

# FTS-/AGV-



# FACTS

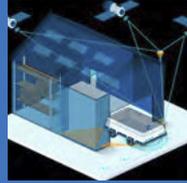
Informationsplattform für Autonomen Transport

27. Ausgabe | August 2023



## STAPLER-FTS

Seiten 4 bis 13



## FLOTTENMANAGEMENT/ NAVIGATION

Seiten 24 bis 29

NEWS **FORUM**  
FTS AGV

**OCEANEERING**<sup>®</sup>



ISSN Nr. 1612-1848  
**Sonderausgabe** der Fachzeitschrift STAPLERWORLD  
**FTS-/AGV-FACTS**  
 Informationsplattform für Autonomen Transport  
 www.ftsagv.com  
 20. Ausgabe | Februar 2022

**FTS-ANBIETER**  
 Besuch bei Oceanering in Utrecht  
 Seiten 6 bis 9

**GOODS-TO-PERSON**  
 6 River, SEW und Boston Dynamics mit News  
 Seiten 12 bis 17

lowpad + Wiferion  
 efficient, wireless power

**Führender 3PL: Mehr Effizienz durch Lowpad AMRs mit Wiferion-Systemen**



ISSN Nr. 1612-1848  
**Sonderausgabe** der Fachzeitschrift STAPLERWORLD  
**FTS-/AGV-FACTS**  
 Informationsplattform für Autonomen Transport  
 www.ftsagv.com  
 23. Ausgabe | Dezember 2022

**ÜBERSICHT UNTERFAHR-FTS**  
 Seiten 11 bis 19

**INTERVIEW OPPENT**  
 Seiten 6 bis 9

**NEWS FORUM**  
 FTS AGV

**GESSMANN**



**Aktuelle Ausgabe  
 auch online lesen:**



ISSN Nr. 1612-1848  
**Sonderausgabe** der Fachzeitschrift STAPLERWORLD  
**FTS-/AGV-FACTS**  
 Informationsplattform für Autonomen Transport  
 www.ftsagv.com  
 24. Ausgabe | April 2022

**KOLLABORATIVE FTS-LÖSUNGEN**  
 Seiten 10 bis 14

**SCHWERLAST**  
 Seiten 19 bis 23



ISSN Nr. 1612-1848  
**Sonderausgabe** der Fachzeitschrift STAPLERWORLD  
**FTS-/AGV-FACTS**  
 Informationsplattform für Autonomen Transport  
 www.ftsagv.com  
 26. Ausgabe | Juni 2022

**PHARMACEUTICALS-EINSATZ**  
 Seiten 20 bis 27

**GROSSER LOGIMAT-BILDERBOGEN**  
 Seiten 6 bis 15

**KNAPP**



## FTS in Produktion und Logistik

dpm Daum + Partner Maschinenbau GmbH daumundpartner.de



Unser guter Elon, er macht sich Gedanken um KI und natürlich über deren Einsatz im Automobil. Der Stern berichtete am 08. August: „Hinter dem Kürzel AGI für Artificial General Intelligence, auf Deutsch Künstliche allgemeine Intelligenz, versteckt sich das, was man als Laie von KI erwarten würde: Programme, die wirklich Zusammenhänge verstehen, auf sie reagieren und sie auch auf andere Szenarien übertragen können. AGI gilt als das Ziel, das bisher kein KI-Unternehmen erreichen konnte.“

Nun, mal sehen, was künftige Teslas so über FahrerIn, Route und Ziel denken, sobald das Navi instruiert ist. Aktuelle KI beruht darauf, Software-Modellen durch maschinelles Lernen das Erkennen von Mustern anzutrainieren, um sie dann hochspezialisierte Aufgaben erfüllen zu lassen. Das bedeutet im industriellen Umfeld, dass sich verändernde Randbedingungen für selbstfahrende und selbst stapelnde Systeme weiterhin dynamisch verändern können und werden.

KI muss beim FTS/dazu führen, dass sich diese Systeme zu allererst selbständig in Systemen an- und abmelden ohne dass ein großer Programmieraufwand getrieben werden muss. Mit KI ließen sich Flotten folglich leicht skalieren. Neue Fahrzeuge würden sich automatisch anmelden und anschließend „lernen“, welche Aufgaben auf sie warten und sich mit den bereits arbeitenden Fahrzeugen abstimmen, wer wann was erledigt. Moderne Flottenmanager versprechen das schon heute. In der Praxis ist die Integration von neuen Fahrzeugen in bestehende Flotten jedoch mit erheblichem Aufwand verbunden, wie mir jüngst ein Betreiber mitteilte.

Aber die Welt schreitet voran: Immer mehr FTS können nun dank ihrer Hubfunktionen in ehemals staplerbasierte Anwendungen einziehen – das wird Auswirkungen auf ihren Einsatz und auf ihre Integrationsfähigkeit haben.

In diesem Sinne wünsche ich einen schönen Spätsommer

Herzlichst ihr Oliver Bachmann



## INHALT

Vorwort	1
Investition in den Firmenstandort Deutschland	3
Transportroboter für die USA	3
Preisgekrönte Fahrzeugsoftware	3
TITELSTORY: MaxMover auf dem Weg nach Europa	4
ADVERTORIAL: Mehr Effizienz durch den digitalen Zwilling	6
Effiziente Logistiklösungen für Lager und Lkw	8
Mehr Effizienz für standardisierte Logistikaufgaben	9
ADVERTORIAL: 5 Irrtümer über Automatisierung im Lager	10
Automatisierung – jetzt noch smarter	12
Automatisierte Flurförderzeuge für den innerbetrieblichen Warentransport	12
Lösungen für die Pharmaindustrie	13
VDA 5050 für den Betrieb gemischter Flotten	13
Die harten Nüsse beim FTS-Outdoor-Einsatz	14
FTS mit EasyWeather-Paket	16
Unterirdisches, digitales Logistiksystem der Zukunft?	17
Autonomer Roboter für die Apfelernte	18
AMR im Outdoor-Einsatz	18
Effizienter Transport schwerer Komponenten	19
Zuverlässiger und sicherer Schwerlasttransport	20
Smarter Partner in Herstellung und Logistik	21
Mobile Robotiklösung mit COBOT	22
Autonomer Mobiler Cobot für die Fertigung	22
Wandel durch FTS mit sicheren und effizienten Drehgebern	23
INTERVIEW: Ganzheitliche Lösung für flexible Produktionsprozesse	24
Strategiepartnerschaft für Smart Factory der Zukunft	26
Leitsteuerung für individuelle Logistikprozesse	27
Die Zukunft spricht Software	28
Vollständig integrierte Indoor-Outdoor-Lösung	29

## VORSCHAU

- Goods-To-Person-Systeme – wer macht was?
- Kompakt-FTS für KLT- und Tray-Transport
- Navigationsverfahren im Wandel
- Wie weit ist 3D-Lidar?
- Interview mit der FTS-Fachgruppe im VDMA
- Neue Sensoren für Personenschutz, Navigation und Ortung
- Outdoor-Navigation – worauf ist zu achten?
- Neue FTS-Hersteller drängen auf den Markt
- Kompaktantriebe
- Neue FTS-Baukästen verringern den Verkabelungsaufwand
- FTS im Reinraum
- Schwerlast-FTS von WFT, DTA, HIT, AVT, Hencon, IDH und anderen
- Schubmaststapler als Basis für FTS, was können sie im Lager leisten?
- Der perfekte Einstieg in die FTS-Planung

**Redaktionsschluss:** 5. 10. 2023

**Anzeigenschluss print:** 17. 10. 2023

**Anzeigenschluss online:** 23. 10. 2023

**Erscheinungstermin:** 31. 10. 2023

## Investition in den Firmenstandort Deutschland

K. Hartwall investiert in ein neues Werk für die Produktentwicklung und Produktion der Automatisierungsprodukte, die Fahrerlose Transportsysteme und Routenzüge umfassen. Das finnische Familienunternehmen schafft damit die Basis für eine höhere betriebliche Effizienz und stellt die Weichen für ein nachhaltiges Wachstum in der Region und auf dem internationalen Markt.

Diese strategische Investition markiert die nächste Wachstumsphase, die durch die steigende Nachfrage nach Automatisierungslösungen, einschließlich AMR/AGV/

FTS und Routenzügen, sowohl in Deutschland als auch weltweit angetrieben wird. Das neue Gelände befindet sich in Buchholz in der Nordheide, südlich von Ham-

burg. Damit ist es nur 20 km vom derzeitigen Standort in Heidenau entfernt, was einen reibungslosen Übergang ermöglicht.



info

Bild: K.Hartwall

<https://k-hartwall.de/>

## Transportroboter für die USA

Produktion und Lieferung in Rekordzeit - in nur vier Wochen hat Safelog 86 mobile Transportroboter für einen großen Automobilkonzern in den USA produziert und ausgeliefert. Insgesamt umfasst der Auftrag über 100 Roboter vom Typ AGV M4 sowie umfangreiches Zubehör. Damit handelt es sich um den größten Einzelauftrag außerhalb Deutschlands in der Firmengeschichte des Roboterherstellers aus Markt Schwaben. Die AGV ersetzen die in die Jahre gekommene AGV M2-Flotte im Werk

des Automotive-Kunden. Insgesamt machten sich 100 Transportkisten auf den Weg über den großen Teich.

info

Bild: Safelog GmbH

[www.safelog.de](http://www.safelog.de)



## Preisgekrönte Fahrzeugsoftware



Die internationale IFOY-Jury wählte die Fahrzeugsoftware ARCOS (Autonomous Robot Control & Operating System) von DS Automotion zur besten Innovation im Bereich Intralogistik Software. Mit der neuen Software lassen sich die Fahrzeuge schnell und einfach in Produktions- oder Logistikabläufe integrieren. In Kombination mit dem Flottenmanager NAVIOS wird der Planungs- und Integrationsaufwand über die webbasierte Oberfläche verringert. Die darin enthaltene zonenbasierte Planung und der Transportfluss-Editor ermöglichen es dem Betreiber, die Anlage anzupassen und zu erweitern. Transportsysteme, die AMR

mit vollständiger Autonomie nutzen, haben in der Regel nur beschränkte Möglichkeiten in den Prozess einzugreifen. Die Funktionen der „planbaren Autonomie“ und der „kooperativen Navigation“ bieten hier die Möglichkeit, das Verhalten der Fahrzeuge genauer zu definieren.

info

Bild: DS Automotion

[www.ds-automotion.com](http://www.ds-automotion.com)

## MaxMover™ auf dem Weg nach Europa

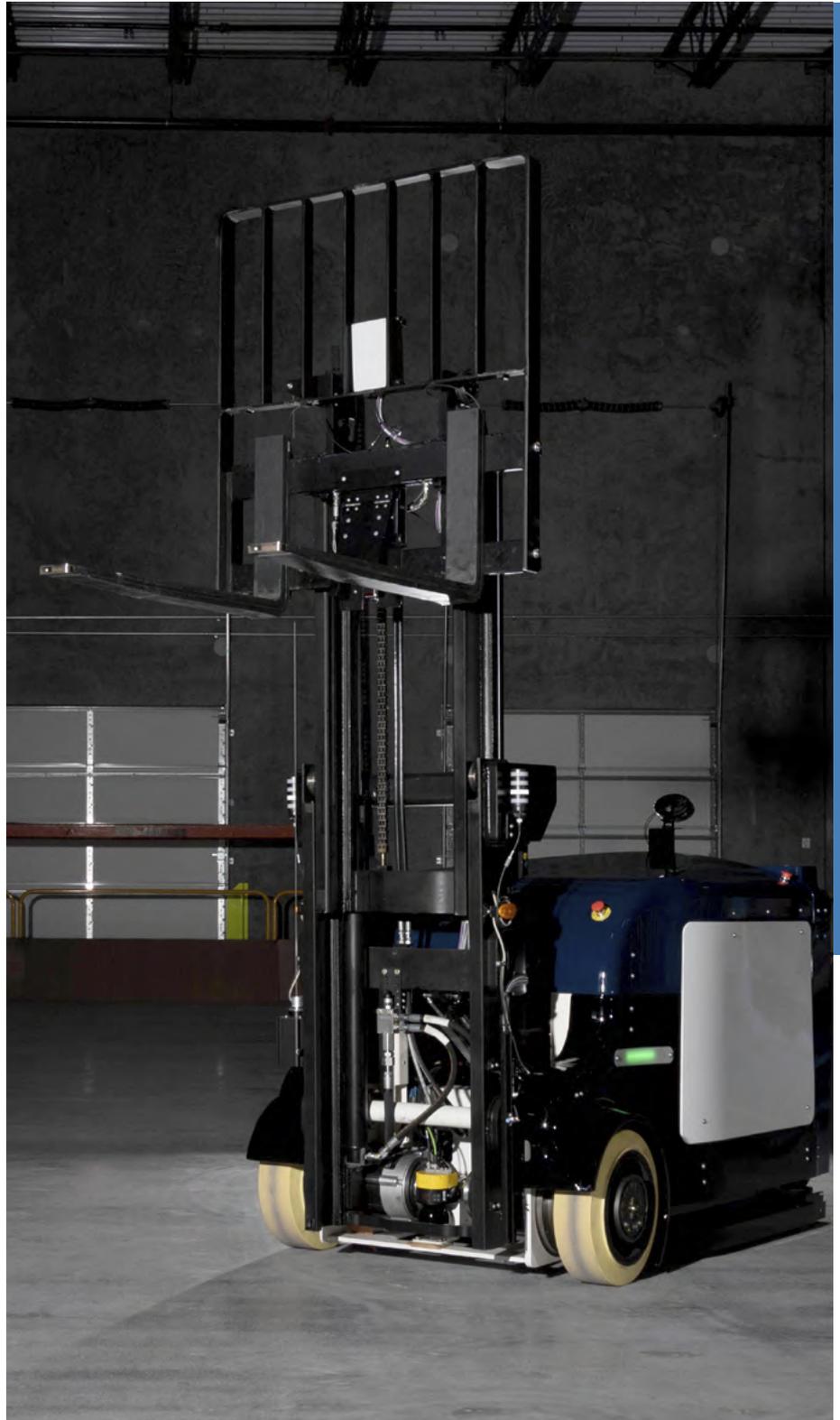
Das US-amerikanische Unternehmen Oceaneering International Inc. begann in den 1960er Jahren als Tiefseetauchunternehmen und expandierte in den 1970er Jahren zu ferngesteuerten Unterwasserfahrzeugen für Offshore-Energieanlagen. In den folgenden Jahren wurden die Projekte auf den Weltraum und das Festland ausgedehnt.

Heute ist der Geschäftsbereich Oceaneering Mobile Robotics (OMR) auf dem Weg, seine Aktivitäten im Bereich Autonomous Mobile Robotics (AMR) in Nordamerika und Europa erheblich auszuweiten. Die Produktion findet sowohl in den USA als auch in Utrecht in den Niederlanden statt. Der Star der AMR-Flotte ist der Gegengewichtsstapler MaxMover™ CB D 2000 mit einer Tragfähigkeit von 2.000 kg. Unterfahrroboter mit einer Nutzlast von bis zu 600 kg und ein CompactMover-Gabelstapler runden das Portfolio ab. Ausgestattet mit großen Rädern (Durchmesser 457 mm), sieht Henny Bouwmeester, Global Vice President von OMR, den MaxMover™ als eines der wichtigsten Produkte der Zukunft. Im März 2022 gab OMR bekannt, dass das Unternehmen BlueBotics als Navigationspartner ausgewählt hat. Der MaxMover™ CB D 2000 ist als echter Ersatz für herkömmliche Gegengewichtsstapler konzipiert. Er kann eine Vielzahl von Lasttypen aufnehmen, von herkömmlichen und speziellen Paletten bis hin zu Regalen und Transportwagen. Er bietet eine außergewöhnliche Manövrierfähigkeit mit der Möglichkeit, auf der Stelle zu wenden, und ein ausgeklügeltes Steuerungssystem, das die größtmögliche Sicherheit für Personen und transportierte Lasten gewährleistet.

Im Februar 2023 informierte OMR, dass man von einem führenden internationalen Hersteller den Zuschlag für die Lieferung von 85 autonomen MaxMover™ an drei seiner Produktionsanlagen erhalten hat. Die Staplersysteme sollen gestaffelt zwischen Anfang 2023 und Anfang 2024 geliefert werden. Der Vertragsumfang umfasst die Installation, die Systemintegration, Dienstleistungen und Schulungen sowie einen 24/7-Hotline-Support und Remote-Software-Services.

Roderick A. Larson, Präsident und CEO von Oceaneering, erklärte: „Wir haben seit der Markteinführung im Jahr 2022 ein enormes

► Der freitragende Gabelstapler kann mit Masten bis 5.000 mm Hubhöhe ausgerüstet werden.



► Luftbild der Oceaneering-Produktion in Orlando. – hier sollen jährlich rund 1.000 MaxMover™ entstehen.



Oceaneering Mobile Robotics (OMR) entwickelt, produziert, implementiert und pflegt innovative schlüsselfertige Logistiklösungen, die auf autonomer mobiler Robotertechnologie basieren. Die mobilen Robotersysteme bestehen aus einem oder mehreren Robotern, eine benutzerfreundliche Software-Steuerungsplattform und unterstützender Infrastruktur. Diese Roboter können in gemischten Flotten betrieben werden. Das Integrationsmanagement stellt sicher, dass diese schlüsselfertigen Logistiksysteme für die Anforderungen des Kunden optimiert sind und sich nahtlos in andere Kundenprozesse einfügen, während die Hochleistungsbatterielösung von OMR dazu beiträgt, den betrieblichen CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Kunden zu verringern. Mit über 1.700 weltweit eingesetzten mobilen Robotern und mehr als 30 Millionen zurückgelegten Kilometern liefert OMR erstklassige FTS-Systeme mit den niedrigsten Gesamtkosten ohne Leistungseinbußen. Seit über 30 Jahren ist OMR ein zuverlässiger Partner exklusiver Marken in der produzierenden Industrie, Pharma-, Nahrungsmittel-Gesundheits-, Automobil- und (Intra) Logistikbranche.

Interesse an diesem Produkt festgestellt. Diese bedeutenden Vertragsabschlüsse für unser innovatives Produkt sind eine Anerkennung der erstklassigen Intralogistiklösungen und Leistungen von OMR und bestätigen unsere Fähigkeit, die Kernkompetenz in der Robotik auf neuen Märkten einzusetzen. Wir wissen das Vertrauen zu schätzen, dass dieser Kunde in unser autonomes mobiles Gabelstaplersystem gesetzt hat, und freuen uns darauf, diese strategische Beziehung weiter auszubauen.“ Der MaxMover™ ist ein mobiler Roboter-gabelstapler, der 2.000 kg heben und sich autonom bewegen kann, um Fertigungs- und Montageprozesse sowie Materialbewegungen in Lagerhallen zu unterstützen. Dieser Gabelstapler wurde so entwickelt, dass er die gewünschten Fähigkeiten herkömmlicher Gabelstapler beibehält, einschließlich Differentialantrieben, die ein Drehen um die eigene Achse und vergleichbare Höchstgeschwindigkeiten ermöglichen, und gleichzeitig die autonomen Fähigkeiten zur Steigerung der Betriebseffizienz nutzt. Zudem wird er mit Masten für

► Der MaxMover™ kann verschiedene Lasten handhaben

Hubhöhen von 2.000 bis 5.000 mm angeboten, was die Integration in Stapler-Umgebungen erleichtert. Übrigens folgt OMR der Entwicklung der VDA 5050 und wird die Schnittstelle in Geräte für Europa integrieren.

#### Roadmap: Vision, KI, Machine Learning

Bis Ende 2023 werden wir unseren MaxMover™ mit fortschrittlicher Wahrnehmung ausstatten, um „menschähnlichere“ Fähigkeiten zu ermöglichen und schließlich das zu realisieren, was wir „natürliches Handling“ nennen. Beginnend mit der Marktfreigabe der 3D-Objekterkennung wird unsere Roadmap weiter auf unseren Kerntechnologien der künstlichen Intelligenz aufbauen und so anspruchsvolle Anwendungen wie Blocklagerung, Stapeln oder Entstapeln sowie das Be- und Entladen von Anhängern erleichtern. Zusammen mit der neuen Supervisory-Softwareplattform für das Flottenmanagement werden wir nicht nur eine sichere, vorhersehbare und zuverlässige Lösung anbieten, sondern unser System wird auch in der Lage sein, intelligente Entscheidungen zu treffen, was zu einer beispiellosen Flexibilität führt und damit die Barrieren für die Einführung der mobilen Robotik abbaut.

Der QR-Code führt zum deutschen Datenblatt des FTS.



info

Bilder: Oceaneering

D-71691 Freiberg am Neckar  
email: [OMR\\_BD@oceaneering.com](mailto:OMR_BD@oceaneering.com)  
[www.oceaneering.com/omr](http://www.oceaneering.com/omr)



# Mehr Effizienz durch den digitalen Zwilling

Der Digital Twin oder auch digitale Zwilling ist aus der Welt der Automatisierung nicht mehr wegzudenken. Er ermöglicht die Abbildung einer Anlage oder eines Prozesses im virtuellen Raum. So können neue Prozesse und Anlagen simuliert, getestet und nachhaltig optimiert werden, bevor sie in den Livebetrieb gehen. Die Flottenkontroll-Software KiSoft FCS von KNAPP bietet genau diese Möglichkeit. Der digitale Zwilling der Software unterstützt Unternehmen bei der Umsetzung von AMR-Projekten und trägt nachhaltig zur Qualitätssteigerung bei.

Erfolgreiche AMR-Projekte wollen gut geplant sein. Zahlreiche Faktoren müssen berücksichtigt, Daten erhoben und analysiert werden. Anschließend gilt es, die richtige Lösung auszuwählen, die auch für die Zukunft anpassbar ist. Für die optimale Planung und Umsetzung bietet KNAPP den digitalen Zwilling der Flottenkontrollsoftware KiSoft FCS an. Die Software unterstützt Unternehmen in der Planungs- und Implementierungsphase, sowie im laufenden Betrieb bei Änderungen und Skalierungen. Dabei simuliert der digitale Zwilling nicht nur die Abläufe, sondern berücksichtigt technische Details, Geschwindigkeiten und Wartezeiten. Diese Emulation von AMR-Projekten bietet Kunden die Möglichkeit, die direkten Auswirkungen der Imple-

mentierung von AMR sowie möglicher Änderungen durchzugehen. Damit ist der digitale Zwilling das ideale Tool zur Qualitätssteigerung.

## Produktives System in kürzester Zeit

Der digitale Zwilling der Flottenkontroll-Software von KNAPP kommt in unterschiedlichen Projektphasen bei der Umsetzung einer AMR-Lösung zum Einsatz:

### 1. Initiierung eines AMR-Projektes

Fachkräftemangel, fehlendes Personal und das Ziel, Mitarbeiter für wertschöpfende Tätigkeiten freizuspielen, sind häufig die Auslöser für ein AMR-Projekt. Im ersten Schritt steht die Datenerhebung, die auch

für den digitalen Zwilling essenziell ist. Dabei wird die Art der transportierten Ware, die Menge, der Durchsatz, die Umgebung und weitere Verkehrsteilnehmer geklärt. Anschließend werden die erhobenen Daten analysiert und für die Phase 2 aufbereitet. Dabei können AMR-Projekte ganz einfach mit den Jetzt-Daten gestartet werden.

Die intelligente Software bietet die Möglichkeit alle verfügbaren Transportressourcen effizient zu verwalten und abzubilden. Die Open Shuttles von KNAPP können auch mit AMR oder Stapler anderer Hersteller in einem System fahren.





# KNAPP

▀ Die Software KiSoft FCS von KNAPP ist die perfekte Lösung für die universelle Flottenkontrolle. Mit ihr sind Prozesse, Stationen und eingesetzte Fahrzeuge individuell anpassbar.

Kommt es zu Änderungen in der Zukunft, können die Prozesse angepasst und die Flottengröße skaliert werden.

## 2. Planung und Auswahl der Open Shuttle Variante

Wenn alle Daten aus Phase 1 vorliegen, beginnt die Planung der zukünftigen AMR-Lösung. KNAPP bietet mit den Open Shuttles autonome mobile Roboter für den Transport von Behältern, Kartons, Trays und Paletten. Der Digital Twin der eigenen Software unterstützt den Kunden bei der Auswahl der richtigen Variante des Transportsystems.

## 3. Effiziente Ausführung mit dem Digital Twin von KNAPP

Anschließend testet und optimiert der digitale Zwilling den Ablauf der AMR-Prozesse. Dabei werden alle relevanten Fahrzeuge abgebildet. Die Software zeigt, wo Engpässe liegen, wo mit Mischverkehr zu rechnen ist und wie die Durchsätze am besten erreicht werden. So hilft der digitale Zwilling von KiSoft FCS nicht nur, die richtige Entscheidung über die Anzahl der Fahrzeuge zu treffen, sondern vereinfacht auch die Implementierung beim Kunden.

## 4. Optimaler laufender Betrieb auch bei veränderten Marktbedingungen

Der digitale Zwilling bietet aber auch Vorteile, die über die reibungslose Implementierung von AMR hinausgehen. Denn was passiert, wenn sich neue Anwendungsfälle

ergeben oder sich die Marktbedingungen ändern? Dann bietet der Digital Twin die Möglichkeit Änderungen parallel zum laufenden Betrieb zu evaluieren, um die Effektivität und Effizienz digital zu testen. So finden Unternehmen vorab heraus, welchen Effekt die Umstrukturierung von Prozessen, Stationen und Wegen sowie die Änderung der Shuttleanzahl hat. Sobald die geeignete Lösung gefunden wurde, können die Änderungen ins Echtssystem übertragen werden. Die Vorteile die sich daraus ergeben: schnelle Reaktionsfähigkeit und die optimale Ermittlung der Flottengröße.

## KiSoft FCS: das ideale Tool zur Qualitätssteigerung

Zusammengefasst bietet der Einsatz des digitalen Zwillings bei der Umsetzung von AMR-Projekten folgende Vorteile:

- Exakte Datenanalyse
- Prüfung von Lösungskonzepten, Priorisierung und Auswahl
- Erkennen von potenziellen Herausforderungen und Optimierung der Abläufe
- Validierung von Umgebungsbedingungen

- Reduzierung von Vor-Ort-Aufwänden durch Testung im Vorfeld
- Prüfung der Zukunftsszenarien

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

[www.knapp.com](http://www.knapp.com)  
[kin.sales@knapp.com](mailto:kin.sales@knapp.com)



Mehr über die Software KiSoft FCS und den digitalen Zwilling:  
[knapp.com/kisoft-fcs](http://knapp.com/kisoft-fcs)

info

Bilder: B. Niederwieser f.  
 KNAPP | 2022

Knapp Industry Solutions GmbH  
 A-8143 Dobl  
[www.knapp.com](http://www.knapp.com)

## Effiziente Logistiklösungen für Lager und Lkw

Der iLifter der KS Control GmbH ist eine Lösung für die Lagerbeschickung, Stellplatzoptimierung sowie das Be- und Entladen von Lkw. Er nutzt modernste 3D-Kameratechnik, um die Ladung präzise zu platzieren und mehrlagig zu stapeln, sei es im Regal oder am Lkw. Dabei ermöglicht er sowohl seitliche als auch rückseitige Be- und Entladung der Fahrzeuge.

Durch einen 360°-Laserscanner orientiert er sich an den gegebenen Raumstrukturen und erkennt zuverlässig Veränderungen durch abgestelltes Material oder Fahrzeuge. Zudem können Fahrwege und Stellplätze flexibel vom Anwender geplant und neu definiert werden.

Der Stapler ist vor allem für den automatischen Betrieb ausgelegt, kann aber bei Bedarf auch manuell gesteuert werden. Das Angebot umfasst Fahrzeuge mit Tragkraftoptionen von 2 t bis 10 t, um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden.

Dank eines modularen Baukastens ist der iLifter äußerst anpassungsfähig und gewährleistet, dass individuelle Einsatzszenarien problemlos umgesetzt werden können. Die zentrale Software übernimmt die präzise Navigation und die Koordination von Materialanforderungen und Warenausgabebefehlen.

Der autonome, lasergesteuerte iLifter sowie den laser- oder leitliniengesteuerten iShuttle sorgen für einen effizienten und kostensparenden innerbetrieblichen Waretransport.

Die automatische Be- und Entladung von Stückgut ermöglicht es, Personalengpässe zu vermeiden und die Warenverfolgung durch einmaliges Einlesen des Barcodes am Stückgut über die Kamera reibungslos zu gewährleisten.

Darüber hinaus bietet der iLifter eine flexible Auslagerung von Gütern. Durch laser-gesteuerte Wegführung und kamerage-stützte Lagerplatzerkennung kann er Stückgut unmittelbar in der Nähe der Kommissionier-Station flexibel in Zeilen- oder Blocklagerung auf Abruf zwischenlagern. Die Ausstattungsmerkmale des iLifters in der Übersicht:

- Schwerlasten bis zu 10 t
- 360°-Laser-Raumnavigation
- Modernste Kameratechnik und LIDAR-Objekterkennung
- 4 Safety-Lasersysteme zur Kollisionsvermeidung und Personensicherheit

- Safety Control über Safety Wireless Ethernet
- Vernetzt mit iMCSKS und Störmelde-system
- Batteriemangement (wahlweise Lithium-Ionen- oder Blei-Säure-Batterien)
- Berührungslose Ladefunktion und effizientes Batteriemangement
- 4-Rad-Dynamic-Lenksystem
- Hydro-Pneumatik-Niveaueausgleich
- Automatische Staplerzinken-Weiten-verstellung
- Autonomer und manueller Betrieb



Der QR-Code führt zu einem Beschreibungs-video der Software-Lösung.

info

Bild: Hersteller

KS Control GmbH  
www.kssr.de



# Mehr Effizienz für standardisierte Logistikaufgaben

Der zunehmende Fachkräftemangel hat dazu geführt, dass immer mehr Unternehmensverantwortliche überlegen, ob automatisierte Flurförderzeuge auch für ihren Betrieb in Frage kommen. Denn die Geräte entlasten die Mitarbeiter von ermüdenden Transportaufgaben und reduzieren überdies die Fehler- und Unfallraten im Lager.

Und es gibt noch mehr Vorteile: Beispielsweise die Flexibilität, denn es sind sowohl Einzelgeräte als auch ganze Flotten mit Robotik-Fahrzeugen möglich. Und durch die schrittweise Erweiterbarkeit bleiben die Investitionskosten jeweils im überschaubaren Rahmen. Hinzu kommt, dass ein automatisierter Flurförderzeug innerhalb weniger Tage vor Ort implementiert ist und Dank entsprechender Sicherheitstechnologie auch in Bereichen mit Personenverkehr fahren kann.

Alle Modelle von Linde Material Handling (MH) verfügen außerdem über eine intelligente Navigation, lassen sich aber auch konventionell per Handsteuerung manövrieren. Das verwendete Konturnavigationssystem (SLAM) erfordert keine zusätzlichen Leiterbahnen im Boden oder Laserreflektoren. Damit lassen sich die Routen jederzeit ändern. Interessant insbesondere für kleinere Unternehmen und Mittelständler ist die Eignung der Robotikgeräte für sogenannte Brownfield-Anwendungen, wo Automatisierung in bestehenden Gebäuden stattfindet.

Das Unternehmen bietet mit den Modellen der MATIC-Reihe eine große Modellvielfalt, die verschiedene Anwendungsbereiche abdeckt. Der Schlepper P-MATIC ist für den Lastentransfer in Einsatzbereichen mit geringem Platzangebot ausgelegt. Typische Anwendungen in Lagerhäusern und Industriebetrieben sind etwa die Anlieferung von Produktionsmaterial, die Entsorgung von Abfallstoffen sowie das Ziehen größerer Lastenzüge. Die Hochhubwagen L-MATIC, L-MATIC HD und L-MATIC AC eignen sich dagegen für Ein- oder Auslagerungen in niedriger Höhe, Streckentransporte und Doppelstockbeladung. Der Schubmaststapler R-MATIC sorgt für Nachschub, transportiert Waren bis 1.600 Kilogramm und lagert sie bis zu einer Höhe von mehr als elf Metern im Regal ein und aus. Der Hochregalstapler K-MATIC ist für Paletten mit Lasten bis zu 1.500 Kilogramm und Hubhöhen bis zu zwölf Metern konzipiert.



▲ *Der autonome Hochhubwagen L-MATIC von Linde eignet sich hervorragend für das Ein- und Auslagern in geringen Höhen und für Streckentransporte.*

info

Bild: Hersteller

Linde Material Handling GmbH  
[www.linde-mh.de](http://www.linde-mh.de)

## 5 Irrtümer über Automatisierung im Lager

Selbstfahrende Flurförderzeuge sind teuer, sorgen für Stellenabbau und sind hochkompliziert in Bedienung, Wartung und Reparatur – so zumindest einige Vorurteile, die über AGVs (Automated Guided Vehicle) kursieren. Welche davon haben einen wahren Kern und welche sind komplett unbegründet?



Mel Alexander Bruns, Produktspezialist Automatisierung bei Jetschke Industriefahrzeuge (GmbH & Co.) KG bezieht Stellung zu weitverbreiteten Vorurteilen und deckt einige Mythen auf.

### 1 Das Preis-Leistungsverhältnis stimmt nicht – die Geräte sind unverhältnismäßig teuer.

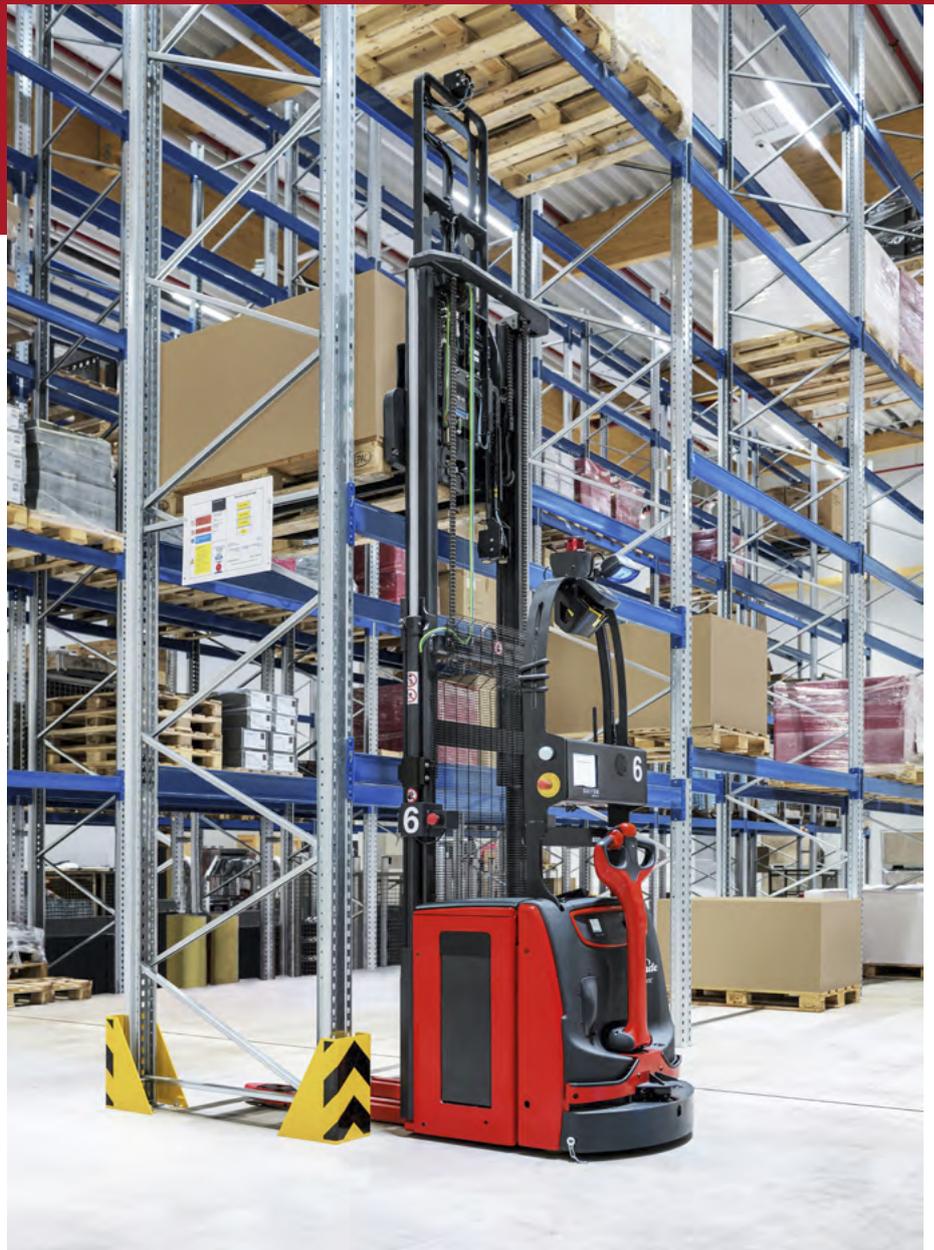
MB: Obwohl AGVs im Vergleich zu herkömmlichen Gabelstaplern, insbesondere Deichselgeräten, teurer sind, sollten sie als Investition betrachtet werden, die sich langfristig auszahlt und nach gewisser Zeit eine Ersparnis darstellt. In der Regel amortisiert sich die Investition innerhalb von ein bis zwei Jahren.

Durch den Einsatz von AGVs und verschiedenen Mechanismen zur Kollisionsvermeidung fallen Schäden an Gebäude und Einrichtung weg, was wiederum Kosten für Reparatur und Instandhaltung einspart. Zusätzlich haben AGVs eine deutlich längere Laufzeit als herkömmliche Lagertechnikgeräte. Während ein normales Lagertechnikgerät durchschnittlich etwa 4.000 Stunden eingesetzt wird, kann ein Linde MATIC AGV über 20.000 Stunden genutzt werden.

### 2 Die Technik ist noch nicht ausgereift – durch AGVs steigt das Unfallrisiko.

MB: Im Gegenteil, der Einsatz von automatisierten Maschinen im Lager führt zu einem geringeren Unfallrisiko. Die selbstfahrenden Fahrzeuge sind jederzeit zu 100% aufmerksam und bewegen sich in einer Sicherheitsklasse (Performance Level D) zwischen Flugzeugtechnik und selbstfahrenden Autos.

Sobald ein Hindernis oder eine Person erkannt wird, stoppt das Fahrzeug automatisch und fährt wieder an, sobald das Hindernis aus dem Weg ist. Im Vergleich dazu stellt der Mensch immer eine potenzielle Gefahrenquelle dar. Müdigkeit und Unaufmerksamkeit beim Arbeiten mit schweren Maschinen gehören zu den Hauptgefahrenquellen in Logistikprozessen. Es ist leider unmöglich, als Mensch immer und zu 100% aufmerksam zu sein.



### 3 Mit AGVs verliert man an Flexibilität, da die Maschinen nur nach Schema F arbeiten.

MB: Das stimmt bedingt. Zwar sind automatisierte Fahrzeuge in der Lage, verschiedene Palettentypen zu transportieren und individuelle Prozesse abzubilden, dafür ist es aber wichtig, dass die Prozesse standardisiert sind. Diese werden als „Prozesse mit geringer Wertschöpfung“ bezeichnet. Die automatisierten Fahrzeuge eignen sich besonders für einfache Transportaufgaben wie das Bewegen von Paletten von A nach B oder das Bereitstellen von Material für LKW oder Schmalgang- und Breitganglageranwendungen.

### 4 Reparaturen sind aufgrund der komplexen Technik sehr kompliziert und es bedarf aufwändiger Schulungen für Mitarbeitende.

MB: Die Bedienung der Linde AGVs sowie die Instandsetzung der Geräte ist vergleichbar einfach und unterscheidet sich in Sachen Komplexität kaum von der von herkömmlichen Gabelstaplern. Ein großer Vorteil bei den Linde-Geräten ist außerdem, dass die automatisierten Fahrzeuge auf unseren herkömmlichen Linde-Maschinen aufbauen. AGVs verfügen zwar über zusätzliche Bauteile, dennoch ist unser gesamtes Linde Servicepersonal in der Lage, die Linde MATIC AGVs zu warten und zu reparieren. Die Ersatzteilversorgung ist ebenfalls über unseren gewohnten Expressservice geregelt.

Sollte es dennoch zu Problemen kommen, steht speziell ausgebildetes Fachpersonal aus dem Bereich der Automatisierungstechnik und -programmierung vor Ort in Hamburg zur Verfügung.

Grundsätzlich kann man sagen: Die Bedienung der Fahrzeuge erfordert nicht mehr als das Einschalten und Starten des Geräts.

◀ *L-MATIC von Linde Material Handling für schwere Lasten und große Hubhöhen.*



### 5 Selbstfahrende Maschinen machen Mitarbeitende im Lager überflüssig.

MB: AGVs sind kein Ersatz für Fachpersonal, sondern sollen lediglich repetitive Aufgaben wie den Transport von Gütern automatisieren, um Zeit und Ressourcen freizusetzen. Die Angestellten können dadurch anspruchsvollere und wertschöpfende Tätigkeiten übernehmen, die ihren Fähigkeiten und Kompetenzen besser entsprechen. Menschen für Aufgaben einzusetzen, die genauso gut AGVs übernehmen können, wäre verschwendetes Potenzial.

Das Ziel der Automatisierung ist daher nicht Stellenabbau, sondern langfristig gegenüber Schwankungen am Arbeitsmarkt standhaft zu bleiben und die Effizienz zu steigern.

Obwohl selbstfahrende Lagertechnikgeräte in der Lage sind, Arbeiten zu erledigen die früher ausschließlich von Menschen ausgeführt wurden, können sie die Fähigkeiten und Erfahrungen der Mitarbeitenden nicht restlos ersetzen, sondern viel mehr ergänzen. Viele Aufgaben erfordern nach wie vor menschliche Intuition oder Kreativität.

▶ *Der Linde L-MATIC erkennt selbstständig, frei verfügbare Übergabepunkte.*

### Wie gehen mittelständische Unternehmen Automatisierungsprojekte am besten an?

MB: Grundsätzlich empfiehlt es sich, Automatisierungsprojekte step by step anzugehen anstatt die Zukunft zu verschlafen. Wir erleben es häufig, dass der erste Wunsch ist, das Rad neu zu erfinden und am liebsten soll von heute auf morgen jeder Prozess automatisiert und digitalisiert werden. Unsere Erfahrung zeigt aber: „Ein kleiner Start ist besser als kein Start.“ Durch den schrittweisen Einsatz selbstfahrender Fahrzeuge erlaubt man es dem eigenen Unternehmen zusammen mit der neuen Technologie organisch zu wachsen und ermöglicht den Menschen im Unternehmen den Umgang mit den neuen Roboter-Teammitgliedern spielend zu erlernen.

info

Bilder: Hersteller

[www.jetschke.de](http://www.jetschke.de)

## Automatisierung – jetzt noch smarter



Neben dem Wunsch nach einfacheren Produkten registriert Still bei seinen Kunden einen wachsenden Bedarf an schnell realisierbaren und skalierbaren Automatisierungslösungen. Waren anfangs die Anforderungen an die Umgebung hoch, damit die intelligenten Helfer sich darin zurechtfinden, geht das heute fast überall. Denn ein neues Lager auf der grünen Wiese („Greenfield“) mit allem, was das Robotik-Herz höherschlagen lässt, ist eher ein Ausnahmefall. Das bedeutet, dass Automatisierungslösungen in eine vorhandene Lagerstruktur („Brownfield“) gebracht werden müssen. Schmale Gänge - keine idealen Prozessketten, bei denen alle Fahrwege frei sind. Die besondere Herausforderung besteht vor allem im Mischbetrieb, bei

dem automatisierte Fahrzeuge mit manuellen Fahrzeugen und Personenverkehr gemeinsam agieren müssen, da eine „fenced automation“, also eine Automatisierung in einem abgetrennten Bereich, in einem Brownfield-Lager nicht möglich ist. Auch dafür hat man geeignete Lösungen: selbstlernende Flurförderzeuge, die sich selbst unter ungünstigen Bedingungen sicher und effektiv bewegen können – dazu eine smarte Trennung von Horizontal- und Vertikaltransporten mit mischbetriebtauglichen Geräten.

info

Bild: Still GmbH

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

## Automatisierte Flurförderzeuge für den innerbetrieblichen Warentransport

Das Unternehmen aus Lehrte befasst sich seit vielen Jahren mit der Automatisierung von Serien-Flurförderzeugen und Serien-Nutzfahrzeugen. Das Spektrum der umgesetzten Projekte umfasst fahrerlose LKWs (seit 1999), funkfernbediente Radlader (2014), automatisierte Elektroschlepper in der PKW-Produktion (2020), aber auch Gabelstapler mit Video-Teleoperation über bspw. 5G Netzwerke (2023).

Ganz aktuell wurde ein Elektro-Gabelstapler für einen führenden Hersteller von Ab-

wasserrohrsysteme in Norddeutschland automatisiert. Die Aufgabenstellung in dem Projekt ist der Transport von kartonierten Waren auf Europaletten. Die Ladungsträger werden von der Produktion auf Rollen- und Kettenförderern vor den Fertigungshallen bereitgestellt. Das AGV muss die Paletten abnehmen, zum Zwischenlager transportieren und dort auf die Fördertechnik zum Einlagern umsetzen.

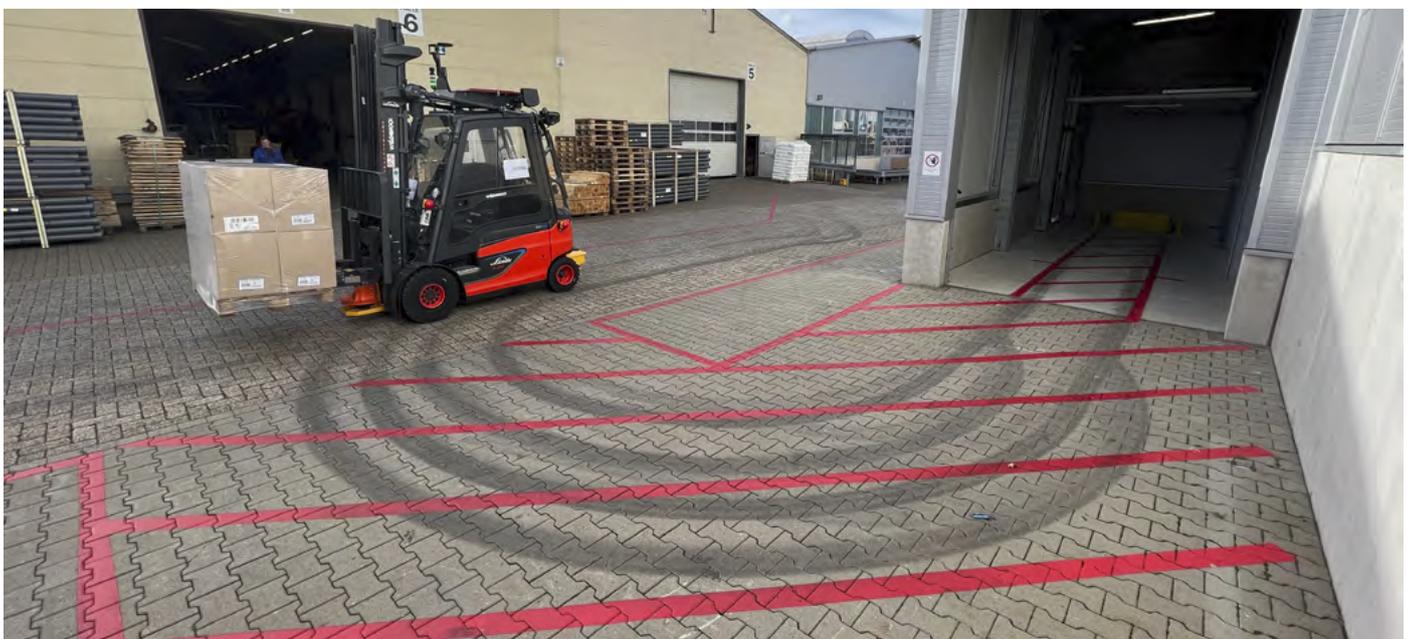
Ohne Benutzerinteraktion, bearbeitet das AGV das Transportaufkommen selbsttätig,

nach einer vorher definierten Prioritätenliste. Für die Realisierung der Transportaufgabe wurde ein Linde E20 Li-Ion Gabelstapler ausgerüstet. Ein umfangreiches Sicherheitskonzept garantiert einen personen- und sachschaftsfreien Einsatz.

info

Bild: Götting KG

[www.goetting.de](http://www.goetting.de)



# Lösungen für die Pharmaindustrie

Für die Optimierung seiner Materialflüsse hat sich das Pharmaunternehmen F. Hoffmann - La Roche AG für ein Fahrerloses Transportsystem (FTS) von ek robotics entschieden. Es ersetzt am Standort Kaiser-Augst eine bestehende FTS-Anlage und verantwortet zukünftig mit 17 Fahrerlosen Transportfahrzeugen (FTF) der Serie Vario Move die automatisierte Beförderung von hochwertigen Arzneimitteln. Auf einem Streckennetz mit einer Fahrkurslänge von ca. 1.000 Metern übernehmen 16 Vario Move mit Teleskopgabeln den innerbetrieblichen Transport zwischen den Produktions- und Lagerbereichen. Ein Vario Move CB (Counter Balance) mit Gegengewichten und verstellbaren Gabelzinken übernimmt den Transport von Cryovesseln zu dem Tiefkühlager. Die aus Edelstahl bestehenden ummantelten Gefrier-Tau-Gefäße sind mit flüssigen Wirkstoffen in Temperaturbereichen von -20 bis -40 Grad gefüllt und haben ein Transportgewicht von bis zu 1.200 kg.

Da die laufende Produktion durch die Umstellung auf das neue FTS nicht wesentlich



beeinflusst werden darf, wird der Übergang auf das neue System auch an Wochenenden stattfinden. Mit einer Materialfluss-Simulation konnten das Streckenlayout und die optimale Fahrzeuganzahl bereits vor Projektstart definiert werden. Mit der FTS-Simulation wurde zudem die ideale Platzierung der Ladestationen für einen unterbrechungsfreien Betrieb bestimmt. Das Reporting- und Analysetool SARA wird nach Inbetriebnahme die Anlagenaktivität analysieren und berechnet aus den Ergebnissen weitere Handlungsempfehlungen, um die Performance der Anlage kontinuierlich zu optimieren.

Der leistungsstarke VARIO MOVE CB übernimmt den Transport von Cryovesseln zu dem Tiefkühlager.

info

Bild: Hersteller

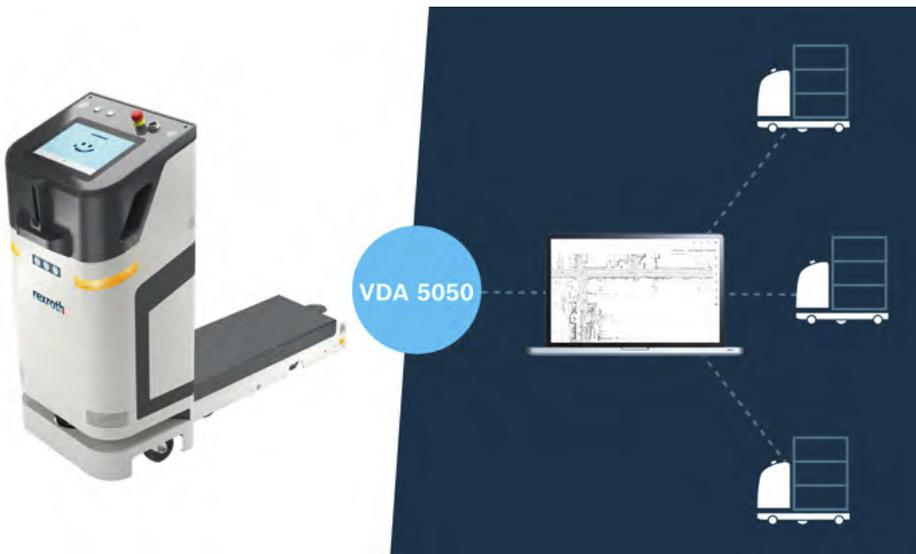
ek robotics GmbH  
[www.ek-robotics.com](http://www.ek-robotics.com)

# VDA 5050 für den Betrieb gemischter Flotten

Der autonome mobile Roboter ACTIVE Shuttle von Bosch Rexroth kommuniziert über die standardisierte Schnittstelle VDA 5050 mit der Leitsteuerung. Diese hersteller-

übergreifend definierte Schnittstelle ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen dem Verband der Automobilindustrie (VDA) und dem VDMA-Fachverband För-

dertechnik und Intralogistik. Sie vereinfacht den Betrieb gemischter Flotten mit Schleppern, Gabelstaplern oder AMR und vermeidet Interoperabilitätsprobleme im täglichen Betrieb. Der robust ausgelegte ACTIVE Shuttle automatisiert als Plug-and-go-Lösung zyklische Transporte ebenso wie die bedarfsorientierte Materialversorgung. Das umfangreiche Sicherheitskonzept erfüllt Performance Level d nach EN ISO 13849-1.



info

Bild: Bosch Rexroth AG

[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)



## Die harten Nüsse beim FTS-Outdoor-Einsatz

Wir alle wissen, dass es so manche Herausforderung gibt, wenn man auf dem Werks-gelände Fahrerlose Fahrzeuge betreiben möchte. Die Fahrerlosen Transportfahrzeuge (FTF) oder Autonomen Mobilen Roboter (AMR), die in den Hallen und Lagern eingesetzt werden, können nicht so einfach draußen fahren und z.B. Hallen verbinden, vielleicht sogar größere Strecken überwinden.

Warum nicht? Nun: Die Mechanik und die Mechatronik wird für Regen und wechselnde Temperaturen nicht ausgelegt sein. Die Personenschutz-Scanner verlieren draußen ihre Zulassung. Die Energieversorgung wird genauso wie die Datenübertragung nicht ausreichen. Die Indoor-eingesetzte Sensorik zur Lokalisierung und damit die Navigation wird draußen nicht funktionieren. Und man wird draußen vermutlich deutlich höhere Anforderungen an das Fahrwerk und die Antriebe stellen, weil die Outdoor-Wege schlechter und die erwarteten Geschwindigkeiten höher als in der Halle sind.

Aber diese Punkte sind technisch beherrschbar. Man braucht halt ein anderes Fahrzeug, vermutlich größer als die FTF in der Halle. Fahrwerk, Energieversorgung

und das Verfahren zur Datenübertragung müssen angepasst werden. Dazu kommt die Notwendigkeit eines hohen Schutzgrades für den Wasserschutz (IP4 oder höher). Und für den Personenschutz sowie die Lokalisierung/Navigation braucht es geeignete Lösungen – alles technisch machbar so weit. Ob es mit diesem hohen technischen Aufwand noch eine wirtschaftlich interessante Lösung ist, bleibt zu klären.

So richtig dicke kommt es erst, wenn man sich – wie jeder verantwortungsvolle Hersteller in Europa es tun sollte – mit der Ri-

sikobeurteilung auseinandersetzt und die Risiken, die dort auffallen, ernstnimmt. Ernstnehmen heißt nämlich nicht, sie unter den Tisch fallen zu lassen oder aber die Verantwortung dafür über eine passende „bestimmungsgemäße Verwendung“ der Fahrzeuge vom Hersteller auf den Betreiber abzuwälzen. Beide Methoden führen zwar zu einer schnellen Lösung, sind aber unmoralisch und gefährlich.

### Beispiel Nr. 1: Outdoor-Mischbetrieb

Die erste harte Nuss ist der vielfältige Verkehr, mit dem man auf den Straßen des Werksgeländes rechnen muss: Während die Werkshalle weitgehend abgeschottet werden und man meist davon ausgehen kann, dass sich in der Halle nur unterwiesenes Personal aufhält, sind draußen auf den Straßen und Wegen zusätzliche Verkehre zu erwarten: Es fahren Fahrräder, PKWs und LKWs umher, einzelne Besucher sind unterwegs, vielleicht sind sogar ganze Besuchergruppen auf Besichtigungstour.

- ❑ *Auf dem Werksgelände ist mit vielfältigen Verkehrsteilnehmern und Situationen zu rechnen.*



Bei der Einschätzung der Gefahrenlage, die spätestens in der Risikoanalyse durchzuführen ist, kann der Betreiber sicher nicht davon ausgehen, dass hier nur unterwiesenes Personal unterwegs ist. Auch wenn der Pförtner jedem, der das Areal betritt, ein Infoblatt mit den Besonderheiten der automatischen Fahrzeuge aushändigt, ist das Problem nicht gelöst.

Man wird nicht umhinkommen, die Verkehrsbereiche der Automaten von denen des Fremdverkehrs zu trennen und/oder die Fremdverkehre maßgeblich zu dirigieren und einzuschränken. Weil die technischen Möglichkeiten heute für solche Situationen noch nicht vollständig verfügbar sind, führt der Weg über restriktive organisatorische Maßnahmen. Denn sie müssen wirkungsvoll sein, damit die Gefährdungsbeurteilung, die der Betreiber durchzuführen hat, unangreifbar wird!

### Beispiel Nr. 2: Die aktuellen Bremsmöglichkeiten

Die zweite harte Nuss für eine sichere Fahrt im Außenbereich des Werksgeländes betrifft die Diskrepanz zwischen den Planungszielen der möglichst hohen Fahrgeschwindigkeit und der Bremsmöglichkeit bei einer Notbremsung. Will man schnell fahren, muss man sehr gut bremsen können. Dazu braucht es einen hohen Reibbeiwert zwischen den angetriebenen bzw. gebremsten Rädern und dem Boden. Denn dieser Wert ist für die maximal übertragbare Antriebs- bzw. Bremskraft und damit insbesondere für die Länge des Bremswegs maßgeblich.

Die Problematik liegt nun darin, dass sich dieser Reibbeiwert von jetzt auf gleich ändern kann. Die Wetterverhältnisse und auch der Fahrbahnzustand sind dafür verantwortlich. Es kann sogar vorkommen, dass die Reibbeiwerte in der linken und rechten Spur des Fahrzeugs variieren. Wenn man nicht mit einer sehr niedrigen



„Sicherheitsgeschwindigkeit“ fahren will, dann muss das Fahrzeug den Reibbeiwert selbst bestimmen und hinsichtlich der Maximalgeschwindigkeit auswerten!

Nimmt man diesen Gefahrenpunkt in der Risikobeurteilung ernst, dann reicht es nicht, dass ein Mitarbeiter für die Beurteilung der Witterungsverhältnisse zuständig ist und von außen den Einsatz des automatischen Fahrzeugs reglementiert! Dieser Mitarbeiter kann die komplexe Situation auf dem Fahrkurs gar nicht kennen, jedenfalls nicht so detailliert, wie es notwendig ist. Er kann nur die Gesamtlage grob beurteilen und generell sehr vorsichtig entscheiden: Damit reglementiert er die Geschwindigkeiten übermäßig oder stellt den Betrieb des Fahrzeuges im Zweifelsfall ganz ein – beides widerspricht dem wirtschaftlichen Einsatz des Fahrzeugs.

Dazu schreibt die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. in ihrer Veröffentlichung „Automatisiert fahrende Fahrzeuge in betrieblichen Bereichen“ vom

▣ *Das automatische Fahrzeug muss seine aktuellen Bremsmöglichkeiten selbst einschätzen können.*

31.03.2022: „Sofern die Umfelderkennung der Fahrzeuge sonstige Einflüsse, wie Glätte, Nebel, Rauch, Flutung, Nässe, Wind, Brand oder Signalstörungen nicht selbstständig erkennt, müssen diese Einflüsse an die Fahrzeuge kommuniziert werden, sofern die Fahrzeuge mit geeignetem Verhalten auf derartige Einflüsse reagieren können. Anderenfalls müssen geeignete Maßnahmen von außen ergriffen werden oder umgesetzt sein (zum Beispiel reduzierte Geschwindigkeit, Stillsetzung).“

Überlegt man die technischen Möglichkeiten, die ja immer Vorrang vor den organisatorischen Maßnahmen haben, dann behaupte ich:

1. Die Kommunikation dieser Einflüsse an die Fahrzeuge erscheint unmöglich, da diese zeit- und ortsabhängig und so detailliert gar nicht verfügbar sind.
2. Das Fahrzeug MUSS diese Einflüsse, d.h. letztlich die sich ändernden Reibbeiwerte links und rechts selbst bestimmen können!

Im Forum-FTS wurde eine Vorrichtung konzipiert, wie dies in den Fahrzeugen möglich ist: Der zum Patent angemeldete Lösungsansatz sieht vor, dass in der rechten und linken Spur des Fahrzeugs in der Nähe der Antriebsräder zwei zusätzliche, federangepresste Messräder angebracht werden. Beide Messräder verfügen über je einen eigenen Antriebsmotor, durch den im permanenten Wechsel Brems- und Beschleunigungsmomente aufgebracht und ausgewertet werden. Die jeweiligen Grenzdrehmomente sind ein Maß für den aktuell

und lokal geltenden Reibbeiwert, d.h. die Fahrzeugsteuerung kann auf dieser Basis die aktuelle Geschwindigkeit an die aktuellen Bedingungen anpassen (erhöhen oder verringern).

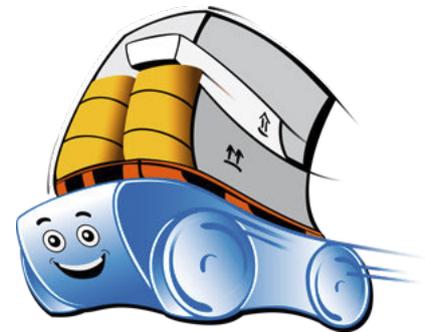
Eine solche Vorrichtung ist letztlich die Voraussetzung für einen sicheren und wirtschaftlichen Betrieb von Fahrerlosen Transportfahrzeugen im Außenbereich.

Soweit für heute. Ich hoffe, ich konnte zum Nachdenken anregen!

Bis dahin  
Ihr Günter Ullrich

#### info

Produktbilder auf Seite 14 und 15 wurden mit der KI-Software Dall-E erzeugt



## FTS mit EasyWeather-Paket



Für das Titan Outdoor AGV hat Movanis ein EasyWeather-Paket entwickelt, um sicherzustellen, dass es unter allen typischen Wetterbedingungen zuverlässig arbeiten kann. Dieses Paket umfasst sowohl mechanische Elemente wie Sensorabdeckungen als auch Softwareanpassungen. So wurden beispielsweise die Algorithmen so angepasst, dass sie zwischen Regen und Hindernissen im Weg unterscheiden können. Das AGV ist zudem mit innovativer Lasertechnologie ausgestattet, die unter anderem eine Hindernisvermeidung ermöglicht, so dass Unfälle der Vergangenheit angehören.

Das Titan AGV kann 2.500 kg bis 8.000 kg heben und kann mit jeder Art von Masten und Spreader/Shifter-Gabeln oder anderen Optionen angepasst werden. Es verwendet Laserscanner für die Navigation in Innenräumen und GPS für die Navigation im Freien und kann auch manuell bedient werden,

indem man es mit einem Schalter in den manuellen Modus schaltet. Intelligente Algorithmen auf den Sensoren des Titan ermöglichen ihm eine relative Positionierung entsprechend der Umgebung in Echtzeit. Dies ermöglicht Anwendungen wie die automatische Erkennung der Palettenposition, das Beladen von Lastwagen und die Vermeidung von Hindernissen.

#### info

Bild: Movanis BV

<https://movanis.be/>

# Unterirdisches, digitales Logistiksystem der Zukunft?

Mitten im Solothurn entsteht eine Schweizer Logistikrevolution: Das Gesamtlogistiksystem Cargo sous terrain (CST) verbindet ab 2031 die großen Zentren der Schweiz unter- und überirdisch miteinander. Das privat finanzierte und automatisierte Gesamtlogistiksystem soll für pünktliche Warenlieferungen sorgen sowie die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft und die hohe Lebensqualität der Bevölkerung nachhaltig gewährleisten.

CST will zukünftig kleinteilige Güter laufend und zuverlässig transportieren und verteilen. Das Prinzip entspricht dem eines automatischen Fördersystems. In den Tunneln verkehren rund um die Uhr selbstfahrende, unbemannte Transportfahrzeuge, die an dafür vorgesehenen Rampen oder Lifts automatisch Ladungen aufnehmen und abgeben können. Die Fahrzeuge, die auf Rädern fahren und über einen elektrischen Antrieb mit Induktionsschiene verfügen, verkehren in dreispurigen Tunneln mit einer konstanten Geschwindigkeit von rund 30 km/h. Der Gütertransport geschieht palettiert oder in angepassten Behältern. Dank kühlbaren Transportfahrzeugen ist auch der Transport von Frisch- und Kühlwaren möglich.

Das Rückgrat des Systems bildet ein im Endausbau 490 Kilometer langes Tunnelssystem von Genf bis St. Gallen und von Basel nach Luzern mit einem zusätzlichen Ast, der Bern mit Thun verbindet. Die erste Teilstrecke des Netzwerks führt von Härkingen-Niederbipp nach Zürich und ist rund 70 Kilometer lang.

Der Zugang zum System soll über Hubs erfolgen, die ein voll automatisiertes Be- und Entladen der Fahrzeuge ermöglichen. Über Vertikalförderer – sogenannter „Mover“ – geschieht die Einspeisung der Güter ins Beförderungssystem. Sie transportieren die CST-Wagen zwischen oberirdischem Hub und unterirdischem Tunnel hin und her.

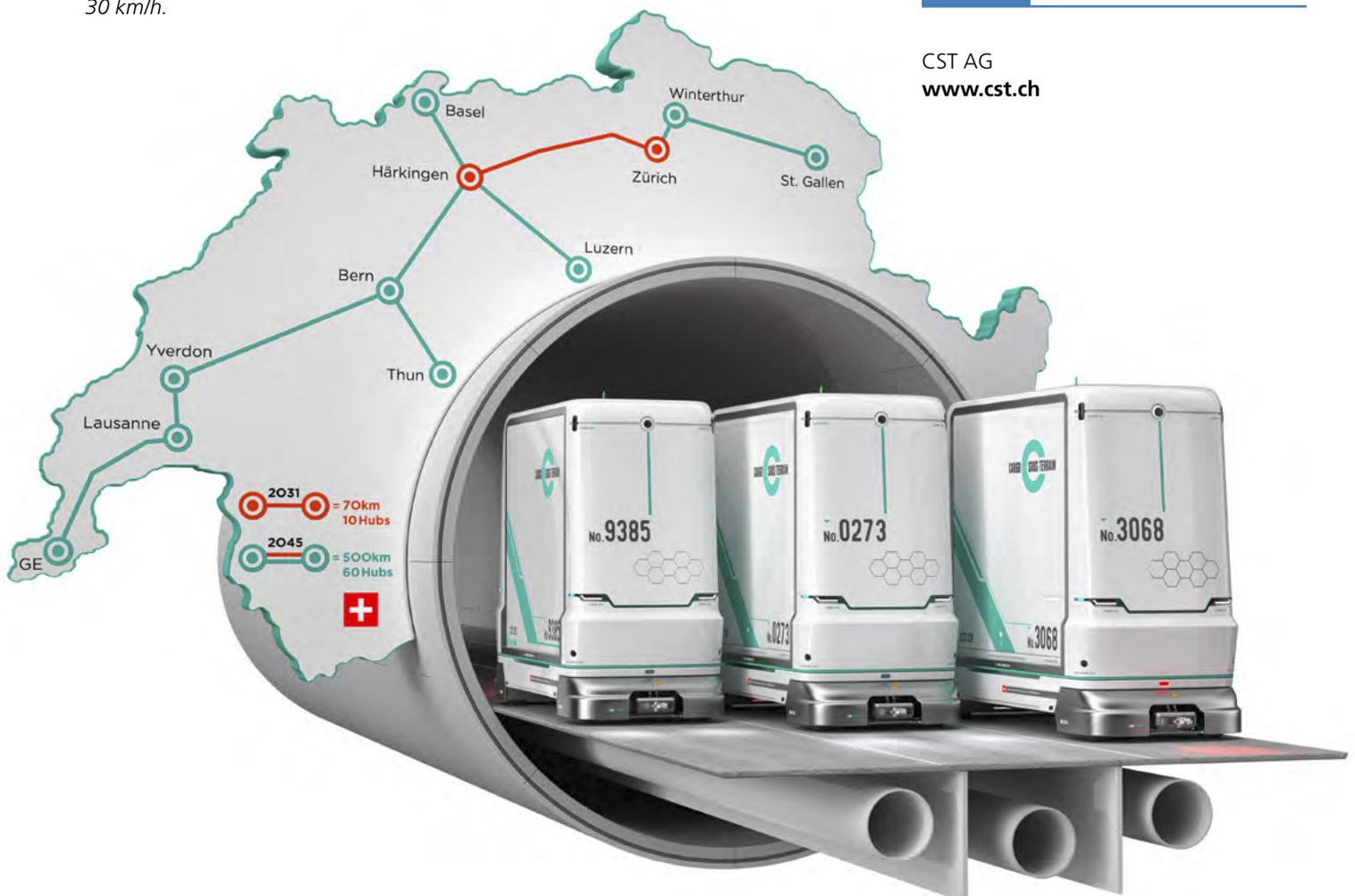
Die Hubs sollen in existierenden Logistikzentren entstehen und die Anbindung an alle Verkehrssysteme (Schiene, Straße,

Wasser, Luftfracht) sichern. Das CST-Citylogistik-System soll nahtlos an den gebündelten Tunnelzugang zu den Städten anknüpfen und Synergien in der oberirdischen Ver- und Entsorgung nutzen. Es soll dann mit umweltschonenden Fahrzeugen für die effiziente Feinverteilung der transportierten Güter in den Smart Cities der Zukunft sorgen. Dadurch würde eine Entlastung der Städte um bis zu 30% des Lieferverkehrs und 50% der Lärmemissionen erfolgen.



Der QR-Code führt zu einem Video, das die Arbeit des Movers zwischen Tunnel und Hub demonstriert.

▼ Kleine FTF befahren die dreispurigen Tunnel mit einer Geschwindigkeit von 30 km/h.



## Autonomer Roboter für die Apfelernte

Mess- und Sensorlösungen von SIKO finden sich nicht nur in etablierten industriellen Anwendungen wieder, sondern aktuell auch in einem Forschungs- und Entwicklungsprojekt aus der Landwirtschaft. AurOrA“ (Autonomer Obstplantagenhelfer Altes Land) ist ein kleines autonom fahrendes Fahrzeug, das sich künftig auf Obstplantagen selbstständig bewegen und gefüllte Obstkisten detektieren, aufnehmen und zu einem definierten Entladepunkt bringen soll. Der Roboter bedeutet eine Entlastung für die Erntehelfer und ermöglicht, dass diese sich anspruchsvolleren Aufgaben widmen. Monotone, ermüdende Tätigkeiten sollen durch Technik und Automatisierung mehr und mehr vermieden werden; das erleichtert die Arbeit für Obstbauern erheblich.

Für ein autonom agierendes Fahrzeug sind Sensoren nötig, die verschiedene Messaufgaben am Fahrzeug übernehmen. Für die Lenkwinkelerfassung sowie die Positionserfassung der Kistenaufnehmer wurde der Mess- und Sensorspezialist angefragt. Mit langjähriger Erfahrung bei mobilen Maschinen und in der Landmaschinentechnik konnte das Unternehmen seine Expertise in die Planungsphase einbringen und schließlich zwei passende Drehgebertypen beisteuern, die diese wichtigen Funktionen unterstützen.

info

Bild: hochschule 21/  
SIKO GmbH

[www.siko-global.com](http://www.siko-global.com)



## AMR im Outdoor-Einsatz

Innok Robotics hat frühzeitig auf das Thema „mobile autonome Outdoor-Robotik“ gesetzt. Der Transportroboter Induros basiert auf der Heros Plattform, die auch vor Rampen, Gefälle sowie hohen Bodenschwellen nicht zurückschreckt und problemlos bei Regen, Schnee oder Nebel im Einsatz ist.

Das Besondere ist, dass Hard- und Software aus einer Hand kommen. Das Cockpit bündelt dabei alle Daten des Fahrzeuges. Der Roboter verfügt über eine herausragende Selbstlokalisierung. Dabei kann durch den hochsensiblen Lidar auf GPS – dennoch optional erhältlich - verzichtet werden. Das Cockpit kann von allen Anwendern mittels moderner Webbrowser bedient werden. In Servicefällen schalten sich Techniker per Fernwartung auf das Gerät.

Der Induros steht für voll autonomen Transport von Gebäude zu Gebäude, von Outdoor in Gebäude und innerhalb von Gebäuden auch auf unebenem Boden. Anhänger koppelt er voll automatisch an und ab. Das alles bei höchsten Sicherheitsstandards für Personen oder andere Fahr-

zeuge. Sein Akku hält für einen ganzen Tag. Durch die kontinuierliche Überwachung der Batteriekapazität fährt er bei Bedarf automatisch in seine Basistation zum Laden.

info

Bild: Innok Robotics GmbH

[www.innok-robotics.de](http://www.innok-robotics.de)



# Effizienter Transport schwerer Komponenten

Als mittelständisches Familienunternehmen aus dem Emsland produziert die Büter Gruppe mit ca. 500 Mitarbeitern und sehr hoher Fertigungstiefe Hydraulikzylinder und Hubtische sowie Sondermaschinen. So werden neben der Hebeteknik auch Schwerlastfahrzeuge mit oder ohne Hubtisch nach Kundenwunsch konstruiert und auf Wunsch mit zusätzlicher FTS-Technik ausgestattet.

Die FTS-Technik in Büter Schwerlastfahrzeugen kombiniert die Vorteile von automatisierten Transportsystemen mit der Flexibilität und Kontrolle durch manuelle Bediener. Die Navigation kann über verschiedene Varianten wie zum Beispiel Lasertriangulation oder Spurführung über Farb- oder QR-Bänder erfolgen. Dadurch können flexibel, präzise und sicher Transportwege automatisch gefahren werden, ohne große Eingriffe in die Bestandshallen vornehmen zu müssen.

Als erfahrener Lieferant in der Bahntechnik liefern die Emsländer ein mobiles System zum Drehgestellwechsel an ICE 4 Zügen. Der Drehgestellwechsler positioniert sich halbautomatisch passend unter dem zu wechselnden Drehgestell, senkt dieses ab und fördert es nach dem Ausbau neben das Gleis. Hier wird das Drehgestell von einem Kranwagen mit einer Tragkraft von 15 t aufgenommen, welcher bedienergeführt, passend über dem Drehgestell positioniert wird. Der Fahrmodus kann erst aktiviert werden, wenn die Ladungssicherung abgeschlossen ist. Die zum Teil langen Wege zum Lager des Bahnwerkes übernimmt der Kranwagen dann komplett autonom.

Das FTS-System ist so ausgelegt, dass es optional auf verschiedene Bauarten von Schwerlastfahrzeugen angewandt werden kann. Es werden zum Beispiel Fahrzeuge mit integriertem Hubtisch samt Verschiebepattform gefertigt, um die oft schweren und großen Komponenten direkt montieren zu können, was das Handling in der Fertigung deutlich vereinfacht und sicherer gestaltet.

► *Es werden auch Fahrzeuge mit integriertem Hubtisch samt Verschiebepattform gefertigt, um die oft schweren und großen Komponenten direkt montieren zu können.*

	Beschriebenes System zum Drehgestelltransport	Abgebildetes System mit Hubtisch
Navigationssystem	optische Spurführung über Lasertriangulation mit Laserscannern + Reflektormarken	optische Spurführung über Lasertriangulation mit Laserscannern + Reflektormarken
Scanner	Optoelektronische messende Sensoren an den Fahrzeugecken	Optoelektronische messende Sensoren an den Fahrzeugecken
Outdoorfähigkeit	bei klaren Sichtverhältnissen und schmutzfreien Sensoren	bei klaren Sichtverhältnissen und schmutzfreien Sensoren
Länge	8 m	4 m
Breite	2 m	1,85 m
Bauhöhe		0,5 m
Hub		2 m
Eigengewicht	ca. 8.500 kg	ca. 5.800 kg
Nutzlast	15.000 kg	10.000 kg



info

Bild: Hersteller

Büter Hebeteknik GmbH  
[www.bueter-hubtische.de](http://www.bueter-hubtische.de)

## Zuverlässiger und sicherer Schwerlasttransport

Coils und Presswerkzeuge bis zu 65 Tonnen bewegen – das ist Alltag für den Automobilhersteller Volkswagen in Wolfsburg. Für den reibungslosen Materialfluss muss die Fördertechnik zu den genauen örtlichen Gegebenheiten sowie den Kundenanforderungen passen. Hubtex unterstützte dabei, eine Alternative für das schienenengebundene Gerät zu finden.

Die Anforderung: Das System muss in alle Richtungen fahren, ohne viel Platz dafür zu benötigen. Das Fahrzeug sollte zudem auf einer passenden Ladefläche sowohl Werkzeug als auch schwere Coils, aus denen Platinen für u. a. Seitenteile, Türen, Front- und Heckklappen gepresst werden, zuverlässig im Presswerk transportieren. Der Materialfluss muss stets gewährleistet sein – ganz gleich, ob Coils an Pressenlinien gefahren, Werkzeuge an Maschinen heranzufahren, Werkzeuge an Maschinen heranzufahren oder aber Werkzeuge ausgewechselt werden müssen. Die Experten vom Spezialförderzeuge-Hersteller ordneten dem speziellen Auftrag aus Wolfsburg den Schwerlast-Plattformtransporter zu. Doch das Basismodell wurde der Aufgabenstellung nicht vollends gerecht.

Bei der neuen Lösung handelt es sich um eine kundenindividuelle Erweiterung des Basisfahrzeuges SFX 65 durch einen erhöhten Rahmen. Neben einer ebenen Fläche, auf der die Werkzeuge aufliegen können,

ist in der Mitte des SFX auch eine eigens für den sicheren Coiltransport vorgesehene Vertiefung vorhanden. Die modulare Bauweise des Geräts erlaubt es, diese Ausstattung ohne große Veränderungen am Fahrzeug anzubringen. Der SFX 65 ist dank PU-Bereifung ideal für den gewünschten Inneneinsatz. Durch die Zwei-Wege-Lenkung und die kleinen Wenderadien profitieren Anwender vom geringen Platzbedarf des Fahrzeuges. Die Standardbedienung des Transportfahrzeuges erfolgt einfach über Kabel- und Funkfernsteuerung. Funktionen zur Einbindung des Plattformwagens in automatisierte Prozesse können aus

▼ *Mit seiner Zwei-Wege-Lenkung kommt der SFX im Innen- und Außenbereich zum Einsatz. Dank kleiner Wenderadien auch da, wo beengte räumliche Verhältnisse herrschen.*

dem generellen Automatisierungsbaukasten auch in die SFX-Baureihen integriert werden. Mit dem SFX 65 für Werkzeuge bis max. 65 Tonnen und Coils bis max. 32 Tonnen profitiert der Automobilhersteller von einem sicheren und flexiblen Transport.

info

Bild: Hersteller

HUBTEX Maschinenbau GmbH & Co. KG  
[www.hubtex.com](http://www.hubtex.com)



# Smarter Partner in Herstellung und Logistik

Der KMR iisy als vollintegrierte Kombination aus Cobot und Transportplattform vereint Flexibilität und Zuverlässigkeit in anspruchsvollen Umgebungen. Er ist optimal ausgestattet für Produktions- und Lagerhallen und damit der ideale Partner für die Industrie 4.0.

Der mobile Cobot bewegt sich schnell und sicher durch den Raum und ist so flexibel einsetzbar an verschiedenen Arbeitsstationen in der Montage, der Intralogistik und als Roboterservicesystem. Er setzt sich zusammen aus dem LBR iisy, wahlweise mit 11 oder 15 kg Traglast, und einer mobilen Plattform, die bis zu 200 kg Zusatzlast trägt. Die partikel- und emissionsarme Beschaffenheit und die ESD-Zertifizierung erlauben den bedenkenlosen Einsatz des mobilen Cobots im Reinraum. Auch seine smarte Bedienung überzeugt: Sowohl Cobot als auch Plattform werden über dasselbe smartPAD pro gesteuert. Ein zweites Bediengerät ist somit nicht notwendig. Die neue AMR-Generation von KUKA erfüllt höchste Ansprüche im Zeitalter der Logistik 4.0: Sie ist intelligent, flexibel, sicher und einfach in der Handhabung. Der Einbau von 3D-Kameras, die Sicherheits-Laserscanner oder die IP-Klasse 54 schützen Roboter, Ladungen und Umgebung zuverlässig. Durch ihren Differenzialantrieb finden sich die mobilen Roboter in allen dynamischen und komplexen Umgebungen zurecht und passen Fahrwege autonom und effizient an. Dank des induktiven, intelligenten 24/7-Lademanagements können die Roboter sowohl an einer Ladestation als auch während des Arbeitsprozesses aufgeladen werden.

Die einfache Bedienung der mobilen Roboter ermöglicht es, Vorgänge in der (Intra-)Logistik zu verbessern und somit den Zeit- und Kostenaufwand zu senken. Davon profitieren neben Großkonzernen auch kleine und mittelständische Betriebe, denen KUKAs Lösungen im Bereich der AMR den Weg in eine wettbewerbsfähige Zukunft bereiten.

info

Bilder: Hersteller

KUKA Deutschland GmbH  
[www.kuka.com](http://www.kuka.com)



Der QR-Code führt zu einem Produktvideo mit dem mobilen Cobot KMR iisy in Aktion.

► Der KMR iisy setzt sich zusammen aus dem LBR iisy, wahlweise mit 11 oder 15 kg Traglast, und einer mobilen Plattform, die bis zu 200 kg Zusatzlast trägt.



► Die smarte Bedienung überzeugt: Sowohl Cobot als auch Plattform werden über dasselbe Handbediengerät gesteuert.



## Mobile Robotiklösung mit COBOT

Die von Comau entwickelte leistungsstarke mobile Robotikplattform integriert den Racer-5 COBOT mit hoher Traglast, einen 6-Achsen-Gelenkroboterarm, der mit industriellen Geschwindigkeiten von bis zu 6 m/s arbeiten kann, und das autonome mobile Fahrzeug Agile1500. Das Cobot-FTS unterstützt maßgeschneiderte und effiziente Abläufe, bei denen Mensch und Maschine Seite an Seite arbeiten, und ist für die individualisierte Produktion in einer Industrie 4.0-fähigen Fertigungsumgebung konzipiert. Da der Roboterarm auf einer autonomen mobilen Plattform montiert ist, ist er nicht an einen einzigen Arbeitsgang gebunden, sondern kann je nach Bedarf

eine große Anzahl von Anwendungen in verschiedenen Bereichen der Anlage übernehmen. Die autonome mobile Plattform ist mit zwei unabhängigen Batterien ausgestattet, die das FTS und den Roboterarm separat mit Strom versorgen und über verschiedene Navigationsmodi und eine Standardsteuerung gesteuert werden können. Visuelles Feedback für Pick-and-Place-Operationen und andere Aufgaben wird durch ein integriertes Bildverarbeitungssystem, das direkt am Arm installiert ist, bereitgestellt.



info

Bild: Comau

[www.comau.com](http://www.comau.com)

## Autonomer Mobiler Cobot für die Fertigung



Ger4tech hat für die automatisierte Maschinenbe- und -entladung in der Zerspansungsabteilung die mobile Roboterplattform G4T4 konzipiert. So erledigt das Autonome Mobile Cobot (AMC) seit rund einem Jahr autonom und vollautomatisch unterschiedliche Arbeitsschritte in der eigenen Fertigung – etwa die Teilehandhabung, Lagerkommissionierung, Pick&Place-Anwendung sowie Inspektionsaufgaben.

Entstanden ist der AMC aus einer Kooperation mit Fanuc. Auf dem eigens entwickelten Plattformchassis wurde der kollaborative Fanuc-Roboter vom Typ CRX-10iA/L oder (CRX-20iA/L) installiert. Der Cobot eignet sich für die flexible Handhabung leichter und mittelschwerer Teile. Er hat eine Reichweite von 1.418 mm und eine Tragkraft von 10 kg bis 20 kg je nach Roboterarm.

Die Smart Navigationssoftware sorgt für eine zielsichere, kollisionsfreie und autonome Wegführung durch verschiedene Fertigungsbereiche. Ergänzt wird der AMC durch Sicherheitsscanner und eine Sicherheits-SPS, die dynamisch die Schutzfelder des Scanners schaltet und die aktuelle Geschwindigkeit steuert. Schließlich komplettiert ein Kamerasystem den G4T4: Es stellt die Positioniergenauigkeit sicher. Neben

der 2D- oder 3D-Teilerkennung wird auch sichergestellt, dass der Roboter exakt zur Werkzeugmaschine findet.



Unter dem QR-Code findet man ein Video mit dem Cobot in Aktion.

info

Bild: Ger4tech

[www.ger4tech.at](http://www.ger4tech.at)

# Wandel durch FTS mit sicheren und effizienten Drehgebern

AGVs revolutionieren die Art und Weise, wie Güter und Materialien in verschiedenen Branchen transportiert werden. Mit innovativer Automatisierungstechnologie bieten sie vielseitige Lösungen für den innerbetrieblichen Transport, die Effizienz steigern, Kosten senken und die Sicherheit verbessern.

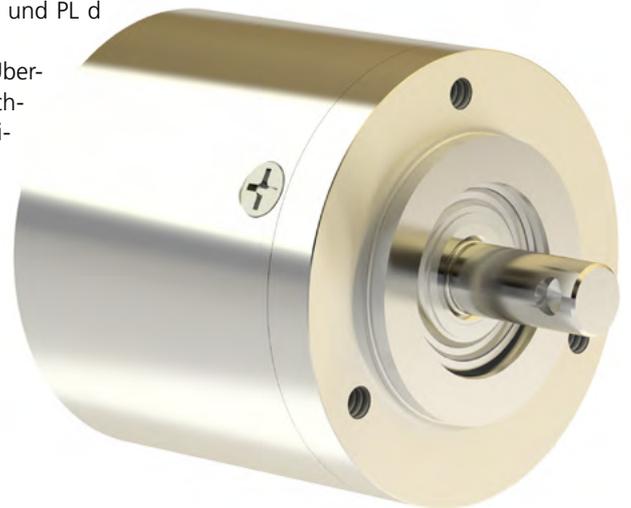
Kernelemente sind dabei die Fähigkeit, autonom zu navigieren und Aufgaben auszuführen, ohne auf menschliche Steuerung angewiesen zu sein. Mit fortschrittlicher Sensorik, Software und künstlicher Intelligenz können FTS zum Beispiel Hindernisse erkennen und sich sicher in dynamischen Umgebungen bewegen. Die Einsatzgebiete sind vielfältig und reichen von der Automobilindustrie über die Lebensmittel- und Getränkeindustrie bis hin zur E-Commerce-Branche.

Sie können die Effizienz von Materialflussprozessen verbessern, die Produktivität steigern, die Fehlerquote reduzieren und die Kosten senken. Darüber hinaus können FTS die Arbeitssicherheit erhöhen, da sie menschliche Arbeitskräfte von gefährlichen und repetitiven Aufgaben entlasten. Mit fortschrittlicher Technologie und zunehmender Akzeptanz in verschiedenen Branchen sind FTS auf dem Vormarsch und werden voraussichtlich die Art und Weise, wie Güter und Materialien transportiert werden, nachhaltig verändern.

Dabei ist besonders wichtig, dass die Sensorik kompakt, präzise und sicherheitsgerichtet ist. Hier kommt TWK ins Spiel. Mit dem Singleturn-Magnet-Drehgeber mit EtherCAT-FSoE-Schnittstelle bewährt sich das Unternehmen innerhalb der notwendigen Anforderungen und präsentiert einen ultra-kompakten Drehgeber, der sich optimal für den beengten Bauraum der FTS eignet. Sowohl Durchmesser als auch Länge betragen nur 38 mm, womit er Position und Geschwindigkeit erfasst und die Vorgaben von SIL 2 (IEC 61508) und PL d (EN 13849) erfüllt.

Das funktioniert durch die Übertragung der sicherheitsgerichteten Signale über die zertifizierte EtherCAT-FSoE-Schnittstelle an die übergeordnete Steuerung bzw. an ein Sicherheitsrelais mit einer Positionsauflösung von 16 Bit pro Umdrehung. Dabei verfolgt TWK die Mission kundenindividuell und

lösungsorientiert zu arbeiten. Konkret bedeutet das, dass Baugröße, Gehäusebauform, elektrische Eigenschaften und Schnittstelle anpassbar sind.



◀▶ Absoluter SIL2 Drehgeber mit Failsafe over EtherCAT Schnittstelle

info

Bild: Hersteller

TWK-ELEKTRONIK GmbH  
40210 Düsseldorf  
[www.twk.de](http://www.twk.de)

# Ganzheitliche Lösung für flexible Produktionsprozesse



◀ Joachim Feld ist Systemmanager Fahrerlose Transportsysteme & Flexible Produktion.

AGV / AMR helfen Unternehmen, ihre Produktion offener, flexibler und intelligenter zu gestalten. Joachim Feld, Systemmanager Fahrerlose Transportsysteme & Flexible Produktion, gibt FTS-/AGV-FACTS Auskunft zu den aktuellen Entwicklungen bei Siemens.

**?** **Ist Simove eine Entwicklungs-, Steuerungs- oder Gesamtplattform für den FTS-Betrieb?**

Simove ist die ganzheitliche Lösung von Siemens um alle Aufgabenstellungen im Umfeld flexibler Produktionssysteme durch den Einsatz von AGV / AMR abzudecken.

Zum einen können AGV-/AMR-Hersteller damit ihre Fahrzeuge automatisieren, zugleich können Endanwender mit intelligenter Planungs- und Steuerungs-Software ihre Anlagen und Fabriken effizient planen und betreiben. Simove vereint eine Vielzahl dafür von Siemens verfügbaren Technologien unter einem Dach und stellt deren nahtlose Integration sicher.

**?** **Siemens SPS-Steuerungen sind auch im FTS-Segment weit verbreitet, wie arbeitet Simove mit diesen Steuerungen zusammen?**

Die SPS-Steuerungen aus dem Simatic-Portfolio spielen eine wichtige Rolle. Unter

anderem kann durch die integrierte Safety-Funktionalität eine einfache und nahtlose Umsetzung der durch die gesetzlichen Vorgaben notwendigen Sicherheitsfunktionen auf den Fahrzeugen erfolgen.

Für die PC-basierten Funktionen wie laserbasierte Navigation oder IT/OT-Integration werden Produkte aus dem Simatic-IPC-Spektrum eingesetzt. Die vorhandenen und seit langen Jahren im Betrieb bewährten Kommunikationsschnittstellen sorgen für ein harmonisches Zusammenspiel.

**?** **Welche Tools stellt Siemens mit Simove dem FTS-Entwickler zur Verfügung?**

Die Programmierung der AGV / AMR erfolgt einerseits über das TIA Portal für die Teile von Simove, wo Simatic-Steuerungen zum Einsatz kommen. Dadurch können immer die neuesten Simatic-Hardware-Komponenten und Funktionen auch im Umfeld AGV / AMR zum Einsatz kommen. Alle Schnittstellen und Funktionen sind ausführlich dokumentiert und können über das TIA Portal Library Konzept einfach im Falle von Funktionserweiterung aktualisiert werden.

Für das Engineering der PC-basierten Technologien wie z. B. Lasernavigation Simove ANS+ oder dem Flottenkoordinator Simove Fleetmanager sind in den jeweiligen Tools alle notwendigen Funktionen zur einfachen Inbetriebnahme enthalten.

**?** **Sind Flottenmanager künftig noch notwendig, wenn die Fahrzeuge immer intelligenter werden (Stichwort KI)?**

Mit KI können viele Aufgaben auf die Fahrzeuge selbst delegiert werden, z. B. autonome Routenwahl, Aufnehmen und Abgeben von Ladungsträgern, sichere Erkennung von Hindernissen und automatische Auflösung von möglichen Deadlock Situationen. Wo wir jedoch weiterhin massive



Vorteile für den Einsatz eines zentralen Flottenmanagements sehen, ist die Produktions- und fabrikübergreifende Verkehrssteuerung und Planung sowie die Zuweisung von AGVs zu den Transportaufträgen. Auch hier kann KI bei der Bewältigung der immer größer werdenden Datenmengen und der komplexen Zusammenhänge einen wichtigen Beitrag leisten und eine optimale Auslastung einer AGV-/AMR-Flotte auch herstellerübergreifend sicherstellen.

Der Simove Fleetmanager mit seiner offenen und modularen Architektur bietet hier die optimalen Voraussetzungen, um die für die unterschiedlichsten Fragestellungen passenden Software-Module und die in Zukunft dafür verfügbaren Technologien zu integrieren.

**?** **Wird es aus Ihrer Sicht in naher Zukunft FTS geben, die einfach per Plug-and-Play in vorhandene Umgebungen eingebunden werden können?**

Das AGV / AMR der Zukunft wird durch eine immer weitere Standardisierung aller seiner Schnittstellen geprägt sein. Neben den Kommunikations- sind auch die mechanischen Schnittstellen wichtig oder z. B. die internen Funktionen wie z. B. Ladema-

nagement oder Bedienung. Damit werden die Aufgaben zum Einbinden immer weiter vereinfacht werden bis hin zu „Plug&Play“ für ausgewählte Applikationen.

Ein standardisierter Lösungsbaukasten wie Simove AGV ist bei der Vereinheitlichung auf der Fahrzeugseite von großem Vorteil. Viele große Endkunden, auch aus der Automobilindustrie, haben deshalb in ihren Ausschreibungen entsprechende Vorgaben integriert, um auch herstellerübergreifend schnell und einfach einheitliche Lösungen geliefert zu bekommen.

**?** **Wie sehen Sie die Zukunft des FTS/AMR-Segmentes?**

Die zunehmende Individualisierung und Variantenvielfalt von Produkten prägen die Industrie der Zukunft. Die industrielle Fertigung folgt diesem Trend. Mithilfe von AGVs / AMRs kann der Produktionsprozess

▼ *Mit Simove können AGV-/AMR-Hersteller ihre Fahrzeuge automatisieren, zugleich können Endanwender mit intelligenter Planungs- und Steuerungs-Software ihre Anlagen und Fabriken effizient planen und betreiben.*

verbessert werden und der Fertigungsablauf optimiert werden. Starre Fertigungslinien werden mit Simove AGV in flexible und modulare Produktionsumgebungen umgewandelt. Damit gehört das FTS-/AMR-Segment sicherlich zu den Wachstumsbranchen der Zukunft.



Hier ist eine gekürzte Version des Interviews zu lesen, die ungekürzte Variante finden Sie unter dem QR-Code.



info

Bild: Hersteller

Siemens AG  
[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

## Strategiepartnerschaft für Smart Factory der Zukunft

Der agnostische Kinexon AMR & AGV Fleet Managers wird in Kombination mit den Continental Autonomous Mobile Robots (AMR) an mehreren Continental Produktionsstandorten in Europa und Fernost eingesetzt. Die Kommunikation zwischen den AMR und dem Leitsystem erfolgt mithilfe des Industriestandards VDA 5050. Auf dieser Basis wird der innerbetriebliche Transport von Halbfertigwaren aus dem Lager zur Produktion, der Transfer zwischen Produktionsschritten, die Versorgung mit Maschinennachschub und die Entsorgung der Produktion ins Fertigwarenlager automatisiert.

Im Flottenmanager können die Prozesse direkt durch das operative Management schnell und selbstständig implementiert, angepasst und überwacht werden. Der volldynamische Prozess bedient mehr als 100 verschiedene Lastübergabestationen und hat zu einer optimierten und effizienten Produktionskette geführt. Dies wird durch die Auftragsgenerierung in verschiedenen Umsystemen, wie dem SAP EWM in Verbindung mit dem Operating System (OS), der IoT-Plattform des Fleet Managers, erreicht.

Besonders effizient gestaltet sich die automatische Transportauftragsgenerierung durch die Geofence Entry Events in Kombination mit dem Real Time Location System (RTLS) auf Basis von UWB-Sensoren. Darüber hinaus agiert der Flottenmanager im OS-Verbund, um das Zusammenspiel der AMR mit manuellen Gabelstaplern abzusichern und Kollisionen mit z.B. abgelassenen Gabelzinken zu vermeiden.

Seit 2019 arbeiten die Werke kontinuierlich im Dreischichtbetrieb, 24/7, mit dem Fleet Manager. Mit mehr als 350.000 erfolgreich abgeschlossenen Aufträgen und der Nutzung von zwei Typen von AMRs haben sie sich als äußerst effizient erwiesen. Dank des zuverlässigen Fleet Managers, der eine Verfügbarkeit von über 99,98 % gewährleistet, wurden sicher und zuverlässig Strecken zurückgelegt, die weit größer sind als eine Weltumrundung.

▼ Hier manövriert der Continental AMR eine Palette durch die Lagergänge.



▲ X-Tags - einer der kleinsten branchenspezifischen UWB-Sensoren. Seine Größe und Vielseitigkeit ermöglichen die Verfolgung selbst großer Mengen von Objekten.



info

Bilder: Continental/ Kinexon

KINEXON GmbH  
[www.kinexon.com](http://www.kinexon.com)

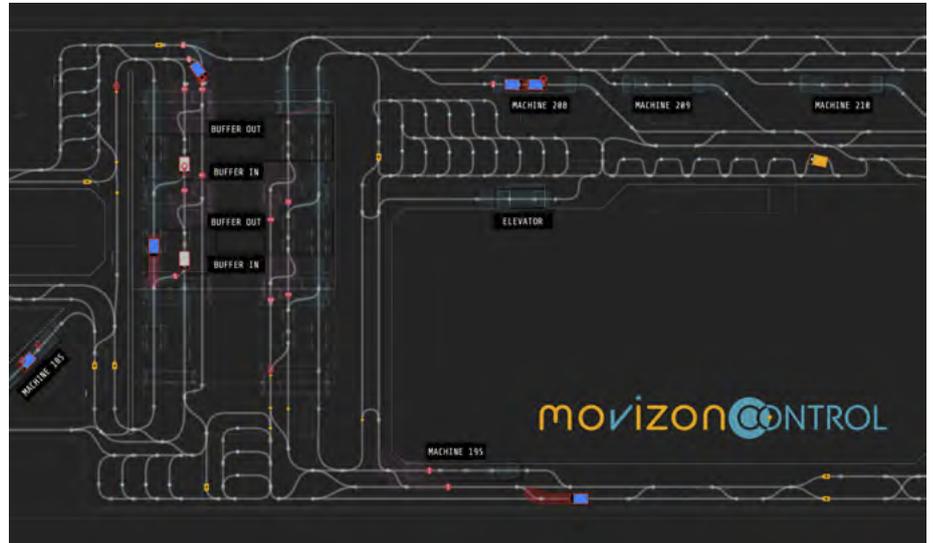
# Leitsteuerung für individuelle Logistikprozesse

Movizon bietet mit „Control“ eine Softwarelösung für die Automatisierung individueller und komplexer Prozesse in der Intralogistik. Neben der uneingeschränkten Einbindung unterschiedlichster AGV/ AMR und manueller Fahrzeuge werden zudem alle Logistikprozesse und Anlagen vollständig visualisiert.

Dies ermöglicht nicht nur einen kontinuierlich vollumfassenden Überblick über das Verkehrsgeschehen und die Prozessausführung, sondern ebenso über alle am Prozess beteiligten Komponenten wie z.B. Maschinen, Ampeln, Schranken, Aufzüge und anderen Infrastrukturkomponenten. Die Visualisierung und Verwaltung der Lager und Stellplätze im Sinne eines Warehouse Managements wird von der Software ebenso übernommen wie das Echtzeit-Tracking von Behältern und Material.

Die Flexibilität der Software und die Konnektivität zu allen umgebenden Systemen wie z.B. WMS/MES und Anlagen ermöglicht die optimale Umsetzung einfacher und hoch komplexer Prozesse, individuell auf die Bedürfnisse und den Nutzen der Kunden ausgelegt. Von der Integration von 90 spurgeführten Unterfahr-AGV in die Produktionsprozesse der Lebensmittelindustrie bis hin zur Steuerung von transpondernavigierten AGV mit über 70 t Zuladung im Outdoorbetrieb – softwareseitig sind keine Grenzen gesetzt.

Die hohe Konnektivität zur IT-Landschaft sowie die Möglichkeit der individuellen Prozessgestaltung gehört zu den Pluspunkten dieser Softwarelösung. Hersteller- und navigationsartenunabhängig können AGV/ AMR prozessbezogen ausgewählt und Flotten individuell zusammengestellt werden. Auch die nachträgliche Integration von AGV/ AMR in bereits bestehende Flotten ist jederzeit möglich.



▲ Abbildung der Softwareoberfläche „Control“

Die Flexibilität zeigt sich insbesondere in der maßgeschneiderten Gestaltung der Schnittstellen.

Neben der standardisierten Integration von Fahrzeugen über die VDA 5050 ergibt sich darüber hinaus die Möglichkeit, eine Vielzahl von Schnittstellen wie REST, UDP, MQTT, OPC-UA usw. zu nutzen. Es ist problemlos möglich, individuelle Schnittstellen zu Fahrzeugen, Maschinen und Infrastrukturkomponenten aufzubauen.



Der QR-Code führt zu einem Video über die Softwarelösung.

info

Bilder: Hersteller

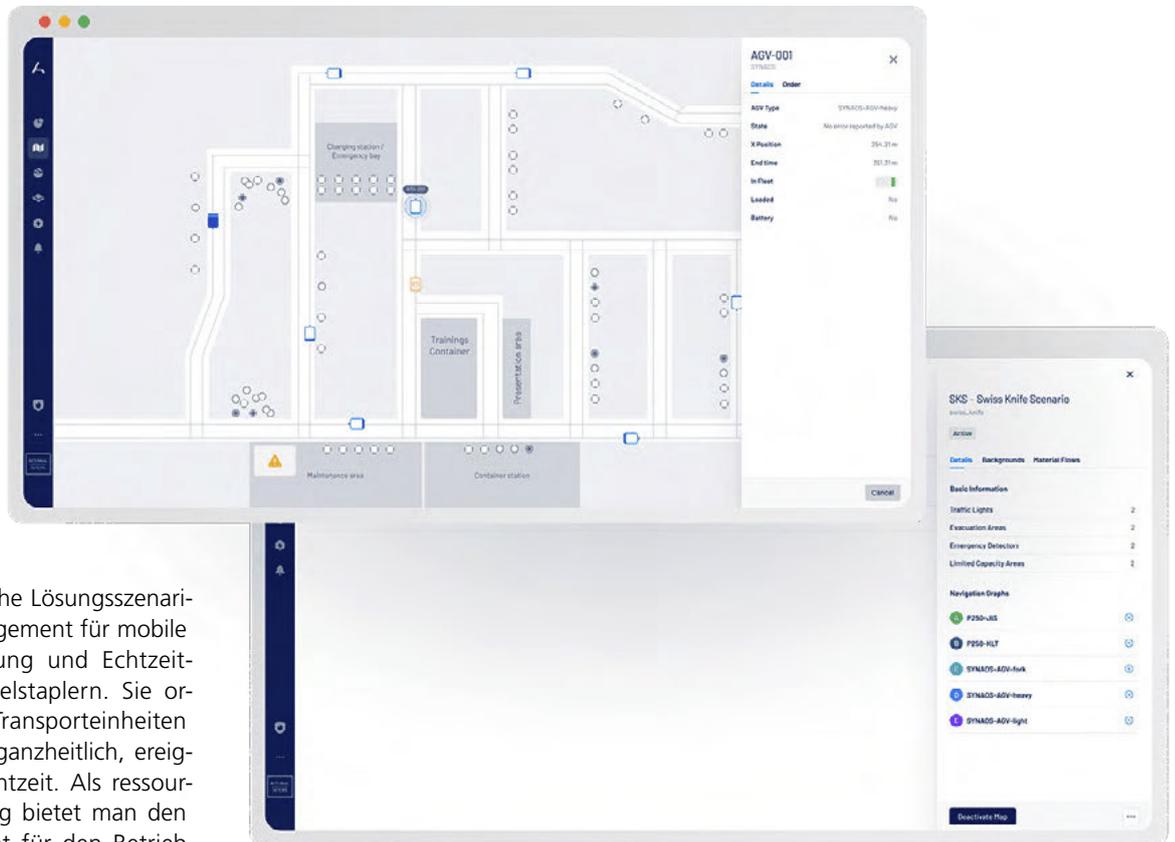
movizon GmbH  
[www.movizon.de](http://www.movizon.de)



◀ Schnittstellenvielfalt - drei AGV unterschiedlicher Hersteller, eingebunden über drei unterschiedliche Schnittstellen und verschiedene Navigationsarten (VDA 5050, REST und UDP).

## Die Zukunft spricht Software

Die Synaos Intralogistics Management Platform (IMP) kombiniert innovative KI-Optimierungsmethoden mit modernen und skalierbaren Cloud-Technologien, um die heutigen Produktions- und Intralogistikanforderungen in Fabriken und Lagern zu erfüllen und Transporteinheiten zu orchestrieren.



Sie deckt drei wesentliche Lösungsszenarien ab: Ein Flottenmanagement für mobile Roboter, Lagerverwaltung und Echtzeit-Lokalisierung von Gabelstaplern. Sie orchestriert Menschen, Transporteinheiten und Produktionsmittel ganzheitlich, ereignisgesteuert und in Echtzeit. Als ressourcenunabhängige Lösung bietet man den Kunden volle Flexibilität für den Betrieb heterogener Flotten von mobilen Robotern und manuell bedienten Maschinen verschiedener Hersteller.

Die meisten intralogistischen Prozesse sind heute unterbrochen: Mobile Roboter werden von einer Vielzahl unzureichender und inkompatibler IT-Systeme der Hersteller betrieben. Menschliche Bediener, manuelle und automatisierte Fahrzeuge sind nicht integriert. Der Informationsfluss ist begrenzt und wichtige Daten bleiben in Silos hängen. Hinzu kommt: Auch die Komplexität der intralogistischen Prozesse nimmt stetig zu. Volatilitäten von Lieferketten und Druck des Marktes, gepaart mit gestiegenen Kundenerwartungen in Bezug auf Lieferzeiten, Nachfragespitzen und -tiefs sowie der Fachkräftemangel tragen dazu bei. Die Softwarelösung verbindet sämtliche relevanten Ressourcen, organisiert und optimiert alle Prozesse ganzheitlich in einem sich ständig verändernden Umfeld.

Der Ansatz, die VDA 5050-Schnittstelle auf die Werks- und Lagerressourcen der Kunden anzuwenden, ist ein Sprung in die Zukunft der operativen Exzellenz in der Intralogistik: Die Hannoveraner versetzen ihre Kunden in die Lage, sowohl herstellernerneutrale als auch heterogene Flotten von AGVs und manuell betriebenen Fahrzeugen auf einer Plattform intelligent zu orchestrieren. Bei plötzlichen Störungen, Hindernissen auf dem Shopfloor oder unvorhergesehenen Problemen mit einer Anlage berechnen die Algorithmen in Echtzeit die bestmögliche Lösung und schlagen diese vor.

▲ Die Softwarelösung orchestriert Menschen, Transporteinheiten und Produktionsmittel ganzheitlich, ereignisgesteuert und in Echtzeit.

info

Bild: Hersteller

SYNAOS GmbH  
www.synaos.com

# Vollständig integrierte Indoor-Outdoor-Lösung

BlueBotics hat ANT everywhere auf den Markt gebracht, eine neue Produkterweiterung für seine branchenerprobten ANT-Navigationsprodukte, die den Anwendungsbereich von FTS- und AMR-Einsätzen erweitert, indem sie effektive Außen-einsätze ermöglicht.

Der Einsatz im Freien stellt für die Hersteller von automatisierten Fahrzeugen traditionell eine Herausforderung dar. Dies liegt daran, dass im Freien in der Regel nur wenige dauerhafte „Merkmale“ sichtbar sind, die moderne mobile Roboter benötigen, um ihre genaue Position zu berechnen. Bisher haben die Fahrzeughersteller diese Herausforderung entweder durch Ad-hoc-Navigationszusätze gelöst, indem sie ein GPS-System auf ein bestehendes Navigationsprodukt aufsetzten, oder durch zusätzliche Infrastruktur im Außenbereich, z. B. durch spezielle Masten mit Reflektoren. Infolgedessen waren die Installationen von FTS und AMR im Freien oft sehr individuell

(und daher teuer) und komplexer und zeitaufwändiger als entsprechende Projekte in Gebäuden.

ANT everywhere meistert diese Herausforderung, indem es eine zusätzliche Datenquelle für die Navigation hinzufügt: GNSS mit kinematischer Echtzeit-Positionierung (RTK). Das Ergebnis ist ein nahtloses Navigationssystem für den Innen- und Außenbereich, das FTS- und AMR-Einsätze im Freien genauso robust und präzise macht wie solche in Innenräumen.

Wenn ein „ANT-driven“ Fahrzeug mit ANT everywhere aktiviert ist, verwendet sein Navigationsalgorithmus die Datenquelle, die zum jeweiligen Zeitpunkt am relevantesten ist:

- Innerhalb eines Gebäudes: Die ANT-Navigation verwendet die üblichen Daten der Odometrie, der Trägheitsmesseinheit (Gyroskop) und des Laserscanners, um die genaue

Position des Fahrzeugs zu berechnen und die permanenten Merkmale in der Umgebung mit den in der integrierten Standortkarte gespeicherten Merkmalen abzugleichen.

- Beim Übergang in den Außenbereich, wo weniger Merkmale sichtbar sind, liefern die GNSS-Daten zusätzliche Positionsinformationen für ANT.
- Völlig außerhalb: Wenn weniger oder gar keine permanenten Merkmale sichtbar sind, wird den GNSS-Daten eine noch höhere Priorität eingeräumt.



Der QR-Code führt zu einem Video über die Einführung von ANT für AGV/AMR-Operationen im Freien.

info

Bilder: Hersteller

- ▣ Das verwendete Fahrzeug war ein 25-Tonnen-SIMAI-Schlepper-AGV des spanischen Herstellers MOVVO.

BlueBotics  
[www.BlueBotics.com](http://www.BlueBotics.com)

