesse überhaupt notwendig ist, hängt von dem jeweiligen Anwendungsfall ab. Drei unterschiedliche Szenarien zeigen, wann welche Lösung sinnvoll sein kann.

Leitsteuerung ja oder nein? Nicht in jedem Fall ist diese Art des Flottenmanagements erforderlich. Entscheidend sind Anwendungsfall, Prozessanforderungen sowie die Strategie des jeweiligen Unternehmens. Kommen beispielsweise Fahrerlose Transportfahrzeuge eines einzelnen Herstellers für den einfachen Transport von Kisten oder Paletten zum Einsatz, können diese auch ohne übergeordnete Steuerung erfolgreich miteinander kommunizieren.

Einsatz mobiler Transportroboter ohne zentrale Leitsteuerung

Hersteller wie Safelog bieten mobile Transportroboter unterschiedlicher Größe, passend zu dem jeweiligen Use-Case. Die agentenbasierte Steuerung erlaubt dabei schon bei einer geringen Anzahl an Fahrzeugen einen rentablen Einsatz. Über WLAN wird die Kommunikation zwischen den Geräten realisiert. Dank Schwarmintelligenz kann bei diesem Ansatz komplett auf eine übergeordnete Steuerung verzichtet werden. Auch Übergabestationen und die umliegende Peripherieanlagen lassen sich in das System einbinden.

Hard- und Software als Gesamtpaket ermöglichen eine einfache und wirtschaftlich attraktive Umsetzung von automatisierten Prozessen. Das weiß auch die Antalis Schweiz als führender Distributor für Papier, Verpackungslösungen, visuelle Kommunikationsmittel sowie Hygieneartikel und Anbieter individueller Logistikdienstleistungen zu schätzen. Jeden Tag werden dort bis zu 1.600 Bestellungen bearbeitet. Seine 40 Jahre alte Flotte ersetzte das Unternehmen durch moderne Fahrzeuge mit agentenbasierter Steuerung von Safelog. Die bestehenden Übergabestationen und Schnittstellen konnten an das neue System angepasst und dadurch beibehalten werden. Der Wareneingangs- und Warenausgangsbereich wurde durch den Einsatz der mobilen Roboter optimal miteinander verbunden. Pro Tag werden 700 Paletten mit einer Maximallast von circa 1.000 kg vom Wareneingang zu verschiedenen Lagerbereichen transportiert, zu denen



■ Unterschiedliche autonome Stapler, Routenzüge, mobile Transportroboter und weitere Ressourcen lassen sich über einen zentralen Leitstand ideal steuern

ein Hochregallager, ein Autostore-Lager sowie drei manuelle Lager gehören. Dieses Beispiel zeigt: Ob das Bewegen von Paletten und einzelnen Kisten oder das Ziehen ganzer Container und Trolleys – Systeme mit einer geringen Anzahl an AGVs können effizient ohne übergeordneten Leitstand realisiert werden. Auch Montagestationen lassen sich durch den Einsatz von FTS ideal verbinden, ohne dass eine übergeordnete Steuerung nötig wäre.

Kombination aus Schwarmintelligenz und Leitsteuerung

Sind die automatisierten Prozesse komplexer, bietet sich in manchen Fällen auch eine

Kombination aus Leitsteuerung und agentenbasierten Fahrzeugen an. Die Leitsteuerung übernimmt in diesem Fall das Ordermanagement; die Schwarmintelligenz verantwortet den Transport zwischen Quelle und Senke. Für ein derartiges System entschied sich die Knoll Maschinenbau GmbH. In einem verbindlich getakteten Rundkurs in der Blechfertigung wird ein mobiler Transportroboter von Safelog eingesetzt, der fünf Haltepositionen anfährt und danach zum Blechlager zurückkehrt. Befördert wird ein Trolley mit fünf Ablagefächern, die jeweils einer bestimmten Station zugeordnet sind. Pro Station wurde eine fixe Standzeit definiert, in der die Werker das für sie bestimmte Material entladen und bereits bearbeitete

Halbzeuge auf dem Fahrzeug verstauen können. Die Überwachung der Taktzeiten an den Haltepositionen erfolgt über die SAP-Steuerungssoftware der Flexus AG. Sobald das System eine Verzögerung feststellt, macht der Roboter den Werker durch akustische Signale darauf aufmerksam. Weitere mobile Transportroboter stehen an Bahnhö-



fen auf Abruf zur Verfügung, um Schwerlasttrolleys zu transportieren. Ist ein Auftrag komplett, fordert der Werker über die SAP-Benutzeroberfläche seines PCs die Abholung an. Das Fahrzeug unterfährt den Trolley, dockt an vier Verbindungspunkten an und fährt mit dem Transportgut ins Warenlager, zur Fertigung oder in die Versandabteilung. Dabei erfolgt die Routenführung weitestgehend über Konturnavigation. Ist der kürzeste Weg nicht befahrbar, wird dies durch die Steuerungssoftware an das AGV gemeldet und es wählt automatisch eine andere Route aus, um möglichst effizient ans Ziel zu gelangen. So ist Knoll in der Lage, täglich rund 1.000 Warenbehälter und Trolleys zu transportieren. Doch nicht nur die

Transportroboter, sondern auch die übrigen Flurförderzeuge und Routenzüge wurden über das Transportleitsystem von Flexus eingebunden. Im Ergebnis führt der vollständig digitalisierte Prozess zu einer hohen Transparenz und Prozessoptimierung. Alle Teilnehmer werden getrackt und Zustandsmeldungen der AGVs, beispielsweise der



Die Knoll Maschinenbau GmbH setzt auf Schwarmintelligenz: In einem verbindlich getakteten Rundkurs wird ein mobiler Transportroboter eingesetzt, der fünf Haltepositionen anfährt und danach zum Blechlager zurückkehrt

Ladezustand der Batterie oder Statusmeldungen eines Transportauftrags werden kontinuierlich erfasst.

Sinnvolle Nutzung einer Leitsteuerung auf Basis der VDA 5050

Häufig benötigen Hersteller und Betreiber von Lagern und Distributionszentren eine Vielzahl spezialisierter Transportlösungen zur Automatisierung ihrer Abläufe. Meist sind daher Fahrzeuge von mehreren Herstellern im Einsatz. Um die Synchronisierung dieser Geräte zu ermöglichen, wurde die Schnittstelle VDA 5050 entwickelt. Damit lassen sich unterschiedliche autonome Stapler, Routenzüge und mobile Transportroboter und weitere Ressourcen über einen zentralen Leitstand steuern. Ablauf und Transportwege sind somit durch die Leitsteuerung vorgegeben. Diese sammelt alle Informationen und gibt sie an einzelne Teilnehmer weiter. „Damit werden die mobilen Roboter mit allen anderen Geräten auf einer untergeordneten Ebene der Leitsteuerung unterstellt“, erläutert Mathias Behounek, CEO von Safelog. „Die Trans-

portaufträge werden zentral verteilt und die Streckensegmente durch den Flottenmanager gebucht und freigegeben.“ Über die Schnittstelle können auch Peripheriesysteme wie Brandschutztore, Aufzüge oder Übergabestationen mit Fördertechnik an die zentrale Leitsteuerung angebunden werden. Da sich mithilfe der standardisierten Kommunikationsschnittstelle verschiedene Flottengrößen herstellerunabhängig verwalten lassen, geht der Trend für diese Anwendungsfälle ganz klar in Richtung VDA 5050 Flottenmanager. Auch Safelog hat bereits mehrere erfolgreiche Projekte mit zentralem Leitstand umgesetzt, unter anderem bei einem bekannten Automobilhersteller. Dort werden die mobilen Roboter im Verbund durch eine zentrale Leitsteuerung auf Basis der VDA 5050 gesteuert. Über 27 mobile Roboter sind im Einsatz. Ebenso eingebunden sind Peripherieanlagen wie Brandschutztore, Aufzüge, Übergabestationen und Förderanlagen.

VDA 5050 bietet neue Chancen und Möglichkeiten

„Wir werden immer wieder gefragt, ob unsere Fahrzeuge VDA 5050 ready sind und können ohne Einschränkungen zustimmen“, erklärt Mathias Behounek. „Doch es gilt bei Projekten immer abzuwägen, ob eine Leitsteuerung überhaupt notwendig ist. Keep it simple ist unsere Devise.“ Denn in zahlreichen Fällen bietet eine Flottensteuerung auf Basis der Schwarmintelligenz und ohne Leitstelle ausreichend Flexibilität und verursacht einen deutlich geringeren Kostenaufwand. Je einfacher der Prozess und homogener die Gruppe, desto besser lässt sich das System skalieren. Ist der Transportprozess komplex und sind Fahrzeuge unterschiedlicher Hersteller im Einsatz, eröffnen sich mit einer VDA 5050 basierten Leitsteuerung neue Möglichkeiten. Zudem erhöht sich die Transparenz der Prozesse. Mittlerweile ist die VDA 5050 bei vielen Ausschreibungen von Roboterflotten und Leitstandsystemen festes Kriterium. Sie hat sich von einem gemeinsamen Kommunikationsprotokoll für einfachere Systeme wie spurgeführte Fahrzeuge zu einer umfassenden globalen Richtlinie entwickelt, die praxistauglich ist.

INFO

Bilder: Safelog

safelog.de

FTS als flexible Schaltzentrale der Produktion

Der Automobilzulieferer Vibracoustic modernisiert seine Intralogistik mit einem herstellerunabhängigen Flottenmanagementsystem, um Materialflüsse effizienter, flexibler und skalierbarer zu gestalten. Das Unternehmen produziert weltweit NVH-Lösungen für Pkw und Nutzfahrzeuge und ist aufgrund seiner breiten Produktpalette auf eine präzise Materialversorgung in der Produktion angewiesen. In den Werken kommen dafür unterschiedliche Transportmittel wie Gabelstapler, Routenzüge und Fahrerlose Transportsysteme zum Einsatz.



■ Dank eines herstellerunabhängigen Flottenmanagementsystems laufen Materialflüsse bei Vibracoustic im schwedischen Werk Forsheda effizienter, flexibler und skalierbarer

Herstellerunabhängige Leitsteuerung als Ziel

Im Rahmen eines Pilotprojekts implementierte Vibracoustic im schwedischen Werk Forsheda eine zentrale Leitsteuerung auf Basis des FleetExecutors von MHP. Ziel war es, verschiedene Transportlösungen in einer gemeinsamen Plattform zusammenzuführen und gleichzeitig die Zusammenarbeit zwischen manuellen und automatisierten Prozessen zu verbessern. Ein wichtiger Aspekt dabei war die Herstellerunabhängigkeit der Lösung. Bereits vorhandene Toyota-AGVs sollten trotz fehlender VDA-5050-Schnittstelle integriert werden. Gleichzeitig musste das System nahtlos an SAP WM und die Azure-Cloud angebunden werden.

Die Projektpartner entwickelten dafür ein Konzept, das unterschiedliche Materialflüsse innerhalb des Werks kombiniert. Die Transporte zwischen Wareneingang und Hochregallager erfolgen heute vollauto-

matisch über AGVs. Innerhalb des Lagers bleiben manuell gesteuerte Stapler weiterhin für Sonderfälle und übergroße Ladungen im Einsatz. Auch die Produktionsversorgung mit Schleppzügen wird weiterhin manuell durchgeführt, jedoch zentral über das neue Leitsystem koordiniert.

Intelligente Abstimmung der Transporte

Die technische Umsetzung erwies sich vor allem bei der Anbindung des Toyota-Flottenmanagementsystems als anspruchsvoll. Da Toyota ein eigenes Kommunikationsprotokoll nutzt, mussten die Schnittstellen des FleetExecutors angepasst werden. Parallel dazu entwickelte das Projektteam Algorithmen weiter, um automatisierte und manuelle Transporte intelligent aufeinander abzustimmen. Besonders wichtig war dabei die Zerlegung komplexer SAP-Transportaufträge in einzelne Teilprozesse, die anschließend den jeweils geeigneten Fahrzeugen zugeordnet werden. Ziel war nicht nur die Optimierung einzelner Fahrten, sondern die Vermeidung von Engpässen und Staus im Gesamtprozess.

Blaupause für weitere Werke

Seit März 2025 läuft das System produktiv. Rohmaterialien werden automatisiert zwi-

schen Wareneingang, Hochregallager und Übergabepunkten transportiert. Von dort übernehmen Schleppzüge die Versorgung der Produktionslinien.

Auch Fertigprodukte gelangen automatisiert in Richtung Warenausgang. Die Leitsteuerung koordiniert dabei sämtliche Materialbewegungen und ermöglicht eine enge Zusammenarbeit zwischen Menschen und Maschine.

Für Vibracoustic bringt die Lösung vor allem mehr Flexibilität bei zukünftigen Automatisierungsprojekten. Neue AGV-Typen können einfacher integriert und unterschiedliche Transportsysteme kombiniert werden. Gleichzeitig dient das Projekt in Forsheda inzwischen als Blaupause für weitere Werke des Unternehmens.

Damit zeigt das Beispiel, wie sich hybride Intralogistik mit zentraler FTS-Leitsteuerung effizient und praxisnah in bestehende Produktionsumgebungen integrieren lässt.

INFO

Bild: Vibracoustic

mhp.com

TORSTEN FRÜNDT, PROJEKTMANAGER LOGISTICS BEI VIBRACOUSTIC

„Eine für uns geeignete Lösung zu finden, war nicht leicht – insbesondere, weil wir nach unseren Erfahrungen am besten mit einer Kombination aus manuellen und automatisierten Prozessen arbeiten können. Für den MHP FleetExecutor sprach dabei gerade, dass das System auch hybride Szenarien hervorragend abbilden und ganzheitlich optimieren kann.“

Skalierbares Flottenmanagement wird zum strategischen Faktor

Immer mehr produzierende Unternehmen betreiben heterogene Transportlandschaften bestehend aus AMR, FTS und manuell betriebenen Transportmitteln. Oft fehlt diesen Systemen die gemeinsame Sprache: Ohne interoperable Steuerung entstehen Parallelwelten aus getrennten Verkehrswegen, uneinheitlichen Prioritäten und fragmentierten Prozesslogiken. Erst durch interoperable Architekturen schaffen Unternehmen die Basis für robuste, flexible und sichere Automatisierungsstrategien.

Heterogene Flotten benötigen gemeinsame Intelligenz

Ohne konsistente Kommunikationsstrukturen werden heterogene Flotten schnell zum betrieblichen Engpass. Wenn autonome und manuelle Ressourcen ihre Informationen nicht teilen, agieren sie wie voneinander isolierte Teilwelten. Autonome Fahrzeuge treffen lokale Entscheidungen, berücksichtigen jedoch nur ihren unmittelbaren Kontext. Was ihnen fehlt, ist die systemweite Perspektive. Auf gemeinsam genutzten Fahrwegen verstärkt sich dieser Effekt: Unklare Vorfahrtsregeln, spontane Bremsmanöver, Gegenverkehr oder ein blockierter Kreuzungsbereich erzeugen Verzögerungen und können sicherheitskritische Situationen auslösen.

Je dynamischer der Shopfloor wird, desto stärker zeigen sich diese Auswirkungen: Schichtwechsel, taktgebundene Prozesse und kurzfristige Materialabrufe verschieben Prioritäten in Sekunden. In Kombination mit den variablen Geschwindigkeiten und unregelmäßigen Wegen manuell geführter Gabelstapler steigt die Komplexität weiter. Deshalb müssen Materialflüsse als ganzheitliches System statt als Summe einzelner, voneinander unabhängiger Entscheidungen orchestriert werden.

Standardisierte Schnittstellen wie die VDA 5050 schaffen dafür die technologische Grundlage. Sie definieren ein einheitliches Kommunikationsschema zwischen Robotern und Leitstand und ermöglichen damit echte Interoperabilität. Unternehmen profitieren nicht nur von stabileren Betriebsabläufen, sondern vor allem von strategischer Flexibilität: Sie können Hardware frei kombinieren und je nach Use Case das ideale Setup zusammenstellen – ohne Integrationsbarrieren oder Abhängigkeiten von einzelnen Herstellern.



Flottenmanagement als operative Klammer

Auf dieser interoperablen Basis entfaltet ein zentrales Flotten- und Auftragsmanagement sein volles Potenzial. Moderne Leitstände erfassen alle Ressourcen in Echtzeit und orchestrieren Transportaufträge anhand von Fähigkeiten, Verfügbarkeit, Position und Prozesskontext. Damit entsteht der Übergang von statischen Prozesslogiken hin zu einem flexibel skalierbaren, datengetriebenen Gesamtsystem.

Die zentrale Intelligenz gleicht Zielkonflikte aus, optimiert Fahrwege und priorisiert Aufträge systemweit. Da autonome Fahrzeuge zwangsläufig nur einen lokalen Informationsausschnitt sehen, schließen Leitstandssysteme diese Lücken: Sie erkennen konkurrierende Routen früh, vermeiden Engpässe und stabilisieren den Gesamt-

durchsatz. Aus vielen Einzelressourcen wird so eine harmonisierte, dynamisch optimierte Flotte.

Software als Voraussetzung

Die Zukunft der Intralogistik ist softwaredefiniert. Moderne Leitstände fungieren dabei als „operatives Nervensystem“: Sie vereinen Auftragsvergabe, Verkehrssteuerung, Statusüberwachung, Ereignismanagement und Echtzeitoptimierung in einem einzigen Steuerpunkt. An dieser Stelle kommen Anbieter wie Synaos ins Spiel. Mit ihrer herstellerübergreifenden Orchestrierungslösung ermöglichen sie diese Gesamtsicht.

INFO

Bild: Synaos

synaos.com

SLAM-Funktionen und 3D-Überwachung für autonome Transportprozesse

Die Anforderungen an Fahrerlose Transportsysteme und Autonome Mobile Roboter steigen kontinuierlich: Dynamische Produktionsumgebungen, wechselnde temporäre Hindernisse und steigende Sicherheitsanforderungen verlangen nach immer intelligenteren Navigationslösungen.

Erweiterte SLAM-Funktionen für präzisere Navigation

SLAMLoc von Sigmatek ist eine offene Echtzeit-Verortungssoftware, die mit neuen Features im Bereich SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Navigation von FTS und AMR deutlich erhöht.

Bei der Sensorfusion werden die Daten verschiedener am AGV installierter Laserscanner zusammengeführt und in einer gemeinsamen Karte verarbeitet, wodurch ein deutlich umfassenderes Bild der Umgebung entsteht. Das Ergebnis sind präzisere Karten und eine optimierte Routenplanung – selbst in komplexen oder sich ständig verändernden Umgebungen.

Zusätzlich steht nun eine lokale Karte (MiniMap) auf Abruf zur Verfügung. Diese erfasst in Echtzeit die aktuelle Situation rund um das Fahrzeug, inklusive tatsächlich vorhandener Hindernisse. Auf Basis dieser Daten kann das System unmittelbar eine optimierte Umgehungsroute berechnen, was eine besonders flexible Navigation ermöglicht und Stillstände reduziert, etwa wenn kurzfristig Hindernisse auf der Strecke auftauchen.

Simulation zur Situationsanalyse

Mit der Option zur detaillierten Fehlerbehebung können verschiedene Situationen auch ohne physisch verfügbares Fahrzeug analysiert werden. Dabei lassen sich typische Fragestellungen schnell klären, etwa:

- Warum hat das AGV angehalten?
- Warum wurde die geplante Route verlassen?
- Welche Situation hat zu einer Navigationsunterbrechung geführt?

Diese transparente Diagnose spart Zeit bei der Inbetriebnahme, beschleunigt Service-



■ Erweiterte Funktionen in der Echtzeit-Verortungssoftware SLAMLoc sowie eine 3D-Streckenüberwachung verbessern die Navigation und Hinderniserkennung autonomer Fahrzeuge

prozesse und erleichtert die kontinuierliche Optimierung von FTS-Anwendungen.

3D-Streckenüberwachung

Neben den erweiterten SLAM-Funktionen bietet die Softwarelösung „AGV Automation Visionary 3D“ eine dreidimensionale Überwachung der Fahrtroute. In Kombination mit einer oder zwei Visionary-T-Mini-Kameras von Sick wird die Umgebung des Fahrzeugs zusätzlich in 3D erfasst, womit auch Hindernisse erkannt werden, die für klassische 2D-Laserscanner schwer zu de-

tektieren sind, z.B. sehr kleine Hindernisse auf der Fahrstrecke, Treppen oder Abstufungen, leere Aufzugsschächte, die Gabeln von Gabelstaplern.

Die 3D-Erkennung erweitert somit die Sicherheitsfunktionen und erhöht die Zuverlässigkeit autonomer Transportprozesse in anspruchsvollen Industrieumgebungen.

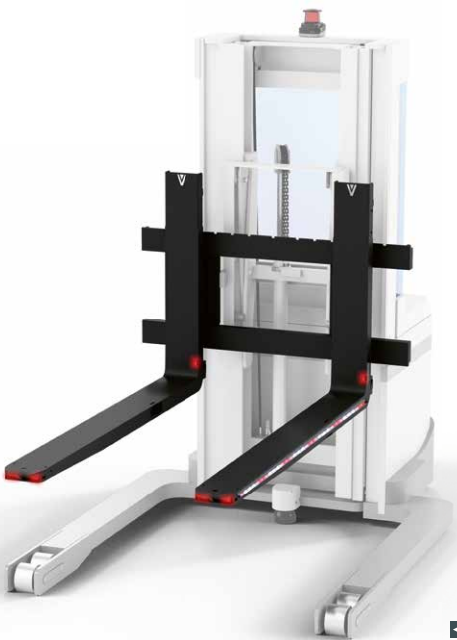
INFO

Bild: Sigmatek

sigmatek-automation.com

Smarte Gabelzinken heben AGVs auf ein neues Level

In der modernen Intralogistik, in der Effizienz und Präzision entscheidend sind, gewinnen Fahrerlose Transportsysteme zunehmend an Bedeutung. AGVs bewegen sich in komplexen, dynamischen Umgebungen und müssen dabei nicht nur präzise navigieren, sondern auch Lasten sicher aufnehmen und transportieren. Gleichzeitig sollen sie sich nahtlos in bestehende Prozesse integrieren lassen – wirtschaftlich, wartungsarm und mit hoher Betriebssicherheit.



▣ Während des Einfahrens in den Ladungsträger erkennen die verbauten Sensoren Hindernisse, detektieren beschädigte Paletten oder durchhängende Ladung

▣ Die AGVready Gabelzinken ermöglichen autonom fahrenden Transportgeräten, Ladegut präzise zu erkennen, zuverlässig zu handhaben und sicher zu transportieren.

Genau hier setzt die neue Generation der Vetter SmartForks AGVReady an: intelligente Gabelzinken, die Sicherheit, Effizienz und Zuverlässigkeit auf ein neues Niveau heben.

Smarte Sensorik für maximale Sicherheit

Die AGV Gabelzinken des Gabelzinkenherstellers Vetter Industrie GmbH aus Burbach wurden speziell für diese Anforderungen entwickelt. Integrierte Sensoren im Gabelblatt und der Gabelspitze erkennen Ladegut und mögliche Hindernisse bereits während der Anfahrt. Das ist besonders wichtig, da bei der Lastaufnahme sicherheitsrelevante Umfoldsensoren des AGV temporär deaktiviert werden.

Während des Einfahrens in den Ladungsträger sorgen Sensoren für zusätzliche Si-

cherheit: Sie erkennen Hindernisse, detektieren beschädigte Paletten oder durchhängende Ladung und verhindern durch präzise Einfahrttiefmessung ein unbeabsichtigtes Durchstoßen der Ware.

Auch nach der Aufnahme bleibt die Kontrolle lückenlos: Sensoren überwachen die Position und Stabilität der Ladung in Echtzeit. Sie erkennen, ob die Ware korrekt aufgenommen wurde und ob sie sich während des Transports verschiebt. Spezielle Beschichtungen reduzieren zusätzlich das Risiko von Verrutschen – ohne die Sensorik zu beeinträchtigen. Ein weiterer Sicherheitsaspekt: Da AGVs die Tragfähigkeit von Lasten nicht selbst beurteilen können, registrieren Sensoren eine Überlast anhand der Durchbiegung der Gabelspitzen. Eine zusätzliche Überwachung des Lastmoments zur Vermeidung von Kippgefahren ist bereits in Vorbereitung.

Individuelle Lösungen aus einer Hand

Neben der Technologie überzeugt Vetter mit einem ganzheitlichen Ansatz: Von der ersten Idee bis zur fertigen Integration begleitet ein erfahrenes Expertenteam jedes Projekt. Gemeinsam werden Sensorkonzepte entwickelt, die exakt auf die jeweiligen Anforderungen des Kunden zugeschnitten sind. Das Ergebnis sind Komplettlösungen mit vorkonfigurierter Sensorik, geprüfter Funktionalität und abgestimmter mechanischer Integration. Standardisierte Schnittstellen wie I/O-Link und CANopen gewährleisten eine einfache Einbindung in bestehende Systeme.

INFO

Bilder: Vetter Industrie GmbH

forks.com

Induktive Übertragungssysteme – kontaktlos, sicher und effizient



Induktive Energie- und Datenübertragung gewinnt in Anwendungen mit batteriebetriebenen Systemen zunehmend an Bedeutung. Klassische Steckverbindungen stoßen dabei an Grenzen: Sie sind verschleißanfällig, wartungsintensiv und in rauen Umgebungen störanfällig. Induktive

Systeme bieten hier klare Vorteile. Sie arbeiten kontaktlos, erhöhen die Lebensdauer durch den Wegfall mechanischer Abnutzung und ermöglichen den zuverlässigen Einsatz auch bei Schmutz und Feuchtigkeit. Zudem entfallen offene Kontakte, was die Sicherheit verbessert und neue Freiheitsgrade im Design eröffnet. Insgesamt reduziert sich der Wartungsaufwand deutlich.

Eine mögliche Zielapplikation für solche induktive Energie- und Daten-Übertragungssysteme sind autonome mobile Roboter oder autonome Lieferfahrzeuge in Intralogistik, Lagerverwaltung und Umschlags-Logistik.

Ein induktives Ladesystem basiert auf zwei präzisen aufeinander abgestimmten Spulen (Primär- und Sekundärseite), die Energie und Daten über ein magnetisches

Wechselfeld übertragen. Ferritkerne spielen dabei eine zentrale Rolle, da sie den Wirkungsgrad maßgeblich beeinflussen. Aufgrund der hohen Masse dieser Ferrit-Kern-Schichten ist eine optimierte Auslegung entscheidend, insbesondere in mobilen Systemen.

Durch die Analyse von Ferritwerkstoffen lassen sich präzise Datensätze erzeugen, mit denen sich Güte und Verlustleistung solcher Übertragungssysteme beschreiben lassen. Damit bietet sich die Möglichkeit, das Spulensystem in einem Simulationstool abzubilden. Änderungen an der Geometrie der Ferrit-Kerne und der Übertragungsspulen ermöglichen eine optimale Auslegung für die jeweilige Applikation.

INFO

Bild: Neosid Pemetzrieder GmbH

neosid.de

Neuer Access Point mit Wi-Fi 6 für die industrielle Automatisierung

Phoenix Contact hat sein industrielles Wireless-Portfolio um neue Access Points der Baureihe WLAN 2300 erweitert, die Wi-Fi 6-Funktionen gemäß IEEE 802.11ax unterstützen. Mit den Geräten lassen sich effiziente und leistungsfähige WLAN-Netzwerke mit bis zu 100 Teilnehmern je virtuellem Access Point-Interface realisieren.

Durch den Einsatz moderner Technologien wie OFDMA (Orthogonal Frequency-Divi-

sion Multiple Access) kann der Access Point mit mehreren WLAN-Teilnehmern gleichzeitig kommunizieren. Das sorgt für hohe Effizienz und Datenraten sowie eine zuverlässige Echtzeitübertragung selbst in stark ausgelasteten WLAN-Umgebungen. In Kombination mit den neuen Client-Modulen der Produktfamilie WLAN 1000 zeichnet sich das System durch eine deutliche Performance-Steigerung für Anwendungen wie Fahrerlose Transportsysteme und Autono-

me Roboter aus, die in der Produktion und Logistik genutzt werden. Die Fully Transparent Bridge sowie VxLAN (Virtual Extensible LAN) ermöglichen die in Automatisierungsnetzwerken wichtige transparente Profinet- und Profisafe-Kommunikation.

In zukunftsgerichteten Netzwerken kommt der Zugriffssicherheit eine zentrale Bedeutung zu. Deshalb wurde der Access Point von Beginn an nach einem gemäß IEC 62443-4-1 zertifizierten Prozess sicher entwickelt und erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 62443-4-2. „Mit dem WLAN 2300 bieten wir unseren Kunden Zukunftsfähigkeit, Skalierbarkeit und industrielle Robustheit für ihre drahtlose Automatisierung“, sagt Jürgen Weczerek, Produktmanager Networktechnology bei Phoenix Contact. „Unsere Module sorgen für eine nahtlose und effiziente Datenübertragung, die für den Erfolg moderner Industrieprozesse unerlässlich ist.“

INFO

Bild: Phoenix Contact

phoenixcontact.com



Multi-Port Charging System für mehrere kompakte AGVs

Delta Electronics, ein weltweit führendes Unternehmen im Bereich Energiemanagement und Anbieter von IoT-basierten intelligenten grünen Lösungen, hat sein Portfolio im Bereich industrieller Batterie-Ladesysteme um das neue Multi-Port Charging System der MOOVbase Serie erweitert.



▣ Platzsparende, intelligente Ladelösung für drei Batteriemodule erhöht Energieeffizienz und Anlagenverfügbarkeit

Die Lösung wurde speziell für die Anforderungen moderner Logistikzentren, Distributionslager und E-Commerce-Anwendungen entwickelt und ermöglicht das gleichzeitige Laden von bis zu drei AGVs mit nur einem Gerät.

Vereinfachte Ladestruktur

„In automatisierten Lager- und Fulfillment-Zentren kommen zunehmend kompakte, Fahrerlose Transportsysteme zum Einsatz, die Waren effizient von einem Ort zum anderen befördern“, sagt Daniel Dörflinger, General Manager bei der Industrial and Medical Business Unit Battery Charging Solutions bei Delta. „Mit der steigenden Zahl dieser Fahrzeuge wächst jedoch auch der Bedarf an Ladestationen – was nicht nur zusätzliche Investitionen erfordert, sondern auch wertvollen Platz beansprucht. Mit unserem MOOVbase Multi-Port Charging System bieten wir Betreibern eine zukunftsfähige Lösung, um die Verfügbarkeit ihrer elektrischen Transportmittel zu maximieren und gleichzeitig die Ladeinfrastruktur zu vereinfachen.“

Optimierter Materialfluss

Das kompakte Multi-Port-System ist ein einphasiges Ladegerät, das über einen Wechselstromanschluss und einen Datenanschluss

selbststromanschluss und einen Datenanschluss die Ladung für drei verschiedene Fahrzeuge gleichzeitig steuern und regeln kann. Der Multi-Port Charger vereinfacht die Ladeinfrastruktur, reduziert den Platzbedarf deutlich und trägt so zur Optimierung des Materialflusses bei. Die intelligente Ladeelektronik erkennt automatisch den Ladezustand der angeschlossenen Batterien und verteilt die verfügbare Leistung bedarfsgerecht. Durch diese energieeffiziente Ladeverteilung werden Lastspitzen vermieden und die Lebensdauer der Batterien verlängert.

Kernvorteile auf einem Blick

- Gleichzeitiges Laden von bis zu drei Fahrzeugen
- Reduzierung von Investitions- und Betriebskosten durch zentrale Ladeinfrastruktur
- Kompakte, platzsparende Bauweise für flexible Integration in bestehende Umgebung
- Leistungsfähiges Lademanagement: lädt so schnell, wie die Batterie es erlaubt, ohne Überhitzung
- Datenverbindung zur Batterie ermöglicht eine präzise, bedarfsgerechte Laderegulierung
- Intelligente, adaptive Ladeverteilung für optimierte Energieeffizienz



▣ Das kompakte Multi-Port-System kann über Wechselstrom- und Datenanschluss die Ladung steuern und regeln

- Robustes Design für industrielle Anwendungen im 24/7-Dauerbetrieb
- Nahtlose Integration in bestehende Flottenmanagementlösungen

Optimal für Umgebungen mit hoher Betriebsdichte

Die Lösung eignet sich insbesondere für den Einsatz in Umgebungen mit hoher Betriebsdichte, z. B. automatisierten Logistikzentren, Versanddepots und E-Commerce-Hubs, in denen FTS, AMR oder Elektrohubs auf zuverlässige Energieversorgung angewiesen sind. Das MOOVbase-Portfolio umfasst modulare Ladelösungen mit Leistungen von 1 bis 32 kW und ist Teil eines global etablierten Industrial Battery Charging Systems von Delta, das bereits über eine Million industrielle Fahrzeuge weltweit zuverlässig mit Energie versorgt.

INFO

Bilder: Delta

delta-emea.com