



Fachmagazin für autonomen Transport

www.home-of-logistics.de

Ladelösungen

FTS-Komponenten für das kontaktlose Laden und die Datenübertragung im Betrieb

Ab Seite 34

Antriebslösungen

Mit Fokus auf Getriebe, Motoren, Antriebsräder und Bremsen

Ab Seite 38

Flottenmanagement

Potenziale bei Steuerung, Monitoring und Skalierbarkeit für interoperable Flotten

Ab Seite 42

Skalierbares Flottenmanagement wird zum strategischen Faktor – Beitrag Seite 49



Pad-Pad-Datenübertragung steigert Zuverlässigkeit

Ein Autonomer Mobiler Roboter surrt leise durch die Produktionshalle, weicht Mitarbeitern aus, stoppt an einer Werkstation – und steuert schließlich automatisch sein Ladepad an. Kein Stecker, kein Kabel, kein Mensch, der eingreifen muss: Der Ladevorgang beginnt selbstständig. Was vor wenigen Jahren nach Zukunft klang, ist heute Realität und wird durch neue induktive Ladelösungen von Delta Electronics zum Standard für den Betrieb von autonomen mobilen Fahrzeugen.



■ Das Wireless Charging System mit Pad-to-Pad-Link-Technologie ist robust gegen Staub und Schmutz.

AMR und Fahrerlose Transportsysteme sind Schlüsselfiguren der Automatisierung. Ihr Markt wächst rasant. Damit diese Systeme rund um die Uhr zuverlässig arbeiten können, braucht es eine robuste Energieversorgung. Genau hier liegen die Stärken des induktiven Ladens. Weil keine physischen Kontakte nötig sind, entfallen Verschleiß und Störungen durch Staub, Öl oder Schmutz. Das steigert die Verfügbarkeit, reduziert Wartung und minimiert Ausfallzeiten. Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 95 Prozent steht die Technologie kabelgebundenen Lösungen in nichts nach. Hinzu kommt, dass der Ladevorgang automatisch startet, ohne manuelles Ein- oder Ausstecken und der Möglichkeit zum sogenannten „Opportunity Charging“ – dem kurzen Zwischenladen während des Betriebs.

Leistungsklassen von 1 bis 30 kW

Delta Electronics positioniert sich hier als Lösungsanbieter mit außergewöhnlicher Bandbreite. Die induktiven Batterieladesysteme der MOOVair-Serie decken Leistungs-

klassen von 1 bis 30 kW ab und liefern Ladeströme von 20 bis 300 Ampere. Entwickelt in Deutschland und gefertigt im hochautomatisierten Werk in der Slowakei, kombiniert MOOVair EU-Konformität mit kurzen Lieferwegen und lokaler technischer Unterstützung. Damit bietet Delta nicht nur Produkte, sondern eine ganzheitliche Lösung, die Kunden Planungssicherheit und schnelle Reaktionszeiten verschafft.

Kommunikation über Pad-to-Pad-Link-Technologie

Eine besondere Herausforderung auf dem Markt lag bisher in der Kommunikation zwischen Ladepad und Fahrzeug. WLAN, Bluetooth oder Infrarot stoßen in rauen Industrieumgebungen schnell an ihre Grenzen – sei es durch überlastete Funkkanäle, Überlagerungen im gleichen Frequenzband oder die Notwendigkeit einer klaren Sichtlinie. Delta hat dafür eine eigene Antwort entwickelt: das MOOVair Wireless Charging System mit Pad-to-Pad-Link-Technologie (PPL).



■ Eine direkte Datenübertragung erfolgt im Luftspalt zwischen den Ladepads mittels Magnetfelder im 13,56-MHz-Band.

Diese nutzt Magnetfelder im 13,56-MHz-Band und ermöglicht so eine direkte Datenübertragung im Luftspalt zwischen den Ladepads. Das Design sorgt für hohe Störfestigkeit, stabile Kopplung auch in stark frequentierten Umgebungen und zusätzliche Sicherheit durch begrenzte Reichweite. Ein weiterer Vorteil: Die PPL-Technologie funktioniert im Gegensatz zur Infrarot-Technologie auch ohne Infrarot und direkte Sichtverbindung und ist damit besonders robust gegen Staub und Schmutz.

Mit MOOVair zeigt Delta, dass induktives Laden weit mehr ist als eine Komfortfunktion. Es wird zum Herzstück moderner AMR-Flotten und AGVs, reduziert Stillstandskosten und sichert Effizienzgewinne. Die patentierte PPL-Technologie markiert damit nicht nur eine technische Optimierung, sondern einen strategischen Technologiesprung.

INFO

Bilder: Delta Electronics

www.delta-emea.com

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

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 Übertragungs-Systeme 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



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 autonomen 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

Planetengetriebe aus Kunststoff

Planetengetriebe sind zentrale Komponenten moderner Antriebssysteme in der Intra-logistik und Robotik. Neben hoher Effizienz und Präzision gewinnen Faktoren wie Bau-raum, Geräuschverhalten, Gewicht und Wirtschaftlichkeit zunehmend an Bedeutung. Klassische Metall Planetengetriebe erfüllen diese Anforderungen technisch zuverlässig, sind jedoch oft kostenintensiv, schwer und akustisch nachteilig.

Die Kunststoff-Planetengetriebe der Firma Laudenbach Formtechnik stellen eine technisch valide und wirtschaftlich attraktive Alternative dar, insbesondere bei mittleren Drehmomentanforderungen und hohen Stückzahlen. Moderne Hochleistungskunststoffe ermöglichen eine präzise und langlebige Kraftübertragung bei reduziertem Gewicht, integrierter Schwingungsdämpfung und deutlich geringeren Herstellkosten. Die hohe Gestaltungsfreiheit im Spritzguss erlaubt zudem eine funktionsintegrierte und bauraumoptimierte Auslegung.



Entscheidend für die Leistungsfähigkeit sind ein materialgerechtes Verzahnungsdesign, eine angepasste Werkstoffwahl sowie eine abgestimmte Toleranzführung und ein geeignetes Schmierstoffkonzept. Richtig ausgelegt erreichen Kunststoff Planetengetriebe hohe Wirkungsgrade, eine stabile

Drehmomentübertragung, lange Lebensdauer und eine sehr gute Laufkultur.

INFO

Bild: Laudenbach

laudenbach-formtechnik.de

Kompakt, flexibel & leistungsstark: Nabenge triebe von Framo Morat

Zur SPS 2025 rückte Framo Morat die Nabenge triebe-Plattform in den Fokus leistungsstarker Antriebslösungen. Das neue NG750 ergänzt die Baugrößen NG250 und NG500 und ermöglicht eine Radiallast von bis zu 750 kg pro Rad. Die Plattform, entwickelt für AMR und FTS, überzeugt über alle Varianten hinweg durch eine kompakte Bauweise, vielseitige Getriebeübersetzungen, die einfache Wartung und eine Lebensdauer von bis zu 30.000 Stunden. Sämtliche Nabenge triebe sind in 1- und 2-stufiger Ausführung mit PUR-Rad erhältlich. Standardisierte Flansche erlauben den direkten Motoranbau, um eine schnelle Verfügbarkeit und hohe Flexibilität sicherzustellen. Kundenspezifische Anpassungen, wie z.B. eine Bürstendichtung für den Outdoor-Bereich oder ein Zahnriemen für den Einsatz in Hochregallagern sind realisierbar.

Ein Highlight auf der SPS 2025 war der maßgeschneiderte Fahrtrieb für das Doppelkufensystem von Filics, der die Leistungsfähigkeit von Framo Morat in der Entwicklung

und Fertigung kundenspezifischer Antriebssysteme untermauerte. Das innovative Doppelkufensystem, das von Filics speziell für den innerbetrieblichen Palettentransport entwickelt wurde, überzeugt durch höchste Flexibilität bei gleichzeitig minimalem Bau-raum. Die Filics Unit fährt nahezu vollständig unter die Palette, ist omnidirektional beweglich und kann Ladungsträger durchfahren – ein entscheidender Vorteil für automatisierte Prozesse in der Fertigung und Logistik. Die dabei eingesetzten, kompakt aufgebauten Fahrtriebe von Framo Morat ermöglichen Hubgewichte bis 800 kg und Fahrgeschwindigkeiten bis 1,2 m/s.

Auch der iw.hub von idealworks, ein autonomer Unterfahrroboter, setzt auf Antriebstechnik von Framo Morat. Getriebe-seitig kommt ein kundenspezifisch angepasstes NG500 zum Einsatz, das gemeinsam mit Dunkermotoren zu einer kompakten und leistungsstarken Antriebseinheit kombiniert wurde. Die 16:1-Über-setzung sorgt für hohes Drehmoment und



effiziente Kraftübertragung. Mit Traglasten bis 1.000 kg und Geschwindigkeiten bis 2,2 m/s ermöglicht der iw.hub einen präzisen und zuverlässigen Materialfluss in Lager- und Produktionsumgebungen.

INFO

Bild: Framo Morat

franz-morat.com

Kelo Robotics mit neuer Antriebslösung für Serviceroboter

Mit dem Slogan „Wir haben das Rad neu erfunden!“ präsentiert Kelo Robotics, ein Startup aus Augsburg, seine neuen Antriebe Kelo-Drives, die für die nächste Generation autonomer mobiler Serviceroboter und mobiler Transportroboter entwickelt wurden.

„Neu erfunden“ heißt nicht, dass das Rad noch runder gemacht wurde. Kelo-Drives sind sehr kompakte Antriebseinheiten, die neben einigen anderen Vorteilen über zwei herausragende Eigenschaften verfügen, die für zukünftige autonome mobile Transportroboter von essentieller Bedeutung sein werden: sie sind omnidirektional und zugleich nachgiebig.

Es gibt kaum ein Einsatzgebiet von mobilen Transportrobotern, in dem Verkehrs- und Lagerflächen nicht als teure und knappe Ressourcen gelten. Viele Hersteller gehen daher dazu über, in ihren mobilen Robotern omnidirektionale Antriebe zu verbauen. Mit solchen Antrieben können sich Roboter ohne vorherige Dreh- oder Wendemanöver in jede Richtung bewegen und insgesamt sehr platzsparend manövrieren. Diese Manövrierbarkeit ist essentiell, wenn sich die Roboter in verkehrsreichen, engen Gängen bewegen müssen oder auf engem Raum an Lade- oder Abladestationen andocken müssen.

Bekannte Nachteile ausgleichen

Lange waren sogenannte Mecanum-Räder oder Omni-Wheels und Räder, die mit einem vertikalen Servomotor gelenkt wurden, die einzigen Lösungen für einen omnidirektionalen Antrieb. Beide Lösungen haben erhebliche Nachteile.

Bei den Mecanum-Rädern handelt es sich nicht um komplette Antriebe, sondern um spezielle Räder. Sie sind sehr anfällig für Verschmutzung, Bodenunebenheiten und Schockbelastungen wie sie auf einem Industrieboden immer auftreten. Omnidirektionale Antriebe mit einem vertikalen Steuermotor erzeugen hohe Reibungskräfte und haben einen sehr hohen Stromverbrauch, wenn sie im Stand gelenkt werden müssen.

Diese Nachteile vermeiden Kelo-Drives. In einem kompakten Plug-and-Play-Design



■ Plug-and-Play-Antriebseinheit Kelo-Drives mit integrierten Nabenmotoren, Sensorik und Elektronik auf kleinstem Raum

kombiniert jede Einheit zwei getriebelose Nabenmotoren, Encoder und weitere Sensoren, Steuerungs- und Leistungselektronik sowie eine Radaufhängung auf engstem Bauraum. Die Stromversorgung und Kommunikation erfolgen über einen speziellen Verbindungsstecker. Per Software lassen sich Drehzahl und Drehmoment der Antriebe, sowie die omnidirektionale Bewegung des Roboters steuern.

Neue Lösung ist omnidirektional und nachgiebig

Kelo-Antriebe sind einfach zu installieren und lassen sich problemlos in bestehende Fahrzeugrahmen integrieren. Bereits mit zwei Antrieben erreicht ein Roboter volle omnidirektionale Beweglichkeit; weitere Antriebe erhöhen Nutzlast, Redundanz und Laufruhe. Die flexible Anordnung unter dem Fahrzeugrahmen ermöglicht eine hohe Designflexibilität für verschiedene Fahrzeuglayouts und Anwendungen. Jeder Antrieb trägt je nach Modell zwischen 125 und 500 kg Last. Die aktuelle Produktfamilie umfasst Antriebe mit Rad-

durchmessern von 100 mm, 165 mm und 300 mm.

Kelo-Drives sind nicht nur omnidirektional, sondern sie sind auch nachgiebig. Sie können über interne Sensoren feststellen, wenn eine externe Kraft auf den Roboter ausgeübt wird. Sie können dieser Kraft nachgeben und ausweichen. Damit können Roboter, die sich einem Menschen in unerwünschter Weise nähern, einfach zurück oder zur Seite geschoben werden. Diese Eigenschaft ist einzigartig und bekommt große Bedeutung, wenn Roboter und Menschen auf engstem Raum zusammenarbeiten müssen.

INFO

Bild: Kelo Robotics

kelo-robotics.com

BlueRoll von Bonfiglioli: Modulare Antriebslösung für AMR und FTS

Autonome Mobile Roboter sind entscheidend, um intralogistische Prozesse zu vereinfachen. Im Bereich der Robotik-Anwendungen, bietet Bonfiglioli BlueRoll: eine innovative Plattform aus Getriebe und Antriebsrad für FTS und AMR, die durch ein ultrakompaktes Design und hohe Energieeffizienz, bzw. lange Betriebszyklen gekennzeichnet ist.

Dieses personalisierbare und modulare Antriebssystem ist in drei Modellvarianten – Basic, Advance und Compact – erhältlich, kann von 360 bis zu 1.020 kg werden und erreicht dabei Geschwindigkeiten von bis zu 2 m/s.

Ideal für Antriebsräder, besteht die Basic-Variante aus dem Präzisionsplanetengetriebe der TQW-Reihe, dessen wichtigsten Vorteile hohe Energieeffizienz, einfache Installation, hohe Belastungsfähigkeit und minimaler Einbauraum sind. BlueRoll Advanced ist eine leistungsstarke und modulare Lösung zur Antrieb aller AGV- und FTS-Designs.

Dank der Kombination aus einem Permanentmagnet-Servomotor, der sich durch hohe Drehmomentdichte und kompaktes Design auszeichnet, und dem TQW-Präzi-



sions-Planetengetriebe bietet BlueRoll Advanced die ideale Leistung für AGV-Anwendungen und gewährleistet gleichzeitig hohe Flexibilität, Sicherheit und platzsparendes Design. Permanente Magnet-Synchron-Getriebemotoren zeichnen sich durch äußerst kompakte Abmessungen und geringe Trägheit aus. Sie erfüllen die höchsten Anforderungen an Präzision, Dynamik und Drehzahlregelung dank hochwertiger aus Neodym, Eisen, Bor und seltenen Erden bestehenden Magnete und optimierter mechatronischer Integration. Die Lösung bietet große Freiheit bei der Produktpassung, dank der breiten Palet-

te an Optionen, für ein optimiertes und flexibles Servopakete.

Die BlueRoll Compact-Version ist eine Komplettlösung, die durch vollständig getestete und validierte Dimensionierung auf die spezifischen Anforderungen des Kunden zugeschnitten ist. Sie wurde entwickelt, um auf jede Kundenanfrage zu reagieren und gewährleistet die höchsten Individualisierung und Kompaktheit.

INFO

Bild: Bonfiglioli

bonfiglioli.com

Dunkermotoren erweitert Produktportfolio in der BG95 Baureihe

Mit dem neuen BG95×120 dPro erweitert Dunkermotoren das Produktportfolio in der BG95 Baureihe um eine neue Baulänge und bricht mit diesem die eigenen Rekorde. Der BG95×120 dPro ist momentan der stärkste Motor mit Spitzenleistungen von 4,4 kW, und dass bei gerade einmal 48 VDC-Batteriespannung. Zusammen mit den Inline-Getriebelösungen (Planetengetriebe) macht es ihn zum perfekten Antrieb mit minimalem Querschnitt (Anflanschfläche) für mobile Anwendungen.

Einsatzgebiete können zum Beispiel AGVs oder AMRs sein. Der BG95×120 dPro ist der perfekte Begleiter für mehr Flexibilität in der Transportrobotik. Gerade in batteriebetriebenen Anwendungen spielt er seine Stärken voll aus: Die hohe Leistungsdichte bei nur 48 VDC macht ihn ideal für mobile Systeme, bei denen Energieeffizienz und kompakte Bauweise entscheidend sind. Ob

in autonomen Fahrzeugen oder mobilen Assistenzsystemen. Schwere Lasten zu transportieren ist damit kein Problem mehr.

Als dPro Version wird die Anbindung ganz einfach gemacht: Egal ob mit CANopen oder den Ethernet Schnittstellen PROFINET, EtherCAT oder Ethernet/IP. Der BG95×120 dPro lässt sich in das bestehende System einbinden und anschließend über den Drive Assistant 5 und/ oder MotionCode programmieren und steuern.

Für mehr Sicherheit ist die zertifizierte STO-Funktion (Save Torque Off) bei allen BG95×120 dPro standardmäßig erhältlich. Mit STO lässt sich der Motor drehmomentfrei und zuverlässig ausschalten. Ein plötzliches Hindernis im Weg eines AGVs oder AMRs stellt keine Gefahr mehr da. Zeitgleich wird die Logikspannung nicht unterbrochen. Dadurch bleibt ein zeitraubendes

neu Referenzieren nach dem Wiederanlaufen erspart.



INFO

Bild: Dunkermotoren

dunkermotoren.de

Wandel durch maßgeschneiderte Bremslösungen für AGVs

Die Logistikbranche steht vor einem Wandel: Der Einsatz von Fahrerlosen Transportsystemen nimmt rasant zu und ersetzt zunehmend klassische Flurförderzeuge. AGVs bieten Unternehmen zahlreiche Vorteile, darunter gesteigerte Effizienz, geringere Betriebskosten und die Möglichkeit, dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken.

Kendrion, ein Unternehmen mit jahrzehntelanger Engineering-Kompetenz im Bereich Bremsen für Flurförderzeuge, begleitet diesen Wandel aktiv und unterstützt Hersteller bei der Umstellung auf AGVs mit zwei speziell entwickelten, individualisierbaren Produktserien.

Industrie 4.0: Die Zukunft der Logistik

Durch Industrie 4.0 und die zunehmende Automatisierung der Lieferketten setzen immer mehr Unternehmen auf AGVs, um ihre Logistikprozesse zu optimieren. Diese bieten durch ihre Flexibilität und Skalierbarkeit eine ideale Lösung für die Automatisierung von Lager- und Produktionsprozessen. AGVs können nicht nur rund um die Uhr eingesetzt werden, sondern auch präzise und sicher agieren – selbst in anspruchsvollen Umgebungen.

Die hohe Nachfrage stellt Hersteller jedoch vor neue Herausforderungen. Neben der Integration moderner Navigations- und Steuerungstechnologien benötigen AGVs spezielle Komponenten, die den spezifischen Anforderungen der jeweiligen Einsatzgebiete gerecht werden. Hier kommt Kendrion ins Spiel: Mit Jahrzehnten Erfahrung in der Entwicklung von Bremslösungen für Flurförderzeuge bietet das Unternehmen Produkte, die perfekt auf die Bedürfnisse moderner AGVs abgestimmt sind.

Maßgeschneiderte Bremslösungen für unterschiedlichste Anforderungen

Die BFK-Serie INTORQ und die Servo Slim Line wurden speziell für den Einsatz in AGVs entwickelt und bieten eine Vielzahl von Anpassungsmöglichkeiten. Dank eines kompakten Designs lassen sich die Bremsen problemlos in verschiedene AGV-Typen integrieren, ohne wertvollen Bauraum zu beanspruchen. Besonders hervorzuheben



■ In puncto Bremsentechnologie für AGVs bieten die Experten von Kendrion INTORQ dem Kunden nicht nur ein erprobtes Produktportfolio, sondern auch weitreichende Erfahrung bei der Entwicklung kundenindividueller Qualitätslösungen.

ist die hohe Flexibilität der Bremsen, die an spezifische Umgebungsbedingungen wie extreme Kälte, Hitze oder hohe Staubbelastung angepasst werden können.

So bietet Kendrion beispielsweise Bremslösungen, die optimal für den Einsatz in Kühlhäusern, im medizinischen Bereich oder in der Landwirtschaft geeignet sind. Diese Flexibilität ermöglicht es den Herstellern von Flurförderzeugen, AGVs für verschiedenste Einsatzgebiete zu entwickeln und damit die Potenziale von Automatisierung und Industrie 4.0 voll auszuschöpfen.

Ein starker Partner im Wandel der Logistik

„Wir verstehen uns als Partner der Flurförderzeughersteller und begleiten sie aktiv bei der Transformation hin zu automatisierten Logistiklösungen“, erklärt Marco Vollrath, Sales Manager bei Kendrion INTORQ. „Unsere Bremslösungen bieten nicht nur höchste Zuverlässigkeit und Bremsleistung, sondern sind auch für die spezifischen An-

forderungen von AGVs optimiert. Damit tragen wir dazu bei, dass unsere Kunden ihre Produktionsprozesse zukunftsicher und effizient gestalten können.“

Mit individualisierbaren Bremslösungen, elektromagnetischen Lösungen zum Halten, Greifen und Arretieren und Steuerungssystemen, wie Drive- und Safety-I/Os bietet Kendrion ein breites Komponenten- und Technologie Portfolio. So haben AGV-Hersteller durch Kendrion im Bereich der Aktorik einen zukunftsorientierten Partner an der Seite, der den Herausforderungen der modernen Logistik gewachsen ist. Der Übergang von klassischen Flurförderzeugen zu AGVs ist nicht nur eine logische Weiterentwicklung, sondern auch eine wertvolle Chance, den Fachkräftemangel in der Logistikbranche nachhaltig zu lösen.

INFO

Bild: Kendrion

kendrion.com

Funknetzwerk für AMR in der Pharmaproduktion

Wenn Waren und Behälter in Bewegung sind, bietet die Kommunikation per Funk Vorteile – und die werden auch in der Healthcare-Branche genutzt. Ein Beispiel ist die Automatische Nachschubversorgung in der Pharmaproduktion mit einem Funksystem, das sowohl FTS und/oder AMR als auch das Personal auf der Shopfloor-Ebene einbinden kann.

Wie können Montage-Arbeitsplätze für Medizingeräte bedarfsgerecht mit Komponenten versorgt werden? Auf der „Hardware“-Ebene der Intralogistik sind FTS oder AMR eine gute Idee. Allerdings mussten diverse Anwender schon feststellen, dass der Materialfluss nur dann exakt am Bedarf orientiert ist, wenn auch die „letzten Meter“ des Transportweges einbezogen werden. Sonst kommt es zu Engpässen oder zu einem Überbestand am Montageplatz.

Nachschub über AMR bedarfsgerecht gesteuert

Genau für diese Aufgabe wurde das funkbasierte Automatische Materialabrufsystem (AMS) nexy entwickelt, das auf der Datenebene über das Funknetzwerk und eine Sensor Bridge mit der Materialflussteuerung verbunden ist und auf der anderen Seite, auf der Shopfloor-Ebene, z.B. mit Funk-Lasersensoren freie Stellplätze für Paletten detektiert oder den Füllstand in Großladungsträgern erfasst. So kann bedarfsgerecht Ware angefordert und von AMR zum Zielort transportiert werden. Auf ihrem Weg dorthin erfassen die AMR ebenfalls freie Stellplätze, sodass ein Echtzeit-Abbild – quasi ein immer aktueller digitaler Zwilling – des Komponentenbestandes z.B. auf den Bereitstellungsflächen in der Montage entsteht.

Die neueste Version von nexy, die auch als On-premise-Version ohne eigene Hardware installiert werden kann, ermöglicht den Datenaustausch mit den marktüblichen Flottenmanagementsystemen u. a. von Agilox, Idealworks, M. Hartwall, MHP und Synaos. Da die Schnittstelle den Anforderungen der VDA 5050 entspricht, können FTS und AMR verschiedener Hersteller eingebunden werden, ebenso Übergabepunkte von Ladungsträgern und Paketen zwischen stationärer Fördertechnik und AMR. Der Betriebszustand des kompletten Systems mit allen Sensoren und Aktoren wird auf einem Dashboard visualisiert.

Einbindung von E-Kanban möglich

In das Funknetz lassen sich auch weitere vorkonfigurierte Applikationen integrieren – zum Beispiel eine für stationäre oder mobile E-Kanban-Regale, die Montageplätze

mit Kleinteilen versorgen. Speziell für diesen Anwendungsfall entwickelte Sensoren erfassen den Füllgrad von z.B. Kanälen in Durchlaufregalen. Wird ein Behälter entnommen, registriert dies der Sensor und sendet ein Funksignal an die Materialflussteuerung. Dieses System hat sich bereits bei mehreren internationalen Herstellern von Medizingeräten etabliert und steuert dort erfolgreich den Materialnachschub.

Funk schließt Informationslücke bei der Produktion von Injektions-Pens

Eine weitere Möglichkeit der Nutzung von nexy in Kombination mit FTS hat der Pharma-Dienstleister Vetter in einer Produktionslinie für Injektions-Pens realisiert. Hier fahren die FTS aus Platzgründen nicht bis in die Linie hinein. Vielmehr übernehmen Logistiker mit Handhubwagen die Versorgung der Montagestationen mit den Komponenten des Pens und auch die Entsorgung von Leerbehältern, -platten und Big Bags. Ihre Informationen bzw. Aufträge erhalten sie per Tablet. Generiert werden die Informationen über 16 deckenmontierte Funk-Lasersensoren, die das Vorhandensein von Paletten bzw. den Füllstand von Behältern an den dafür vorgesehenen Plätzen erkennen.

Dieses System bewährt sich in der Praxis: Das Funksystem mit den Lasersensoren ermöglicht einen Echtzeit-Überblick auf den „letzten Metern“ der Materialversorgung und -entsorgung in der Pharmaproduktion.



Der Pharma-Dienstleister Vetter nutzt das Funksystem in einer Produktionslinie, die von FTS mit Material versorgt wird. An der Decke gut zu sehen: Funk-Lasersystem, die ein Echtzeit-Abbild des Materialflusses generieren

INFO

Bild: Vetter Pharma-Fertigung GmbH

steute-leantec.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.

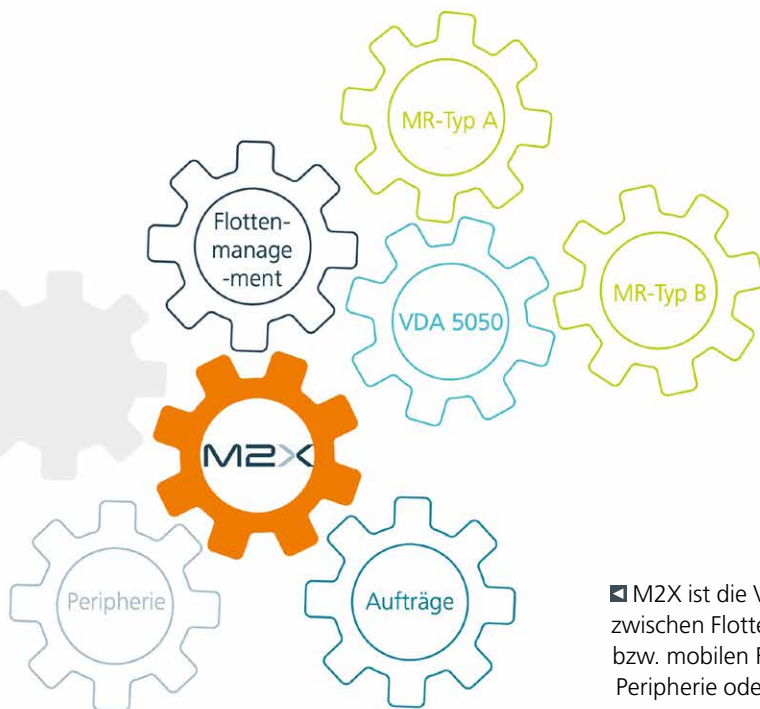
INFO

Bild: Sigmatek

sigmatek-automation.com

M2X – standardisierte Schnittstellen für mobile Roboter

Automatisierung gehört heute zu den zentralen Themen in Logistik und Produktion. 62 % der Expertinnen und Experten aus der Logistikbranche bewerten die Relevanz von Automatisierung als hoch oder sehr hoch. Das Potenzial ist also erkannt – doch die Realität sieht anders aus. Denn bislang setzen nur 11 % der Unternehmen tatsächlich Robotiklösungen ein, während 36 % den Einsatz diskutieren.



■ M2X ist die Verbindung zwischen Flottenmanager bzw. mobilen Robotik zur Peripherie oder Auftrags-schnittstelle

Unter den kleinen und mittleren Unternehmen, die bereits über eine Automatisierung nachdenken, legen 39 % besonderen Wert auf eine einfache Programmierung und Integration. Die Schlussfolgerung ist eindeutig: Das Automatisierungspotenzial wird erkannt, aber die Umsetzung bleibt deutlich zurück. Oft liegt dies an der technischen Komplexität, den hohen Integrationskosten und fehlenden Standards in der Kommunikation zwischen Robotern und ihrer Umgebung.

Die Herausforderung: Integration von FTS

Bei der Implementierung von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) stoßen Unternehmen häufig auf hohe Integrationskosten und zeitintensive Prozesse. Der Grund: Es fehlen einheitliche Standards. Dadurch werden FTS-

Projekte zu aufwendigen Individuallösungen, deren Anpassung und Inbetriebnahme viel Zeit und Know-how erfordert. Einen wichtigen Schritt hin zu einer offenen Kommunikation hat bereits die VDA 5050 geleistet. Sie standardisiert die Schnittstelle zwischen einem Flottenmanager und mobilen Robotern – und ermöglicht damit den Betrieb herstellerübergreifender, heterogener Flotten. Was jedoch offen bleibt, ist die Kommunikation zwischen mobilen Robotern und industrieller Peripherie.

Standardisierte Schnittstellen in Industrieumgebungen

Genau hier setzt M2X (Machine to X) an. M2X erweitert den Gedanken der VDA 5050 auf die Umgebung des mobilen Roboters. Es definiert, welche Informatio-

nen zwischen mobilem Roboter und Peripherie ausgetauscht werden und in welcher Reihenfolge. Das übergeordnete Ziel ist es, den Integrationsaufwand beim Einsatz mobiler Robotik zu reduzieren. Insbesondere durch kürzere Inbetriebnahmen und eine höhere Interoperabilität.

Dabei orientiert sich M2X an der VDA 5050. Die Kommunikation erfolgt topic-basiert über JSON-Schemas und nutzt Protokolle wie MQTT. Dabei setzt M2X keinen Flottenmanager voraus. Auch dezentrale Systeme funktionieren mit M2X: Alle beteiligten, vom mobilen Roboter über die Lastwechselstation, WMS bis hin zum Tor, Ampel oder Aufzug können auch direkt kommunizieren. So bleibt das System flexibel, skalierbar und eignet sich sowohl für bestehende Anlagen als auch für zukünftige, hochvernetzte Umgebungen. Jeder Teilnehmer agiert dabei eigenständig und gleichberechtigt innerhalb der Kommunikationsstruktur.

Dass dieses Prinzip funktioniert, hat das M2X-Team in diesem Jahr auf der Messe automatica im Rahmen des VDMA Mesh Up erfolgreich demonstriert. In der gezeigten Anwendung war eine Lastwechselstation über M2X an einen Flottenmanager angebunden – und konnte so nach dem Plug & Play Prinzip mit einem mobilen Roboter interagieren.

Doch M2X endet nicht in Industrieumgebungen: Das Konzept lässt sich auch in anderen Umgebungen einsetzen – etwa in Krankenhäusern, wo mobile Roboter mit Aufzügen oder Türen kommunizieren müssen. Überall dort, wo Peripherie und Systeme miteinander interagieren, kann M2X als verbindende Kommunikation dienen. Ein weiterer zentraler Aspekt: M2X ist vollständig Open Source. Das gesamte Projekt ist frei zugänglich auf GitHub einsehbar und lädt zur freien Mitgestaltung ein.

Zusammenarbeit mit der Industrie und Verbänden

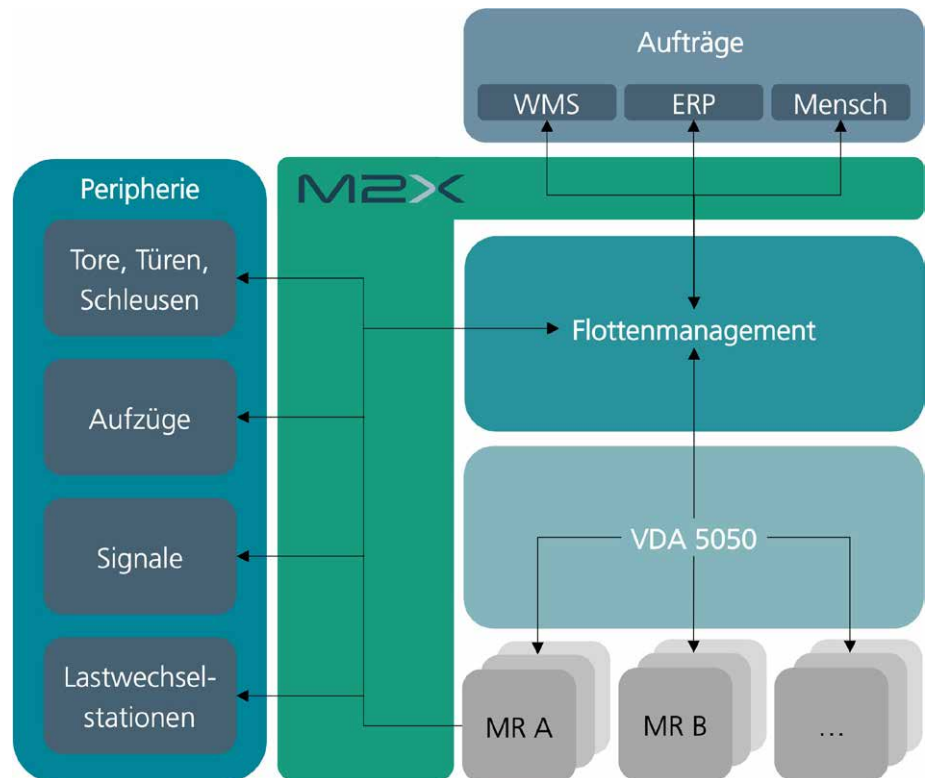
Ein entscheidender Faktor von M2X ist die Zusammenarbeit mit der Industrie und Verbänden. Unterstützt wird das Projekt durch den Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA), der die Aktivitäten begleitet. Auch beim Verband der Automobilindustrie (VDA) wurde das Projekt bereits vorgestellt, um frühzeitig für das Projekt zu werben.

Im Rahmen der Arbeitsgruppe arbeiten Vertreterinnen und Vertreter aus Industrie, Forschung und Verbänden kontinuierlich zusammen. Regelmäßige Arbeitsgruppentreffen sorgen dafür, dass alle Beteiligten auf dem aktuellen Stand bleiben, Ideen austauschen und Anforderungen direkt diskutieren können. Das Projektteam der TU Dortmund und des Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML moderiert die Treffen, strukturiert Inhalte und stellt eine transparente Dokumentation sicher, damit Ergebnisse und Entscheidungen nachvollziehbar bleiben. Die Treffen sind zeitlich mit den Sitzungen der VDA 5050 synchronisiert. Diese Vorgehensweise ermöglicht es, die Erfahrungen aus der VDA 5050 unmittelbar in die Weiterentwicklung von M2X einfließen zu lassen.

Trotz der Fortschritte bleibt jedoch eine zentrale Herausforderung bestehen: M2X in die breite Anwendung zu bringen. Damit die Idee seine volle Wirkung entfalten kann, müssen alle Beteiligten vom Hersteller über Integratoren zu Betreibern und Softwareanbietern mitwirken. Nur wenn alle Akteure an einem Strang ziehen, kann eine interoperable und zukunftssichere Automatisierungslandschaft entstehen, von der letztlich die gesamte Branche profitiert.

Wie geht es weiter?

M2X ist derzeit noch ein Forschungsprojekt, das im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) gefördert wird. Das Projekt läuft bis August 2026, aber danach soll es nicht aufhören. M2X soll über die Forschungsphase hinaus als verstetigtes Projekt weitergeführt werden – gemeinsam mit Industrie, Verbänden und Forschungspartnern. So kann die begonnene Standardisierung nachhaltig in die Praxis getragen und kontinuierlich weiterentwickelt werden.



Das M2X-Projekt setzt zwischen Fahrzeugsteuerung und Peripherie an



M2X-Demonstrator auf der automatica 2025

Autoren: Sven Franke M.Sc.,
Technische Universität Dortmund

Dennis Lünsch M.Sc., Fraunhofer IML

INFO

Bilder: TU Dortmund/Fraunhofer IML

flw.mb.tu-dortmund.de
iml.fraunhofer.de



Wer sich für M2X interessiert oder selbst Teil der Initiative werden möchte, ist herzlich eingeladen, sich zu beteiligen. Einfach die QR-Codes zu GitHub und LinkedIn scannen – dort finden sich aktuelle Informationen, Dokumentationen und Ansprechpartner

Welche Flottensteuerung hat Zukunft?

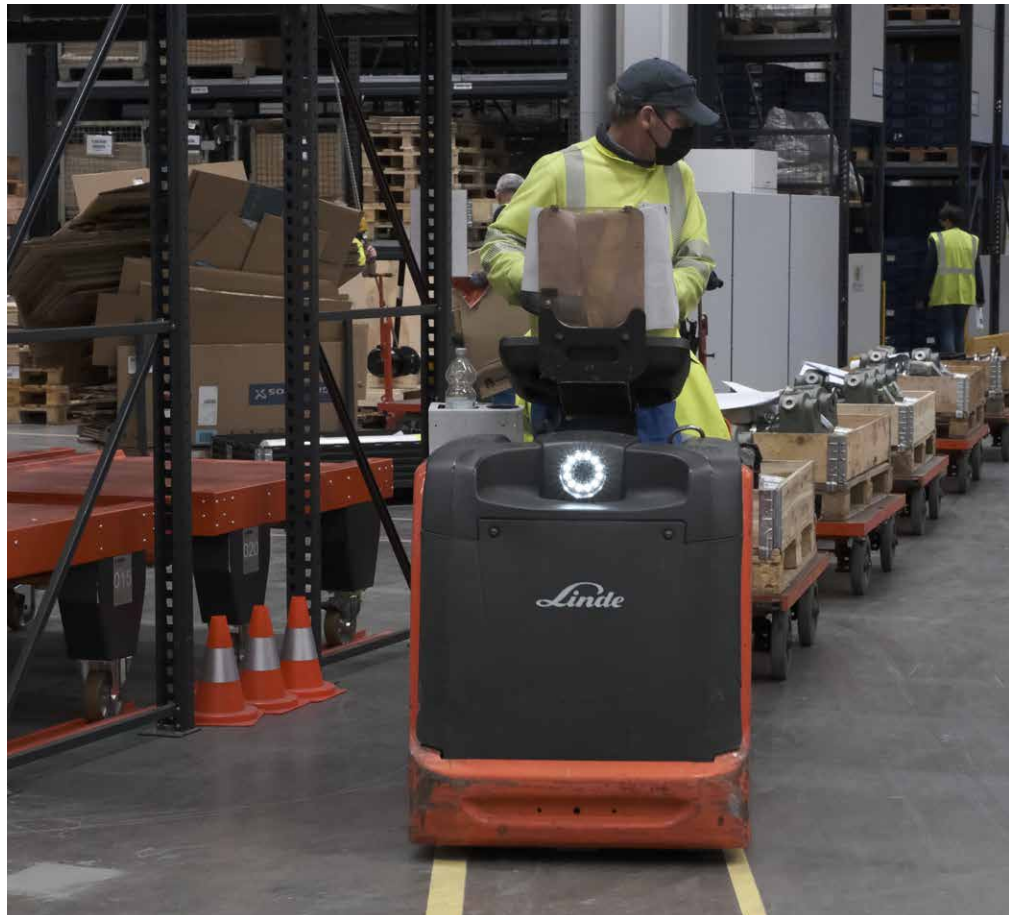
Ein Flottenmanagement auf Basis der VDA 5050-Schnittstelle ermöglicht die gemeinsame Steuerung von Fahrerlosen Transportfahrzeugen verschiedener Hersteller. Doch ob eine übergeordnete Leitsteuerung für automatisierte Prozesse überhaupt notwendig ist, hängt von dem jeweiligen Anwendungsfall ab. Drei unterschiedliche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

Systeme vernetzen, Materialfluss sichern

In Zeiten von E-Commerce und Digitalisierung, Ressourceneffizienz und Nachhaltigkeitsorientierung sind flexible, wirtschaftliche und zukunftssichere Safety-Lösungen für den mobilen Materialfluss gefragt.

Die Anforderungen von Anwendern und damit auch von Maschinenherstellern ändern sich laufend, ihre Wünsche sind im Wandel und damit auch der Materialfluss an sich. Besonders deutlich wird das im Bereich der mobilen Fördertechnik – bei Fahrerlosen Transportsystemen oder anderen selbstständig navigierenden, mobilen Shuttles und Transportsystemen. Im Fokus des Marktinteresses stehen hier aktuell zwei Themen:

- Wie können mehrere Fahrzeuge einer AGV-Anlage oder auch stationäre Maschinenmodule, die sich gleichzeitig in einem plötzlich entstandenen, gefährbringenden Bereich befinden, im Falle

des Not-Halts eines Fahrzeuges gemeinsam, schnellstmöglich und sicherheitskonform stillgesetzt werden – Stichwort „global e-stop“?

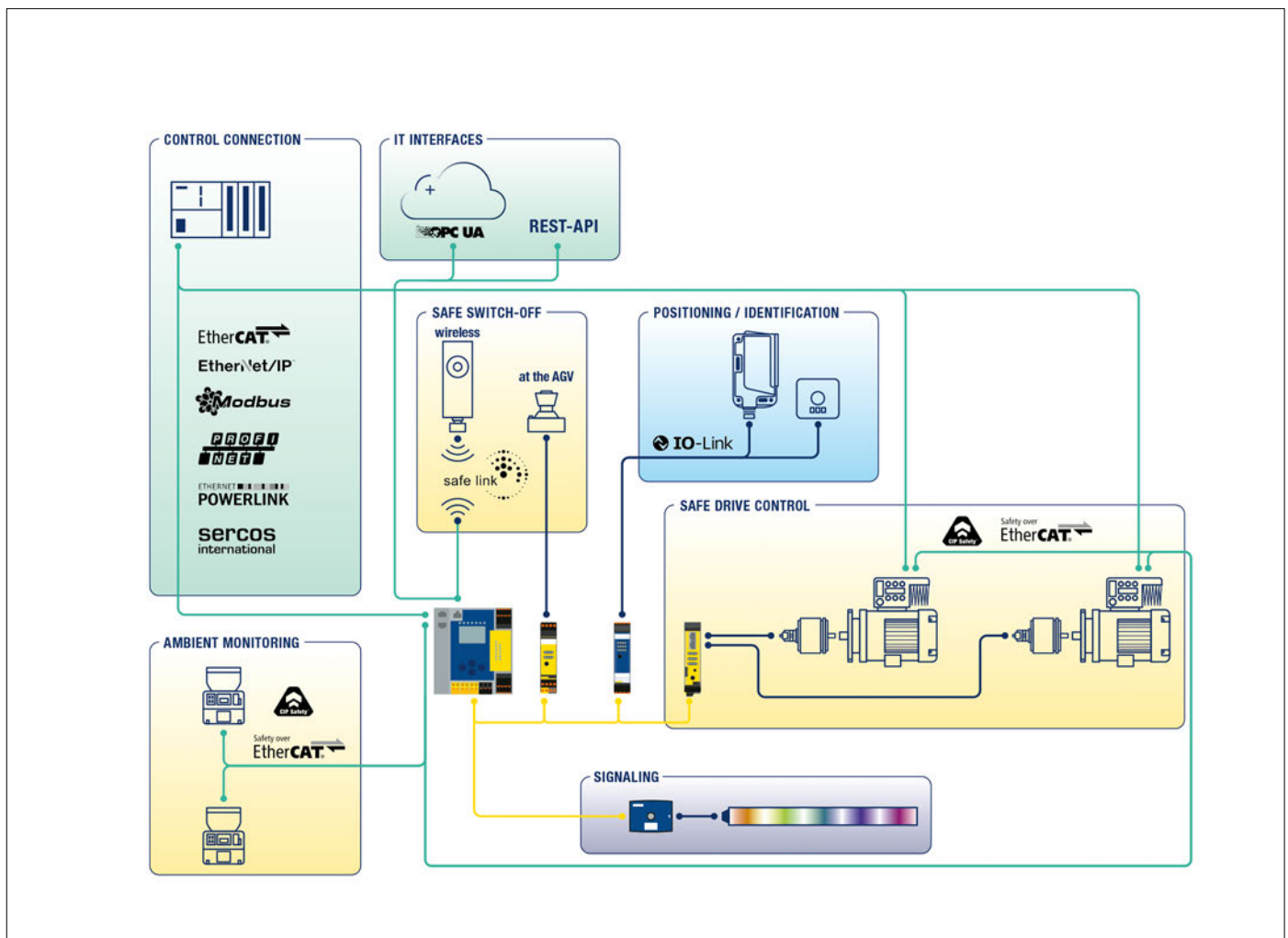
- Welche Funktionalität und Flexibilität können sicherheitsgerichtete Steuerungen, die speziell für AGV & Co. entwickelt wurden, mit Blick auf IT- und OT-Integration oder Bauform bieten?

Antworten bietet Bihl+Wiedemann – mit Safe Link, das auch eine Wireless-Übertragung sicherer Signale ermöglicht, sowie mit Lösungen für die Steuerung und sicherheitstechnische Überwachung von AGVs, die sich

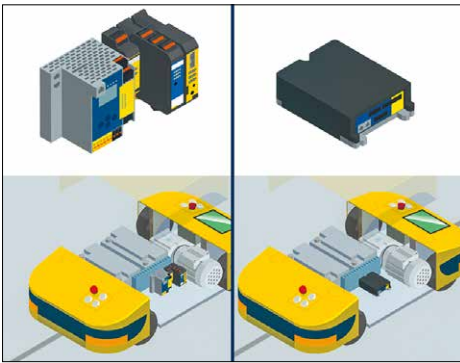
in Ausstattung und Bauform auch an individuelle Kommunikations- und Montageanforderungen anpassen lassen.

Globaler Not-Halt über Safe Link

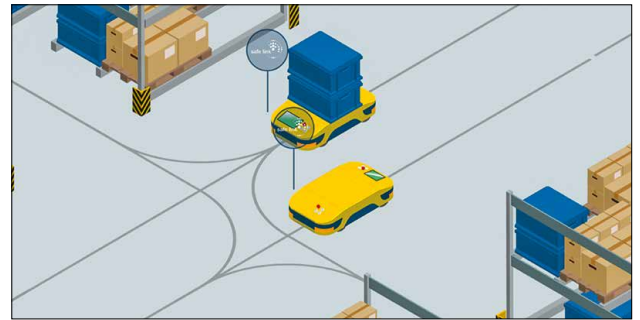
Um unmittelbar drohende oder eintretende Gefahren vermeiden zu können, müssen kraftbetriebene Arbeitsmittel – dazu zählen stationäre und auch mobile Maschinen wie AGV – mit einer oder mehreren schnell erreichbaren und auffällig gekennzeichneten Notbefehlseinrichtungen zum sicheren Stillsetzen des gesamten Arbeitsmittels ausgerüstet sein.



■ Das Portfolio bietet vielfältige Funktions- und Kommunikationsoptionen für AGV



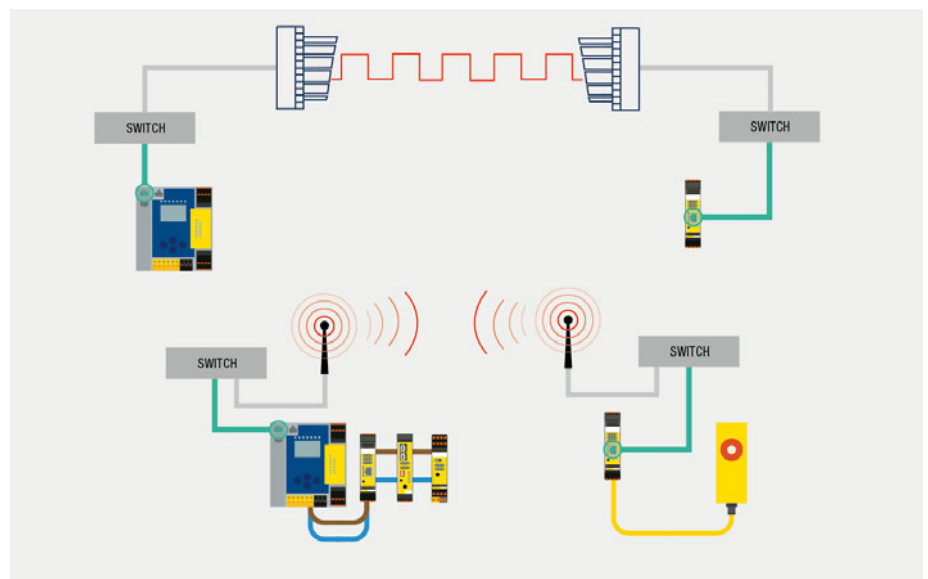
▣ Steuerung von AGV mit Komponenten von Bihl+Wiedemann / kundenspezifischen Lösungen



▣ Sichere Kommunikation mit / zwischen AGV über Safe Link

Dies kann per Not-Aus geschehen, wobei die komplette elektrische Energie sofort weggeschaltet wird, um eine gefährbringende Bewegung zu stoppen. Das Safety-Betätigungselement kann aber auch „nur“ einen Not-Halt auslösen – also ein sofortiges Stillsetzen des kraftbetriebenen Arbeitsmittels, wobei die Energieversorgung noch für das gezielte Stillsetzen der gefährbringenden Bewegung benutzt und erst nach Stillstand weggeschaltet wird. Ist der Not-Halt – etwa eines AGV – aber keine lokale, sondern eine, auch für andere Fahrerlose Transportsysteme oder Maschinenmodule geltende, übergreifende, also „globale“, Sicherheitsfunktion, stellt sich die Frage, welche weiteren Fahrzeuge und Maschinen betroffen sind. Und wie gerade die mobilen Einheiten im Sinne der Maschinenrichtlinie oder der kommenden Maschinenverordnung sicherheitskonform „schnell erreicht“ werden können. Das gilt auch, wenn von einer zentralen Bedienstation aus mehrere Fahrzeuge per Not-Halt gestoppt werden sollen.

Die Antwort liefert Safe Link, das auch wireless über WLAN, 5G oder andere Standards eine ethernetbasierte Kopplung und damit sichere Vernetzung von mobilen Einheiten untereinander wie auch mit stationären Maschinenmodulen ermöglicht – selbst, wenn unterschiedliche Steuerungen und Feldbusprotokolle eingesetzt werden. So gewährleistet Safe Link die Einrichtung einer globalen Not-Halt-Funktion, mit der im Gesamtanlagenverbund sichere Signale zeitnah übertragen und betroffene Einheiten schnell erreicht werden können. Wird irgendwo ein Not-Halt-Bedienelement betätigt, können Anlagenteile als auch drahtlos eingebundene AGV abgeschaltet werden. Aktuelle Gateways und Safety Basis Monitore von Bihl+Wiedemann mit Ethernetchnittstelle haben diese Kommunika-



▣ Sichere Kommunikation drahtlos über Datenlichtschranke / WLAN

tionstechnik standardmäßig an Bord und machen die Vernetzung mit Safe Link zum Kinderspiel.

Steuerung von AGV

Ein neues Einsatzgebiet, das sich mit dem Safety-Baukasten von Bihl+Wiedemann realisieren lässt, ist die Steuerung z.B. von Fahrerlosen Transportsystemen. Die individualisierbaren Lösungen ermöglichen einmal die Integration von vielen Sicherheitsfunktionen, wie die Einbindung von Sicherheits-Laserscannern und Not-Halt-Bedienelementen oder die sichere Drehzahlüberwachung, ohne zusätzliche Sicherheitssteuerung. Zum anderen können damit die eigentliche Fahrzeugsteuerung, die AGV-Antriebstechnik sowie sensorbasierte Navigations- und Lokalisierungssysteme unterstützt werden. Kommunikationsseitig werden relevante Konnektivitätsanforderungen wie z. B. analoge E/As und sichere

digitale Ausgänge, ASI-5/ASI-3, Ethernet/IP, CANopen, ASI Safety, CIP Safety über Ethernet/IP und Safe Link erfüllt. Auf Wunsch können Safety-Lösungen für AGV mit ASI-5 und ASI-3 von Bihl+Wiedemann auch in individuellen Konfigurationen, Abmessungen und anderen technischen Details optimiert oder neu ausgelegt werden. Und auch nicht-sicherheitsrelevante Funktionen, etwa zur Einbindung von intelligenten Sensoren wie z. B. RFID-Lösungen oder zur Ansteuerung von LED-Stripes für Blink- und Bremslichter am Fahrzeug, sowie eine Vorverarbeitung im Modul lassen sich umsetzen.

Autor: Thomas Rönitzsch,
Bihl+Wiedemann

INFO

Bilder: Bihl+Wiedemann

bihl-wiedemann.de

Transportsteuerung für Mobilroboter in der Produktion

Mit EVOorchestration hat die EVO Informationssysteme GmbH eine Softwarelösung zur automatisierten Generierung, Erfassung

und Steuerung von Transportaufgaben für Mobilroboter in der Produktion entwickelt – und jetzt gemeinsam mit einem Anwender das erste Projekt umgesetzt.

Der Einsatz des Leitsystems ermöglicht eine schnelle und einfache Integration von Mobilrobotern in die Intralogistik.

Mit dem MES-System EVOperformance können Maschinen in Echtzeit überwacht und Transportaufträge automatisch auf Basis des Fertigungsfortschritts ausgelöst werden. So wird auch in Spät- und Nachschichten eine autonome Versorgung von Maschinen gewährleistet. Dabei können die AMR vielfältige Aufgaben übernehmen – Materialversorgung, Teiletransport, Bereitstellung von Werkzeugen oder Entsorgung von Spänen.

Die Erstinbetriebnahme der Softwarelösung fand in der Demofabrik Smart Factory in Schwäbisch Gmünd statt.



Die neue Lösung ermöglicht es, Transportaufgaben zwischen Maschinen, Lager- und Montagebereichen vollständig digital zu steuern. Dabei übernimmt EVOorchestration die zentrale Rolle in der Prozesskette: Die Software erstellt und verteilt Transportaufträge automatisch – sowohl an AMR als auch an Mitarbeiter im Betrieb. Damit werden Mensch, Maschine und Roboter vernetzt, und es entsteht ein durchgängiger Materialfluss in der Produktion.

EVOorchestration kommuniziert über etablierte Standards wie VDA 5050 mit unterschiedlichen Flottenmanagern und kann so Roboter verschiedener Hersteller im Hybridbetrieb parallel steuern. Ebenso möglich ist eine Anbindung an ein ERP- oder PPS-System.

INFO

Bild: EVO

evo-solutions.com

Modulares Feld-I/O-Gateway für FTS-Anwendungen

FTS brauchen zuverlässige, robuste Schnittstellen zur Feldebene. comBOX.one ist ein CE-konformes, modulares I/O-Gateway, das Felddaten über Modbus/TCP und OPC-UA bereitstellt – für FTS-Anwendungen verschiedener Hersteller sowie SAP-Anbindung via PCo oder ASCII. Das Aluminiumgehäuse mit M12-Ports für M12-Systemleitungen ist für industrielle Umgebungen ausgelegt. Die Versorgung erfolgt über 24VDC oder PoE. Die comBOX.one bietet neben dem integrierten WLAN vier Steckplätze für Submodule (SM):

- SM-LAN - Netzwerkanschluss, mit zwei SM-LAN-Modulen können auch Netzwerke zweier FTS-Anlagen zum gegenseitigen Signalaustausch potentialfrei koppeln
- SM-DIO - 8 digitale Ein-/Ausgänge, einzeln konfigurierbar, für Sensoren, Aktoren, z.B. Lichtschranken, Tore, Brandmeldeanlage
- SM-CAM - Anschluss für die comBOX.one/CAM (Smart-Kamera zur Stellplatz-

erkennung), z.B. in Regalen oder auf Stellflächen

- SM-CAN - CANopen-Anschluss für die Kommunikation mit Batterie-Bänken und BMS

Über die SM-DIO - M12-Ports können Feldverteiler mit oder ohne Potential-Trennung angeschlossen werden. Je nach Bedarf lassen sich so verschiedenste Geräte wie Lichtschranken, Rolltore, Leuchtdrucktaster, Signalsäulen oder Fördertechnik etc. flexibel einbinden.

Alle I/Os landen in einem gemeinsamen Datenpool, zugänglich über Modbus/TCP und OPC-UA. Die optionale Stellplatzerkennung per Kamera liefert ihre Ergebnisse direkt in denselben Pool. Die browserbasierte Einrichtung umfasst das Netzwerk mit Roll-

back-Schutz, I/O-Konfiguration mit Klartextnamen und BMK, Kamera-Setup, OTA-Firmware-Upload, Konfigurations-Import sowie automatische Dokumentation aller OPC-UA-Nodes und Modbus-Register zum Download.

INFO

Bild: pack - automation

combox.one



Sicher auch bei Staub und Rauch

Das Radarsystem LBK von Leuze ist jetzt auch mit CIP-Safety-Schnittstelle erhältlich. Personen im Gefahrenbereich werden durch das 3D-Radarsystem von Leuze selbst bei rauen Bedingungen zuverlässig detektiert – statische Objekte führen nicht zur Abschaltung.

Personen dürfen nicht unbemerkt in gefährliche Arbeitsbereiche von Maschinen oder Fahrwege gelangen. Bei Staub, Schweißfunken oder Sägespänen ist das eine Herausforderung für die Sicherheitstechnik: Sie muss Menschen sogar bei diesen Bedingungen immer zuverlässig erfassen. Hier greift das sichere 3D-Radarsystem LBK von Leuze. Es erkennt die Körper von Personen selbst unter rauen Umgebungsbedingungen und überwacht den Schutzbereich auf Zugang und Anwesenheit. Praktisch: Die Radar-Technologie detektiert sowohl sich bewegende als auch stillstehende Personen – statische Objekte wie Paletten oder Behälter führen dagegen nicht zu einer Abschaltung des Sicherheitssignals. Außerdem lassen sich dank des 3D-Radar-Prinzips auch Bereiche an Stufen, Sockeln und hinter nicht-metallischen Abschattungen überwachen.



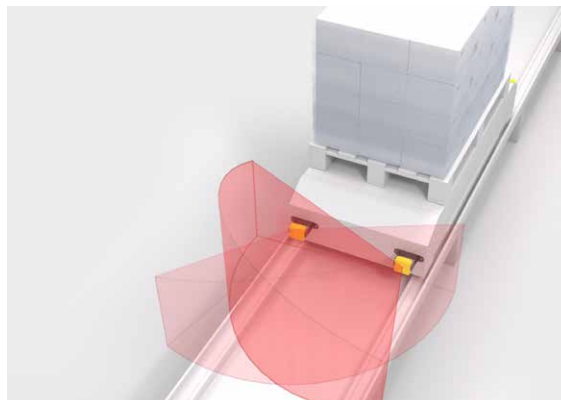
▣ Das sichere 3D-Radarsystem erkennt die Körper von Personen und überwacht so den Schutzbereich auf Zugang und Anwesenheit.

CIP-Safety inklusive

Teil des Sicherheits-Radarsystems LBK ist ein separater Controller. Der Controller ist jetzt auch mit integrierter CIP-Safety-Schnittstelle erhältlich. CIP Safety steht für „Common Industrial Protocol Safety“ – eine Erweiterung des weltweit verbreiteten CIP-Protokolls. Es erlaubt eine sichere, standardisierte Integration in EtherNet/IP-basierte Sicherheitsnetzwerke. Für die Integration in sichere Feldbus-Systeme stehen Anwendern alternativ auch Controller mit PROFIsafe- oder FSoE-Schnittstelle zur Verfügung. Das sichere 3D-Radarsystem ist schnell eingerichtet: Mit der Konfigurationssoftware LBK Designer können Anlagenbetreiber die Systemparameter komfortabel an die jeweilige Anwendung anpassen. Optional zur Datenübertragung per Kabel lässt sich eine SD-Speicherkarte zur Konfiguration nutzen.

Effizient einsetzbar

Anlagenbetreiber profitieren mit dem sicheren 3D-Radarsystem LBK von einer flexibel einsetzbaren Lösung: Das System eignet sich für die Überwachung nicht einsehbarer Arbeitsbereiche vor und in Maschinen und für den Wiederanlaufschutz. Auch zur Zu-



▣ Mit den Sensoren des Radarsystems LBK wird durch einstellbare Keulen mit Warn- und Schutzfeld der Fahrweg von Transferwagen, FTS oder Kränen gesichert.

gangssicherung an Materialübergabestationen ist das Radarsystem einsetzbar. Zudem bietet sich die Lösung für die Fahrwegabsicherung von Transferwagen, FTS oder Kränen an – insbesondere in offenen Bereichen oder Umgebungen mit reflektierenden Oberflächen entlang des Wegs. Über einstellbare Keulen mit Warn- und Schutzfeld überwacht das Radarsystem den Fahrweg. Umgebung oder Fremdlicht lösen keine Fehlschaltungen aus, weil lediglich Personen detektiert werden.

Sichert auch große Bereiche ab

Jeder Controller ist mit bis zu sechs Sensoren verbunden. So kann er auch größere

Bereiche abdecken. Mit vier Kanalkonfigurationen pro Controller können Anlagenbetreiber so bis zu 24 Sensoren in einer Anwendung einsetzen. Der Schutzbereich lässt sich komfortabel an die Anwendung anpassen: Hierzu müssen lediglich Anzahl und Position der Sensoren bestimmt sowie Länge, Öffnungswinkel und Breite des Bereichs konfiguriert werden. Auf Wunsch unterstützen zertifizierte Safety-Experten von Leuze bei Projektierung und Inbetriebnahme.

INFO

Bilder: Leuze electronic GmbH + Co.

www.leuze.com

Diese Themen erwarten Sie in der nächsten STAPLERWORLD 5.2026:

Interview mit dem Nachwuchs

Gespräche mit angehenden Führungskräften und Fachkräften in Ausbildung

Elektrifizierung bei Spezialgeräten

Mit Fokus auf E-Reachstaker für das emissionsfreie Bewegen von Containern und weiteren Schwerlasten

Special: Platformers' Days

Vorberichte von Ausstellern zu ihren Schwerpunkten im Rahmen der Sonderschau Flurförderzeuge auf den Platformers' Days

Diese Themen erwarten Sie in der nächsten FTS/AMR-FACTS 5.2026

Goods-to-Person

G2P-Systeme (oder -Lösungen): höhere Geschwindigkeit, schnellere Kommissionierung und weniger Fehler im umgekehrten Warenfluss

FTS in Zusammenarbeit mit Menschen

Potenziale und Herausforderungen im Zusammenspiel von Bediener und spurgeführten Systemen sowie Sensorik für den sicheren Betrieb

Automatisierungssysteme

Ganzheitliches Nachrüsten von bestehenden Lagerinfrastrukturen u.a. mit modularen Lösungen sowie Shuttle-Anwendungen

TERMINE

Redaktionsschluss: 28.08.2026

Anzeigenschluss: 10.09.2026

Erscheinungstermin: 01.10.2026

IMPRESSUM

Verlag

DVS Media GmbH
Aachener Straße 172 · 40223 Düsseldorf · Tel. +49 211 1591-0
Geschäftsführung: Arnd Winkelkemper

Beirat

Oliver Bachmann

Redaktionsleitung

Lucas Möllers (V.i.S.d.P.) · Tel. +49 211 1591-283
lucas.moellers@dvs-media.info

Redaktion

Andreas Breidscheid · andreas.breidscheid@dvs-media.info
Birgit Vetter · birgit.vetter@dvs-media.info
Christian Thieme · christian.thieme@dvs-media.info

Anzeigen

Markus Winterhalter (verantwortlich)
Tel. +49 211 1591-142 · markus.winterhalter@dvs-media.info
Samira El Allaoui
Tel. +49 211 1591-306 · Mobil +49 176 45709126
samira.elallaoui@dvs-media.info
Britta Wingartz
Tel. +49 211 1591-155 · britta.wingartz@dvs-media.info
Gültig ist zurzeit die Preisliste Nr. 23 vom 1. Januar 2025.

Vertrieb:

Leser-Service DVS Media GmbH
Telefon: +49 89 8 58 53 - 847 · aboservice@dvs-media.info

Produktion:

Mike Reschke (Leitung) · mike.reschke@dvs-media.info
Julia Bobe (Layout) · julia.bobe@dvs-media.info

Druck:

D+L Printpartner, Bocholt
„STAPLERWORLD“ und „FTS/AMR-FACTS“ werden auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Bezugsbedingungen:

„STAPLERWORLD“ erscheint sechs Mal im Jahr. Im Abonnement kann „STAPLERWORLD“ durch den Buchhandel oder direkt beim Verlag bezogen werden. Einzelheft 20,00 € inkl. MwSt., zzgl. Versandkosten; jährliche Bezugskosten Inland: 90,00 €, inkl. Versandkosten und MwSt.; jährliche Bezugskosten Ausland: 120,00 € inkl. Versandkosten, exkl. MwSt.

Für Leistungsminderung durch höhere Gewalt und andere vom Verlag nicht verschuldete Umstände (z. B. Streik) können keine Entschädigungsansprüche von Abonnenten und/oder Inserenten geltend gemacht werden.

Urheber- und Verlagsrecht:

„STAPLERWORLD“ und „FTS/AMR-FACTS“ sowie alle in dieser Zeitschrift enthaltenen Beiträge, Bilder und Tabellen sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung ohne Einwilligung der DVS Media GmbH strafbar. Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen.

Gender-Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

www.home-of-logistics.de