

# robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION

ANWENDUNG

LÖSUNGEN

20 | Durchgängige Toolchain  
**Anlauf ohne Aufwand**

ab 36 | Elektromobilität  
**Roboter-Support in der Batterieproduktion**

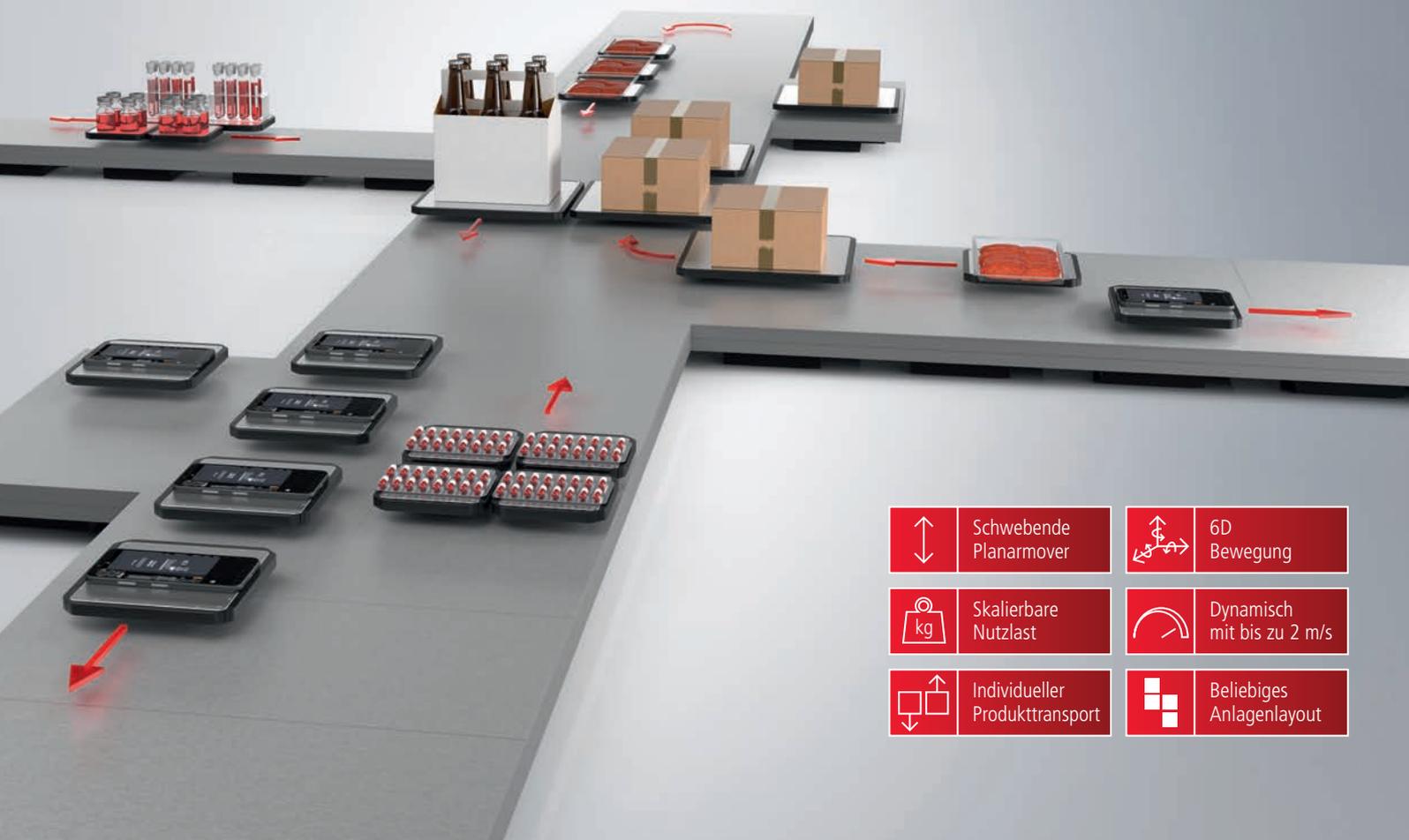
ab 64 | Mobile Roboter und FTS  
**Allein durch Produktion und Logistik**

Roboterbasiertes Entgraten, Polieren und Schleifen

**8 | Effiziente Bearbeitung**

# XPlanar®: Schwebend, kontaktlos, intelligent!

Freie 2D-Produktbewegung mit bis zu 6 Freiheitsgraden



	Schwebende Planarmover		6D Bewegung
	Skalierbare Nutzlast		Dynamisch mit bis zu 2 m/s
	Individueller Produkttransport		Beliebiges Anlagenlayout

[www.beckhoff.com/xplanar](http://www.beckhoff.com/xplanar)

XPlanar eröffnet neue Freiheitsgrade im Produkthandling: Frei schwebende Planarmover bewegen sich über individuell angeordneten Planarkacheln auf beliebig programmierbaren Fahrwegen.

- Individueller 2D-Transport mit bis zu 2 m/s
- Bearbeitung mit bis zu 6 Freiheitsgraden
- Transport und Bearbeitung in einem System
- Verschleißfrei, hygienisch und leicht zu reinigen
- Beliebiger Systemaufbau durch freie Anordnung der Planarkacheln
- Multi-Mover-Control für paralleles und individuelles Produkthandling
- Voll integriert in das leistungsfähige PC-basierte Beckhoff-Steuerungssystem (TwinCAT, PLC IEC 61131, Motion, Measurement, Machine Learning, Vision, Communication, HMI)
- Branchenübergreifend einsetzbar: Montage, Lebensmittel, Pharma, Labor, Entertainment, ...





# Es bleibt eine Frage der Sicherheit

**Neben den Überlegungen, welche Art von fahrerlosem System das richtige für die jeweilige Anwendung ist und was bei der Implementierung zu beachten ist, bleibt die Sicherheit von autonomen Einheiten ein zentraler Aspekt. Denn wenn FTS zu autonomen mobilen Robotern (AMRs) werden und ihre vorgegebenen Routen verlassen, könnten sie ihren menschlichen Kollegen unvorhergesehen in die Quere kommen.**

Sind fahrerlose Transportsysteme als mobile Roboter tatsächlich autonom unterwegs und suchen sich ihre Routen und Wege selbstständig, dann stellt sich dieselbe Frage, wie wir sie immer wieder gerne beim Thema Mensch/Roboter-Kollaboration erörtern: Wie lässt sich die Sicherheit für die menschlichen Mitarbeiter gewährleisten? Die Antwort auf diese Frage hat einen theoretischen und einen praktischen Teil. Zunächst zur Theorie, den erforderlichen Normen und Vorschriften:

Die neu erschienene Norm VDI2510 Blatt 2, herausgegeben von der VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik, beschreibt die sicherheitstechnischen Anforderungen, die von Herstellern und Betreibern von FTSen zu erfüllen sind. Ziel war es hier, eine deutliche Trennung der Hersteller- und Betreiberpflichten aufzuzeigen. Das Blatt 2 der Richtlinienreihe beleuchtet die

sicherheitstechnischen Anforderungen für FTS-Hersteller in den Bereichen Konzeption, Konstruktion, Installation und Inbetriebnahme. Dem Betreiber einer solchen Anlage gibt sie einen Überblick über die vom Hersteller zu berücksichtigenden sicherheitstechnischen Anforderungen.

Mit Blick über den großen Teich zeigt sich: Auch hier wird an grundlegenden Vorgaben gearbeitet. Die Robotic Industries Association (RIA) hat eine neue amerikanische Norm für Sicherheitsanforderungen an mobile Industrieroboter veröffentlicht, die R15.08 Teil 1. Die Norm definiert ebenfalls technische Anforderungen an die Konstruktion und Integration von mobilen Industrierobotern.

Was die Sicherheit von fahrerlosen Transportsystemen und mobilen Robotern in der Praxis angeht, finden sich zahlreiche Beispiele im gleichnamigen Schwerpunkt (ab S. 64). Vor allem künstliche Intelligenz soll künftig dazu beitragen, das Miteinander von fahrerlosen Transportsystemen, mobilen Robotern und menschlichen Mitarbeitern sicherer zu machen. Die KI-basierte Bildverarbeitungssoftware von Data Spree und die Time-of-Flight-Kameratechnik von Becom zeigen heute etwa im Zusammenspiel die Möglichkeiten für den sicheren Einsatz von FTSen (S. 71). IFM setzt 3D-Kameras ein, um z.B. die genaue Positionierung der Gabel von autonomen Staplern zu ermöglichen. Das System liefert die Koordinaten der Palette in X-, Y- und Z-Rich-



Frauke Itzerott,  
Redakteurin, ROBOTIK UND PRODUKTION

tung sowie eventuelle Verdrehungen um die Vertikalachse oder horizontale Verkipfungen (S. 73). Neben KI und Kameratechnik kommt es auch auf die richtige Sensorik an, um autonome Einheiten sicher zu machen. Autonome mobile Roboter sind häufig mit Lidar-Sensoren ausgestattet und nutzen Environment Mapping zum Kartieren der jeweiligen Umgebung in Echtzeit. Nutzlaststarke AMRs, wie der Tugger von AutoGuide Mobile Robotics, sind mit Navigationsfunktionen und Multi-Sensor-Sicherheitssystemen ausgestattet, um den bestmöglichen Fahrweg zu ermitteln und bei drohenden Kollisionen automatisch und sicher zu stoppen (S. 81).

Ich wünsche eine spannende Lektüre!

Frauke Itzerott  
fitzerott@robotik-produktion.de

- Anzeige -

## ANY ROBOT. ANY GRIPPER. ANY END-EFFECTOR.

### Ecosystem MATCH

- + Ein System für Leichtbauroboter, Cobots und konventionelle Roboter
- + Automatisiertes und manuelles Wechseln mit Easy-Click Funktion
- + Große Vielfalt an Endeffektoren
- + Hohe Lebensdauer, auch im automatisierten Dauerbetrieb
- + Die Haupttechnologien für Handhabung (Vakuum- und mechanisches Greifen) vereint

THE KNOW-HOW FACTORY

Besuchen Sie unseren virtuellen  
Messestand:  
<https://expo.zimmer-group.com>



MATCH

ZIMMER  
group

# SAFETY SIMPLIFIER



WIRELESS

Safety Communication  
SIL 3, Ple, cat 4

Die Sicherheits-SPS mit integrierter wireless Schnittstelle



we simplify safety



- modular aufbaubar
- sichere Wireless- oder CAN-Vernetzung
- programmierbare Sicherheits-SPS
- 14 sichere I/O's
- 2 sichere Relaisausgänge
- Vernetzung bis zu 16 Einheiten
- wechselseitige Kommunikation
- Vernetzung von bis zu 256 I/O's

# Endlich alles gut?

**Die Anbietermärkte in der mobilen Robotik explodieren. Das Angebot an fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und mobilen Robotern (MR) wächst täglich, die Lösungen werden intelligenter und es entstehen vielfältige Vertriebswege. Alles genauso, wie wir uns das bereits in der ersten FTS-Fibel (2010) gewünscht haben. Also ist doch alles gut, oder?**



Es ist geradezu herausfordernd, alle Veränderungen in den Märkten zu verfolgen: Innerhalb von wenigen Jahren ist die Anzahl der Anbieter von FTS und MR in Europa von ca. 50 auf heute fast 250 gestiegen. Der technologische Anspruch steigt, die Zahl der Produktbezeichnungen wächst, viele Hersteller bezeichnen ihre Produkte als autonom. Die VDA5050 schickt sich an, den bisher üblichen Lieferumfang von Leitsteuerung samt den Fahrzeugen aufzubrechen: Die Leitsteuerung kann separat realisiert werden und die Fahrzeuge können von unterschiedlichen Lieferanten zugekauft werden.

Dabei internationalisiert sich das ganze Geschäft: Die Fahrzeuge kommen aus Europa, aus Amerika oder Asien und brauchen noch nicht einmal gekauft zu werden: Es gibt mittlerweile verschiedenste Nutzungs-, Bezahl- und Leasing-Angebote. Für das Inbetriebnehmen finden sich eigene Unternehmen, die sich genau darauf spezialisiert haben.

Für den Kunden bedeutet das vielfältige Möglichkeiten der Annäherung an diese Zukunftstechnologie. Er findet Partner, mit denen er gut geplante Gesamtlösungen realisieren, aber auch Angebote, mit denen er schnell und einfach die ersten Schritte in Richtung Industrie 4.0 gehen kann. Für die Hersteller öffnet sich neben dem Systemgeschäft das Produktgeschäft. Damit sind wir heute dort angekommen, wo wir vor zehn bis 15 Jahren hinwollten. Die Branche hat erreicht, dass man FTS und mobile Roboter kennt und an den Nutzen glaubt.

Wo liegt also das Problem? Nun, mit den wachsenden Möglichkeiten wird es für den Kunden anspruchsvoller. Wie findet er für seinen Use Case die richtige Lösung? Das Angebot ist riesig und die Lieferumfänge und das Leistungsvermögen der Anbieter sind sehr unterschiedlich. Kauft der Kunde eine Lösung für seine Transportaufgabe oder lediglich Komponenten einer Lösung (Fahrzeuge, Leitsteuerung, periphere Einrichtungen)? Hat er in seinem Projekt alle erforderlichen Rollen besetzt, um seiner eigenen Verantwortung gerecht werden zu können? Besteht seine FTS-Lösung die Gefährdungsbeurteilung, die er als Betreiber erstellen muss?

Im VDI-Fachausschuss FTS und im Forum-FTS arbeiten wir mit Hochdruck an Hilfestellungen für Betreiber, weil wir hier einen riesigen Bedarf sehen. Wir erstellen Leitfäden für das wichtige Thema Sicherheit. Wir klären auf, welche Rollen im FTS-Projekt zu besetzen sind und was sich hinter dem Buzzword 'Autonomie' verbirgt. Hier geht es um die Fragen, wie man eine mobile Lösung hinsichtlich der autonomen Funktionen beurteilen kann und wie viel Autonomie in der eigenen Anwendung erforderlich und sinnvoll ist. Denn letztlich wollen doch alle dasselbe: erfolgreiche FTS-Projekte!

*Günter Ullrich*

Dr. Günter Ullrich  
Forum-FTS GmbH

## NEUE MASSSTÄBE IN DER TRANSPORT- ROBOTIK



### VARIO MOVE

**leistungsstark und effizient,  
sicher und präzise,  
nachhaltig und ökonomisch**

Geprägt von jahrzehntelanger Erfahrung, einem kompromisslosen Qualitätsanspruch und der Leidenschaft für Technologie, ist dieser modulare Transportroboter für die nachhaltige Optimierung Ihrer Transport- und Materialflüsse konzipiert.

Wir beraten Sie gern, wie VARIO MOVE Ihre Prozesse optimieren kann!

**EKO**  
AUTOMATION

[WWW.EK-AUTOMATION.COM](http://WWW.EK-AUTOMATION.COM)



Bild: Schunk GmbH & Co. KG

## 6 TITELSTORY Effiziente Bearbeitung

Beim Entgraten, Polieren und Schleifen von Werkstücken wird oft noch Hand angelegt. Der Grund: Das Fingerspitzengefühl und die optische Prüfung vom Menschen konnten bislang oft nur aufwendig umgesetzt werden. Doch die Zeiten ändern sich. Heute lassen sich mit Hilfe von modernen Robotern und Werkzeugen durchaus viele Bearbeitungsschritte automatisieren. Im Ergebnis warten höhere Produktivität, konstante Bearbeitungsergebnisse und geringere Stückkosten.

### Cobot-Einsatz in der Zerspanung



Bild: TeeDo Verlag GmbH

Leichtbauroboter beschickt CNC-Maschinen und übernimmt auch vor- bzw. nachgelagerte Prozesse.  
Seite 48

### Hochauflösendes Roboterauge



Bild: Rotmann-Automation GmbH

Anwendung mit 2D- und 3D-Sensorik zum Palettieren und Depalettieren von Fahrzeugkomponenten  
Seite 56

#### Standards

- 3 Editorial: Es bleibt eine Frage der Sicherheit
- 5 Gastkommentar: Endlich alles gut?
- 8 Titelstory: Effiziente Bearbeitung – roboterbasiertes Entgraten, Polieren und Schleifen
- 18 Kolumne Robotik, Recht, Risiko: Digital Twin - rechtliche Aspekte
- 30 Servicerobotik: Sprachgesteuerter Assistenzroboter
- 32 Kolumne von Michael Lind: Schöne neue Arbeitswelt
- 89 Firmenindex & Impressum
- 90 Die andere Seite der Robotik: Autonomes Unterwasserfahrzeug

#### News & Normen

- 11 Neues aus der Branche
- 16 Statement: Resiliente Lieferketten
- 17 Auszeichnung: Die beste Montage-Idee des Jahres

#### Robotik

- 19 Anlauf ohne Aufwand: Programmierung und Simulation bei der Roboterinbetriebnahme
- 22 Marktübersicht Gelenkarmroboter bis 10kg Traglast
- 26 Neuheiten aus der Robotik

#### Lösungen

- 33 Zahnstangengetriebe für Verpackungsmaschinen

#### Robotik und Elektromobilität

- 36 Modulare Automation in der Montage von Batterie-Packs
- 38 Roboter und FTS in der Batterieherstellung
- 39 Forschungsprojekt: Digitalisierte Batterieproduktion
- 40 Supply-Chain-Analyse für Elektrofahrzeuge

- 41 ROBOTIK TechTalks: Alle Themen und Termine der Webinarreihe im ersten Halbjahr
- 42 Laborautomation: Cobot im Mittelpunkt
- 44 Flexible Zelle mit Handling- und Schweißroboter
- 46 Maschinenautomation: Roboter am Schleifband
- 48 Cobot-Einsatz in der Zerspanung
- 50 Beladeroboter mit Drehmomentschrauber
- 52 Neue Anwendungen und Lösungen

### Robot Inspection

- 54 Smarte 3D-Robot-Vision
- 56 Robotergestützte Palettieranwendung mit 2D-Lidar-Sensor und 3D-Vision
- 58 Neuheiten Robot Inspection

### Automation

- 59 Erweiterter Bewegungsradius für Sechssachser
- 62 Neuheiten aus der Automation

### Schwerpunkt Mobile Robotik und FTS

- 64 Buchrezension: Fahrerlos in der Industrie
- 65 Fahrerloser Gegengewichtsstapler für enge Gassen



## » Neue Marktübersicht: Alle FTS-Anbieter

Seite 78

- 66 Automatisierte Prozesse in der Intralogistik
- 68 Fahrerlose Transportsysteme für Reinraumanwendungen
- 70 Datenmonitoring von mobilen Robotern
- 71 Künstliche Intelligenz für fahrerlose Transportsysteme
- 72 Autonome mobile Roboter bei Schneider Electric
- 73 Embedded Vision und Edge für FTS
- 74 Autonome Helfer für die Montage – Interview mit Julian Markon, Lean Manager bei Ketterer Antriebe
- 76 Mobile Robotik in der Praxis - Anwendungen aus der dhf Intralogistik
- 78 Marktspiegel fahrerlose Transportsysteme
- 80 Logistische Herausforderungen – Martin Schmitz, Geschäftsführer Hahn Robotics Network, im Interview
- 81 Nutzlaststarke mobile Roboter
- 82 FTS-Integration in der Halbleiterproduktion
- 84 "Es ist Zeit für einen robotergestützten Ansatz" Kommentar von Xia Hailing, LiBiao Robot
- 85 Neuheiten aus der mobilen Robotik

- Anzeige -



 robot

Sander



New VGP20



2FG7

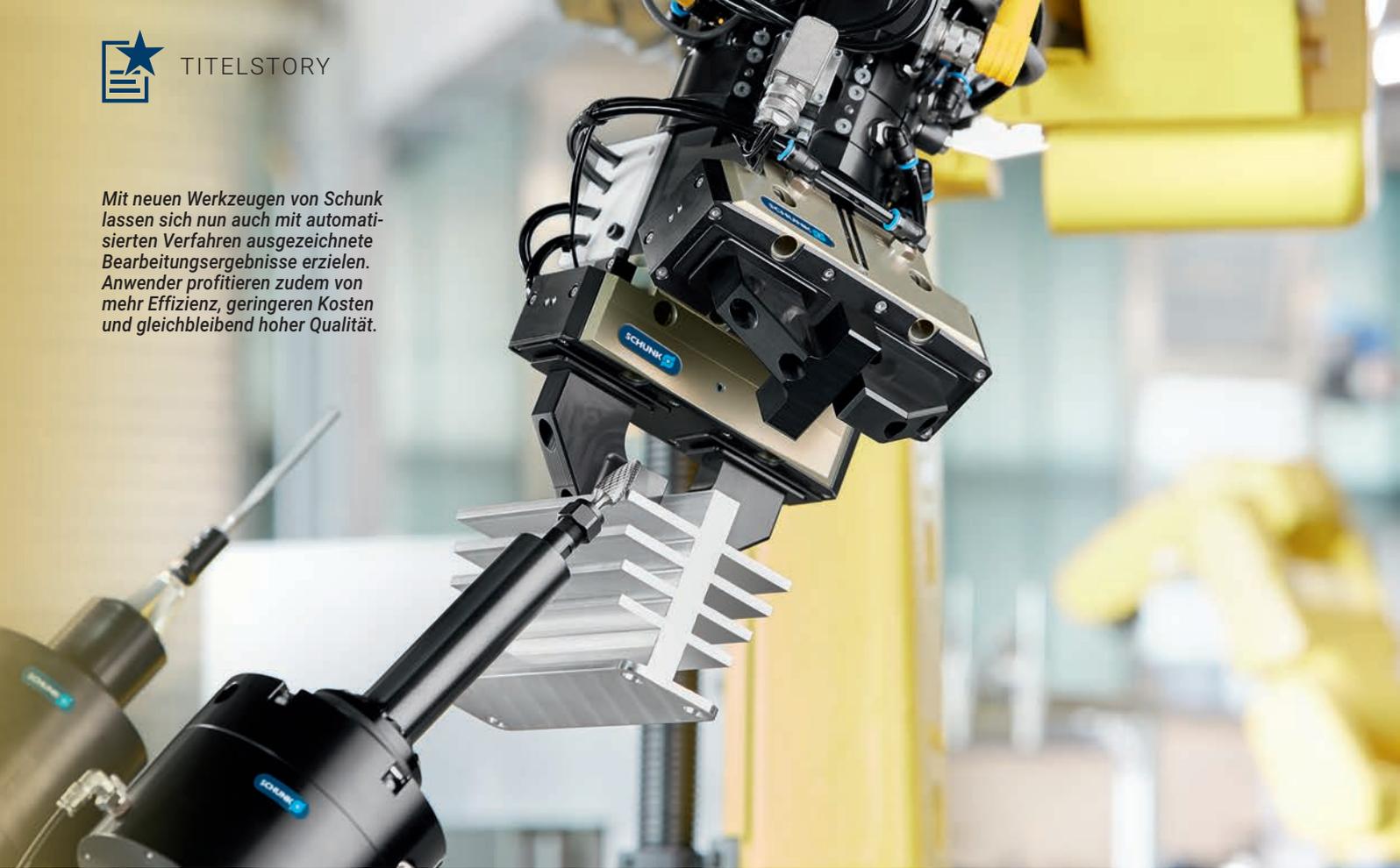
# ROBOTER-AUSRÜSTUNG AUS EINER HAND

Sparen Sie Kosten und steigern Sie die Produktivität mit flexiblen Automatisierungswerkzeugen.

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



Mit neuen Werkzeugen von Schunk lassen sich nun auch mit automatisierten Verfahren ausgezeichnete Bearbeitungsergebnisse erzielen. Anwender profitieren zudem von mehr Effizienz, geringeren Kosten und gleichbleibend hoher Qualität.



In automatisierten Schleifanwendungen, wie hier mit dem pneumatischen Exzentrerschleifer AOV, werden die gewünschten Schleifergebnisse erzielt und Verletzungsrisiken vermieden.



Der flexibel einsetzbare AOV kann sowohl mit klett haftenden Schleif- als auch mit Polierscheiben bestückt werden und eignet sich damit auch zum Polieren.



Roboterbasiertes Entgraten,  
Polieren und Schleifen

# Effiziente Bearbeitung

Beim Entgraten, Polieren und Schleifen von Werkstücken wird oft noch Hand angelegt. Der Grund: Das Fingerspitzengefühl und die optische Prüfung vom Menschen konnten bislang oft nur aufwendig umgesetzt werden. Doch die Zeiten ändern sich. Heute lassen sich mit Hilfe von modernen Robotern und Werkzeugen durchaus viele Bearbeitungsschritte automatisieren. Im Ergebnis warten höhere Produktivität, konstante Bearbeitungsergebnisse und geringere Stückkosten – kurzum: mehr Effizienz.

**B**ei der Oberflächenbearbeitung werden die Eigenschaften von Oberflächen verändert, veredelt oder auf definierte Anforderungen vorbereitet. Die dazu erforderlichen Arbeiten erfolgen häufig noch manuell. Dass viele Unternehmen zögern, auf automatisierte Verfahren umzustellen, hat mehrere Gründe. Das menschliche Sehen und Fühlen galt lange als viel präziser und damit als unersetzbar. Zudem fürchten Firmen, die mit großer Teilevielfalt und komplexen Werkstückgeometrien arbeiten, einen hohen Aufwand bei der Programmierung des Roboters und dessen Integration. Insbesondere bei der Feinbearbeitung ist die vorherrschende Meinung, dass eine Automatisierung nur mit sehr hohem Aufwand umsetzbar ist. Schließlich fehlte es bis dato an Detailwissen über die Parameter eines Entgrat- oder Schleifprozesses sowie an vielseitig einsetzbaren Standardlösungen.

Dennoch sprechen viele Argumente dafür, Roboter künftig auch bei der Bearbeitung von Werkstücken einzusetzen. Manuell ausgeführte Feinarbeit am Werkstück ist für die Mitarbeiter oft belastend oder z. B. durch Partikelemissionen wie Schleifstaub oder Späne sogar gesundheitsgefährdend. Durch die Umstellung auf automatisierte Bearbeitungsverfahren lassen sich diese Risiken stark reduzieren. Die Sicherheit und auch die Ergonomie des Arbeitsplatzes werden deutlich verbessert. Aus betriebswirtschaftlicher Sicht müssen Prozesse zudem stetig verbessert und Stückkosten gesenkt werden. Der Einsatz eines Roboters bietet hier deutliche Wettbewerbsvorteile: Die Durchlaufzeit verkürzt sich und die Bearbeitungs-kapazität wird erhöht. Hinzu kommt, dass die Anforderungen am Markt steigen und durchweg einwandfreie Produkte verlangt werden. Eine gleichbleibend hohe Qualität der Arbeitsergebnisse ist mittels der robotergestützten Bearbeitung zuverlässig gesichert. Kürzere Produktzyklen und das zunehmende Innovationstempo erfordern zudem mehr Flexibilität – auch diese Anforderung decken moderne Roboterlösungen ab. Anwender, die bereits automatisierte Verfahren nutzen, sind angesichts dieser Trends klar im Vorteil. Entsprechend steigen das Interesse und die Nachfrage nach automatisierten Bearbeitungslösungen.

### Vorhandene Potenziale effizient nutzen

Roboter können beides: beladen und bearbeiten. Hierin liegt ein großes, bislang noch selten erkanntes und zu wenig genutztes Potenzial. Denn auch bei der Bearbeitung lassen sich mit automatisierten Prozessen viele Vorteile erzielen: Unternehmen, die bereits einen Roboter zur Be- und Entladung ihrer Werkzeugmaschine einsetzen, können ihn zusätzlich für das Entgraten der Werkstücke nutzen und dadurch deutlich besser auslasten. Möglich wird dies etwa durch neue Werkzeuge von Schunk zur automatisierten Bearbeitung. Aufgrund der unterschiedlichen Funktionen und Eigenschaften der Produkte können zahlreiche Entgrataufgaben automatisiert werden und damit direkt nach der Bearbeitung in der Werkzeugmaschine erfolgen. Parallel dazu kann die Maschine weiterproduzieren. Durchlaufzeit und Fertigungskosten der Werkstücke lassen sich dadurch deutlich reduzieren – bei vergleichsweise geringem Investitionsvolumen und einem schnellen Return on Invest.

Anwender diverser Branchen können profitieren. Sauberes Entgraten ist vor allem bei der Metallbearbeitung und bei Kunststoffteilen erforderlich, da hier scharfe Kanten entstehen können. Auch beim Schleifen von Werkstücken, z. B. Metallgehäuse und Holzbauteile, sowie beim Polieren von Oberflächen in der Automobil- und Luftfahrtbranche kommt es auf hochwertige Ergebnisse an. Mit Blick auf diese unterschiedlichen Anwendungsfälle hat Schunk sein Portfolio – über die bisherigen Werkzeuge FDB, FDB-AC und MFT hinaus – gezielt erweitert. Für jede Anwendung steht eine passende Lösung zur Verfügung. Das Sortiment umfasst pneumatische Komponenten mit axialem oder radialem Ausgleich für die Bereiche Entgraten, Schleifen und Polieren. Besonders bei den Entgratwerkzeugen bietet Schunk eine vielseitige Auswahl für jegliche Formen der Nachbearbeitung an.

### Sicher entgraten

Beim Entgraten werden scharfe, bei einem Bearbeitungs- oder Herstellungsvorgang entstandene Kanten, Auffaserungen oder Trenngrate eines meist metallischen Werkstücks entfernt. Das ist erforderlich, da Grate sowohl die einwandfreie Funktion des Maschinenelements beeinträchtigen als

*Besonders robust: Die pneumatische Entgratspindel RCV eignet sich für Entgratvorgänge mit rotierenden Werkzeugen und kann damit unterschiedliche Werkstückgeometrien bearbeiten.*



auch erhebliche Verletzungs-  
gefahren wie Schnittwunden verursachen können. Für das automatisierte Entgraten stellt Schunk mit der Spindel RCV, dem Entgratwerkzeug CDB und der Feile CRT drei neue Bearbeitungslösungen zur Verfügung, die optimalen Entgratergebnisse erzielen und etwaige Gefahren vermeiden. Die pneumatische Entgratspindel RCV arbeitet rotierend und ist auf das Entgraten von Roh-, Fräs- und Drehteilen ausgelegt. Sie wird durch einen Lamellenmotor angetrieben und ist radial nachgiebig, wodurch die Roboterprogrammierung vereinfacht wird. Das CDB eignet sich etwa zum automatisierten Entgraten von Stanzteilen und Kunststoffspritzgussteilen. Das axial und radial nachgiebige Werkzeug kann mit Entgratklingen aus der manuellen Anwendung ausgerüstet werden, was Kosten spart und die Umstellung erleichtert. Mit einer per Druckluft einstellbaren Steifigkeit, der Sperrfunktion für die Y-Achse und der Nutzung verschiedener Werkzeuge wie Messer, Schaber und Senker empfiehlt sich die CDB als vielseitig einsetzbares Multitalent. Müssen Kanten an schwer zugänglichen Stellen wie schmalen Schlitzen, Ecken und Nuten gesäubert werden, bietet sich die pneumatische, radial nachgiebige Feile CRT an. Weil handelsübliche Feilenblätter eingesetzt werden können, ist die Umstellung von manuellen auf automatisierte Prozesse problemlos mög-



*Ob polieren, schleifen oder entgraten: Mit den richtigen Werkzeugen steht der Umstellung auf einen automatisierten Prozess nichts mehr im Weg.*

lich. Alle genannten Werkzeuge lassen sich am Roboterarm oder festmontiert mit bewegtem Werkstück verwenden.

### Sauber schleifen

Das Schleifen von Werkstücken wird häufig eingesetzt, wenn Oberflächen für nachgelagerte Veredelungen vorbereitet werden müssen. Soll etwa ein Werkstück lackiert oder galvanisiert werden, muss die Oberfläche einheitlich und fein strukturiert sein. Daher gilt es, etwaige Defekte, Schleifriefen oder Rauheiten aus vorhergehenden Arbeitsgängen zu beseitigen. Mit der Wahl der richtigen Werkzeuge und Schleifmittel lassen sich unterschiedliche Materialien wie Metall, Holz oder Kunststoff mit unterschiedlichem Materialabtrag und Oberflächengüte bearbeiten.

Von Hand ausgeführt, ist das Schleifen mit Verletzungs- und Gesundheitsrisiken für die Mitarbeiter verbunden. Der pneumatische Exzentrerschleifer AOV mit axialem Ausgleich vermeidet diese Gefahren und erzielt ausgezeichnete Schleifergebnisse. Als Antrieb dient ein Lamellenmotor mit bidirektional (Ein- und Ausfahren) ansteuerbarer Anpresskraft von 6,7 bis 67N. Durch den Ausgleich kann die Anpresskraft unabhängig von der Orientierung des Werkzeugs konstant gehalten werden. Der optionale Anschluss für die Absaugung des abgetragenen Materials verringert Verschmutzungen und die Störanfälligkeit deutlich. Das Werkzeug lässt sich mit bewährten, kletttaftenden Schleif- und Polierscheiben sowie wahlweise mit zwei verschiedenen Schleiftellerdurchmessern nutzen. Mit diesen Eigenschaften das Werkzeug auch zum Polieren eingesetzt werden.

### Gleichmäßig polieren

Das Polieren von Oberflächen ist meist der letzte Bearbeitungsschritt, um dem Werkstück ein perfektes Finish zu verleihen. Neben dem Werkzeug und dem Poliermittel ist vor allem eine gleichbleibende Anpresskraft entscheidend, um einheitliche Resultate zu erzielen. Mit ihrer einstellbaren und gleichmäßigen Anpresskraft stellen die Schunk-Polierlösungen optimale Ergebnisse sicher. Der pneumatische Ausgleich punktet dabei mit einer sofortigen Reaktion und macht ein Nachregeln des Roboters überflüssig. Neben der Polierspindel MFT mit axialem Aus-

gleich bietet Schunk das Modell MFT-R mit radialem Ausgleich an. Kardanisch gelagert, gleicht sie Toleranzen an der Werkstückkontur zuverlässig aus. Hochwertige Entgratergebnisse lassen sich durch die per Druckluft einstellbare Steifigkeit in jeder Einbaulage erzielen. Sollen Ausgleichs- bzw. Anpresskräfte in Kombination mit kundenseitig gewählten Antrieben eingestellt werden, empfiehlt sich die pneumatische Ausgleichseinheit PCFC. Die kompakte, axial nachgiebige Einheit hält die Anpresskraft konstant. Eine integrierte Gewichtskraft-Kompensation verstetigt die Anpresskräfte unabhängig von der Werkzeugorientierung, ein Vorteil, der sich besonders bei robotergeführten Applikationen bewährt. Ebenfalls integriert ist ein Weg-

*Flexibel, robust und zuverlässig beim Polieren und Bürsten: Die pneumatische Polierspindel MFT-R mit radialem Ausgleich verkürzt Bearbeitungs- und Inbetriebnahme-Zeiten.*



messsystem, das die Position der Ausgleichseinheit über ein analoges Signal rückmeldet und somit für die Überwachung und Steuerung der Prozesse eingesetzt werden kann. Die PCFC-Einheit lässt sich über verschiedene Anschraubmöglichkeiten mit unterschiedlichen Werkzeugen kombinieren und eignet sich daher für zahlreiche Anwendungszwecke.

### Einfache Umsetzung

Mit den richtigen Werkzeugen steht der Umstellung auf einen automatisierten Prozess nichts mehr im Weg. Um sicherzugehen, dass das erwünschte Ergebnis mit der Roboteranwendung erzielt wird, kann im neuen Schunk CoLab die jeweilige Applikation validiert werden. Erfahrene Applikationsingenieure unterstützen bei der Erarbeitung der passenden Prozessparameter der Schleif- oder Polierlösung. ■

Direkt zur Übersicht auf **i-need.de**  
www.i-need.de/f/9396



Schunk GmbH & Co. KG  
www.schunk.com

## Geschäftszahlen von Kuka für 2020

Kuka hat Zahlen für das Geschäftsjahr 2020 bekannt gegeben. Nach Angaben des Unternehmens gab es zwar im dritten Quartal leichte Erholungstendenzen, diese konnten allerdings die Einbrüche des Restjahres nicht ausgleichen. Der Auftragseingang sank im Vergleich zum Vorjahr um 12,5% auf 2,8Mrd.€, der Umsatz um 19,4% auf knapp 2,6Mrd.€. Kuka geht davon aus, dass sich der Robotikmarkt erst in zwei Jahren wieder erholt, das Segment Automotive sogar erst in drei bis fünf Jahren. „Bei einem solchen Markteinbruch können wir nicht mit der gleichen Struktur weitermachen, wie bisher“, so Finanzvorstand Andreas Pabst (r.) im Rahmen der Bilanzpressekonferenz.



Dadurch lasse sich ein Stellenabbau, z.B. im Bereich Robotics, nicht vermeiden. Dennoch starte man stabil und netto schuldenfrei in das neue Geschäftsjahr. Kuka geht zudem von einer positiven Geschäftsentwicklung 2021 aus und rechnet mit einem Auftragseingang von rund 3Mrd.€. Das Unternehmen kündigt zudem ein neues Steuerungs-Ökosystem für seine Roboter an, das den Anwenderkreis erweitern und neue Industrie-segmente erschließen soll. „Unser Fokus liegt hier vorerst auf Kunden in der General Industrie, die wenig Erfahrung mit der Robotik haben“, erklärt Vorstandsvorsitzender Peter Mohren (l.). Die Roadmap für diese neue Easy-to-Use-Steuerungs-genera-tion reicht bis zum Jahr 2030.

**Kuka AG**  
[www.kuka.de](http://www.kuka.de)

## Neues Kooperationsprojekt von Zimmer und Schmalz

Ergebnis des ersten Kooperationsprojekts von Zimmer und Schmalz ist die multifunktionale End-of-Arm-Plattform Match. Ausgestattet mit einem umfangreichen Funktions-



portfolio und universellen Kommunikationsschnittstellen, ist die Plattform mit jedem gängigen Leichtbau-roboter und konventionellen Robotern auf dem Markt kompatibel. Sie bildet ein modulares System, mit dem Kunden verschiedene Anforderungen und Anwendungen in der Robotik flexibel lösen können sollen. Das System lässt sich mit nur wenigen Handgriffen am Roboterflansch montieren und einrichten. Das Schnellwechselsystem verfügt über

verschiedene Schnittstellen. Neben einer kompatiblen mechanischen Schnittstelle sind ein Pneumatik/Vakuum-Anschluss sowie elektrische Schnittstellen vorhanden.

**J. Schmalz GmbH**  
[www.schmalz.com](http://www.schmalz.com)

# für Zeit- ersparnis



# Helden

Machen Sie mit iPhysics den richtigen Schritt zu einem ganzheitlichen Engineering.

Sparen Sie durch die virtuelle Inbetriebnahme und den Einsatz des digitalen Zwillings wertvolle Zeit. Mit machineering haben Sie einen echten Experten für Simulation und Automation an Ihrer Seite, damit Sie Ihre vorhandenen Potenziale ausschöpfen können. Davon profitieren Sie als Maschinenbauer und Ihre Kunden aus allen Branchen gleichermaßen. Mit unserem Team unterstützen wir Sie auf Ihrem Weg.

Was machen Sie mit Ihrer gesparten Zeit?



**machineering**  
**bringt Engineering**  
**auf ein neues Level**



ALLE INFOS:  
[sales@machineering.com](mailto:sales@machineering.com)  
[www.machineering.com](http://www.machineering.com)



hier kostenfrei  
anmelden



# robotik UND PRODUKTION NEWSLETTER

## ■ 500.000. Motoman-Roboter ausgeliefert

Die Yaskawa Electric Corporation mit Hauptsitz in Kitakyushu, Japan, hat den 500.000. Motoman-Industrieroboter ausgeliefert.

## ■ Neugründung für roboterbasierte Messtechnik

Dieter Ladegast und Hartmut Lindner haben mit ITG Innovative Technologies ein neues Unternehmen gegründet, um das roboterbasierte Messsystem iMS zu vermarkten und weltweit zu vertreiben.

## ■ Führungswechsel bei Hahn Group

Mit der Neuordnung der Beteiligungsstruktur entsteht die RSBG Automation & Technologies als neue Unternehmensplattform. Die Führung übernimmt der bisherige Hahn-CEO, Thomas Haehn. An die Hahn-Spitze rückt der bisherige Geschäftsführer Philipp Unterhalt.

## ■ SoftBank erwirbt 40 Prozent von AutoStore

SoftBank hat 40 Prozent der Unternehmensanteile von AutoStore erworben und bewertet das Unternehmen damit mit 7,7Mrd.US\$. Die Transaktion soll die weltweite Führungsposition von AutoStore im Bereich Automatisierung stärken.

## ■ Red Dot Award für Stäubli

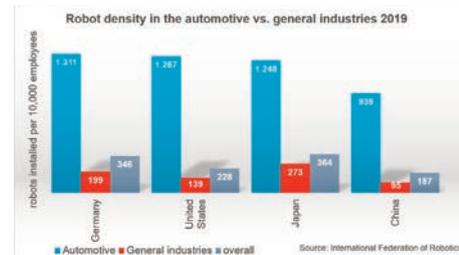
Die TS2-Scara-Baureihe von Stäubli wurde mit dem Red Dot Design Award 2021 in der Kategorie 'Product Design' ausgezeichnet.

## ■ Universal Robots: Neuer Head of Field Application Engineering

Universal Robots hat Benjamin Völzke zum Head of Field Application Engineering Western Europe ernannt. In der neuen Position ist Völzke seit dem 1. April für die DACH-Region zuständig.

## Roboterichte in der US-Autoindustrie weltweit Platz 7

Die Roboterichte in der US-Automobilindustrie hat mit 1.287 installierten Einheiten pro 10.000 Mitarbeiter einen neuen Rekord erreicht. Damit rangieren die Vereinigten Staaten weltweit auf Platz sieben. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit der Roboterichte in Deutschland (1.311 Einheiten) und Japan (1.248 Einheiten). China liegt mit 938 Einheiten an zwölfter Stelle. Das berichtet die International Federation of Robotics (IFR) in der aktuellen World-Robotics-Statistik. Die Roboterichte in der allgemeinen Industrie (General Industry) fällt mit aktuell 139 Einheiten pro 10.000 Mitarbeiter zwar geringer aus. Das Potenzial für die Installation von Robotern in den allgemeinen Wirtschaftszweigen ist jedoch hoch, wie die weltweit untersuchten Länder zeigen. In den Vereinigten Staaten z.B. übertrafen die jährlichen Bestellungen von Robotern aus der nicht-automobilien Wirtschaft erstmals die Bestellungen von Industrierobotern in der Automobilindustrie. Der Absatz stieg in den USA im Jahr 2020 um 7 Prozent im Vergleich zu 2019. Im Jahresvergleich stiegen die Order im Bereich Life Sciences um 72 Prozent, in der Lebensmittel- und Konsumgüterindustrie um 60 Prozent und in der Kunststoff- und Gummibranche um 60 Prozent.



International Federation of Robotics (IFR)  
[www.ifr.org](http://www.ifr.org)

## Dürr liefert 16 Roboter für automatisierte Lackiererei

Der Luft- und Raumfahrtkonzern Turkish Aerospace errichtet derzeit eine der modernsten Produktionen in der Luftfahrtindustrie.

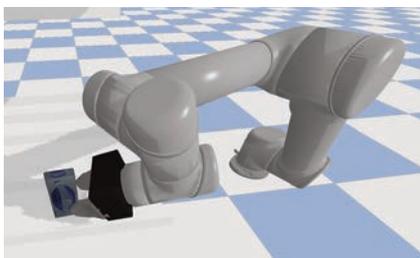


16 Roboter von Dürr werden in zwei Lackieranlagen zukünftig mehr als 50 unterschiedliche Bauteile automatisiert beschichten. Das Unternehmen entwickelte dafür eine neue Lösung, mit der erstmalig sowohl wasser- als auch lösemittelbasierte Lacke aus zwei und drei Komponenten direkt auf dem Roboter dosiert und gemischt werden können.

Der Luft- und Raumfahrtkonzern Turkish Aerospace errichtet derzeit eine der modernsten Produktionen in der Luftfahrtindustrie.

Dürr Systems AG  
[www.durr.com](http://www.durr.com)

## Forschungsprojekt: Roboter lernen durch Vormachen



nen durch Vormachen, die Lebensqualität demenzkranker Menschen steigert und sie aktiv in ihrem Alltag unterstützt. Initiatoren des Gemeinschaftsprojekts sind die Universität Bremen, der Softwarehersteller ArtiMinds Robotics, das koreanische Unternehmen Surromind Robotics und die Seoul National University.

Ziel des Forschungsprojektes Ilias ist es, ein Robotersystem zu entwickeln, das auf Basis des Imitationslernens, d.h. Ler-

**ArtiMinds Robotics GmbH**  
[www.artiminds.com](http://www.artiminds.com)

## SPS-MAGAZIN: Neuer Podcast!

Bild: TeDo Verlag GmbH



Im neuen Podcast ECHTZEIT gibt die Redaktion des SPS-MAGAZINs spannende Einblicke in ihre Arbeit und die aktuellen Automatisierungsthemen. In der zweiten Podcast-Folge geht es um den digitalen Zwilling und die Frage, ob er realer Nutzbringer oder nie zu erreichendes Ideal ist? Was macht der neue Digital-Twin-Verein rund um VDMA, ZVEI und Bitkom? Und wozu ist das gut? Über diese und weitere Punkte diskutieren die Redakteure des SPS-MAGAZINs. Den Podcast ECHTZEIT findet man bei Spotify, iTunes und Deezer. Hören Sie mal rein und lassen Sie sich überraschen!

**SPS-MAGAZIN**  
[www.sps-magazin.de](http://www.sps-magazin.de)

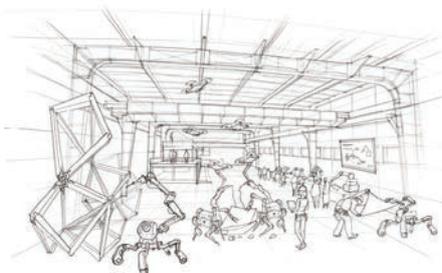
*Jetzt einscannen  
und direkt Reinhören!*

<https://www.sps-magazin.de/?61147>



## Partnerschaft für die Robotikforschung

Im Rahmen der strategischen Initiative RobotX haben ABB und die ETH Zürich ihre Partnerschaft in der Robotikforschung intensiviert und ihre interdisziplinäre Zusammenarbeit ausgebaut. Das Ziel der 2019 gestarteten Initiative ist es, die ETH Zürich als eine der weltweit führenden Forschungseinrichtungen im Bereich Robotik zu etablieren. Die Kompetenzen beider Einrichtungen werden in einer Plattform zusammengeführt, um neue Talente auszubilden und Fachkräfte rund um den Globus zu gewinnen, die eine Reihe von Zukunftstechnologien, darunter die mobile Robotik, fördern und weiterentwickeln sollen.



**ABB Automation GmbH**  
[www.abb.com](http://www.abb.com)



**EIN System für  
Roboter und  
Maschinen**

**Haben Sie jemals daran gedacht, einen Roboter in Ihre Maschine zu integrieren?** Wir unterstützen Sie gerne von der ersten Idee bis zum Serienprodukt.



**KeMotion – Hardware & Software perfekt abgestimmt**

Die zukunftssichere Automatisierungslösung für Roboter und Maschinen ist ein schlüsselfertiges, schnell einsatzbereites oder individuell anpassbares System mit vielfältigen Customizing-Möglichkeiten.

Die starke Steuerungstechnologie vereint Robotik, Motion, SPS, Antriebstechnik, Sicherheitstechnik (KeSafe) und HMI in einem kompakten System.

[www.keba.com/robotik](http://www.keba.com/robotik)

**KEBA®**

Automation by innovation.

KEBA AG Headquarters  
Gewerbepark Urfahr, 4041 Linz/Austria  
Telefon: +43 732 7090-23399, [gbs@keba.com](mailto:gbs@keba.com)

## VDMA-Fachverband Robotik: drei neue Vorstandsmitglieder



Der Vorstand des VDMA-Fachverbands Robotik hat drei neue Vorstandsmitglieder berufen: Andrea Alboni, Universal Robots, folgt seinem ehemaligen Kollegen Helmut Schmid, der im vergangenen Jahr den Vorstand verließ. Martin Kullmann, ABB Robotics, folgt Jörg Reger von ABB Robotics. Mit Alexander Mühlens stellt die Firma Igus erstmals ein Vorstandsmitglied. Andrea Alboni ist General Manager von Universal Robots Western Europe und hilft als Spezialist für kollaborierende Leichtbauroboter als Vorstandsmitglied in der Fachabteilung Robotik

dabei, die Entwicklung der Mensch/Roboter-Kollaboration weiter voranzutreiben. Martin Kullmann ist Geschäftsbereichsleiter Customer Service bei ABB Robotics. Der Ausbau von Standards und Erweiterungen von Anwendungsbereichen sowie die engere Zusammenarbeit von Mensch und Maschine sind wichtige Themen, bei denen Martin Kullmann die VDMA-Fachabteilung tatkräftig unterstützen wird. Alexander Mühlens leitet den Geschäftsbereich Automatisierungstechnik und Robotik bei Igus. Die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie für die neuen, stark wachsenden Märkte der Automatisierung bewertet er als größte Herausforderung. Gerade dort gelte es, Impulse zu geben und mit dem Verband die Zukunft zu gestalten.

**VDMA e.V.**  
[www.vdma.org](http://www.vdma.org)

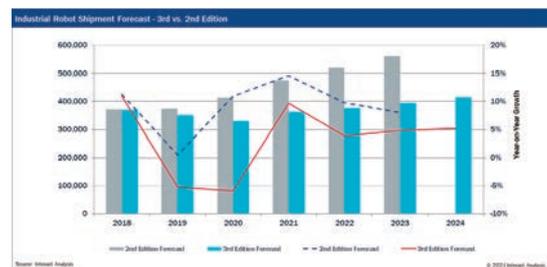
## Interroll: Geschäftszahlen 2020

Interroll konnte das gute Gesamtergebnis des Vorjahres auch im Geschäftsjahr 2020 halten: Zwar sank der Umsatz aufgrund des starken Frankens auf CHF 530,6Mio. (-5,2 Prozent zum Vorjahr, in lokalen Währungen +0,9 Prozent), jedoch konnte der Bestelleingang auf CHF 547,8Mio. gesteigert werden (+0,3 Prozent zum Vorjahr, +6,6 Prozent in lokalen Währungen).

**Interroll (Schweiz) AG**  
[www.interroll.com](http://www.interroll.com)

## Robotikmarkt: 4,6% Wachstum bis 2024 prognostiziert

Für das Jahr 2021 prognostiziert Interact Analysis einen Anstieg der weltweiten Auslieferungen von Robotereinheiten von 9,6% und von 9,2% bei den entsprechenden Umsätzen. Außerdem wird für den Zeitraum von 2021 bis 2024 eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate im Bereich der Industrierobotik von 4,6% erwartet.



**Interact Analysis Group Holdings Limited**  
[www.interactanalysis.com](http://www.interactanalysis.com)

## 60 Jahre Valk Welding

Sondermaschinenbauer und Schweißroboter-Integrator Valk Welding feiert in diesem Jahr 60 Jahre Bestehen. Mit der Gründung der LAS Verkoopmaatschappij startete der Vater von Remco H. Valk am 22.

März 1961 ein Unternehmen, das sich in 60 Jahren zu einem der größten Schweißroboter-Integratoren in Europa entwickelt hat. „Die Automatisierung der Schweißtechnik war schon immer ein wichtiger Bestandteil neben dem Verkauf von Schweißdraht und Schweißgeräten“, so Valk.



**Valk Welding BV**  
[www.valkwelding.com](http://www.valkwelding.com)

## Zusammenarbeit: Open Robotics und Canonical

Canonical und Open Robotics haben eine Partnerschaft für die erweiterte Sicherheitswartung (ESM) für das Robot Operating System (ROS) und den Enterprise-Support als Teil von Ubuntu Advantage, dem Servicepaket von Canonical für Ubuntu, geschlossen. Der ROS-Support wird Ubuntu-Advantage-Supportkunden optional angeboten. Damit haben Anwender, die bereits kritische Sicherheitsupdates und CVE-Fixes (Common Vulnerabilities and Exposures) nutzen, jetzt einen einzigen Ansprechpartner, der zeitnah qualitativ hochwertige Fixes für ROS garantiert.

**Canonical Ltd.**  
[www.canonical.com](http://www.canonical.com)

## 800 Roboter für VW-Nutzfahrzeuge

ABB liefert 800 Industrieroboter an Volkswagen Nutzfahrzeuge. Der Automobilhersteller modernisiert sein Werk in Hannover, um dort ab 2022 den vollelektrischen ID. BUZZ zu fertigen. Die Roboter von ABB sollen im Karosseriebau zum Einsatz kommen. „Wir freuen uns, die langjährige Geschäfts-



beziehung mit Volkswagen auszubauen und das Unternehmen bei der Expansion im Bereich E-Mobilität zu unterstützen“, so Sami Atiya, Leiter des Geschäftsbereichs Robotik & Fertigungsautomation von ABB. Die Roboterlösungen von ABB sollen den Produktionsprozessen die nötige Flexibilität verleihen, um sie an die Trends der Elektromobilität und sich verändernde Kundenanforderungen anzupassen.

**ABB Automation GmbH**  
[www.abb.com](http://www.abb.com)

## Carl Cloos Schweißtechnik erweitert Geschäftsführung

Carl Cloos Schweißtechnik erweitert seine Geschäftsführung. Stephan Pittner (Foto) lenkt ab Mai als technischer Geschäftsführer (CTO) die Geschicke des Unternehmens mit. Er verantwortet die Entwicklungsbereiche des Schweiß- und Robotikspezialisten sowie die Business Unit Automation. Mit Pittner gewinnt Cloos einen Geschäftsführer, der das Unternehmen bereits seit mehr als 20 Jahren kennt. Der langjährige Prokurist verfügt über große Erfahrung in den Bereichen Produktentwicklung und Projektmanagement.



**Carl Cloos Schweißtechnik GmbH**  
[www.cloos.de](http://www.cloos.de)

## Wandelbots Teaching

### Demonstrieren ist das neue Programmieren

Programmieren wird Anlernen: Mit der Wandelbots Teaching-Lösung ist jeder in der Lage, einen Roboter zu teachen, ohne eine Zeile Code zu programmieren.

Um einen Roboter mit der Wandelbots-Lösung anzulernen, sind nur 3 einfache Schritte nötig:

1. Der Benutzer führt die Tätigkeit, die der Roboter lernen soll, beispielhaft mit einem Eingabegerät (dem TracePen) aus, während die Bewegungen des Roboters in Echtzeit im Raum aufgezeichnet werden.
2. Die intuitive Benutzeroberfläche der Wandelbots-App macht den Pfad und den Ablauf editierbar, so dass Keyframes angepasst, Einstellungen kontrolliert und I/Os (für Bewegungen und Funktionen von Endeffektoren) gesteuert werden können.
3. Nach der Fertigstellung wird der Skill in sofort ausführbaren, herstellerspezifischen Code umgewandelt, welcher auf dem Roboter läuft.

### Wandelbots GmbH

Tiergartenstraße 38  
D-01219 Dresden  
Tel. +49 351 86264000  
[contact@wandelbots.com](mailto:contact@wandelbots.com)  
[www.wandelbots.com](http://www.wandelbots.com)



Es ist unsere Mission, jedem den Umgang mit Robotern zu ermöglichen! Wandelbots ist eine No-Code-Robotic-Plattform, die es jedem ermöglicht, mit Robotern zu arbeiten.

Sobald die Software auf einem Roboter läuft, bietet sie unzählige Möglichkeiten, Robotikanwendungen zu bedienen und zu optimieren. Mit dem ersten Produkt – der Wandelbots Teaching-Lösung – kann Jeder Universal Robots und künftig auch Industrieroboter durch Vormachen programmieren, ohne eine einzige Zeile Code zu schreiben. Zum ersten Mal können Bediener einen Roboter unabhängig von ihren Robotik-Vorkenntnissen anlernen. Dies senkt die Einstiegshürde und ebnet den Weg für das Teachen durch den Endanwender. Wandelbots Teaching kombiniert eine einfach zu bedienende Software mit einem intelligenten Anlerngerät, dem TracePen. Das macht das Teachen von Robotern einfacher, flexibler, erschwinglicher und damit für jedes Unternehmen zugänglich.

Wandelbots ist ein Robotik-Unternehmen aus Dresden. Es wurde 2017 als Spin-off der Technischen Universität Dresden gegründet. Investoren wie 83North, Microsoft und Siemens haben über 34 Mio. € investiert. Heute hat Wandelbots über 120 Mitarbeiter aus mehr als 15 Ländern. Wandelbots läuft auf Robotern sowohl bei KMUs wie Rotop oder Heidenbluth als auch bei großen Unternehmen wie VW und BMW.

Mehr Informationen über Wandelbots finden Sie unter [wandelbots.com/de](http://wandelbots.com/de)

## Die De-Globalisierung und ihre Auswirkung auf die industrielle Produktion und Automation

# Resiliente Lieferketten

**Die Corona-Krise hat einige Schwachstellen der europäischen Wirtschaft verdeutlicht. Dr. Dierk Beyer, Partner bei der Investmentbanking Beratungsgesellschaft Cowen, ist sicher, dass es mittelfristig zu einer De-Globalisierung in den Lieferketten kommen wird. Doch was bedeutet das für die europäische Industrie und den Einsatz von Robotern?**

Der Covid19-Virus, aber auch Ereignisse wie der Brexit, haben in Deutschland noch einmal verdeutlicht, dass Lieferketten nicht so stabil sind, wie angenommen. Importe und Exporte waren – und sind – aufgrund von temporären Grenzschließungen und neuen Handelsbarrieren nicht immer einwandfrei möglich. Eine der Folgen daraus ist die voranschreitende De-Globalisierung. Das betrifft insbesondere die industrielle Produktion und damit auch den Robotikmarkt. Denn feststeht: Die Automatisierung in der Industrie wird in der Post-Corona-Welt wichtiger. Europäische Unternehmen tun gut daran, aus der Krise ihre Lehren zu ziehen.

### De-Globalisierung und Folgen

Firmen werden sich zukünftig wieder verstärkt in heimischen Regionen ansiedeln, um Lieferketten resilienter zu machen. Einer der Anknüpfungspunkte ist die Versorgungssicherheit lebensnotwendiger Güter, etwa im medizinischen Bereich. So ist die lokale Versorgung mit diesen Gütern in derart turbulenten Zeiten häufig schwierig oder manchmal gar nicht zu realisieren. Werden Lieferketten verkürzt und stärker kontrolliert, lässt sich verhindern, dass sie zusammenbrechen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, die industrielle Produktion wieder in den europäischen Raum zurückzuführen. Für Länder mit einem hohen Lohnniveau, wie Deutschland oder Dänemark, ist die Relokalisierung der Produktionsstätten

aus asiatischen Schwellenländern aber nur dann sinnvoll, wenn hochgradig automatisiert werden kann.

Ein weiterer wichtiger Aspekt: Viele Industrienationen sehen schon jetzt Bedarf, gegenüber den Ländern mit hoher Roboterichte aufzuholen. Etwa Singapur oder Südkorea liegen mit ihrer großen Halbleiterindustrie in puncto Automatisierung heute deutlich vor Deutschland. Eine ähnliche Rolle kommt den USA in den Serviceanwendungen zu. Trotzdem muss sich Deutschland nicht verstecken: Die Automobilindustrie ist bereits hoch automatisiert und geht als Beispiel voran. Europa ist nicht nur einer der Marktführer in der Robotik, sondern verzeichnet außerdem den größten

ausmacht, und damit den Trend hin zur De-Globalisierung unterstützt. Auch deshalb liegt ein Fokus darauf, leicht zu installierende autonome Systeme zu entwickeln. Sie lassen sich mit deutlich geringeren Ressourcen den jeweiligen Anforderungen anpassen. Dieser Trend wird dazu führen, dass Roboter bald zum Standard zählen. So wird der Einsatz von Robotern auch für KMUs und weniger skalierbare Tätigkeiten sinnvoll.

### Fazit

Die Pandemie hat der europäischen Wirtschaft ihre Schwächen bewusst gemacht. Hierzu zählen insbesondere die globalen Lieferketten, was mittelfristig den Trend zur De-Globalisierung



**Roboter werden künftig mehr im Mittelstand eingesetzt, der damit den Trend hin zur De-Globalisierung unterstützt.**

Dr. Dierk Beyer, Cowen



Markt für Logistikanwendungen – diese machen etwa ein Viertel der gesamten Robotikindustrie aus.

Die De-Globalisierung der Supply Chains wird mittel- bis langfristig europaweit zu einer weiteren Erhöhung des Automatisierungsgrades führen. Nicht zuletzt wird die Bevölkerung immer älter und weniger Nachwuchskräfte folgen, wodurch menschliche Arbeitskraft in der Industrie knapper wird. Doch der Bedarf steigt weiter an. Dieser Entwicklung lässt sich nur durch weitere Automatisierung und somit mittels moderner Robotiklösungen entgegenwirken. Roboter werden künftig mehr im Mittelstand eingesetzt, der hierzulande einen Großteil der Wirtschaft

weiter beschleunigen wird. Automation wird in den Industrien immer wichtiger und so werden mithilfe von Robotern Teile der Produktion aus Regionen mit niedrigem Lohnniveau zurück nach Deutschland verlagert. Ganz entscheidend ist dabei die Konsequenz, moderne Technik mit durchgehend automatisierten Prozessen zu verbinden. Hier müssen sich viele deutsche Industrieunternehmen – insbesondere aus dem Mittelstand – grundlegend neu aufstellen. ■



Cowen Germany AG  
www.cowen.eu

**Beste Montage-Idee 2021**

# Cobot-Monitor, KI-Assistenz und Exoten-Alarm

**Pandemiebedingt erstmals rein digital fand der 31. Deutsche Montagekongress am 4. und 5. Mai statt. Im Rahmen der Veranstaltung von SV-Veranstaltungen wurde dennoch wie gewohnt die Auszeichnung 'Beste Montage-Idee' verliehen. Das Spektrum der Finalisten reichte in diesem Jahr vom Startup bis zum internationalen Automobilkonzern. Doch egal ob Cobot, KI oder Cloud: Allen präsentierten Lösungen gemein war die hohe Zukunftsfähigkeit.**

Bereits zum neunten Mal wurde der Preis für die beste Montage-Idee vergeben – auch in diesem Jahr für neue Konzepte und Lösungen mit Bezug zur Montage, die ein besonders hohes Potenzial im künftigen Einsatz versprechen. Der Fachbeirat der Konferenz stellte mit BMW, Vitesco und Nexustec drei ganz unterschiedliche Finalisten zur Wahl. Sie machten dem Fachpublikum in je zehnminütigen Pitches ihre Montage-Ideen schmackhaft. Anschließend wurde abgestimmt.

### Platz 3: Cobot-Monitor

Kai Kirchen von Vitesco Technologies, einer Tochter von Continental, stellte eine Montagezelle vor, die ein elektromechanisches Einspritzelement für Verbrennungsmotoren produziert. Deren Prozessschritte Verschraubung, Pressfügen, Test sowie Verpackung wurden in drei Schritten automatisiert. Denn um eine Zykluszeit von 45s zu erreichen, war der manuelle Arbeitsaufwand für die drei Werker ursprünglich sehr hoch. 2017 übernahm der erste Cobot das Einpressen und Testen und amortisierte sich sehr schnell. Im zweiten Schritt wurde ein weiterer Leichtbauroboter integriert, der die Montage-module bestückt. Im dritten Schritt entstand in einem Pilotprojekt mit der Hochschule Pisa der cloudbasierte Cobot-Monitor, der die Montagezelle fit für die Anforderungen von Predictive Maintenance macht – samt Prozessprüfung, Hardwareüberwachung und Vorwarnfunktion. Heute ist nur noch ein Werker in der Zelle tätig, die Zykluszeit wurde um 11% und das Umlaufmaterial um 40% reduziert. Verfügbarkeit und Prozessstabilität sind parallel gestiegen.

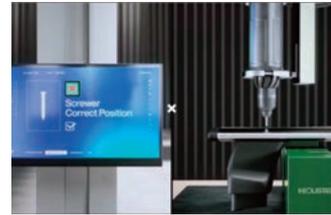
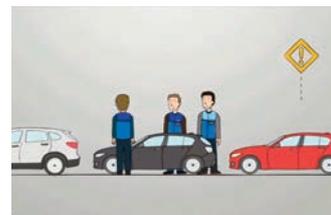
### Platz 2: KI-Assistenz

Herrmann Biedermann von Nexustec zielte auf die Beherrschung der rasant steigenden Variantenzahl von Baugruppen im Automobilbau. Bisher sind im Variantenmanagement zeitraubende Kontrollmechanismen nötig – etwa das Scannen von QR-Codes oder die Prüfung nach dem Vieraugenprin-

zip. An dieser Stelle kommt das KI-basierte Assistenzsystem Trimiti ins Spiel. Es soll die menschliche Flexibilität mit digitaler Präzision verbinden. Ergänzt um zwei Kameras gleicht die KI die verwendeten Bauteile permanent mit der Datenbank ab. Zudem wird dem Arbeiter stets der korrekte Plan visualisiert. Parallel prüft Trimiti die eingesetzten Bauteile auf Fehler, trackt die verwendeten Werkzeuge und stellt diese gegebenenfalls richtig ein. Auch der Verpackungsprozess wird überwacht. Last but not least werden Seriennummern gescannt und gemeinsam mit den Parametern aus der Montage zurück in die Datenbank geschrieben. Im Praxiseinsatz konnte das KI-System die Reklamationsrate um 90% senken, bei einem ROI von sechs Monaten.

### Platz 1: Der Exoten-Alarm

Verena Wagner und Julia Pfrang von BMW präsentierten den sogenannten Exoten-Alarm. Er informiert Vorarbeiter und Montagemitarbeiter am Band, wenn ein außergewöhnliches Fahrzeug vorbeiläuft. Dabei kann es sich z.B. um ein Auto für ausländische Märkte handeln, bei dem Komponenten und Markierungen an anderen Stellen montiert bzw. angebracht werden müssen. Um welche Fahrzeuge es sich konkret handelt, kann der Werker individuell festlegen und auf der Web-Oberfläche der App einstellen. Auch beim genutzten Device für den Alarm ist er flexibel, z.B. Smartwatch, Tablet oder Smartphone. Essenziell bei der Ausgestaltung der App war, dass sie den Mitarbeiter in seinen Prozessen unterstützt und nicht ablenkt oder stört. Im Ergebnis warten präventive Fehlervermeidung sowie eine Reduzierung der Nacharbeit. Diese Montage-Idee funktioniert in der Praxis so gut, dass die bei BMW bereits in acht Werken eingesetzt wird – auch abseits der Endmontage. Die Anwendung in zwei weiteren Produktionsstätten ist in Vorbereitung. (mby) ■



Bilder: SV-Veranstaltungen, BMW, Nexustec, Vitesco



Süddeutscher Verlag Veranstaltungen GmbH  
www.sv-veranstaltungen.de/de



## Heute: Digital Twin – rechtliche Aspekte

**Die virtuelle Inbetriebnahme einer Maschine kostet lediglich Rechenleistung, also Strom. Für Entwickler ist der digitale Zwilling daher kaum mehr wegzudenken – die rechtliche Diskussion steckt aber noch in den Kinderschuhen.**

Der digitale Zwilling ist ein virtuelles Abbild eines realen Objekts oder Prozesses. So kann etwa das 3D-Materialverhalten eines Roboters simuliert werden, um herauszufinden, wie einzelne Bauteile konstruiert werden müssen, um den Einsatzzwecken des Roboters bestmöglich zu genügen. Mit dem digitalen Zwilling lassen sich auch Extrembedingungen und Crashtests kostengünstig simulieren – anders als in der realen Welt.

Doch wie lässt sich der Einsatz des digitalen Zwillings rechtlich absichern? Der digitale Zwilling besteht primär aus Daten. Da die Rechtsordnung kein Eigentum an Einzeldaten kennt, besteht der beste Schutz in der faktischen Geheimhaltung, der zweitbeste in der vertraglichen Absicherung. Wer wertvolle Daten austauschen will, sollte passende Datennutzungsverträge abschließen, um sicherzustellen, dass die Daten vom Geschäftspartner nur für bestimmte Zwecke verwendet und nicht an Dritte weitergegeben werden. Der digitale Zwillinge kann aber auch Programmcodes, Texte oder Bilder enthalten und insofern urheberrechtlichen Schutz erfahren. Dieser Schutz gilt

dann auch ohne Vertrag gegenüber jedermann. Umgekehrt muss aber darauf geachtet werden, dass bei der Herstellung des digitalen Zwillings keine Schutzrechte Dritter verletzt werden, da ansonsten Unterlassungs- und Schadensersatzansprüche drohen. Wer einen digitalen Zwilling erwirbt, sollte sich durch eine technische Due Dilligence absichern und eine Liste der Bestandteile des digitalen Zwillings sowie entsprechende IP-Garantien in den Kaufvertrag aufnehmen.

Wird ein digitaler Zwilling eingesetzt, um das Verhalten von identifizierbaren Beschäftigten zu simulieren oder um Musterprofile zu erstellen, ruft das die Datenschutzbehörden auf den Plan und gegebenenfalls auch den Betriebsrat mit Mitbestimmungsforderungen. In diesen Fällen muss der Einsatz des digitalen Zwillings unbedingt mit den Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) abgestimmt werden. Insbesondere ist dann jede Datenverarbeitung zu rechtfertigen. Je nach Einzelfall kann diese Rechtfertigung etwa dann gelingen, wenn mit dem Einsatz des digitalen Zwillings Gefahren des analogen Zwillings reduziert werden und damit die physische Arbeitssicherheit verbessert wird.

Zuletzt noch ein Blick auf die Produkthaftung: Wer einen Roboter herstellt, haftet nach dem Produkthaftungsgesetz nicht, wenn „der Fehler nach dem Stand der Wissenschaft und Technik in dem Zeitpunkt, in dem der Hersteller das Produkt in den Verkehr brachte, nicht erkannt werden konnte.“ Virtuelle



Bild: Noerr LLP

**Dr. David Bomhard ist Physiker und Rechtsanwalt bei der Kanzlei Noerr. Er ist spezialisiert auf die rechtliche Beratung bei IT-Projekten (insbesondere Cloud Computing, KI und Datennutzung).**

Simulationen eröffnen Maschinenherstellern neue Möglichkeiten, zu dokumentieren, dass bei der Konstruktion keine belastenden Anhaltspunkte bestanden. Hier bleibt mit Spannung zu erwarten, welche Best Practices sich für den Einsatz von digitalen Zwillingen durchsetzen werden.

Bis dahin verbleibe ich hochachtungsvoll

Ihr

David Bomhard

# robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION

ANWENDUNG

LÖSUNGEN

Programmierung und Simulation  
bei der Roboterbetriebnahme

## Anlauf ohne Aufwand



Bild: ©ridvan/stock.adobe.com / ArtiMinds Robotics GmbH

22 | Marktübersicht: Roboter bis 10kg Traglast

26 | Neuheiten aus der Robotik

30 | Sprachgesteuerter Assistenzroboter



**ARTIMINDS**  
We simplify robot deployment



*In der Tool-Chain zwischen Programmierung eines Roboters bis zur Instandhaltung musste der Anwender bisher mit Brüchen im Prozess leben – hier können die Softwarelösungen von ArtiMinds jetzt Abhilfe schaffen.*

Bild: ©Ridvan/stock.adobe.com

## Programmierung und Simulation bei der Roboterinbetriebnahme

# Anlauf ohne Aufwand

**Betrachtet man die Wirtschaftlichkeit von Roboteranwendungen, darf man den Blick nicht nur auf die Entwicklung und den laufenden Betrieb richten. Denn einen bedeutenden Teil trägt auch der möglichst reibungsfreie Anlauf der Anlage bei. Mit smarten Tools, die Durchgängigkeit vom Engineering bis zur Instandhaltung bieten, lässt sich sicherstellen, dass die Inbetriebnahme nicht zum Kostenfresser wird.**

Der Anlauf von Roboteranlagen ist heute in vielen Fällen noch ineffizient – und damit ein entscheidender Kostentreiber. Insbesondere, wenn er bei der initialen Kalkulation nicht angemessen berücksichtigt wird. „Roboteranlagen werden heute in vielen Fällen im Vorfeld durchgängig simuliert und offline programmiert. Doch wenn man die Roboter vor Ort in Betrieb

nimmt, reißt diese Durchgängigkeit meist ab“, erklärt Dr. Rainer Jäkel, CTO von ArtiMinds. „Sind im Anlauf noch Änderungen nötig, was in den meisten Fällen vorkommt, entsteht für den Anwender ein großer Aufwand.“ In der Folge gelten Roboteranwendungen bisweilen als schwer kalkulierbar, was sich wiederum zu einer Bremse für den Einsatz von Industrierobotern entwickeln kann.

### Vorausschauende Aktivität – agile Reaktion

Durch die Nutzung vernetzter Tools lässt sich der Anlauf jedoch kontrolliert und ohne großen Zeitverlust durchführen. Dann werden Simulation, Sensorik, Datenanalyse und manuelle Eingriffe durch Inbetriebnehmer oder Instandhalter zu einem abgestimmten Orchester zusammengeführt. Möglichst weitreichende, vorausschauende Aktivitäten, z.B. der Einsatz von Sensorik zur Erfassung von Toleranzen, wird durch

die digitalen Werkzeuge mit agiler Reaktion eng verzahnt.

„Heute gibt es zwei Ansätze: Entweder setzt man auf eine tiefgehende Toolchain, dann muss man aber mit vielen Brüchen zwischen Simulation, Programmierung, Inbetriebnahme und Service zurechtkommen. Oder man nutzt stark vereinfachte Software, die den Anlauf unterstützt, wie es sie z.B. für Cobots gibt. In diesem Fall fehlen jedoch viele Funktionen und weiterführende Tools“, schildert Dr. Sven Schmidt Rohr, CEO von ArtiMinds, die bisherige Herausforderung für den Anwender. „ArtiMinds ermöglicht jetzt einen Paradigmenwechsel – beide Ansätze werden vereint: Die Engineering-Kette wird damit durchgängig bis hin zur Instandhaltung, aber ohne dass der Anwender Einbußen bei der Funktionalität hinnehmen muss. Welche Vorteile das gerade in der Anlaufphase bringt, ist vielen Anwendern noch gar nicht bewusst.“ Wichtige Elemente der digitalen Werkzeugkette sind:



- 1) Eine einfach verständliche hardware-unabhängige Repräsentation des Roboterprogramms, das in einer Simulationsumgebung schnell angepasst und bewertet werden kann.
- 2) Die Nutzung von Sensorik für die kontinuierliche Datenerfassung und einen adaptiven Prozess.
- 3) Die ständige Sammlung von Anlagen- und Roboterdaten als Basis für prozessbezogene Analysewerkzeuge.
- 4) Die Möglichkeit manuelle Korrekturen durch Instandhalter an der Anlage einfach abzugleichen, egal ob mit der Simulationsumgebung oder Analyse-Tools.

Technisch steht bei ArtiMinds die maschinenunabhängige Abbildung des Roboterprogramms im Mittelpunkt. „So kann der Anwender von Beginn an Roboterprogramme schnell erstellen oder zuvor entwickelte Prozesse einfach parametrieren – ohne immer wieder von vorne beginnen zu müssen“, betont Jäkel.

„Deswegen haben wir unsere Software auch konsequent auf eine Prozessleichterung beim Anlauf ausgerichtet: anpassen, testen und verifizieren – direkt vor Ort, schnell, unkompliziert und zielgerichtet.“ Mit diesem Ansatz ist es möglich, sowohl die Überprüfung in der Simulation,

die gezielte Datenanalyse als auch manuelle Korrekturen an der Anlage übersichtlich zusammenzuführen und zu synchronisieren. ArtiMinds verwendet hierzu ein auf Prozessvorlagen basierendes Abbild eines Roboterprogramms, das ArtiMinds Robot Task Model (ARTM). „Änderungen und Korrekturen beim Anlauf lassen sich so auf der Baustelle validieren, bevor sie in echt getestet werden“, fährt Jäkel fort. „Das ist mit den klassischen Simulations-Tools nicht oder nur sehr aufwändig möglich.“

### Programmieren ohne Code-Schreiben

Von der Planung bis hin zur Inbetriebnahme unterstützt die Software von ArtiMinds die unkomplizierte Programmie-

rung ohne textuellen Code. Neben Prozessvorlagen, etwa überwachtes Greifen, kraftbasiertes Fügen oder kamera-basiertes Ablegen, stehen die logischen Funktionen einer Programmiersprache ebenso zur Verfügung, wie umfangreiche Schnittstellen. Der aus dem Tool generierte native Robotercode läuft wie ein händisch geschriebenes Roboterprogramm auf der Standardsteuerung des Roboters. Das ermöglicht die automatische Aufzeichnung, Annotation sowie Übersendung von erfassten Daten während der Produktion an eine Edge-Umgebung. Die in einfach verständliche Ausführungsblöcke aufgliederten Teilprozesse der Anwendung werden auf Basis der realen Prozessdaten analysiert. Der Anwender kann über ein Browserinterface die Robustheit des Prozesses überwachen, Abweichungen untersuchen oder sich Verbesserungen auf Basis mehrerer



Prozessdurchläufe berechnen lassen. Letzteres bietet die Möglichkeit die klassische Inbetriebnahme, die von unkalkulierbaren Anpassungen geprägt ist, durch ein transparentes, zielgerichtetes und datengetriebenes Vorgehen zu ersetzen.

Die datengetriebene Unterstützung wird von der Möglichkeit ergänzt, Teach-Punkte direkt an der Anlage mit den Standardmitteln des Roboterherstellers anzupassen und diese einfach wieder in die ArtiMinds-Repräsentation zurückzuspielen. Dadurch liegen Änderungen sowohl in der Simulations- als auch in der Analyse-Software vor. Die Absicherung geplanter oder kurzfristiger Änderungen kann somit jederzeit mit dem digitalen Roboterprogramm erfolgen. Gerade bei der zeitintensiven Anpassung von

Teach-Punkten bedeutet die enge Verzahnung von Programmierung und Simulation eine schnelleren, robusteren und besser planbaren Anlaufprozess.

### Effektives Zusammenspiel aller Disziplinen

„Wenn beim Anlauf Änderungen an der Applikation vorgenommen werden, sind viele Disziplinen betroffen Simulation, Programmierung oder Datenanalyse“, resümiert Schmidt Rohr. „Unsere Software bringt als verbindendes Glied all diese Bereiche zusammen. Durch automatisch erzeugten Robotercode sowie dem automatischen Rückspielen von Teach-Punkten integriert sich die Lösung nahtlos in die bestehenden Inbetriebnahme-

und Instandhaltungsprozesse. Auf diese Weise wird ein effektives Zusammenspiel aller beteiligten Disziplinen möglich.“ CTO Jäkel ergänzt: „ArtiMinds bietet mit seinen Software-Lösungen einen Mehrwert, den

man aus dem initialen Engineering oder der SPS-Programmierung schon kennt: Transparenz und Durchgängigkeit. Damit unterstützt unsere Lösung den Anlauf massiv. Auch direkt auf der Baustelle lassen sich die Tools aus dem Engineering weiterhin nutzen.“ Im Endergebnis erhält der Anwender eine Roboterlinie, die weiterhin alle Anforderungen an Taktzeit und Verfügbarkeit erfüllt, aber zusätzlich effizient in Betrieb genommen und instandgehalten werden kann, bei gleichzeitig verbesserter Planbarkeit. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/45129](http://www.i-need.de/f/45129)



ArtiMinds Robotics GmbH  
[www.artiminds.com](http://www.artiminds.com)



# Gelenkarmroboter bis 10kg Traglast



**Mit ihren meist sechs Achsen besitzen Gelenkarmroboter eine hohe Beweglichkeit und lassen sich durch die geringe Standfläche auch unter engen Arbeitsverhältnissen einsetzen. Die vorgestellten Roboter mit einer maximalen Traglast am Tool-Center-Point bis 10kg fallen dabei in den niedrigen Traglastbereich.**

**K**nickarmkinematiken im niedrigen Traglastbereich bis 10kg eignen sich für Anwendungen, wie das Testen von Bauteilen, die Kleinteilmontage, Polieren, Schleifen und auch für die Beschickung von CNC-Maschinen. Generell sind alle Aufgabenbereiche denkbar, die eine geringe Traglast, aber eine hohe Bahngenauigkeit erfordern, wie sie die kleinen Sechssachser liefern können. Dabei spielt aber auch die Reichweite der einzelnen Modelle eine Rolle. Die Reichweite der hier vorgestellten Roboter reicht von 350 bis 1.450mm. (fiz) ■

Direkt zur Marktübersicht auf **i-need.de**  
PRODUCT FINDER | [www.i-need.de/139](http://www.i-need.de/139)



Anbieter	ABB Automation GmbH
Produkt-ID	25735
Ort	Friedberg
Telefon	06031/ 85-0
Internet	<a href="http://www.abb.de/robotics">www.abb.de/robotics</a>
Produktname	IRB 120
Robotertyp	Gelenkarmroboter
Aufstellmöglichkeit	Boden-, Decken-, Wand-, Eckmontage, Tisch
Montagefläche (mm²)	180
Gewicht (kg)	25
Anzahl Achsen	6
Max. Reichweite bzw. Arbeitsdurchmesser (mm)	580
Maximale Traglast (kg)	3/4
Max. Verfahrgeschwindigkeit am TCP (m/s)	
Max. Wiederholgenauigkeit am TCP (mm)	
Maximale Zyklen pro Minute	
Arbeitstemperatur (°C)	5 - 45
Schutzart	IP30/ Standard, IP30/Reinraumklasse 5
Sicherheitszertifizierung	IPA-zertifiziert
Programmiersoftware	
Kommunikationsschnittstellen	
Anschlussmöglichkeiten	
Werkzeugschnittstellen	
Teach-In-Funktion	
Atex-Einsatz / Feuchtraum-Einsatz / Reinraum-Einsatz	/ / ✓
Einklemmschutz	Nein
Verfügbare Spezialausrüstung	diverse
Anwendungsschwerpunkt	Handling/Montage, Kleben und Dichten usw.
Branchenschwerpunkt	Automobilb./Zulieferer, Elektronik, Pharma usw.



Anbieter	Denso Robotics Europe / Denso Europe B.V.	Epson Deutschland GmbH	Epson Deutschland GmbH	Epson Deutschland GmbH	Fanuc Deutschland GmbH
Produkt-ID	34483	25974	25976	25981	25555
Ort	Mörfelden-Walldorf	Meerbusch	Meerbusch	Meerbusch	Neuhausen
Telefon	06105/ 2735-175	02159/ 538-1391	02159/ 538-1391	02159/ 538-1391	07158/ 1282-2503
Internet	<a href="http://www.densorobotics-europe.com">www.densorobotics-europe.com</a>	<a href="http://www.epson.de/robots">www.epson.de/robots</a>	<a href="http://www.epson.de/robots">www.epson.de/robots</a>	<a href="http://www.epson.de/robots">www.epson.de/robots</a>	<a href="http://www.fanuc.de">www.fanuc.de</a>
Produktname	VS-087	Epson ProSix C8XL	Epson ProSix C4 Serie	Epson ProSix N2 Serie	LR Mate 200ID
Robotertyp	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Aufstellmöglichkeit	Boden-, Decken-, Wandmontage	Bodenmontage, Deckenmontage, Tisch	Bodenmontage, Deckenmontage, Tisch	Tisch, Deckenmontage	Boden-, Decken-, Eckmontage
Montagefläche (mm²)	200x200				190x190
Gewicht (kg)	51	62	29	19	25
Anzahl Achsen	6	6	6	6	6
Max. Reichweite bzw. Arbeitsdurchmesser (mm)	905	710, 900, 1400	600, 900	450	717
Maximale Traglast (kg)	7	8	4	2,5	7
Max. Verfahrgeschwindigkeit am TCP (m/s)					545
Max. Wiederholgenauigkeit am TCP (mm)	±0,03	±0,05	±0,03	±0,02	±0,02
Maximale Zyklen pro Minute					
Arbeitstemperatur (°C)		5 - 40	5 - 40	5 - 40	0 - 45
Schutzart	IP54, IP65, IP67	IP40, IP67	IP40	IP40	IP67, IP69K
Sicherheitszertifizierung		EMV-Richtlinie: EN 55011, EN 60950 usw.	Ma.-Richtl.: EN60204-1, EMV-Richtl.: EN55011	Ma.-Richtl.: EN60204-1, EMV-Richtl.: EN55011	ISO Class 4
Programmiersoftware	Wincaps III	Epson RC+	Epson RC+	Epson RC+	
Kommunikationsschnittstellen	Parallel I/O boards, Devicenet slave board usw.	Signal Cable	Signal Cable	Signal Cable	
Anschlussmöglichkeiten	Rear Connector / Bottom Connector	D-Sub Anschluss, RJ45 f. 1x 8-pol. Stecker usw.	D-Sub Anschluss, Anschl. f. Druckluftzufuhr	D-Sub Anschluss, RJ45-Anschluss usw.	
Werkzeugschnittstellen		Flansch	Flansch	Flansch	
Teach-In-Funktion	Remote Teaching, Numerical Entry (MDI)				
Atex-Einsatz / Feuchtraum-Einsatz / Reinraum-Einsatz	/ ✓ / ✓	/ ✓ / ✓	/ ✓ / ✓	/ Nein / Nein	/ Nein / Nein
Einklemmschutz					
Verfügbare Spezialausrüstung					
Anwendungsschwerpunkt	Handling und Montage, Pick&Place usw.	Handling/Montage, Messen, Prüfen usw.	Handling/Montage, Löten/Lasern, Kleben usw.	Handling/Montage, Löten/Lasern, Messen usw.	Handling/Montage, Mechanisches bearbeiten
Branchenschwerpunkt	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	

## KR IONTEC

„der Roboter für jede Aufgabe in der mittleren Traglastklasse

Einer für alles. Alles zu 100% Industrie-kompetenz: Mit dem KR IONTEC setzen Sie auf pure Performance und den größten Arbeitsraum in der mittleren Traglastklasse. Maximale Dynamik, minimale Zykluszeiten. Perfektion in jeder Einbaulage. In Zukunft meistern Sie alle Aufgaben mit nur einem Roboter.

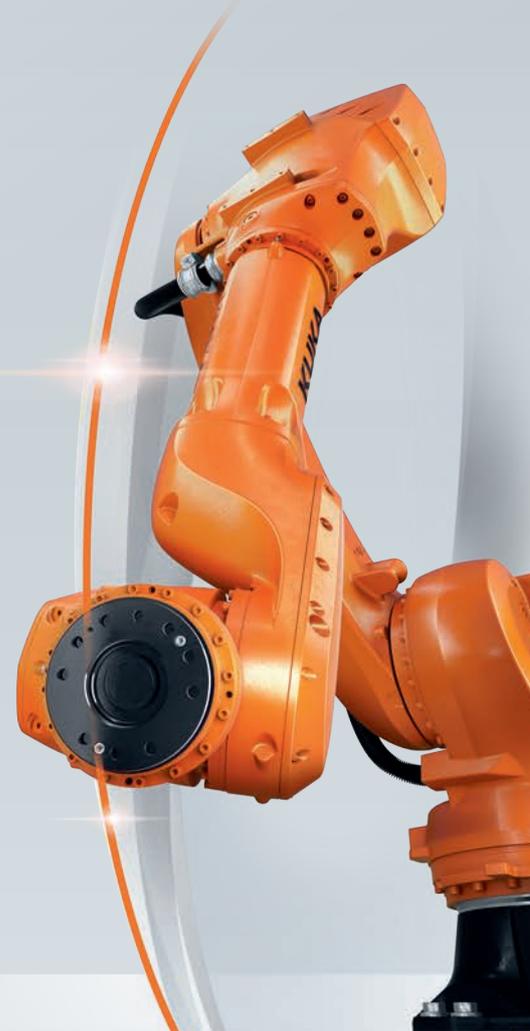


			
ABB Automation GmbH 25757 Friedberg 06031/85-0 www.abb.de/robotics	ABB Automation GmbH 25758 Friedberg 06031/85-0 www.abb.de/robotics	Autonox Robotics GmbH 36757 Willstätt 07852/4273-0 www.autonox.com	Bionic Robotics GmbH 25570 Darmstadt 06151/27672-85 www.bionic-robotics.de
IRB 1200	IRB 1600	Robotermechanik Artico6-1557-3kg	BioRob
Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Boden-, Decken-, Wand-, Eckmontage, Tisch	Boden-, Decken-, Wand-, Eckmontage	Boden-, Deckenmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage
210x210	313.621	285x285	140
52 - 54	250	120	6
6	6	6	4 - 5
901	1.450	1.557	760
7	10	3	bis zu 500g
8,9			1,2m/s Endeffektorgeschwindigkeit
0,02	0,02	0,1	0,2
5 - 45	5 - 45		0 - 40
IP40, IP67	IP54, IP67	IP64	Standard: IP20, kundensp. Ausführungen mögl. Baumusterpr. gem. Maschinenrichtl. 2006/42/EG graf. Benutzeroberfläche o. Entwicklerschnittst.
			Intuitive GUI, C / C++ API, ROS, MQTT usw. 24V dig. I/O, ser. Schnittst., Netzwerkschnittst. pneumatische u. elektr. Schnittstellen mögl.
			✓
/ Nein / Nein	/ Nein / Nein		Nein / ✓ / ✓
Nein	Nein		✓
	diverse		kundensp. Greiftechnik usw. sind möglich
Handl./Montage, Kleben/Dichten, Messen usw.	Handling/Montage, Schweißen, Lötens usw.		Handling/Montage, Messen, Prüfen, MRK usw.
Automobilb./Zulieferer, Elektronik, Pharma usw.	Automobilb./Zulieferer, Elektronik, Pharma usw.		Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.

			
Fanuc Deutschland GmbH 25559 Neuhausen 07158/1282-2503 www.fanuc.de	Fanuc Deutschland GmbH 25564 Neuhausen 07158/1282-2503 www.fanuc.de	Fanuc Deutschland GmbH 25565 Neuhausen 07158/1282-2503 www.fanuc.de	Fruitcore Robotics GmbH 35314 Konstanz 07531/94599-20 www.fruitcore-robotics.com
LR Mate 200iD/7C	M10iA/7L	M-10iA/8L	Industrieroboter Horst600
Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Boden-, Decken-, Eckmontage	Boden-, Decken-, Eckmontage	Boden-, Decken-, Eckmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage, Tisch
190x190	283x283	283x283	382x200
25	135	150	ca. 23
6	6	6	6
717	1.633	2.028	584
7	7	3 (8)	2 - 3 (je nach Ausführung)
1.000	630	630	5,3
±0,02	±0,08	±0,08	±0,05
0 - 45	0 - 45	0 - 45	5 - 40
IP67	IP54, IP55, IP67	IP67, IP54, IP55	IP54
			HorstFX
			Ethernet, ModbusTCP, Profinet, 2x digitale I/Os
/ / ✓	/ ✓ /	/ Nein / Nein	
Reinraum-Anwendungen	Handling/Montage, Einlegen und Bestücken	Handling und Montage	Handling/Montage, Messen, Prüfen, Testen usw.
Lebensmittel und Getränke	Metallindustrie und Gießerei		Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 09.04.2021



**Besuchen Sie uns**

auf der automatica sprint,  
vom 22. - 24. Juni 2021



**Jetzt registrieren**

Besuchen Sie unser KUKA iiotion-  
Special zur automatica sprint  
unter [www.kuka-iiotion.com](http://www.kuka-iiotion.com)



Anbieter	Fruitcore Robotics GmbH 35744 Konstanz 07531/ 94599-20 www.fruitcore-robotics.com	Igus GmbH 36017 Köln 0220/ 39649-459 www.igus.de	Kawasaki Robotics GmbH 25771 Neuss 02131/ 3426-245 www.kawasakirobot.de	Kawasaki Robotics GmbH 25775 / 25773 Neuss 02131/ 3426-245 www.kawasakirobot.de	Kawasaki Robotics GmbH 25778 Neuss 02131/ 3426-245 www.kawasakirobot.de
Produkt-ID					
Ort					
Telefon					
Internet					
Produktname	Industrieroboter Horst900	Robolink DP	RS003N	RC005L / RS005L	RS010L
Robotertyp	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Aufstellmöglichkeit	Bodenmontage, Tisch	Boden-, Decken-, Wandmontage, Tisch	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage
Montagefläche (mm²)	380x380	85.800	170x170	173x170	358x300
Gewicht (kg)	ca. 50	21,4 oder 22,4	20	37	150
Anzahl Achsen	6	optional mit 4 oder 5 DOF	6	6	6
Max. Reichweite bzw. Arbeitsdurchmesser (mm)	905	690 oder 720	620	903	1.450
Maximale Traglast (kg)	5	3	3	5	10
Max. Verfahrgeschwindigkeit am TCP (m/s)	4,2	0,45	6.000	9.300	11.800
Max. Wiederholgenauigkeit am TCP (mm)	±0,05	±1	0,05	0,03	0,04
Maximale Zyklen pro Minute		7			
Arbeitstemperatur (°C)	5 - 40	5 - 50	0 - 45	0 - 45	0 - 45
Schutzart	IP54	IP 44	IP54	IP67, IP65	IP67, IP65
Sicherheitszertifizierung		CE f. Steuerung, Roboter hat Einbauerklärung			
Programmiersoftware	HorstFX	optional mit der Igus Robot Control			
Kommunikationsschnittstellen	Ethernet, ModbusTCP, Profinet, 2x digitale I/Os	21 digitale Ein- und Ausgänge			
Anschlussmöglichkeiten		Ethernet für Kommunikation mit anderen SPS			
Werkzeugschnittstellen		Adapterplatte siehe techn. Datenblatt			
Teach-In-Funktion		Nein			
Atex-Einsatz / Feuchtraum-Einsatz / Reinraum-Einsatz		Nein / ✓ / Nein			
Einklemmschutz		Nein			
Verfügbare Spezialausrüstung		passende Energiekette, Drehachse usw.			
Anwendungsschwerpunkt	Handling/Montage, Messen, Prüfen, Testen usw.	Handling/Montage; Beschichten, Kleben usw.		Reinraum-Anwendungen, Handling/Montage	Handling/Montage, Beschichten/Lackieren usw.
Branchenschwerpunkt	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Medizintechnik, Automobilbau/Zulieferer usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.



Anbieter	Mitsubishi Electric Europe B.V. 25849 Ratingen 02102/ 486-0 de.3a.mitsubishielectric.com	Mitsubishi Electric Europe B.V. 25850 Ratingen 02102/ 486-0 de.3a.mitsubishielectric.com	Mitsubishi Electric Europe B.V. 25853 Ratingen 02102/ 486-0 de.3a.mitsubishielectric.com	Nachi Europe GmbH 35450 Krefeld 02151/ 65046-0 www.nachirobotics.eu	Omron Electronics GmbH 25688 Dortmund 0231/ 75894-0 industrial.omron.de
Produkt-ID					
Ort					
Telefon					
Internet					
Produktname	Melfa FR-Serie RV-4FRLM	Melfa FR-Serie RV-7FR(L)M	Melfa FR-Serie RV-2FR(L)B	MZ01	Viper 850
Robotertyp	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Aufstellmöglichkeit	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage	Bodenmontage, Deckenmontage	Bodenmontage, Tisch, Deckenmontage
Montagefläche (mm²)				110x115	
Gewicht (kg)	41	65, 67 (Langarm)	19	10	29
Anzahl Achsen	6	6	6	6	6
Max. Reichweite bzw. Arbeitsdurchmesser (mm)	649	713, 908 (Langarm)	504, 649 (Langarm)	350	855
Maximale Traglast (kg)	4	7	3	1	5
Max. Verfahrgeschwindigkeit am TCP (m/s)	9,048	11,064	4,950		
Max. Wiederholgenauigkeit am TCP (mm)	0,02	0,02	0,02	±0,02	0,03
Maximale Zyklen pro Minute					
Arbeitstemperatur (°C)	0 - 40	0 - 40	0 - 40	0 - 40	5 - 40
Schutzart	IP67	IP67, IP67 (Standard)	IP67, IP30	IP40	IP54, IP65
Sicherheitszertifizierung	PLd	PLd	PLd		
Programmiersoftware	RT ToolBox3	RT ToolBox3	RT ToolBox3		ACE
Kommunikationsschnittstellen	Ethernet, USB, Feldbus, Profinet, Profibus usw.	Ethernet, USB, Feldbus, Profinet, Profibus usw.	Ethernet, USB, Feldbus, Profinet, Profibus usw.		
Anschlussmöglichkeiten	pneumatische-, elektr.- u. Ethernet-Leitungen	pneumatische-, elektr.- u. Ethernet-Leitungen	pneumatische-, elektr.- u. Ethernet-Leitungen		
Werkzeugschnittstellen					
Teach-In-Funktion	Software oder Teaching-Box	Software o. Teaching-Box (R32TB/R56TB)	Software oder Teaching-Box		
Atex-Einsatz / Feuchtraum-Einsatz / Reinraum-Einsatz	/ ✓ / ✓	/ ✓ / ✓	/ Nein / Nein		/ / ✓
Einklemmschutz	Nein	Nein	Nein		
Verfügbare Spezialausrüstung	Kraft-Momenten-Sensor, Melfa SafePlus	Kraft-Momenten-Sensor, Melfa SafePlus	Melfa SafePlus		
Anwendungsschwerpunkt	Handling/Montage, Beschichten/Lackieren usw.	Handling/Montage, Schweißen, Lötens usw.	Handling/Montage, Schweißen, Lötens usw.	Handling/Montage, Einlegen/Bestücken usw.	Handling/Montage, Einlegen/Bestücken usw.
Branchenschwerpunkt	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.		Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.

			
Kuka Roboter GmbH 25838 Augsburg 0821/797-4000 www.kuka-robotics.com	Kuka Roboter GmbH 25843 Augsburg 0821/797-4000 www.kuka-robotics.com	Kuka Roboter GmbH 25844 Augsburg 0821/797-4000 www.kuka-robotics.com	Kuka Roboter GmbH 31935 Augsburg 0821/797-1926 www.kuka.com
KR AGilus Serie	KR Cybertech Nano Serie	KR Cybertech ARC Nano Serie	KR 1000 1300 Titan PA
Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Eck-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Eck-, Wandmontage	Bodenmontage
48, 50, 51, 52, 53, 54	145, 155, 160	165, 175, 180	2.000x2.000
5 oder 6	6	6	5
706, 901, 1.101	1.420, 1.620, 1.820	1.420, 1.620, 1.820	3.202
6, 10	6, 8, 10	6, 8	1.300
			±0,20
			10 - 55
IP67			IP65
Waterproof-Variante, Cleanroom-Variante usw.			Sonderausführ. Foundry (F) m. Schutzkl. IP67
Handling/Montage, Einlegen/Bestücken usw.	Handling/Montage, Einlegen und Bestücken	Schweißen	Handling/Montage, Beschichten/Lackieren usw.
Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.			Automobilbau/Zulieferer, Kunststoff usw.

			
Stäubli Tec-Systems GmbH Robotics 25800 Bayreuth 0921/ 883-0 www.staubli.com/robotik	Stäubli Tec-Systems GmbH Robotics 25806 Bayreuth 0921/ 883 0 www.staubli.com/robotik	Yaskawa Europe GmbH 29877 Allershausen 08166/ 90-0 www.yaskawa.eu.com	Yaskawa Europe GmbH 33847 Allershausen 08166/ 90-0 www.yaskawa.eu.com
TX60 Sterilean	TX40 Cleanroom 6-Achs-Roboterarm	Motoman GP8	MotoMini
Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter	Gelenkarmroboter
Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage	Boden-, Decken-, Wandmontage usw.
51	27	32	7
6	6	6	6
670	515	727	350
9	2,3	8	0,5
±0,02	±0,02	0,02	±0,02
IP65, Handgelenk in IP67	IP65, Handgelenk in IP67	IP67	0 - 40
VAL3 über Stäubli Robotics Suite 2016 usw. serial. Schnittstelle RS232/422, 2x Ethernet usw.	VAL3 über Stäubli Robotics Suite 2016 usw. serial. Schnittstelle RS232/422, 2x Ethernet usw.		YRC1000micro: Konf. m. offener Systemarch. Anschlussmöglichk. für ext. Hardware usw.
/ Nein / ✓	/ Nein / ✓	/ ✓ /	
Nein	Nein		
Handling/Montage, Messen, Prüfen, Testen usw.	Handling/Montage, Messen, Prüfen, Testen usw.	Handling/Montage, Einlegen und Bestücken	Handling und Montage
Medizintechnik, Pharma und Chemie	Automobilbau/Zulieferer, Pharma/Chemie usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.	Automobilbau/Zulieferer, Elektronik usw.



FAULHABER Motion Control

# Feel the Power

Die neuen Motion Controller der Serie MC 3001 B/P sind extrem miniaturisiert und bieten dennoch die volle Funktionalität der MC3 Controller-Familie.

[faulhaber.com/mc3-mini/de](http://faulhaber.com/mc3-mini/de)

**NEU**



M 1:1

16 mm

Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen. Stand: 09.04.2021



## Roboter-Starter-Box für eine einfache Greiferintegration

Mit StartZ hat Zimmer für Einsteiger und Experten der Robotik bzw. Handhabungstechnik eine einfache Möglichkeiten entwickelt, um aus einer Idee für eine Roboteranwendung innerhalb kurzer Zeit Realität werden zu lassen. Für den schnellen Einstieg liefert der Greiferhersteller seine Starter-Box mit allem was dazugehört: vom Greifer über das Kommunikationsmodul inklusive intuitiver Bediensoftware bis hin zum Werkzeug und den Verbindungselementen. Bis zum fer-

tigen Anschluss des Greifers an den Roboter dauert es nur wenige Minuten: Das anschlussfertige Kommunikationsmodul SCM wird dafür im Roboter-Controller platziert und mittels des anschlussfertigen Kabels mit der Steuerung verbunden. Der Greifer kann nun via externem oder internem Roboterkabel betrieben werden. Das Einlernen der Greifparameter kann dabei mittels eines handelsüblichen PCs erfolgen. Die dafür aufgebaute temporäre Netzwerkverbindung wird

nach dem Einrichten nicht weiter benötigt. Nach der erfolgreichen Integration der Hardware unterstützt die intuitive Einrichtungssoftware GuideZ bei der weiteren Konfiguration des Greifers. Dabei handelt es sich um ein Wizard, das eine schnelle und einfache Inbetriebnahme von Komponenten und eine benutzergeführte Implementierung ermöglicht.

Zimmer GmbH  
www.zimmer-group.com

### Elektrischer Vakuumgreifer hebt schwere Lasten

Der elektrische Vakuumgreifer VGP20 von OnRobot hebt bis zu 20kg und findet auch auf porösen Oberflächen Halt. Somit eignet er sich unter anderem dafür, schwere oder sperrige Güter zu verpacken und zu palettieren. Der Greifer ist mit Ro-

*Der VGP20 von OnRobot eignet sich auch für poröse Oberflächen.*



boterarmen aller führenden Hersteller kompatibel. Er ermöglicht eine Vielzahl von Applikationen in Branchen wie der Kosmetik-, Pharma- und Elektronikindustrie sowie in der Lebensmittel- und Getränkeherstellung. Saugnäpfe und Luftzufuhr des Greifers lassen sich an das jeweilige Werkstück und die entsprechende Aufgabe anpassen. Zudem verfügt er über eine Mehrkanalfunktion, sodass er Objekte unterschiedlicher Form und Größe fassen kann.

OnRobot A/S  
www.onrobot.com/de

### Sensible Lebensmittel mit vier Fingern greifen

Mit dem Fingergreifer OFG hat Schmalz einen neuen Greifer im Programm, der formschlüssig und sanft zupackt. Sensible Lebensmittel wie Donuts, Schokoküsse oder Obst und Gemüse landen so sicher und intakt in ihrer Verpackung. Seine vier filigranen und abgerundeten Beugefinger imitieren die menschliche Hand und bestehen aus Silikon. Bei einer Druckerhöhung in seinem Inneren beugt sich der Finger und erzeugt so den Formschluss. Sinkt der Druck, geht die Bewegung zurück. Damit platziert der Greifer sensible Produkte behutsam und punktgenau auch in enganliegende Trays. Der Fingergreifer arbeitet im Druckbereich von -0,8 bis maximal 1,6 Bar. Er verfügt über eine Wiederholgenauigkeit von ±0,06mm bei einer Greifergeschwindigkeit von 0,05s. Der Fingergreifer ist hitzebeständig bis 200°C und nach Schutzart IP68 vor Wasser und Staub geschützt.



J. Schmalz GmbH  
www.schmalz.com

### Korrektur: Herstellerübersicht Deltaroboter

In der ROBOTIK UND PRODUKTION 2/2021 ist erstmals unsere Herstellerübersicht Deltaroboter erschienen, die die Anbieter von Parallelkinematiken auf dem deutschen Markt auflistet. Leider hatte sich bei einer Adresse der Fehlerteufel eingeschlichen. Deswegen gibt es hier die Herstellerübersicht nochmals in korrigierter Form als PDF zum Download:

[www.robotik-produktion.de/download/herstelleruebersicht-deltaroboter-robotik-und-produktion-2-2021](http://www.robotik-produktion.de/download/herstelleruebersicht-deltaroboter-robotik-und-produktion-2-2021)



# Wer innovativ ist, entscheidet sich für **OPC UA over TSN**

<https://www.br-automation.com/en/technologies/opc-ua/>

**OPC UA over TSN** vernetzt industrielle Anwendungen weltweit - heute und morgen

**Offen. Schnell. Durchgängig. Sicher.**

 **OPC UA**  
OVER **TSN**

PERFECTION IN AUTOMATION  
A MEMBER OF THE ABB GROUP



## Scara-Roboter für Nutzlasten bis 20kg

Fanuc hat sein Roboterportfolio um eine vierte Scara-Variante erweitert. Der SR-20iA kann Nutzlasten bis 20kg handhaben. Mit Trägheitsmomenten am Handgelenk von 0,45kg/m<sup>2</sup> und einer geringen Aufstellfläche eignet sich das Modell für Montage, Material-Handling, Kommissionierung und Verpackung. Durch die kompakte, leichte Bauweise mit integrierter Kabeldurchführung wird der Störkontu-

renbereich reduziert und die Integration vereinfacht. Der Roboter verfügt über eine Aufstellfläche von 280x64mm, ein Gewicht von 64kg und eine Reichweite von 1.100mm. Die hohe Traglast und das große Trägheitsmoment am Handgelenk erlauben den Anbau größerer Greifer und die Handhabung größerer Teile. Der Scara-Roboter bringt eine maximale vertikale Einpress-



kraft von 250N an der Z-Achse mit und eignet sich damit z.B. für die Montage von Solarpanels oder Batteriepacks.

Fanuc Deutschland GmbH  
www.fanuc.eu

## Integration von SPS und Roboterarm mit Profinet

Bei der Robot Interface eBox von Siemens handelt es sich um einen Schaltschrank, der alle Hauptkomponenten enthält, die für die Integration einer SPS und eines Roboterarms mittels Profinet-Anbindung erforderlich sind. Mit verschiedenen Varianten soll der Planungsaufwand vereinfacht und damit eine schnellere Inbetriebnahme der Roboterzelle ermöglicht werden. Das System bietet lösungsorientierte SPS-Varianten mit sicherheitsgerichteten Bauteilen in der Zelle, z.B. DI/DO oder Profisafe-Komponenten.



Zusätzlich besteht die Option, eine UR-OEM-Robotersteuerung zu integrieren. Der Schaltschrank bietet außerdem eine Plug&Work-Integration der Roboteranwendung. Kundenspezifische Ausführungen sind jederzeit möglich. Unterstützend gibt es ein TIA-Portalprojekt, das für die RobIn eBox zum Download bereitsteht und die Kommunikation über Profinet mit dem UR-Controller ermöglicht. Anwender müssen nur den Profinet-Namen des UR-Controllers konfigurieren und das gesamte System ist einsatzbereit. Mit dem UR-Cap-Setup ist zudem sichergestellt, dass die Kommunikation hergestellt wird.

Siemens AG  
www.siemens.de

## Plug&Play-Baukasten für Roboter und Greiferwerkzeuge

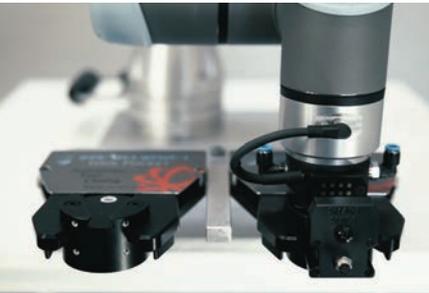
Die Smart Series von Yaskawa kombiniert gängige Roboter des Unternehmens mit abgestimmten, vorkonfigurierten Greiferlösungen unterschiedlicher Hersteller und ermöglicht damit Plug&Play für viele Roboteranwendungen. Die neue Serie ist ein aufeinander abgestimmtes Baukastenkonzept für Roboter und Werkzeuge. Das mühsame Zusammensuchen von Artikelnummern für Greiferelemente, Adapterflanschen, Kommunikationskabeln und Steckern bei ver-

schiedenen Herstellern sowie die aufwendige Konfektionierung sollen somit entfallen. Stattdessen gibt es vorkonfigurierte Pakete mit allem nötigen Zubehör wie mechanische Adapterflansch-Montageteile, elektrische Kommunikationskabel und Beispieljobs zur schnellen Inbetriebnahme. Aktuell umfasst das Paket Vakuumgreifer und Greifmodule der Partner OnRobot und Weiss Robotics. In Kürze werden weitere Hersteller folgen, z.B. Schmalz oder Zimmer.



Yaskawa Europe GmbH  
www.yaskawa.eu.com

## Automatischer Werkzeugwechsel für Cobots



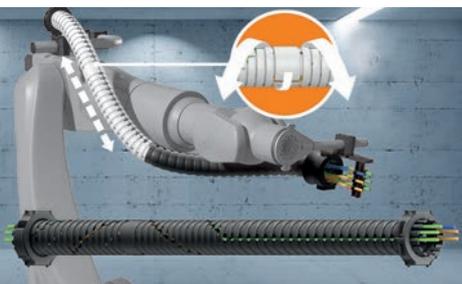
Mit dem patentierten Werkzeugwechselsystem von Smartshift Robotics sollen kollaborative Roboter autark arbeiten können. Dadurch, dass der Roboter seine Werkzeuge automatisch und selbstständig wechselt, eröffnen sich neue konstruktive Konzepte und Anwendungen für Cobots. Dabei kann

das Wechselsystem auf verschiedene Roboter adaptiert werden. Elektrische Signale sowie Pneumatik werden von der Basis an den Werkzeughalter durchgeführt. Die Funktionsweise ist einfach und rein mechanisch, das Wechselsystem benötigt keine separate Ansteuerung.

Smart Cobotix GmbH  
www.smartcobotix.com

## Energieführung für Roboter mit integriertem Rückzugssystem

Die neue Energiekette Triflex TRX soll klassische Roboterschlauchpakete und Rückzugssysteme ablösen. Ein integrierter Teleskop-Mechanismus mit Schraubverbindersystem und



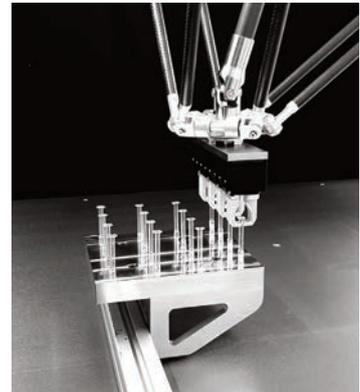
**Das neue TRX-System von Igus spart Platz an der dritten Roboterachse und sorgt für eine Rückzugslänge bis 40 Prozent.**

Rückstellband sorgt für einen Rückzugsweg von 40 Prozent. Das Band bringt die Kettenglieder immer wieder in ihren Ausgangspunkt, dabei ist die Rückzugkraft einstellbar. Leitungen und Schläuche werden in Form einer Wendel in die Kette hineingelegt und sicher in der Bewegung mithilfe der Kette geführt. Zusätzlich sind sie in der Mitte der TRX befestigt, um beim Ziehen an der Kette nicht die Position zu verlassen. Im Vergleich zu anderen Rückzugssystemen spart der Anwender einen Großteil des Gewichts und benötigt weniger als die Hälfte des Platzes. Zudem reduzieren sich die Kosten. Die neue Lösung kann einfach mit bestehenden Triflex-R-Ketten der Serie TRE verbunden werden.

Igus GmbH  
www.igus.de

## Deltaroboter mit großem Traglastbereich

Die Deltaroboter von Weiss eignen sich für schnelles Umsetzen, Verpacken, Montieren oder Sortieren und können mit zwei bis fünf Achsen mit bis zu drei translatorischen und optional zwei rotatorischen Freiheitsgraden ausgelegt werden. Der Arbeitsbereich liegt zwischen 200 und 2.000mm. Die Traglasten reichen von 0,5 bis 350kg. Sie bieten eine passende Ergänzung zum bestehenden Portfolio aus Rundschalttischen, Transfersystemen und Linearachsen des Unternehmens. Alle Komponenten sind in das unternehmenseigene Steuerungspaket integriert, konfigurier- und bedienbar.



Weiss GmbH  
www.weiss-gmbh.de

- Anzeige -



**Kawasaki Robotics GmbH**  
41468 Neuss | Tel.: +49-2131-34260  
info@kawasakirobotics.de  
www.kawasakirobotics.de

K-Virtual – die intuitive 3D-Simulationsplattform



Die Komplexität von Fertigungsprozessen und -lösungen nimmt täglich zu – das Ziel von Kawasaki Robotics ist es, sie einfacher zu gestalten und es zu ermöglichen, sich auf die Kernaufgaben zu konzentrieren. Basierend auf der bewährten FASTSUITE Technologie von CENIT ermöglicht K-Virtual die agile Entwicklung, Programmierung und Optimierung von komplexen Roboteranwendungen über eine intuitive Plattform und einen digitalen Zwilling eines Systems. Mit K-Virtual bietet Kawasaki Robotics seinen Kunden das optimale Werkzeug für die zukunftssichere Planung ihrer Automatisierungsprozesse – so einfach wie nie zuvor. Weitere Infos, Videos und Broschüre unter:

[www.kawasakirobotics.de/k-virtual](http://www.kawasakirobotics.de/k-virtual)



Der Assistenz-Roboter Joey wurde von dem Schweizer Unternehmen Jinn-Bot entwickelt und ist mit der Spracherkennungssoftware von Spitch, ebenfalls ein Schweizer Unternehmen, ausgestattet.



In der Schweiz versteht und antwortet Joey auf einwandfreiem Schweizerdeutsch. Für den Einsatz in Deutschland kann er ohne Weiteres Hochdeutsch sprechen.



### Sprachgesteuerter Assistenzroboter

# Joey hört auf's Wort

Die beiden Schweizer Unternehmen Spitch und Jinn-Bot haben einen Assistenzroboter namens Joey entwickelt, der auf Kommando funktioniert. Die sprechende Maschine in menschenähnlicher Gestalt versteht gesprochene Sprache und reagiert entsprechend, vom Kaffee servieren bis zur Wetterauskunft. Die Robotertechnik stammt von der Firma Jinn Bot Robotics & Design, die Spracherkennung von Spitch.

Voice-Technologien sind bereits im Alltag allgegenwärtig. Viele beliebte Voice Bots haben jedoch eines gemeinsam - weder verstehen noch sprechen sie Dialekte. Das könnte Probleme in Pflege- und Krankenhausszenarien verursachen. Darüber hinaus sind einige der Bots als sehr gesprächig bekannt. Sie sind immer aktiv und hören auch ungewollt in Gespräche hinein und speichern diese, zumindest vorübergehend, auf ihren überseeischen Servern - wenn auch nur, um Daten zu sammeln, um die Spracherkennung zu trainieren. Diese Merkmale machen es zumindest schwierig oder gar unmöglich, Sprachanwendungen mit sensiblen Patientendaten im Gesundheitswesen zu nutzen.

Das Unternehmen Jinn-Bot Robotics & Design hat nun einen Weg gefunden, diese Herausforderungen anzugehen. Das Unternehmen entwickelte den humanoiden Roboter Joey, jetzt bereits in der dritten Generation, gemeinsam mit Prof. Theresa Schmiedel von der Fachhochschule Nordwestschweiz (FHNW) in Basel. Jinn-Bot Geschäftsführer Roger Seeberger arbeitete umgehend an Projekten, die neue spezielle Eigenschaften des Roboters anwenden: Joey sollte Dialekte verstehen. Jinn-Bot realisierte dieses neuartige Feature, das außerdem den Datenschutz gewährleisten soll.

So wurde unter anderem folgendes Szenario realistisch: „Joey, bitte hol etwas Kafi.“ Diese Aufforderung kann künftig

nicht nur an einen der schweizerisch-deutschsprachigen Mitarbeiter in Pflegeheimen, sondern auch an den Roboter Joey gerichtet werden. Wie sein Kollege aus Fleisch und Blut, versteht Joey die Aufforderung in Schweizerdeutsch und ist in der Lage, diese schnell zu erfüllen.

### Praxiseinsatz geplant

Eine erste Bewährungsprobe im Pflegealltag hätte Joey letztes Jahr in einem einjährigen Praxistest in einem Alters- und Pflegeheim bestehen sollen. Doch die Covid-19-Pandemie durchkreuzte Seebergers Vorhaben, den Feldtest zu lancieren. Er hat die Zeit genutzt, den Roboter über einige Monate persönlich in Mundart zu trainieren. Das Resultat kann sich nach seiner Aussage durchaus hören lassen. Nun ist es guter Dinge, das Projekt noch in diesen Jahr starten zu können.

### Sprachlich flexibel

In der Schweiz versteht und antwortet Joey auf einwandfreiem Switzerdütsch. Für den Einsatz in Deutschland kann er ohne Weiteres Hochdeutsch sprechen. Zudem stehen weitere Sprachen zur Auswahl. „Joey stellt ein gelungenes Beispiel dar, wie die Kommunikation in gesprochener Sprache und sogar in Dialekten die Mensch/Maschine-Schnittstelle derart vereinfacht, dass es Spaß macht, mit einem Computer zu reden“, sagt Bernd Martin, Deutschland-Verantwortlicher bei Spitch.

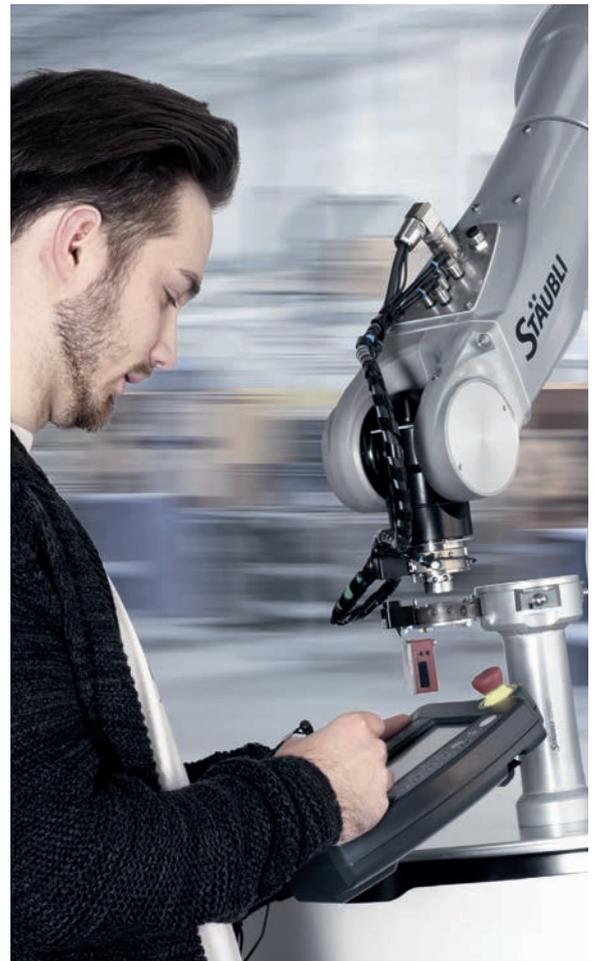
Und dafür benötigt der Roboter keine Hunderte von Stunden Unterricht in schweizerisch-deutschen Dialekten. Stattdessen setzt Jinn-Bot auf die von Spitch entwickelte Sprachtechnologie. Seeberger ist der Meinung, dass ein speziell für das Gesundheitswesen entwickelter Roboter keine Chance auf dem lokalen Markt ohne schweizerisch-deutsche Spracherkennung hätte. „Spitch ist der einzige Anbieter von Dialekterkennung und ein Schweizer Unternehmen“, sagt er. „Joeys Talent für Sprachen basiert auf der Spitch Lingware Suite“, sagt Jürg Schleier, Country Manager DACH bei Spitch. „Mit dem Einsatz im Gesundheitswesen wird Lingware Suite eine weitere Anwendbarkeit beweisen.“ Für den Roboter wird der On-Premise-Einsatz der Spitch-Software genutzt, wobei alle Daten unter der Kontrolle des Kunden bleiben, damit der Voice Bot die strengen Sicherheitsrichtlinien im Gesundheitsbereich erfüllen kann. ■



**Der sprechende Roboter soll bald in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen in der Schweiz zum Einsatz kommen.**



Spitch AG  
www.spitch.ch



### ROBOTICS

## Experts in Man and Machine

#### Heute arbeiten Roboter für und mit Menschen.

Diese Zusammenarbeit macht die Produktion smarter und effizienter denn je – selbst in sensiblen Umgebungen.

Menschen gestalten die Zukunft.  
Roboter beschleunigen diesen Prozess.

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



Staubli Tec-Systems GmbH  
Tel. +49 (0) 921 883 0, sales.robot.de@staubli.com



# SCHÖNE NEUE ARBEITSWELT

**Der Kampf um Sieg und Platz bei der kommenden Bundestagswahl ist eröffnet. Alle Parteien haben sich und ihre Protagonisten in Stellung gebracht. Und alle hoffen inständig auf Erfolgsmeldungen von den kritischen Fronten, um sie sich an ihre jeweiligen Fahnen heften zu können. Seltsamerweise gibt es sie.**

Das überraschte beispielsweise Anfang des Jahres die Mitteilung, dass Deutschland seine Klimaziele für 2020 erreicht habe. Das allerdings ist nicht einem plötzlichen Tätigkeitsanfall unserer "Klimakanzlerin" Angela Merkel und ihrer Ministerriege zu verdanken, sondern vor allem den Corona-bedingten Einschränkungen des Individualverkehrs während der letztjährigen Lockdown-Phasen. Wer im Homeoffice arbeitet, musste nicht zur Arbeitsstelle und zurück nach Hause pendeln. Videocalls hatten Geschäftsreisen weitestgehend ersetzt. Veranstaltungen wie Fachmessen, Konferenzen, Foren und ähnlich waren online besuchbar, Urlaubsreisen ohnehin abgesagt.

Apropos Individualverkehr: Die ständig wehklagenden Automobil-Konzerne konnten im letzten Jahr trotz Corona-Pandemie und neuer Abgas- und Verbrauchsnormen passable Verkaufszahlen vorweisen. Besonders gefragt: SUV mit Verbrennungsmotoren. Eigentlich schwer nachvollziehbar angesichts der in Deutschland angestrebten Klimaneutralität. Ein Schritt in diese Richtung ist die Entwicklung und Verbesserung von alternativen Antriebstechnologien. Doch gerade sie werden die traditionellen Lieferketten innerhalb der Autobranche verändern. Besteht beispielsweise ein moderner Verbrennungsmotor aus etwa 2.500 Bauteilen, so sind es bei einem Elektroantrieb um den Faktor zehn weniger. Die Produktionszahlen an Schaltgetrieben, Vergasern, Kolben, Pleuel, Ölfiltern etc. werden zwangsweise sinken. Und das wiederum heißt, dass man für ihre Fertigung deutlich weniger Mitarbeiter braucht als bislang.

Die Arbeitswelt erlebt momentan eine "Umwertung der Werte", allerdings nicht im philosophischen Sinne à la Friedrich Nietzsche, sondern vor allem von ihren Inhalten her. Spinnen wir die Ursache/Wirkung-Kette noch ein bisschen weiter: Wenn die Arbeit im Homeoffice künftig zur Regel werden soll, dann könnten die zusehends leerenden Verwaltungs- und Bürogebäude in Wohnhäuser umgewidmet werden. Gleiches gilt für Ausstellungshallen auf Messegeländen, die demnächst kaum bis gar nicht mehr genutzt werden. Von den überpreisten Messehotels in ihrer Nachbarschaft ganz zu schweigen. Da gibt es jede Menge Arbeit für Stadt- und

Verkehrsplaner, Architekten, Bauingenieure, Landschaftsgärtner mit zukunftsweisenden Ideen, und für fundierte Handwerker unterschiedlichster Gewerke.

Freilich wird auch die Industrie künftig Personal benötigen, vor allem Mechatroniker und IT-Spezialisten aus allen Bereichen zum Einrichten, Programmieren, Bedienen, Warten von (roboter-)automatisierten Produktions- und Montageanlagen, von Logistik- oder CNC-Bearbeitungszentren. Elektroniker, Energetiker, Chemiker, Physiker, Werkstoff-Ingenieur oder Verfahrenstechniker könnten branchenübergreifend Technologien entwickeln und verbessern, wie aus Wind, Sonne, Wasserstoff und Biogas gewonnene Energie effektiv gespeichert und übertragen werden kann. Das sind unter anderem die krisensicheren Arbeitsplätze der Zukunft. Abgesehen von der Medizin natürlich. Landärzte und -ärztinnen etwa genießen eine Reputation, von der manche Industrie-Vorstände und Parlamentarier\*innen nur träumen können.

Es gibt allerdings auch Berufe, die künftig weniger gefragt sein dürften. Wenn beispielsweise (wie aktuell) das Gros der zivilen Luftflotte in Deutschland am Boden bleibt und Kurzstreckenflüge in absehbarer Zeit ohnehin der Vergangenheit angehören – wohin dann mit den hierzulande lizenzierten 22.400 Pilot\*innen und dem ganzen fliegenden Personal? Wenn Finanzinstitute die Zahl ihrer Filialen radikal reduzieren, dann braucht man auch nicht mehr die Heerscharen an Bankkaufleuten, Finanz- und Anlageberatern oder Volkswirten. Geringe Chancen auf Erfolg sehe ich persönlich momentan bei Menschen, die gerne Lobbyist\*innen und Berater\*innen wären. Nach der Bundestagswahl im September dürften einige gewesene Minister\*innen und parlamentarische Hinterbänkler\*innen sich bei Verbänden und Unternehmen als "gerne weiterverdienend" empfehlen. (mli)

Michael Lind schreibt seit 30 Jahren für und über die nationale und internationale Roboter- und Automatisierungsbranche. Er war knapp zwei Jahrzehnte lang Chefredakteur (später auch Herausgeber) einer Fachzeitschrift zu diesen Themen.

# robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION

ANWENDUNG

LÖSUNGEN

*Zahnstangengetriebe für Verpackungsmaschinen*

## 34 | Perfekt in Position gebracht



Bild: Leantechnik AG

- 36 | Fokus auf Robotik und Elektromobilität
- 44 | Zwei Roboter – eine Schweißzelle
- 48 | Smarterer Cobot-Einsatz in der Zerspanung



## Zahnstangengetriebe für Verpackungsmaschinen

# Perfekt in Position gebracht



Die Zahnstangengetriebe von Leantechnik werden unter anderem in Siebdruckmaschinen von Isimat verbaut. Sie bieten Anwendern verschiedene Druckverfahren zur Veredelung von Kunststofftuben.

**Verpackungsmaschinen müssen vor allem eines: schnell und präzise arbeiten. Die Lifgo-Zahnstangengetriebe von Leantechnik eignen sich besonders für diese Anwendungen, denn sie wurden speziell für hochgenaue Positionieraufgaben entwickelt. So lassen sich z.B. Tuben mit einer lückenlosen 360°-Beschriftung im Digitaldruck versehen, die Zahnstangengetriebe führen hier die Druckeinheit.**

Eine Besonderheit der Getriebe von Leantechnik ist die linear geführte Zahnstange, die eine präzise Bewegung von Objekten mit einer Geschwindigkeit von bis zu 3m/s ermöglicht. Aufgrund der Vierfach-Rollenführung können die Zahnstangengetriebe zudem problemlos hohe Traglasten von bis zu 2,5t aufnehmen. Und nicht zuletzt werden die Getriebe in Modulbauweise gefertigt und sind deshalb beliebig miteinander kombinierbar. Viele Maschinenbauer schätzen diese Eigenschaften und verbauen die Zahnstangengetriebe in ihren Positioniersystemen. Zu den Kunden zählen neben PKW- und Automatisierungstechnikherstellern auch Produzenten von Verpackungsanlagen. Diese Maschinen müssen aufgrund der hohen Taktraten sehr robust sein und zudem viele hochpräzise Bewegungen innerhalb kurzer Zeit ausführen.

### Lösungen für Positionieraufgaben

Auf Basis der Zahnstangengetriebe liefert Leantechnik unter dem Namen LeanSystems auch komplette, individuell konstruierte Positioniersysteme. Die Anlagen werden exakt

nach den Vorgaben der Kunden gefertigt und lassen sich leicht in bestehende Anlagen integrieren. Je nach Anwendungsgebiet sind sie unter anderem in Hubsysteme (LeanLift), Shuttle-Systeme (LeanShuttle), Pick&Place-Anlagen (LeanP&P), Portalanlagen (LeanGantry) oder Positioniersysteme (LeanPositioning) unterteilt.

### Rundumdekoration von Tuben durch Digitaldruck

Für eine solche Positioniereinheit in seiner neuen indirekten Digitaldruckmaschine suchte die Firma Isimat eine exakte Führung. Die Anlagen ermöglichen die vom Markt gewünschte lückenlose 360°-Bedruckung von Tuben. Die Dekore können im Siebdruck, Flexodruck sowie – durch die neue Maschine – auch im indirekten Digitaldruck auf den Druckartikel selbst oder auf eine metallisierte Schicht aufgebracht werden. Der indirekte Digitaldruck erfolgt mit einer Übertragungseinheit, die das Druckbild sauber und präzise auf die zu bedruckenden Tuben aufbringt. Um das bestmögliche Druckergebnis zu erzielen, wählten die Ingenieure für die Führung der Einheit die Lifgo-Zahnstangengetriebe von Leantechnik. Die Entscheidung fiel nach intensiver Recherche: Eine Kombination aus Antrieb und Führung, bei der man auch mehrere Getriebe hintereinander schalten kann, hatte man in dieser Kompaktheit nirgendwo sonst auf dem Markt gefunden. Andere Lösungen hatten die Isimat-Ingenieure zwar in Erwägung gezogen, dann aber wieder verworfen: Ein Spindeltrieb kam auf Grund der Platzverhältnisse nicht in Frage und eine Eigenkonstruktion aus Führungsschiene, Ritzel und Zahnstange hätte mehr Bauraum beansprucht, als die Lifgo-Getriebe benötigen.



## Verschiedene Produktgrößen

Die Leantech-Konstrukteure empfahlen dem Siebdruckmaschinenhersteller den Einsatz von Lifgo5.0-Getrieben in der sogenannten Excenter-Bauweise. Deren Zahnflankenspiel lässt sich individuell an jede Anwendung anpassen, sodass die exakte Dekoration oder Folierung von Tuben unterschiedlicher Größen möglich ist. Leantech riet dem Kunden darüber hinaus zum Einsatz gehärteter Zahnstangen, um einen übermäßigen Verschleiß zu vermeiden. Der wäre andernfalls unvermeidlich, da die Übertragungswalzen teilweise nur geringe Hübe ausführen und sich deshalb meist dieselben Getriebezähne im Eingriff befinden.

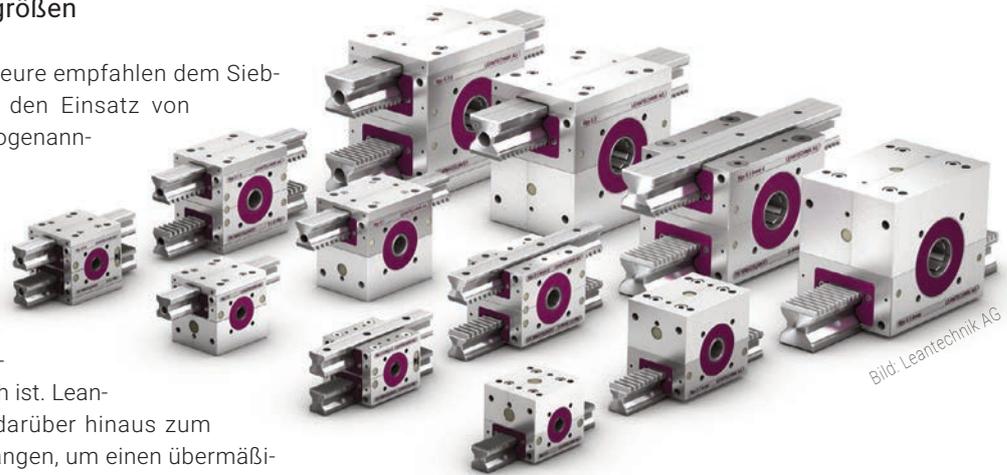


Bild: Leantech AG

**Die Lifgo-Zahnstangengetriebe von Leantech können Traglasten bis 2,5t mit einer Geschwindigkeit von 3m/s bewegen.**

## Die richtige Führung

Eine Positionierlösung mit hoher Genauigkeit benötigte auch die Firma Fischer Werkzeug- und Formenbau. Das Unternehmen fertigt Spritzguss-, Stanz- und Biegewerkzeuge für Kunden unterschiedlicher Branchen. Zum Portfolio gehören zudem Werkzeuge, die vom Unternehmensbereich Fischer Befestigungssysteme zur Produktion von Kunststoffkartuschen für den hauseigenen 2K-Hochleistungsmörtel verwendet werden. Die Spritzgusswerkzeuge für die Fertigung der Kartuschen verfügen über eine sogenannte Abstreiferplatte, die das ausgehärtete Kunststoffteil über den Formkern des Werkzeugs schiebt. Dieses fällt dann vom Form-



Bild: Leantech AG

kern auf ein Förderband und wird abtransportiert. Da am hydraulischen Antrieb der Abstreifer-Platte allerdings immer wieder Leckagen auftraten, wollte man ihn durch eine elektrische Ausführung ersetzen. In diesem Zusammenhang musste auch ein Ersatz für die bisherige hydraulische Führung der Platte gefunden werden. Die neue Lösung sollte dafür sorgen, dass die Abstreiferplatte die Kartuschenrohlinge gleichmäßig über den Formkern des Spritzgusswerkzeugs schiebt. Eine unregelmäßige Bewegung hätte nämlich zur Folge, dass die Bauteile der Kartusche aneinander schaben und dadurch beschädigt werden würden.

## Hohe Hubkraft für bestmögliche Entformung

Nach gründlicher Recherche stießen die Ingenieure von Fischer auf die robusten Lifgo-Zahnstangengetriebe. Für die Führung der Abstreiferplatte wählten sie zwei Zahnstangengetriebe in der Größe Lifgo 5.3 mit einer Hubkraft von 15.900N und einem Drehmoment von 477Nm. Um die Abstreiferplatte zu bewegen, sind diese großen Kräfte zwar nicht erforderlich, denn sie wiegt lediglich einige Hundert Gramm. Sie werden aber benötigt, um die ausgehärteten Kartuschen- teile vom Spritzgusswerkzeug zu entformen. Der Grund: Durch das Schrumpfen im Fertigungsprozess haften die Kunststoffteile sehr gut an den Formkernen und müssen daher mit entsprechend hohem Druck von diesen abgestreift werden. Die Zahnstangengetriebe eignen sich dafür, da sie nicht nur eine große Hubkraft haben, sondern auch hohe Querkräfte aufnehmen. Ein weiteres Plus der Getriebe ist ihre gute Hitzebeständigkeit: Sie halten selbst Umgebungstemperaturen von bis zu +80°C im Inneren des Werkzeugs problemlos stand. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/13239](http://www.i-need.de/f/13239)

**Die vierfach-rollegeführte Zahnstange ermöglicht eine hohe Positioniergenauigkeit.**



Leantech AG  
[www.leantech.com](http://www.leantech.com)



Der Liebherr-Produktbaukasten für die Batteriemontage umfasst Handling-Systeme für schwere Lasten, Linearportale für schnelle Taktgeschwindigkeiten, Industrieroboter für komplexe Aufgaben, Speicherlösungen, Intralogistik und die entsprechende Steuerung.

## Fertigungsstrukturen für alternative Antriebe

# Modulare Automation in der Montage von Batterie-Packs

**Dem technologischen Wandel hin zu alternativen Antrieben Rechnung tragend hat Liebherr eine modulare Automationslösung für die Montage von Batterie-Packs für E-Autos entwickelt. Sie lässt sich von der Kleinserienfertigung bis zur vollautomatisierten Volumenproduktion einsetzen. Die Vorteile für den Anwender finden sich etwa in der unkomplizierten Integration der hohen Prozesssicherheit oder den schnellen Taktzeiten.**

Alternative Antriebe sind auch im Portfolio von Liebherr ein wichtiges Thema. Etliche Produkte aus dem eigenen Haus, vom Betonmischer bis zum Mobilkran, besitzen bereits Elektroantriebe. Angesichts der prognostizierten Entwicklungen im Bereich der E-Mobilität lag es da nahe, das Portfolio der Liebherr-Automationsysteme in Bezug auf die Anforderungen die mit der Elektrifizierung in der Automobilbranche einhergehen unter die Lupe zu nehmen.

Ein Entwicklungsprojekt unter wissenschaftlicher Begleitung von KIT Campus Transfer, einer Ausgründung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), und von PEM Motion, einer Ausgründung der RWTH Aachen, kam zum Ergebnis: Liebherr ist ein geeigneter Partner, wenn es um die automatisierte Montage von Batterie-Packs für Fahrzeuge mit Elektroantrieb geht. Bisher wird in dem Bereich noch viel manuell oder halbautomatisiert gefertigt. Die steigende Nachfrage mit entsprechenden Stückzahlen kann jedoch nur mit weitergehenden Automationslösungen bedient werden. In der Produktion von Komponenten für Verbrennungsmotoren, ist die automatisierte Montage seit langem das Kerngeschäft der Liebherr-Automationsysteme.

### Herausforderungen bei Batterie-Packs

Die Bedingungen, die bei der Montage von Verbrennungsmotoren herrschen, lassen sich natürlich nicht eins zu eins auf die Montage von Batterie-Packs übertragen. Aber auch für diese speziellen Anforderungen hat Liebherr Lösungen. Eine

Herausforderung beim Handling von Batterie-Packs ist das Gewicht: Ein fertig montiertes Pack im Automobilbereich wiegt bis zu 800kg. Für diese Gewichtsklasse sind die Handling-Systeme von Liebherr gut geeignet. Eine weitere Herausforderung sind die sicherheitsrelevanten Eigenschaften von Batterieteilen. Strengen Kundenanforderungen und Sicherheitsvorschriften bei der Systemauslegung sieht sich Liebherr auch sonst oft gegenüber: „Dabei können wir auf die vorhandenen Erfahrungen, insbesondere bei Produktionslinien für die Automobilindustrie zurückgreifen“, so Thomas Mattern, Entwicklungsleiter Automationsysteme. „Der große Unterschied liegt darin, dass es sich hier um ein Werkstück handelt, das unterschiedlichen Montage- und Technologieprozessen unterliegt. Darüber hinaus ergeben sich besondere Anforderungen aufgrund der speziellen Eigenschaften wie den enthaltenen Gefahrstoffen, der Brennbarkeit und der elektrischen Ladung“, fährt der Entwicklungsleiter Automationsysteme fort. Hier kann Liebherr auf Systemfähigkeit und Know-how bei der Prozessintegration zurückgreifen. Produktspezifische Prozessstationen wie Dosiereinheiten, Schraubstationen oder die Dichtheitsprüfung, die nicht zu den eigenen Kernkompetenzen zählen, werden gemeinsam mit Partner und Zulieferern gelöst und in den Gesamtprozess integriert.

### Flexible Lösung mit modularem Produktbaukasten

Großen Wert legt der Anbieter auf Modularität, Skalierbarkeit und Vernetzung der Komponenten. Dem Anwender steht da-



## Highlights auf einen Blick:



- Turnkey-Lösungen für Kleinserien- bis Volumenproduktion
- Skalierbarer Produktbaukasten: Schwerlast-Handlings, Linearportale, Industrieroboter, Speicherlösungen, Intralogistik, Steuerung
- Systemfähigkeit: Integration produktspezifischer Prozesse
- Prozesssicherheit, schnelle Taktzeiten, geringer Footprint

durch ein ganzer Produktbaukasten zur Verfügung: Handling-Systeme speziell für schwere Transportlasten, Linearportale für schnelle Taktgeschwindigkeiten, Industrieroboter für komplexe Aufgaben, Speicherlösungen, Intralogistik und die entsprechende Steuerung. „Das ist wie bei einem Baukasten“, zieht Mattern den Vergleich. „Unsere Systeme besitzen durchgängige Schnittstellen. Daraus konfigurieren wir je nach Kundenanforderung eine komplett individuelle Anlage.“ So können teilautomatisierte Anlagen für kleine Stückzahlen oder vollautomatisierte Linien für die Großserienproduktion skalierbar ausgelegt werden – das Spektrum deckt Parallelprozesse, Reproduzierbarkeit, Notfallstrategien, Teileverfüg-

barkeit und -rückverfolgung ebenso ab. „Für die Batterie-Pack-Montage können wir von einzelnen, miteinander kombinierbaren Prozessstationen bis hin zu einer kompletten Turnkey-Anlage alles aus einer Hand liefern“, fasst Jan Pollmann, Entwicklungsingenieur Automationsysteme, die Bandbreite zusammen.

Ein solch flexibles System sorgt für außergewöhnliche Automationsdichte bei kleinem Footprint: Platzsparende Linearportale, die sich für einfaches Handling schwerer Gewichte eignen, können gezielt mit Industrierobotern kombiniert werden, die komplexere Handling- und Prozessaufgaben übernehmen. Weitergehende Flexibilisierungslösungen wie fahrerlose Transportsysteme sind ebenfalls integrierbar. Thomas Mattern blickt optimistisch in die Zukunft: „Wir haben auf diese Weise die alte und die neue Automotive-Welt zusammengebracht und sind damit auf alternative Antriebe gut vorbereitet.“ ■



Liebherr-Verzahntechnik GmbH  
www.liebherr.com

Anzeige



# Mehr lieferbar

Die größte Auswahl an  
Halbleitern und elektronischen  
Bauelementen auf Lager  
und versandfertig

mouser.de



Roboter und FTS in der Batterieherstellung

# Mobilität 2.0

**In der digitalen Pressegesprächsreihe 'Auf einen Kaffee mit...' diskutierten Experten von Kuka und Webasto über die Mobilität von Morgen. Dabei im Mittelpunkt: Die intelligente Automatisierung in der Elektromobilität. Als Praxisbeispiel diente ein vollautomatisches Werk für die Produktion von Batterie-Packs für einen europäischen Bushersteller.**

Für Dr. Joachim Döhner, Battery Senior Director Global Sales bei Kuka, und Christian Gallner, Director Plant Schierling bei Webasto, steht fest: Das Energiekonzept der Zukunft ist ohne Elektromobilität nicht denkbar. Die Transformation der Automobilbranche ist daher weltweit in vollem Gange. Zu Beginn der virtuellen Diskussionsrunde in Kukas Pressegesprächsreihe ging es um den Mobilitätswandel und die daraus resultierende strategische Neuausrichtung der langjährigen Partner Kuka und Webasto. „Unsere Doppelstrategie beinhaltet zum einen die konsequente Stärkung unserer bestehenden Kerngeschäftsfelder Dach und Thermo und zum anderen die Erschließung neuer Geschäftsfelder, die zu unserem Kompetenzprofil passen. Dabei liegt der Fokus auf der Elektromobilität“, sagte Gallner. „Neben Hochvoltheizern und Batteriesystemen beinhaltet das Produktportfolio auch Ladelösungen für private und gewerbliche Kunden.“ Den ersten gemeinsamen Schritt hin zu modularen

und automatisierten Fertigungs- und Logistikprozessen in der Batterieproduktion für die Elektromobilität haben Kuka und Webasto bereits gesetzt: die Realisierung einer vollautomatischen Produktionsanlage für Batteriesysteme.

## Batteriefertigung in der Praxis

Im Webasto-Werk in Schierling im Landkreis Regensburg, Bayern, ist die Produktion von Batterie-Packs für einen europäischen Bushersteller bereits angelaufen. Derzeit sind dort rund 120 Mitarbeiter in der Batteriefertigung beschäftigt. Mit der flexiblen Multi-Product-Line haben die Partner eine moderne Produktionsanlage für Batteriesysteme geschaffen. „Seit Ende 2019 können wir bis zu 40.000 Batteriesysteme im Jahr produzieren“, erklärt



Im Webasto-Werk in Schierling werden unter anderem Batterie-Packs für einen europäischen Bushersteller gefertigt, der bereits auf Elektroantriebe setzt.

Dr. Joachim Döhner, Kuka

» Mit der Multi-Product-Line bei Webasto haben wir eine Anlage realisiert, die die Anforderungen von Industrie 4.0 im Rahmen der industriellen Produktion konsequent umsetzt.



Gallner. „Unsere Produktion in Schierling ist jetzt Blaupause für andere Webasto-Batteriewerke, z.B. im koreanischen Dangjin.“ Das Besondere dieser Anlage? Eine flexible Anlagenverkettung mit personensicheren fahrerlosen Transportfahrzeugen sorgt für mehr Flexibilität und offene Bodenflächen. Die Trennung von Logistik und Produktion durch ein Kioskkonzept ermöglicht eine variable Teilelogistik. Und zu guter Letzt: für jederzeit konfigurierbare und erweiterbare Produktionszellen sorgen modulare Produktionsstationen. „Mit der Multi-Product-Line bei Webasto haben wir eine Produktionsanlage realisiert, die sowohl die

Anforderungen von Industrie 4.0 im Rahmen der industriellen Produktion konsequent umsetzt, als auch den entscheidenden Wettbewerbsvorteil gewährleistet“, erklärt Döhner. Kuka hat sich in der Batteriefertigung auf die Modul- und Packmontage spezialisiert, inklusive End-of-Line-Test. Des Weiteren zählt das Unternehmen die Montage von Elektromotoren sowie aller Komponenten für den elektrischen Antriebsstrang zu seinen Kompetenzen. Auch das Thema Brennstoffzellen steht im Fokus der Aktivitäten. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/6624](http://www.i-need.de/f/6624)



Kuka AG  
[www.kuka.de](http://www.kuka.de)



Das Forschungsprojekt DigiBattPro4.0 startet bei Varta in der Standardzellenproduktion und soll dann auf Batterien für Elektroautos übertragen werden.

## Forschungsprojekt für sich selbst regelnde Anlagen

# Digitalisierte Batterieproduktion

**Smartphone, Gabelstapler, Elektroauto – effektive Energiespeicher sind unerlässlich, um von fossilen Energieträgern auf sauberen Strom umsteigen zu können. Das Fraunhofer IPA hat ein Projekt gestartet, das Batteriezellen kostengünstiger machen und deren Qualität verbessern soll. Ziel ist eine vollautomatische Produktion, die nicht nur fehlerhafte Werkstücke erkennt, sondern auch die Ursache dafür – und ohne Eingriff eines Menschen unverzüglich gesteuert.**

Die Umsetzung dieser Idee ist nur möglich, wenn die gesamte Prozesskette digitalisiert ist und Sensoren zahlreiche Daten sammeln. In der Zukunftsfabrik wird alles erfasst: von den Einstellungen der Maschinen über die Dicke der aufgetragenen Beschichtung bis zu Raumtemperatur und Luftfeuchtigkeit. Um im Datenschwung sinnvolle Zusammenhänge zu finden, braucht es zudem künstliche Intelligenz. Sie ermittelt, bei welchen Einstellungen und Parametern mit welchem Ergebnis zu rechnen ist.

## Digitalisierungskonzepte für die Batterieproduktion

DigiBattPro4.0 steht für Digitalisierte Batteriezellenproduktion mit Industrie-4.0-Technologien. Das Ziel des Projekts lässt sich allerdings nicht im Labor erreichen. Für belastbare Ergebnisse braucht es eine reale Fertigung mit hohen Stückzahlen. Das will der Batteriehersteller Varta ermöglichen, der täglich zehntausende Batterien produziert. Hier wollen die Fraunhofer-Mitarbeiter zunächst alle Maschinen vernetzen und ein Computermodell erstellen. Der gesamte Produktionsprozess läuft dann nicht nur real ab, sondern auch virtuell. Das Modell soll zeigen, wie die Prozessgrößen die Produkteigenschaften beeinflussen, wo sich also Verbesserungen erreichen lassen – die Vorstufe zur selbstregelnden Fabrikation.

## Fertigungsprozess passt sich an

Was in der Bestandsproduktionslinie gelingt, soll im nächsten Schritt auf Lithium-Ionen-Batterien übertragen werden, wie sie etwa in Elektroautos stecken. Die Standardzellen sind zylinderförmig und messen 70mm in der Höhe und 21mm im Durchmesser. Experten sprechen vom 21700-Format. Das Projekt soll am Ende seiner Laufzeit die Voraussetzungen schaffen, um solche Zellen vollautomatisch mit Hilfe selbstregelnder störungsfreier Prozesse

zu fertigen und damit Durchlaufzeiten zu verkürzen und Ausschuss zu reduzieren. Die Zellen sollen zudem durch neue Materialien leistungsfähiger und der Herstellungsprozess umweltschonender werden. Das Projekt ist im März angelaufen und soll vier Jahre laufen. „Langfristig werden die entwickelten Digitalisierungslösungen die Wirtschaftlichkeit der Batteriezellenproduktion fördern und den Produktionsstandort Deutschland sichern“, ist IPA-Institutsleiter Prof. Alexander Sauer überzeugt. ■



Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA  
www.ipa.fraunhofer.de

- Anzeige -


YAMAHA
TRUSTED TECHNOLOGY



Erweitern Sie Ihre Möglichkeiten

EFFIZIENZ IN ZEIT UND RAUM  
IN DER PRODUKTION

#DiscoverYamahaRobotics



Hochdynamischer Transfer

Verbesserte Steifigkeit

Präzise Positionierung

Höchste Flexibilität im Design

Leichte Integration

fa.yamaha-motor-im.de/yamaha-robotics/



**Bis 2036 soll die Anzahl an Elektrofahrzeugen den klassischen Verbrenner überholt haben. Doch Prognosen zufolge werden die geplanten 80 Gigafabriken zur Batterieproduktion nicht ausreichen, um die weltweite Nachfrage zu decken. Hier kann nur Automatisierung helfen.**

**ABB-Analyse zu Batterieproduktion für Elektrofahrzeuge**

# Nah am Prozess

Die Bedenken hinsichtlich einer ausreichenden Versorgung mit Batterien steigen und stellen ein ernsthaftes Risiko für das Wachstum der E-Mobilität dar. Der Bericht „Electric Vehicle Battery Supply Chain Analysis“ – beauftragt von ABB Robotics – untersucht den aktuellen und zukünftigen Stand in punkto Batterieversorgung für E-Fahrzeuge. Darunter: Bezugsquellen für Materialien, verfügbare Technologien, Bedarfsanalysen und potenzielle Risiken. Er zeigt, dass Asien bei der Batterieproduktion für E-Fahrzeuge führend ist, Europa jedoch in den nächsten Jahren wichtigen Boden gutmachen wird. Auch die US-Hersteller planen Kapazitätserweiterungen.

Die Verfasser des Berichts weisen darauf hin, wie wichtig es ist, dass die Batteriepack-Montage in unmittelbarer Nähe oder innerhalb von Anlagen für die Fahrzeugmontage erfolgt. Die Integration der Batteriepack-Montage senkt Transportkosten und trägt somit zur Nachhaltigkeit bei. Gleichzeitig erhöht sich auch die Flexibilität. Denn eine zellenbasierte Fertigung lässt sich leicht in bestehende Linien integrieren. Wenn sich die Nachfra-

gekurve verschiebt, können Zellen schnell hinzugefügt oder entfernt werden, um dem genauen Produktionsumfang gerecht zu werden. ABB hat seine Roboter so konzipiert, dass sie sich bei Bedarf schnell umrüsten lassen. Das sorgt für Flexibilität und zahlt auf die Lebensdauer der Roboter ein. Der Aufbau einer robusten Batterie-Lieferkette soll den Automobilherstellern einen deutlichen Wettbewerbsvorteil verschaffen und einen Trend zu möglichst viel Produktionsflexibilität auslösen.

Der hohe Preis von E-Fahrzeugen stellt zunehmend eine Barriere für die weitere Marktdurchdringung dar. Die Senkung von Fahrzeugkosten ist daher zu einem wichtigen Anliegen für die gesamte Branche geworden. Da die Batterie bis zu einem Drittel der Fahrzeugkosten ausmacht, will sich ABB auf Lösungen fokussieren, die die Produktivität der Batterieherstellung verbessern. ■

## FACHMESSEN FÜR INDUSTRIE AUTOMATION

### Online Days

Web-Sessions 15. – 17. jun 2021

### Face-to-Face Messen

wetzlar 8. + 9. sept 2021

chemnitz 22. + 23. sept 2021

essen 27. + 28. okt 2021

hamburg 19. + 20. jan 2022

friedrichshafen 8. + 9. märz 2022

[allaboutautomation.de](http://allaboutautomation.de)



The Safest Place To Meet

by EASYFAIRS



ABB Automation GmbH  
[www.abb.com](http://www.abb.com)

**Jetzt anmelden!**

Bild: ©MicroOne/stock.adobe.com



# robotik UND PRODUKTION TechTalks

INTEGRATION ANWENDUNG LÖSUNGEN

## Ein Thema – Drei Firmen – Eine Stunde

### Moderatoren



**Frauke Itzerott**  
Redakteurin  
ROBOTIK UND PRODUKTION



**Mathis Bayerdörfer**  
Chefredakteur  
ROBOTIK UND PRODUKTION



**Wolfgang Kräußlich**  
Chefredakteur  
SPS-MAGAZIN

Die ROBOTIK TechTalks präsentieren die neuesten Trends und Anwendungen der Robotikbranche in einstündigen Webinaren. In den jeweils zwanzigminütigen Vorträgen stellen drei Unternehmen aktuelle Produkte und Lösungen zu einem Top-Thema vor.

### Neue Trends der Robotik: Cobots, Leichtbau, Lowcost



Innovative Konzepte aus der einfachen und wirtschaftlichen Automatisierung, gerade für kleine und mittlere Unternehmen.

**Termin:** 01. Juni 2021  
**Uhrzeit:** 11:00 Uhr  
**Sprache:** Deutsch

### Roboter lernen sehen: Lösungen für Bin Picking und Co.



Mit modernen Vision-Lösungen zu intelligentem Gripping in allen Produktionsumgebungen.

**Termin:** 02. Juni 2021  
**Uhrzeit:** 14:00 Uhr  
**Sprache:** Deutsch

### Exoskeleton – the Ergonomic helper at the workplace



Practical applications and use for the industry, logistics, medicine, servic robotics & Co

**Termin:** 09. Juni 2021  
**Uhrzeit:** 14:00 Uhr  
**Sprache:** Englisch

### Welding & more: Roboterschweißen in der digitalen Fabrik



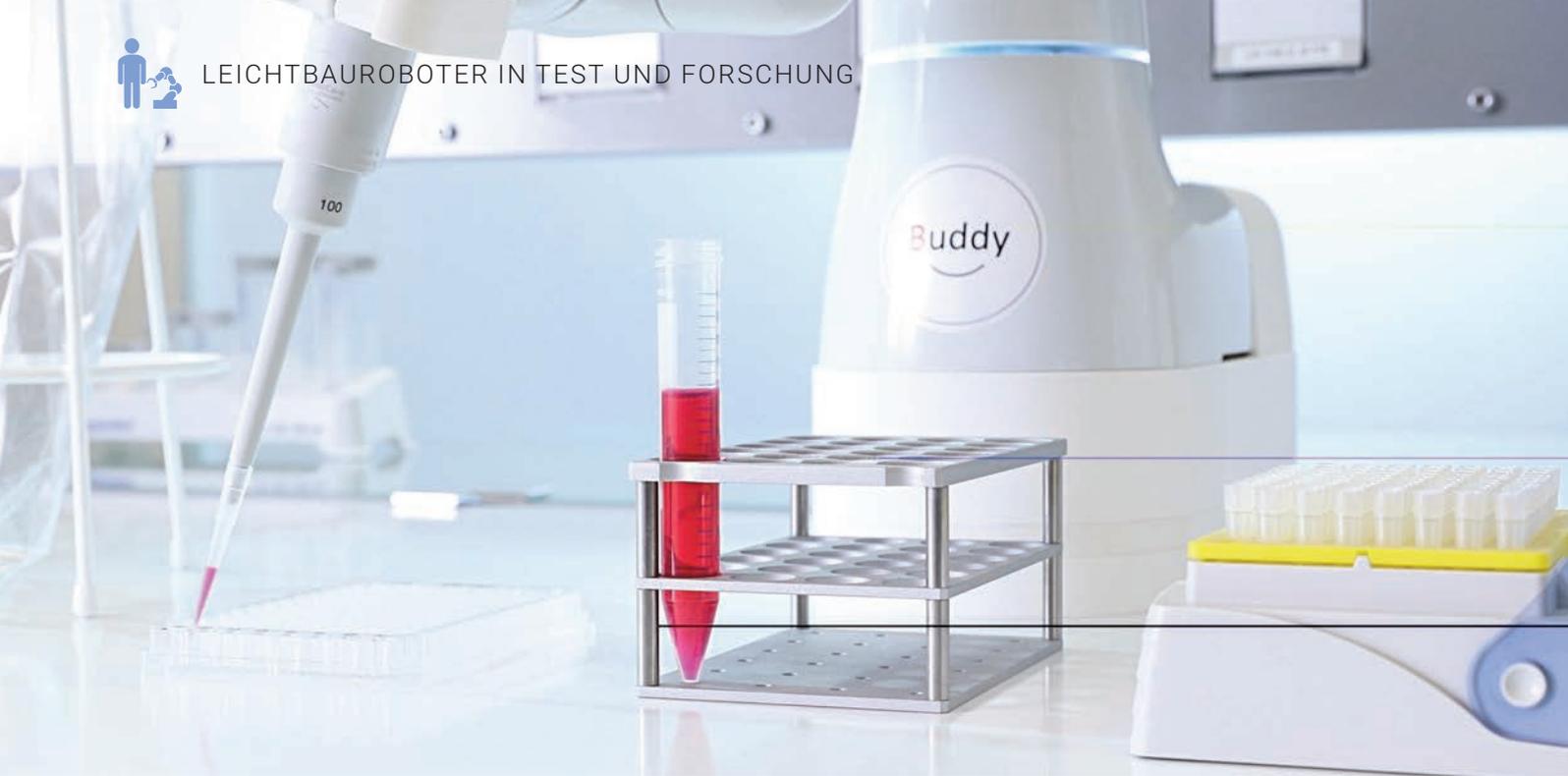
Smart, effizient, präzise: Neue Technologien und Lösungen eröffnen neue Möglichkeiten bei roboterbasierten Schweißapplikationen.

**Termin:** 29. Juni 2021  
**Uhrzeit:** 11:00 Uhr  
**Sprache:** Deutsch

Kostenlos Anmelden unter

**robotik-produktion.de/techtalks**





Hocheffizientes Labor mit  
schutzzaunloser Robotik  
und Machine Learning

# Cobot im Mittelpunkt



*Moderne Forschungs- und Testlabore stehen vor großen Herausforderungen: Angesichts der Covid19-Pandemie, des zunehmenden globalen Wettbewerbs und Kostendrucks sowie des Fachkräftemangels müssen Labore Kosten sparen und ihre Effizienz steigern. Eine neue Lösung eröffnet die robotergestützte Automatisierung mit Cobots, wie dem Kompaktröbter Cobotta von Denso Robotics, die speziell für die sichere Mensch/Roboter-Kollaboration ausgelegt sind. Wie das funktionieren kann zeigt das Futurelab, ein zukunftsgerichtetes Laborkonzept des Startups bAhead.*

**D**as Labor von morgen soll auf einfache Weise und flexibel digitalisiert werden. „Roboter wie der Leichtbauroboter Cobotta und sein Ökosystem dürften aufgrund der bestimmter Vorteile und der Weiterentwicklung im Bereich der künstlichen Intelligenz, zum neuen Standard für Laborautomation werden“, sagt Rainer Treptow, Gründer und CEO des Startups bAhead, das mit IAV Automotive Engineering und Denso Robotics zwei Partner aus der Industrie gefunden hat. „Wir kombinieren erstmals im Laborbereich drei disruptive Technologien miteinander – kollaborative Roboter, Drohnen sowie künstliche Intelligenz.“ So entstehe eine höhere Dynamik als bei einer herkömmlichen Laborautomatisie-

rung, vor allem für Labore, die trotz kleiner Probenzahlen automatisieren müssten, so der Unternehmer.

## Flexible und wirtschaftliche Laborautomatisierung

„Der entscheidende Vorteil des Cobots ist die zentrale Funktion für eine unkomplizierte Vernetzung der Geräte im Labor“, erklärt Carsten Busch, Produktmanager Cobots, Denso Robotics. „Unser Roboter macht eine aufwändige Schnittstellenprogrammierung überflüssig, so dass bereits im Labor vorhandenes Equipment weiter verwendet werden kann – das spart Kosten und Zeit.“ Cobotta soll so für Life Science, Biotech und Med-



tech-Labore eine effektive, flexible und kosteneffiziente Laborautomatisierung ermöglichen, die sich auch für Umwelt-, Lebensmittel- und Industrielabore eignet. Da der Cobot ohne Schutzzelle und aufwändige Programmierung auskommt, rechnet sich der Einsatz wirtschaftlich auch für mittelständische Unternehmen. Die Anschaffung amortisiert sich meist in wenigen Monaten. Der modulare, multifunktionale Aufbau des Futurelab kann die Wettbewerbsfähigkeit und Flexibilität eines Labors erhöhen, so dass sich etwa ein Vielfaches des Probenaufkommens zu einem Bruchteil der Kosten bewältigen lässt.

### Cobot als vielseitiges Werkzeug

Das verbindende Schlüsselement im Futurelab ist der Denso-Cobot, dessen zentrale Funktion darin besteht, alle Geräte im Labor miteinander zu vernetzen. Darüber hinaus nimmt der Roboter unterschiedliche Laboraufgaben wahr. Eine am Arm montierte Autofokus-Kamera erkennt Positionen und Veränderungen, z.B. von Mischern oder Rotoren, die sich so über KI nachsteuern lassen. Das macht den Roboter zum vielseitigen Werkzeug – vom intelligenten Pick&Place und Öffnen bzw. Schließen von Gefäßen über die Gerätebedienung bis hin zur Ablesung von Displays, Barcodes und Datenübertragung. Der Roboter kann z.B. eine Mikrotiterplatte – ein Standardprobenformat zur Untersuchung biologischer Eigenschaften von Proben –, mit 96 Wells (kleine Gefäße für die Proben) mit einer Geschwindigkeit von nur 50s je Well auf 5/100mm genau anfahren und jeweils in ein Well eintauchen.

Das Unternehmen hat sich nach einem ausführlichen Produktvergleich für das Robotermodell Cobotta entschieden, weil es eine passende Kombination für eine rundum sichere MRK-Lösung geboten habe. Überzeugt habe der Cobot aufgrund seiner offenen Plattform, der einfachen Bedienbarkeit sowie der TÜV-zertifizierten, funktionalen Sicherheit mit einem inhärent sicheren Design. Entscheidend für die Anwendung waren die technischen Parameter des Roboters wie die an den Menschen angepasste Geschwindigkeit, die hohe Wiederholgenauigkeit ( $\pm 0,05\text{mm}$ ) und das geringe Eigengewicht von 4kg bei einer Traglastfähigkeit bis 500g.

### Linearsystem für erweiterten Aktionsbereich

Im Futurelab macht ein Schienensystem den Cobot mobil an verschiedenen Arbeitsplätzen einsetzbar und erweitert seinen Aktionsradius – auf den Arbeitstischen und in der Höhe, denn die meisten Anwendungen befinden sich ca. 10cm über den Arbeitsflächen oder erfordern ein Hineingreifen, z.B. wenn der Roboterarm in eine Zentrifuge greifen muss. Das Linearsystem erweitert so das Leistungsspektrum des Labors und erhöht die Effizienz: Der Roboter kann in wenigen Minuten an verschiedenen Arbeitsplätzen eine jeweils andere Aufgabe übernehmen und bringt so gerade in der Startphase einer Laborautomation einen hohen Mehrfachnutzen und eine deutliche Kostenersparnis.

Zur intelligenten Logistik gehören ferner das sogenannte Tower-Hotel, ein kosteneffizientes, multifunktionales und vollautomatisches Hochregallager für standardisierte Container für

unterschiedliche Inhalte wie Laborverbrauchsmaterialien, Proben oder Reagenzien (chemische Stoffe, die bei Kontakt mit anderen Stoffen eine spezifische Reaktion zeigen), sowie Drohnen für die Laborlogistik. Eine weitere Technologie im Einsatz ist die künstliche Intelligenz: als Gehirn des Labors fungiert ein KI-basiertes, zentrales Steuerungssystem, das alle Prozesse, also Geräte, Drohnen, Tower-Hotel und Cobotta, versteht und ggf. über KI oder Schwarmintelligenz steuert. Die Arbeitsabläufe werden über ein Endgerät wie etwa Tablet oder Laptop, geplant, gestartet und überwacht. Die Systemsteuerung dokumentiert jeden Schritt und ermöglicht so ein datenbasiertes Qualitätsmanagement. Hinzu kommt eine Anbindung an eine Cloud, u.a. ausgestattet mit einer Open-Source-Datenbank für Cobotta-Programmmodule, Geräte und Consumables, auf die Nutzer Zugriff haben: Langfristig entsteht so ein sich selbst verbesserndes System mit wertvoller Datenbank.

Gegenwärtig werden Prototypen und teilweise existierende Konstruktionsmuster für das Laborsystem weiter angepasst und verbessert, so dass ein Komplettaufbau des ersten Futurelab Mitte 2021 und die Betatestphase Ende des Jahres erfolgen können. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/p/33473](http://www.i-need.de/p/33473)



Denso Robotics Europe / Denso Europe B.V.  
[www.densorobotics-europe.com](http://www.densorobotics-europe.com)

- Anzeige -

**SCHMALZ**



### Öfter mal was Neues.

Ein neuer Greifer für ein neues Werkstück? Der Schmalz Leichtbaugreifer SLG wird einfach und schnell konfiguriert, 3D-gedruckt und geliefert. Kompatibel mit allen gängigen Leichtbaurobotern und Cobots.

[WWW.SCHMALZ.COM/SLG](http://WWW.SCHMALZ.COM/SLG)  
 T: + 49 7443 2403-201

J. Schmalz GmbH · Johannes-Schmalz-Str. 1 · 72293 Glatten · [schmalz@schmalz.com](mailto:schmalz@schmalz.com)



**Die Handling-to-Welding-Roboterschweißzelle von Fronius fügt Bauteile unterschiedlicher Geometrien und Werkstoffe. Den Job erledigen dabei zwei Roboter – der Handling-Roboter bringt die Werkstücke in Position, der zweite Roboter schweißt. Unterschiedliche Konfigurationsmöglichkeiten und Softwarelösungen sorgen dafür, dass sich das System nahtlos in die Produktionsabläufe einfügt.**

**Fronius-Zelle mit Handling- und Schweißroboter**

# Zwei Roboter für hunderte Bauteilgeometrien

Von Stahlrahmen über Edelstahlbehälter bis hin zu Aluminiumprofilen – wenn metallverarbeitende Betriebe unterschiedliche Bauteile fertigen, kamen bislang für die jeweilige Aufgabe bauteilspezifische Schweißsysteme zum Einsatz. Denn unterschiedliche Materialien, aber auch Bauteilgrößen und Formen, erfordern passgenaue Werkzeuge. Erhöhter Platzbedarf und Investitionsaufwand waren dabei für die Metallbauer Grundvoraussetzung – Fronius Welding Automation will hier nun Abhilfe schaffen.

## Modulare Roboterplattform

Innerhalb seiner Robot-Welding-Produktlinie präsentiert Fronius mit der Handling-to-Welding-Roboterschweißzelle (HTW) eine Lösung für unterschiedliche Aufgaben. Die Basis bildet eine modulare Roboterplattform. Die variablen Peripheriekomponenten sorgen für reibungslose Prozesse: Wird z.B. ein intelligentes Regallager verwendet, erfolgen Bauteilein- und -austransport vollautomatisch. Das erhöht wiederum die Prozessautonomie des gesamten Schweißsystems. Statt wie bisher unterschiedliche Positionierer und Schweißsysteme für unterschiedliche Komponenten einzusetzen, übernimmt die modulare Roboterzelle nun alle Schweißaufgaben.

## Zwei Roboter arbeiten zusammen

Fronius setzt bei seiner Lösung auf die Zusammenarbeit von zwei Robotern: Der Handling-Roboter greift die Werkstücke und hält sie in Position, der zweite Roboter schweißt. Diese Kombination



**In der Handling-to-Welding-Schweißzelle von Fronius bringt der Handling-Roboter die Werkstücke in Position, der zweite Roboter schweißt.**

erlaubt eine hohe Flexibilität im Hinblick auf Bauteil- und Losgrößen sowie Nahtgeometrien, auch bei winkligen Bauteilen. Das System besteht aus Modulen, die individuell zusammengestellt werden können. Je nach Konfiguration der Zelle stehen Schleusen für den Bauteilein- und -austransport zur Verfügung. Darüber hinaus sind verschiedene Positionierer, ein Tool-Center-Point (TCP)-Vermessungssystem, ein Brennerreinigungssystem, ein Greiferbahnhof oder ein Kontaktrohrwechselsystem möglich. Das System eignet sich für vollautomatisiertes Schweißen mit den Prozessen MIG/MAG, CMT, WIG oder auch Plasma.

## Systemsteuerung mit HMI

Für den Bedienkomfort setzt Fronius seine Systemsteuerung ein: Die HMI T21-RS ermöglicht die Überwachung und Koordination aller Komponenten wie Roboter, TPS/i-Schweißstromquelle, Positionierer, Regalsystem oder Brennerreinigung. Ein 21"-Touchscreen soll die Bedienung intuitiv, komfortabel und zeitsparend machen. Ein Programmierer zur Definition sämtlicher Programmabläufe und die dreidimensionale Real-Time-Visualisierung erleichtern die Arbeit: Damit werden sowohl Anlagenmodule als auch Schutzberei-



che visualisiert. Der Standardfunktionsumfang beinhaltet die Benutzer- und Programmverwaltung, Störmeldeanzeigen, Takt- und Stückzähler, Sprachumschaltung, Anlagenstatusanzeigen sowie das Power-Management (die Medienversorgung) aller Komponenten.

### Schweißprozess während des Betriebs anpassen

Ergänzt wird die modulare Schweißzelle durch die Pathfinder-Software. Bisher mussten laufende Schweißarbeiten erst beendet werden, um den nächsten Prozess programmieren zu können. Pathfinder ermöglicht es nun, den neuen Schweißprozess während des laufenden Betriebs zu programmieren – und zwar offline, also getrennt von der Ro-

**Die modularen Handling-to-Welding-Roboterzelle besteht aus folgenden Komponenten: Schweißroboter, Handling-Roboter, Robotersteuerung, Systemsteuerung, Schutzeinhausung und Bauteilschleusen.**

boterschweißzelle. Dabei erkennt die Software Achslimits, berechnet Startpunkte, Endpunkte sowie Anfahrtswege und setzt selbstständig Teach-Punkte. Störkonturen können visualisiert und Brenneranstellungen entsprechend und rechtzeitig korrigiert werden. Zudem geschieht das Ganze im Vorfeld und nicht während der ersten Schweißversuche. ■



Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/14337](http://www.i-need.de/f/14337)



Fronius International GmbH  
[www.fronius.com/de](http://www.fronius.com/de)

## Cobot Welding für Einsteiger

Fronius bietet für seine Cobot-Schweißzelle SmartCell ab sofort ein neues Starter-Paket an. Das SmartCell Starter-Paket ist, wie die anderen Produktvarianten auch, mit einem kollaborativen Roboter der Marke Universal Robots ausgerüstet. Im Vergleich zu den bereits verfügbaren Ausstattungspaketen bietet das neue einen etwas geringeren Funktionsumfang, ist dafür aber auch preiswerter. Damit ist das Starter-Paket vor allem für Anwender interessant, die neu in das Thema Cobot Welding einsteigen und nach einer wirtschaftlichen Möglichkeit suchen, Schweißpro-

zesse zu automatisieren. Die kompakte All-in-one-Lösung erlaubt es auch Schweißern ohne Vorkenntnisse, sich in kurzer Zeit einzuarbeiten und komplexe Abläufe für den Cobot zu erstellen. Die SmartCell besteht aus einem Schweißstisch mit Schutzeinhausung und Schweißrauchabsaugung. Als Stromquelle kommt das einfach zu bedienende Schweißsystem TransSteel 3000 C Pulse zum Einsatz.



Die komplett CE-zertifizierte Cobot-Schweißzelle Fronius SmartCell ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich.

Fronius Deutschland GmbH  
[www.fronius.com/de](http://www.fronius.com/de)

- Anzeige -



## INDUSTRIE 4.0

Innovative Servotechnik  
für autonome Transportsysteme

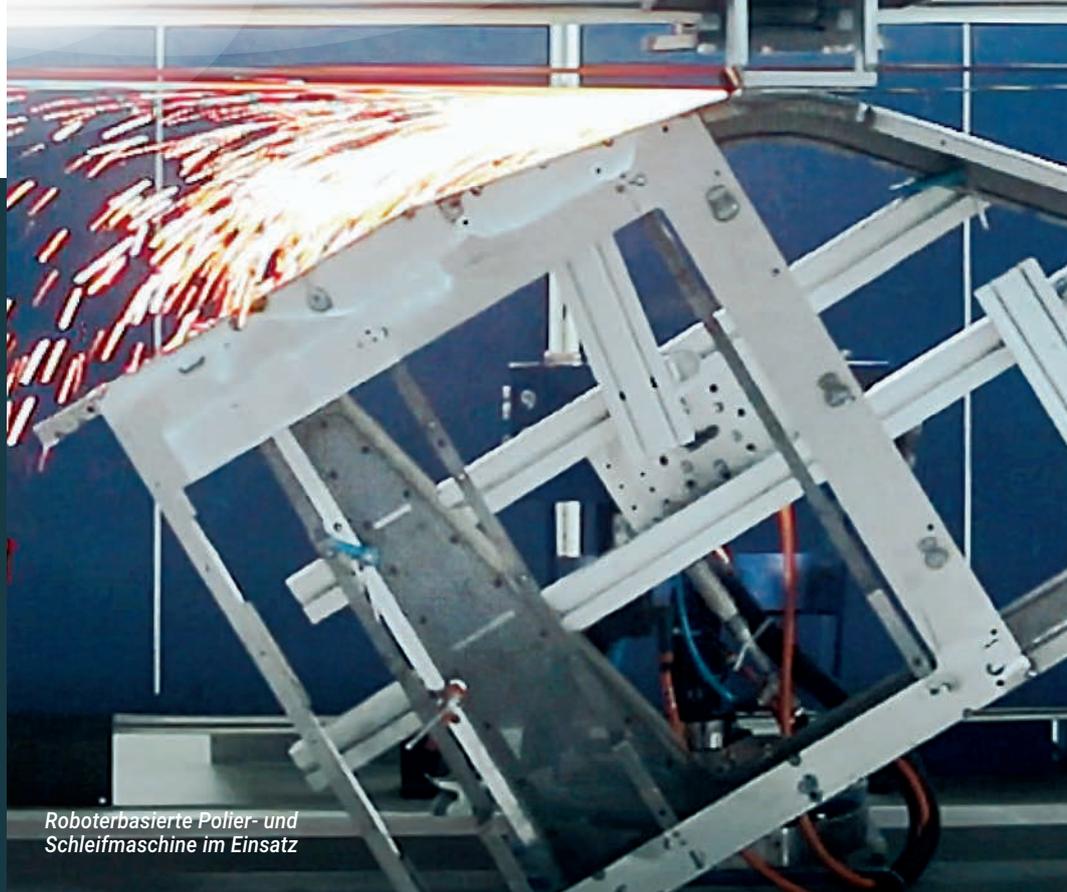
**Heidrive**  
Motion & Systems



# Der Roboter am Schleifband

*Leistungsfähige Bahninterpolation für effizienten und präzisen Robotereinsatz*

*PMA Pacific hat es sich zur Aufgabe gemacht, das manuelle Schleifen in der chinesischen Blechindustrie durch moderne Verfahren zu ersetzen. Ziel sind effiziente automatisierte Polierlösungen sowie individuellere Blechschleifarbeiten. Eingesetzt werden hierfür die Schleifbandmaschinen von Peitzmeier, die das gesamte Spektrum der PC- und Ethercat-basierten Steuerungs- und Antriebstechnik von Beckhoff nutzen – und neu auch integrierte Robotik.*



Roboterbasierte Polier- und Schleifmaschine im Einsatz

Insbesondere in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie bedeutet eine fein polierte, qualitativ hochwertige Oberfläche auch eine geringere Verschmutzungsgefahr. Manuelles Schleifen erfordert bei solchen Arbeiten sehr hohe Anstrengungen und kann aufgrund der großen Mengen an Staub zudem eine Gesundheitsgefährdung darstellen. Eine gleichbleibend hohe Schleifqualität sowie die Wirtschaftlichkeit der Schleifprozesse lassen sich dementsprechend nur durch einen erhöhten Automatisierungsgrad erreichen – sogar bei kleineren Chargen bis hin zu Losgröße 1. Hierfür ausgelegt ist die neue Generation an Polier- und Schleifmaschinen von Peitzmeier mit PC-based Control und Twincat.

## Hohe Präzision und Dynamik

PMA Pacific, der Peitzmeier-Partner für Asien, setzt bereits bei den konventionellen Maschinen auf PC-based Control. Das Programmieren, Einteachen und Bedienen der neu entwickelten roboterbasierten Systeme erfolgt nun ebenfalls mit der Automatisierungssoftware Twincat. „Twincat bietet umfangreiche Funktionen, um die Anforderungen der Polier- und Schleifmaschinen zu

erfüllen“, erklärt PMA-Geschäftsführer Yue Yang Zhu. „PC-based Control und insbesondere Twincat ergeben eine hervorragende Echtzeitfähigkeit, sodass sich damit auch eine komplexe Bewegungssteuerung realisieren lässt.“ Das Automatisierungssystem der neuen Schleifbandmaschinen besteht aus einem leistungsfähigen Industrie-PC vom Typ CX2020, dem Multitouch-Control-Panel CP2915 sowie dem Hochleistungs-Multiachs-Servosystem AX8000 und den dazugehörigen Servomotoren. Zudem sind Twinsafe-Komponenten in das Gesamtsystem integriert worden, um die entsprechende Maschinensicherheit zu erreichen.

Die X- und Y-Achse des integrierten Roboters entsprechen der Struktur einer Portalachse. Die ABC-Achsen verfügen über je einen Servomotor sowie über die Z-Achse eines Schleifkopfes. Auf diese Weise lässt sich eine gerade Linie und eine rotierende Bewegung mit sechs Freiheitsgraden realisieren. Der modulare Ethercat-basierende Kompaktantrieb AX8000 kombiniert leistungsfähige FPGA-Technik mit Multicore-ARM-Prozessoren. Dabei ermöglichen FPGA-basierte Regelalgorithmen mit einer Mehrkanal-Stromregelungstechnologie Abtast- und Reaktionszeiten kleiner 1µs bei



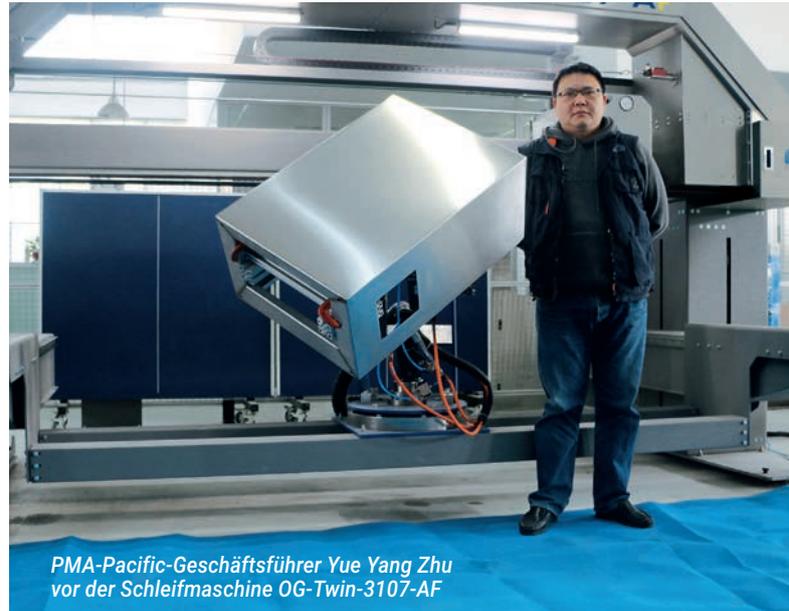
der Stromregelung sowie Drehzahlregler-Zykluszeiten – je nach konfigurierter Schaltfrequenz – ab 16µs. Die Anforderungen hinsichtlich eines breiten Motorregelbereichs und hochdynamischer Roboteraktionen lassen sich somit sehr gut erfüllen.

Zusammen mit dem Ethercat-Klemmensystem ergibt sich laut Yue Yang Zhu die erforderliche Datenübertragungsrate und Flexibilität, um das leistungsfähige und modulare Design- und Fertigungskonzept von PMA Pacific zu realisieren. Mit Twinsafe könne man zudem die notwendigen Sicherheitsfunktionen als integralen Bestandteil der Steuerungslösung implementieren: Wird z.B. die Nothalt-Taste betätigt oder reißt das Schleifband, wird der Antrieb über eine Ramp-Down-Funktion schnellstmöglich gestoppt, bevor der Hauptantriebsmotor ohne Drehmoment arbeitet. Optische Sensoren schützen den Setup-Modus, indem Twinsafe den Vorschub auf 2m/min reduziert.

### Softwarestruktur für flexible Schleifprozesse

Bei herkömmlichen Schleifmaschinen können lediglich der Schleifkopf sowie die Bewegung in X- und Y-Richtung automatisch gesteuert und somit nur ebene Flächen geschliffen werden. Bei gekrümmten Flächen oder einem entsprechenden Übergang zwischen zwei ebenen Flächen ist ein manueller Eingriff erforderlich. Die neuen roboterbasierten Polier- und Schleifmaschinen können hingegen nicht nur ebene Flächen automatisch schleifen, sondern auch gekrümmte Werkstücke. Für die passende Bewegung in sechs Freiheitsgraden müssen lediglich über ein Handrad die Werkstückkonturen verfolgt, der Startpunkt eingelernt und der gewünschte Vorschub eingeben werden. Derzeit lassen sich für jedes Werkstück acht Oberflächen definieren, für die jeweils bis zu 32 Übergangspunkte und acht Schleifabläufe möglich sind.

Die Bahnbewegungen des Roboters werden mit Twincat 3 NC I realisiert, indem man Punkte über den Touchscreen einlernt. Sind die Schleifabläufe festgelegt, werden die Blechteile automatisch zugeführt, die ebenen, Bogen- bzw. unregelmäßigen Flächen mithilfe der Bahninterpolation geschliffen und die Werkstücke abschließend entladen. Twincat 3 NC I kann hierfür Bewegungen der Dreiachsen-Interpolation und fünf Hilfsachsen realisieren. Die zahlreichen G-Code-Anweisungen und Transitionen stellen sicher, dass die Robotik die Teach-Punkte präzise passiert und sich die Engineeringeffizienz verbessert.



PMA-Pacific-Geschäftsführer Yue Yang Zhu vor der Schleifmaschine OG-Twin-3107-AF

### Modulare Steuerungstechnik

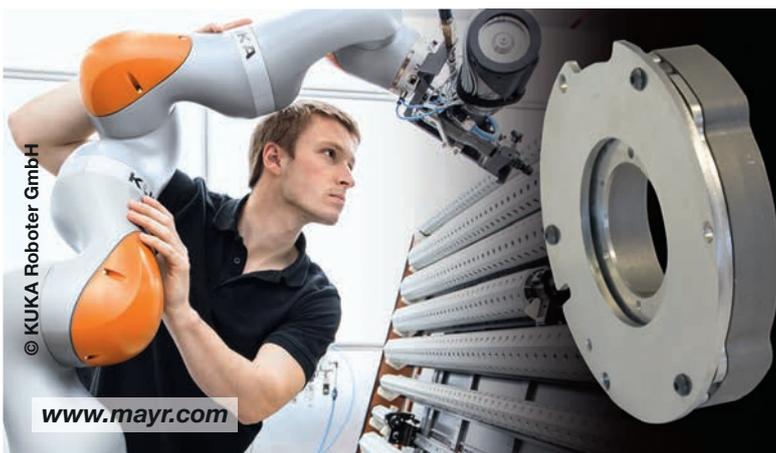
Zu den Hauptvorteilen zählt aus PMA-Sicht die Möglichkeit, die Steuerungstechnik modularisieren und ein exakt passendes Steuerungssystem aufbauen zu können. Ein weiterer wichtiger Faktor sei die schnelle und einfache Programmierung sowie die Flexibilität bei der Bearbeitung verschiedener Werkstückgeometrien. „Twincat bietet ein hohes Maß an Anwendungsflexibilität“, resümiert Yue Yang Zhu und blickt voraus: „Zukünftig wird es eine Reihe neuer Schleifverfahren geben, z.B. den Import von grafischem G-Code, das Robotergreifen und die Synchronisation von Antriebsriemen.“ Die Steuerungstechnik von Beckhoff könne all diese Anforderungen abdecken. „PC-based Control bietet uns den großen Vorteil, dass wir den Robotereinsatz bei Schleifmaschinen durch die Integration von Bewegungssteuerung, Robotikalgorithmen und Visualisierung realisieren können.“ ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/p/35391](http://www.i-need.de/p/35391)



Jin Wang,  
 Systems Application Engineer,  
 Beckhoff Automation China  
[www.beckhoff.com/twincat3](http://www.beckhoff.com/twincat3)

- Anzeige -



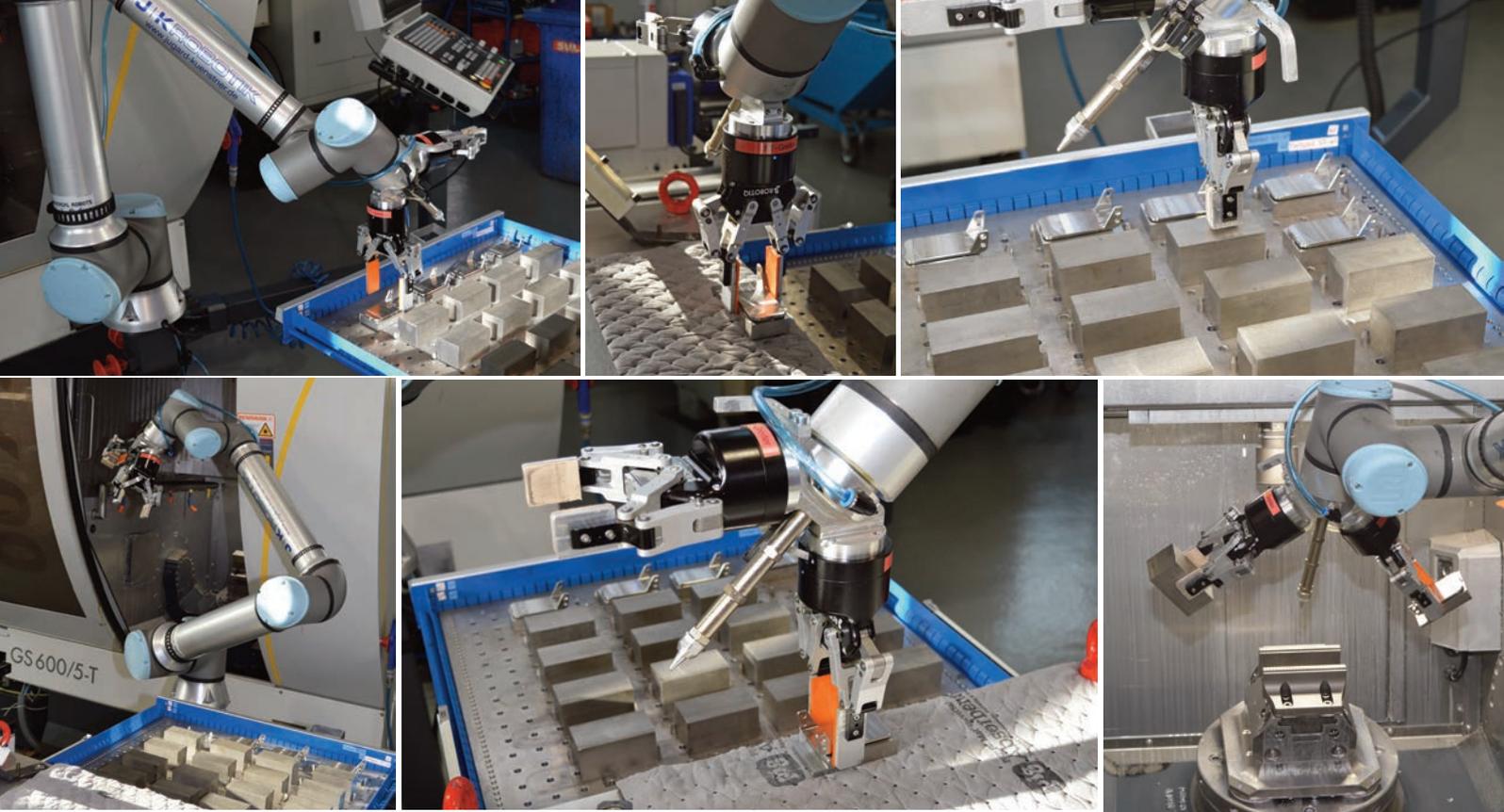
© KUKA Roboter GmbH

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

## Bremsentechnologie 4.0 für höchste Ansprüche

ROBA®-servostop — Kompakte, leistungsdichte Sicherheitsbremse für Robotergelenke

**mayr**®  
 Ihr zuverlässiger Partner



## Cobot-Einsatz in der Zerspangung

Der UR10-Cobot sorgt bei Merkl für die Beschickung von CNC-Maschinen und übernimmt auch vor- und nachgelagerte Prozessschritte.

# Plug&Play *und mehr*

**Leichtbauroboter und Cobots ermöglichen selbst kleinen und mittelständischen Unternehmen einen unkomplizierten Einstieg in die Robotik. Diesen Weg hat der Lohnfertiger im folgenden Anwendungsbeispiel erfolgreich eingeschlagen. Gleichzeitig zeigt der Fall aber auf: Easy to Use und Plug&Play in der Robotik haben auch Grenzen. Gut, wenn dann der richtige Partner zur Seite steht.**

Das Unternehmen Peter Merkl in Gilching ist als Lohnfertiger auf anspruchsvolle Dreh- und Frästeile spezialisiert. Kunden finden sich etwa in der Luft- und Raumfahrt, im Motorsport oder in der Medizintechnik. Eine Besonderheit sind kleine Losgrößen. „Theoretisch legen wir schon ab zwei Bauteilen los“, sagt Geschäftsführer Thomas Merkl. Voraussetzung für diese Flexibilität? Eine moderne und flexible Automation der Fertigung.

### Cobot in dritter Generation

„Schon seit zwölf Jahren beschäftigen wir uns damit“, fährt Merkl fort. „und haben mittlerweile alle Maschinen automatisiert.“ Dementsprechend laufen verschiedene Bearbeitungszentren über Nacht, obwohl kein Mitarbeiter mehr in der Fertigung ist. Lange Zeit hatte man sich auf automatisches Paletten-Handling fokussiert. Erst vor rund fünf Jahren entschied man sich, parallel auch Roboter einzusetzen.

In der Folge ist heute die dritte Generation an Cobot-Lösungen bei Merkl im Einsatz, um die Dreh- und Fräsmaschinen zu be- und entladen. Ein UR10-Leichtbauroboter der E-Serie von Universal Robots sorgt in der Anwendung nicht nur für die Beschickung der CNC-Maschine, sondern übernimmt auch vor- und nachgelagerte Prozessschritte. Darüber hinaus kann er die Rohteilgeometrie der einzulegenden Bauteile vermessen bzw. deren Position prüfen.

### Verbindendes Element

Der Cobot ist jedoch nur ein Teil der Lösung. Ein weiterer essenzieller Bestandteil ist der mobile Schubladenschrank, der dem Roboter als Magazin dient. Die Kinematik wird entweder darauf oder davor positioniert. „Den Schrank können wir über ein Nullpunktspannsystem im Boden genau fixieren und damit die Automation flexibel an unseren Maschinen einsetzen – ohne aufwändiges Teachin“, erklärt Merkl. Alle zentralen Koordinaten und Parameter seien quasi auf Knopfdruck im System abrufbar. „Anfangs haben unsere Roboter noch Paletten beladen, mit denen die Maschine dann beschickt wurde. Jetzt bilden sie das flexible Bindeglied zwischen Magazin und CNC-Maschine.“

Dabei öffnet und schließt der Cobot selbständig die jeweiligen Schubladen, um an neue Werkstücke zu kommen. Bei typischen Bearbeitungszeiten von zehn bis 15 Minuten pro Bauteil, könnte der Roboter theoretisch 24/7 durchlau-



fen. „Das ist in der Praxis nicht immer so einfach“, fährt Merkl fort, „aber im Prinzip läuft das System jede Nacht.“ Tagsüber liege der Fokus beim Lohnfertiger mehr auf Einzelteilen. „Je nach Bedarf nutzen wir unsere Maschinen manuell oder automatisiert – ohne dass es großer Änderungen im Aufbau bedarf.“

### Abtasten der Bauteile

„Früher haben wir stets bestimmte Punkte eingeteacht, die der Roboter anfahren muss, um das jeweilige Werkstück sicher zu greifen“, blickt Merkl zurück. Wenn sich dann aber die Geometrie des Rohteils leicht verändert, der Aluminiumblock z.B. eine Nuance breiter gesägt wird, musste man den kompletten Teach-In-Prozess neu starten. „Mit rund vier Stunden pro Umrüstvorgang war das jedes Mal ein großer Aufwand.“

Deshalb hat Merkl den Greifprozess zusammen mit seinem Lieferant Jugard+Künstner neu – und auf smarte Weise – realisiert: Jetzt prüft der Roboter das Bauteil in jedem Zyklus selbst. Er erkennt durch integrierte Kraftmessung und das Abtasten die tatsächlichen Maße und übernimmt diese Parameter individuell in den jeweiligen Zyklus. „Sollte ein Rohteil abweichen – selbst um einige mm – kann es der Roboter trotzdem sicher greifen und korrekt in die Maschine einlegen“, beschreibt Sales Manager Daniel Künstner die Umsetzung.

### Hilfe vom Partner

„Das Charmante an Cobot-Programmierungsoberflächen ist, dass auch jemand damit umgehen kann, der keine tiefgehende Robotikexpertise hat oder sich nur ab und zu damit beschäftigt“, so Künstner. Um eine Lösung wie die der Firma Merkl praxistauglich zu machen, müsse man jedoch darüber einige Tricks und Kniffe beherrschen. „Es erfordert Geduld und Feingefühl, die Programmierung so umzusetzen, dass der Prozess am Ende zuverlässig und stabil läuft – und der Roboter wie gewünscht gewisse Abweichungen ausgleichen kann.“

Abseits der Rohlinge weist auch das Magazin des Cobots geringe Toleranzen

auf – mitunter etwa bei den Schubladen oder auch beim darin eingesetzten Abstecksystem, mit dem sich das Magazin schnell auf neue Bauteile umrüsten lässt. „Natürlich will heute jeder automatisieren“, bestätigt Thomas Merkl den Markttrend. „Doch einfach einen Cobot zu kaufen und Teile von links nach rechts zu verschieben, ist in den meisten Fällen nicht genug. Man muss sich schon stark mit der Automation auseinandersetzen und viele individuelle Faktoren im Prozess berücksichtigen.“

Daniel Künstner ergänzt: „Im KMU-Umfeld sind Cobots und Plug&Play-Ökosysteme die Wegbereiter, um überhaupt in Richtung Robotik aufzubrechen. Die besten Parameter für den jeweiligen Prozess zu finden, ist aber oft nicht so einfach. Das kann einem die Programmieroberfläche nicht abnehmen.“ Letztendlich könne der Anwender dieser Herausforderung nur mit Erfahrung und dem Trial&Error-Prinzip begegnen – oder mit einem entsprechendem Partner.

### Hilfe zur Selbsthilfe

Als Ausrüster der Applikation sprang Jugard+Künstner dem Lohnfertiger zur Seite und half bei der Ausarbeitung eines stabilen Prozesses. Anschließend konnte Merkl alleine weitermachen. In der Praxis wird die Programmierung dann nur noch über einzelne Parameter angepasst. Obwohl Jugard+Künstner in den vergangenen Jahren mehrmals den Titel des erfolgreichsten Systempartners von Universal Robots getragen hat, will das Unternehmen kein klassischer Integrator sein. „Wir verstehen uns als Lieferant von Plug&Play-Robotikkomponenten“, unterstreicht Künstner. „Deswegen beschränken sich unsere Projekte meist auf die Lösungsfindung. Wir definieren gemeinsam mit dem Kunden den Robotertyp, den passenden Endeffektor und ggf. weitere für die geplante Anwendung nötige Standardkomponenten.“ Da man als offizieller Trainingspartner von Universal Robots zertifiziert sei, erhalte der Kunde darüber hinaus auch alle nötigen Schulungen und Trainings.“

„Bei unserem ersten Cobot hat die zweitägige Basisschulung vollkommen ausgereicht“, erinnert sich Merkl. Doch



**Thomas Merkl konnte bei der Programmierung der Cobot-Anwendung auf Unterstützung von Daniel Künstner zurückgreifen.**

wenn es über Standard-Pick&Place hinausgeht, dann setze der Easy-to-Use-Ansatz der Cobot-Programmierung auch Grenzen. In solchen Fällen unterstützt Jugard+Künstner auch beim Engineering und der Programmierung. „Für anspruchsvolle Aufgaben, z.B. wenn man am Script Code arbeiten muss, haben wir die passenden Experten im Haus sowie ein großes Netzwerk an externen Spezialisten“, so Künstner. „Unser Lösungsspektrum reicht dadurch bis zu Robot Vision und Bin-Picking.“ Und so soll auch die nächste Automation beim Lohnfertiger mit einer Kameralösung für den sicheren Griff in der Kiste ausgerüstet werden. „Das wird sicherlich eine Herausforderung“, blickt Merkl voraus. „Es ist für uns aber einfach der nächste logische Schritt!“ (mby) ■



<https://www.sps-magazin.de/?61059>

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/p/25764](http://www.i-need.de/p/25764)



Jugard+Künstner GmbH  
[www.jugard-kuenstner.de](http://www.jugard-kuenstner.de)



*Sherpa Robotics hat einen Drehmomentschrauber nahtlos in den Beladeroboter SherpaLoader integriert.*

**Beladeroboter von Sherpa Robotics mit Drehmomentschrauber**

# Clever kombiniert

**Das Bestücken von Produktionsmaschinen lässt sich per Roboter flexibel automatisieren. Sherpa Robotics hat seinen Beladeroboter nun außerdem mit dem ClampBooster von Idee-Werk ausgestattet, ein Elektromotor zur Automation des mechanischen Schraubstocks als Drehmomentschrauber. Die Verbindung von SherpaLoader und Drehmomentschrauber ermöglicht die Umstellung zur robotergestützten Beladung einer Fräsmaschine ohne kostenintensiven Maschinenumbau.**

**E**ine flexible Lösung für das Bestücken von Produktionsmaschinen bieten Roboter, die Rohteile direkt in den Maschinenschraubstock einlegen. Vorteile hier: gesteigerte Spindelzeit, reduzierter Einsatz von Personal am Tag und die Möglichkeit zur mannlosen Fertigung in der Nacht oder am Wochenende. Doch diese Art von Automation steht vor zwei grundsätzlichen Herausforderungen. Erstens: Die Roboterabläufe müssen anwenderfreundlich einzurichten sein, denn nur Systeme, die ohne aufwendige Schulungen bedienbar sind, erlauben eine rentable Nutzung der Roboteranlage. Zudem sollten Systeme mit moderner Dialogsteuerung, anschaulichen Grafiken und leicht verständlichen Symbolen ausgestattet sein, um einen reibungslosen Einsatz bei schichtübergreifender Produktion und bei Mitarbeitern mit unterschiedlicher Qualifikation zu gewährleisten.

Die zweite Herausforderung ist die Nachrüstung der Bearbeitungsmaschine für die pneumatische oder hydraulische Werkstückspannung: Ist die Maschine mit einem Drehtisch oder einer Wippe ausgerüstet, erfordern diese Drehdurchführungen für Druckluft bzw. Hydrauliköl zur Versorgung des Spannsystems. Diese Sonderausrüstung wird bei der Neubeschaffung einer CNC-Maschine nur dann berücksichtigt, wenn eine spätere Automation absehbar ist. Die Nachrüstung von Drehdurchführungen kostet etwa 30.000€, dazu kommen automatische Spanner, die bis zu 4.000€ kosten. Eine Nachrüstung ist zudem nicht für jedes Modell möglich und der Wechsel von einer mechanischen auf eine pneumatische oder hydraulische Spannung kann die Zuverlässigkeit bestimmter Bearbeitungsparameter negativ beeinflussen.

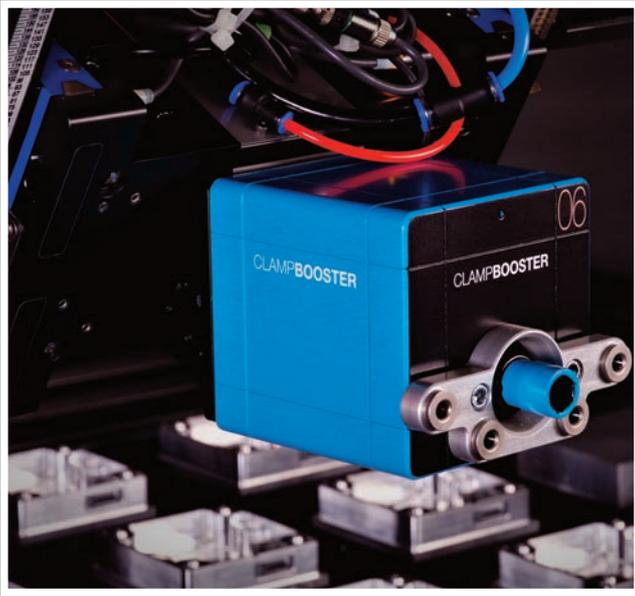
## Automation mechanischer Schraubstöcke

Eine praktische Lösung für all diese Probleme ist der ClampBooster von Idee-Werk: ein elektrischer Antrieb zur Automa-

tion des mechanischen Schraubstocks. Als Drehmomentschrauber wird er neben die Robotergreifer montiert und vom Roboterarm zum Schraubstock geführt, um diesen zu spannen. Nach der Zerspannung öffnet der Antrieb den Schraubstock auf die gleiche Weise. Der Krafteintrag erfolgt über eine Vierkantwelle mit wechselbaren Steckaufsätzen und ist somit an alle gängigen Schraubstöcke adaptierbar.

Für einen robusten Einsatz hat die Stuttgarter Firma Sherpa Robotics den Drehmomentschrauber nahtlos in ihren Beladeroboter SherpaLoader integriert. Alle Prozessparameter wie Spannmoment, Öffnungsweg und Spannposition sind per Touchpanel einfach zu konfigurieren und zusätzliche Schraubstöcke können flexibel eingebunden werden. Die Symbiose von SherpaLoader und ClampBooster ermöglicht die robotergestützte Beladung einer Fräsmaschine – und zwar ohne kostenintensiven Maschinenumbau – und erlaubt den Fertigern, ihr vertrautes Spannsystem weiterhin zu nutzen.

Doch der Einsatz eines Roboters bietet noch weitere Vorteile, denn er kann Werkstücke automatisiert vorprägen. Bisher war das Vorprägen stets ein manueller Arbeitsschritt – selbst bei automatisierter Beladung. Ein Sechssachsroboter wie der SherpaLoader kann Bauteile vor dem Spannen in der Bearbeitungsmaschine in eine Prägestation einbringen, in der sie im Spannbereich mit einer Kontur versehen werden, die eine formschlüssige Spannung im Maschinenschraubstock ermöglichen. Der geringere Spannbereich spart nicht nur Material ein und erlaubt reduzierte Spannkraften, sondern verbessert auch den Zugang zum Werkstück von allen Seiten. Das ist bei der Fünfseitenbearbeitung besonders nützlich. Das Vorprägen hat Sherpa Robotics mit dem System SolidStamp der HWR Spanntechnik prozesssicher in die Werkstückhand-



Der ClampBooster ist kompatibel mit allen gängigen Schraubstöcken.

habung integriert. Hauptzeitparallel legt der Roboter Rohlinge in eine Prägestation ein, bevor sie in den Schraubstock der Bearbeitungsmaschine gespannt werden.

### Kamera ersetzt Positionieranschlüsse

Die CNC-Automation SherpaLoader unterscheidet sich also nicht nur durch die Integration von ClampBooster und SolidStamp-Prägestation von konventionellen Beschickungsanlagen, sie überzeugt noch durch ein weiteres Feature: das 3D-Kamerasystem. Als führender Hersteller von kameragestützter CNC-Automation nutzt Sherpa Robotics schon seit 2016 Kamerasysteme, mit denen der Beladeroboter Teile zu jeder Tages- und Nachtzeit erkennt. So kann das Rohmaterial auf gewöhnlichen Tischwagen oder Europaletten bereitgestellt werden, ohne lasergeschnittene Blechschablonen und ohne Einrichteaufwand, was bei konventionellen Anlagen erforderlich wäre. Damit auch bei kurzlaufenden Bauteilen über 48h mannos gefertigt werden kann, sind Schubladensysteme erhältlich. Gerade bei kleinen bis mittleren Losgrößen werden so Fertigungskosten gesenkt. Die Produktfamilie SherpaLoader wird in drei Größen und für Werkstücke bis 70kg gebaut. Zudem ist eine Vielzahl an flexiblen Erweiterungen erhältlich, von stapeln und reinigen bis messen und beschriften. ■



## iD Werkzeugwechsler

für innenliegende Medien

0 Störkontur

60 kg Traglast

8 Signale

100% Qualität

# Automationszelle für die Zerspanung

Mit einer neuen Automationszelle hat MartinMechanic eine Lösung entwickelt, um schnell und flexibel auf sich ändernde Produkthanforderungen im Zerspanungsprozess reagieren zu können. Die Firma Datron setzt die MRC242499-12 im Teile-Handling bei der Nachbearbeitung von Zierblenden aus Aluminium ein. Für die Anlage, die einem Fräszentrum zuarbeitet, haben sich die Entwicklungsingenieure aus dem Baukastensystem von MartinSystems bedient. Als Basis diente ihnen die Arbeitszelle Maxi, die schnell und

flexibel das Teile-Handling für Bearbeitungszentren aller Art übernehmen kann. Die Automationszelle nutzt neben einem Schubladensystem auch einen Greiferbahnhof sowie einen zweiten Be- und Entladeplatz, über den der Fanuc-Roboter komplette Nullpunkt-Spannsysteme handelt, die in einem Regalsystem gelagert werden. Auf diese Weise können in dem Fräszentrum viele Produkte bearbeitet werden, unabhängig von ihrer Teilegeometrie. Sie müssen lediglich auf das Spannsystem abgestimmt sein.



Bild: Datron AG

**MartinMechanic**  
Friedrich Martin GmbH & Co KG  
[www.martinmechanic.com](http://www.martinmechanic.com)

## Modulare Etikettierzelle



Die modulare Etikettierzelle MEZ von De Man Automation markiert Produkte mit Etiketten. Die Zelle besteht aus einem Gehäuse mit lackiertem Stahlrahmen und Glasscheiben und einem über Kopf montierten Roboter. Ebenfalls beinhaltet ist ein Saugmodul für die Etiketten, ausziehbare Schubladen für die Drucker und Etikettenspender, spezielle Abnahmehalter an den Etikettenspendern, die Leichtförderertechnik für die Produktzu- und -abführung, Spannvorrichtungen für die Produkte sowie die gesamte Steuerungstechnik samt Bedien-Panel. Als Roboter kommt das Modell RS 007L von Kawasaki zum Einsatz. Auf Wunsch kann die Zelle auch mit zwei Robotern zur Erhöhung der Taktleistung geliefert werden. Optional kann die Zelle auch um eine Kamera zur Qualitätssicherung ergänzt werden. Die Zykluszeit beträgt je nach Produkt circa 4 bis 5s pro Etikett.

Die Zykluszeit beträgt je nach Produkt circa 4 bis 5s pro Etikett.

**de Man Automation + Service GmbH & Co. KG**  
[www.deman.de](http://www.deman.de)

## Kombination aus Säge und Roboter

IMA Schelling bietet jetzt eine Säge/Roboter-Kombination an. Wird eine neue Bearbeitungsanlage geplant, soll die Integration des Roboterkonzepts für ein Leistungsplus sorgen. Außerdem soll das Material-Handling von der Sägebeschickung bis zum Stapeln fertiger Zuschnitte verbessert werden. Die Säge/Roboter-Kombination eignet sich speziell für den Zuschnitt von Aluminium-Halbformat- und Restplatten mit Gewichten bis 500kg. Nach Zufuhr in die Roboterzelle hebt der Roboter das Material zur Säge und übernimmt beim Zuschnitt das Handling beim Drehen und Ausrichten. Fertige Zuschnitte stapelt der Roboter auf programmierte Positionen ab, ebenso Restformate zur späteren Weiterverwendung. Schnittabfälle sortiert der Roboter nach Legierungen und entsorgt sie in separate Container.



**Ima Schelling Deutschland GmbH**  
[www.imaschelling.com](http://www.imaschelling.com)

## Lösungen für das automatisierte Schleifen



*Der Qirox-Roboter QRC-30/45/60-PL von Cloos mit einer Schleifapplikation von FerRobotics*

Cloos und FerRobotics kooperieren im Bereich der automatisierten Schleiftechnik. Das Ergebnis sind sensitive End-Effektoren für das automatisierte Schleifen und Entgraten. Der neue Qirox-Roboter QRC-30/45/60-PL von Cloos zeichnet sich durch hohe Tragkraft und Dynamik, ein schlankes Produktdesign sowie ein geringes Eigengewicht aus. In Kombination mit den Schleifapplikationen von FerRobotics bietet er vielfältige Einsatzmöglichkeiten. Anwender können zwischen verschiedenen End-of-arm Tools für ihre individuelle Aufgabenstellung wählen.

**Carl Cloos**  
Schweißtechnik GmbH  
[www.cloos.de](http://www.cloos.de)

## Leichter Einstieg in die Automation

Okuma bietet eine neue Kombination aus Drehmaschine und Robotersystem in einsatzbereiter Komplettausstattung an. Das Einstiegsmodell Genos L3000-e Standroid ist als horizontale Drehmaschine mit Flachbettführungen und massiver Revolver-Ausführung ausgestattet. Hieraus ergeben sich hohe Zerspanungsleistungen und Werkzeugstandzeiten. Durch die Nutzung des Roid Navi als Dialog-Benutzeroberfläche und der Einbindung in die Kollisionsüberwachung CAS, sind keinerlei Robotervorkenntnisse für die Automa-

tion erforderlich. Zusätzlich erleichtert die Steuerungssoftware OSP-P300LA die Bedienbarkeit und führt zudem zu verkürzten Einrichtzeiten. Die Lösung umfasst ein umfangreiches Zubehörpaket, das u. a. eine integrierte Motorspindel mit dreijähriger Spindel-Garantie, einen NC-Reitstock, einen Späneförderer, ein Werkzeughalterpaket sowie eine Hohlspanneinrichtung beinhaltet.



Okuma Europe GmbH  
www.okuma.eu

## Robotisierte Kommissionierlösung



Der Gantry Robotic Intelligent Piece Picker von Inther kann bis zu 1.200 Picks pro Stunde ausführen.

Mit Gripp, dem Gantry Robotic Intelligent Piece Picker, hat Inther sein Produktportfolio um eine robotisierte Kommissionierlösung erweitert, die die Prozesse der Intralogistik weiter verbessern und bereits auf die Bewältigung künftiger intralogistischer Herausforderungen ausgerichtet sein soll. Die Lösung verfügt über eine intuitive Benutzeroberfläche. Sie bietet den Anwendern eine Performance von bis zu 1.200 Picks pro Stunde und kann die Durchsatzmenge in der Kommissionierung

steigern, ohne den Arbeitskräftebedarf zu erhöhen. Die Kommissionierlösung ist in der Lage, Produkte aus einem Quellbehälter aufzunehmen und in bis zu zwölf Auftragsbehälter zu verteilen. Dabei können sowohl Quell- als auch Zielbehälter mehrfach unterteilt sein, Zugriff und Ablage erfolgen immer im richtigen Fach.

Inther Group  
www.inthergroup.com

Anzeige

## Elektrische Aktuatoren für Ihre Automation

Elektrische Zylinder

Elektrische Schlittenachsen

Elektrische Greifer

Elektrische Rotationsachsen

» Tisch-Roboter

Kartesische Roboter

SCARA-Roboter

Steuerungen



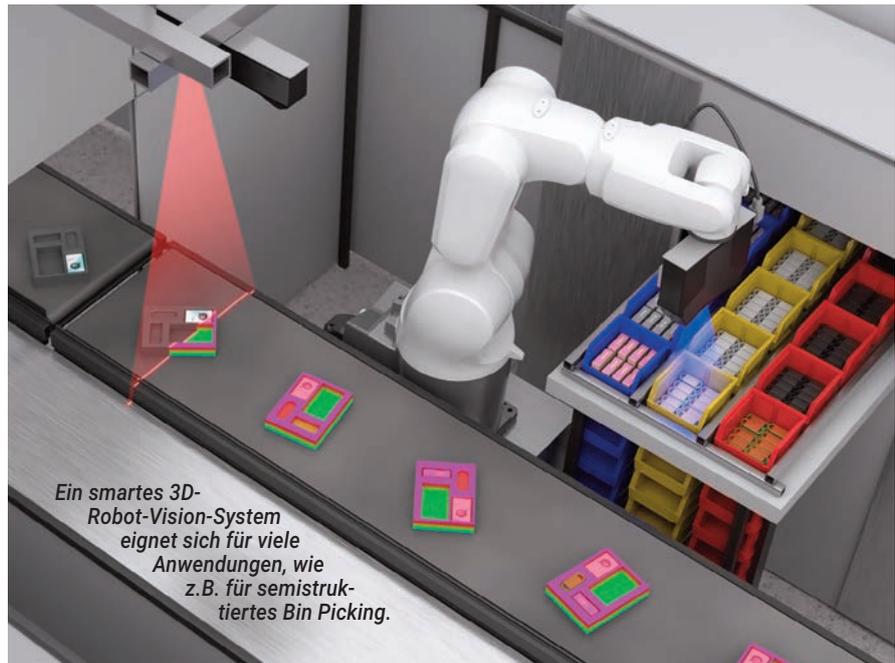
all about automation (Friedrichshafen, 6.-7.7.)  
Stand B1-412

integrierte  
Steuerung



# Reibungslose Systemintegration

**Bei der Integration von Robotern in Produktionslinien muss nicht nur der Produktionsfluss neu geplant werden, sondern auch die effektive Zusammenarbeit von Robotern und 3D-Sensoren muss gut durchdacht sein, um so eine schnelle und effiziente Produktion zu erreichen. Ein Vorteil von 3D-Smart-Sensoren gegenüber herkömmlichen Sensoren ist die direkte Kommunikation mit dem Roboter. Außerdem kann die Kinematik mit smarter 3D-Sichtführung dynamische Bewegungen basierend auf den Sensorinformationen ausführen.**



Ein smartes 3D-Robot-Vision-System eignet sich für viele Anwendungen, wie z.B. für semistrukturiertes Bin Picking.

Es gibt zwei typische Ansätze für die Konfiguration von 3D-Sensoren mit Robotern: fest in der Anlage montiert oder montiert an einem Roboter. Bei fest in der Anlage montierten Systemen befindet sich der Sensor in einer festen, vom Roboter getrennten Position. Der Sensor scannt einen Arbeitsbereich ab, um ein Objekt zu lokalisieren und übermittelt die Positionsdaten an den Roboterarm. Eine Kalibrierung ist erforderlich, um die Beziehung zwischen dem Sensorkoordinatensystem und dem Roboterkoordinatensystem herzustellen, damit in einer 3D-Punktwolke identifizierte Objekte von einem Roboter aufgenommen werden können.

Ein 3D-Smart-Sensor führt die Kalibrierung, Punktwolkenerfassung, Teilelokalisierung und Roboterkommunikation durch. Der Roboter führt die Pfadplanungslogik aus, die den Endeffektor präzise und effizient bewegt, um ein Objekt aufzunehmen. Die Montage von Sensoren an einem Rahmen ist bei Bin-Picking-Anwendungen üblich. Dabei zeigen die Scandaten eine 3D-Punktwolke mit vielen zufällig gestapelten Teilen desselben Objekts in einem Behälter. Intelligente Lokalisierungssoftware verarbeitet die Punktwolke, um das nächste zu entnehmende Teil (das normalerweise oben auf dem Stapel liegt) zu identifizieren und in einen Fertigungsprozess einzuspeisen. Zusätzlich zur Objekterkennung bei Pick&Place-Anwendungen, kann der Sensor auch für Messungen und die Qualitätskontrolle von Objekten verwendet werden, bei denen

der Roboter dem Sensor das Messobjekt zur Inspektion präsentiert und dann eine Pass/Fail-Entscheidung gefällt wird.

## Hand-in-Auge-Kalibrierung

In dieser Konfiguration ist der Sensor am Roboterendeffektor montiert und führt den Roboter zur Echtzeitpositionierung sowie bei kritischen Aufgaben wie der Schweißnahtverfolgung oder Montage. Die Kalibrierung von Systemen, bei denen ein Roboter am Sensor montiert ist, wird oft als Hand-in-Auge-Kalibrierung bezeichnet. Hand-in-Auge-Systeme stellen nicht nur die Genauigkeit sicher, sondern sind auch sehr flexibel und können die Einschränkungen einer festen Arbeitsumgebung überwinden. Somit sind diese Systeme in der Lage die Inspektion großer Objekte mit vielen verdeckten Bereichen durchzuführen.

## Verschiedene Ansätze: Nicht Smart vs. Smart

Der erste wesentliche Vorteil von 3D-Smart-Sensoren gegenüber herkömmlichen Sensoren ist die direkte Kommunikation mit dem Roboter. Standardsensoren kommunizieren normalerweise über einen Host-PC mit dem Roboter, was sowohl die Latenzzeit als auch die Systemkosten und die Komplexität der Integration erhöht. Das Ziel der Sensor/Roboter-Kalibrierung ist es, eine Beziehung zwischen dem Koordinatensystem des Sensors und dem Roboterkoordinatensystem herzustellen.

Das führt zu einer Transformation, bei der ein Teil aus einer 3D-Punktwolke (Sensorkoordinaten) in eine Bewegung umgewandelt wird, die ein Roboter mit seinem Bewegungs-/Encoder-Subsystem aufnehmen kann (Roboterkoordinaten). Eine Kalibrieroutine erfordert in der Regel einen kurzen Trainingsaufbau, bei dem ein bekanntes Objekt dem Sensor (z.B. ein Kugelstab) in verschiedenen Orientierungen präsentiert wird. Die resultierenden Scans werden analysiert, um Positionsdaten zu extrahieren und eine 6-DOF-Transformation zu erstellen, die die Kugelstabposition von einem 3D-Scan in eine entsprechende Roboterposition konvertiert.

3D-Smart-Sensoren verfügen über integrierte Messwerkzeuge und Steuerungsentscheidungen, sodass Robotersysteme Objekte messen und prüfen können. Sensoren ohne Smartfunktionen können die gleichen Prüffunktionen nur mit teurer Software von Drittanbietern und einem externen PC erreichen. Außerdem benötigen 3D-Smart-Sensoren keine Kalibrierung, Drittanbietersoftware, PCs oder die Entwicklung von Roboterprogrammen. Somit führt der Einsatz von 3D-Smart-Sensoren zu einer schnellen Bereitstellung von Lösungen.

### Vorteile von Robotersichtführung

Normalerweise bewegt sich ein Roboter blind und wiederholgenau zu einer bekannten Position innerhalb seines Arbeitsbereichs. Mit smarter 3D-Robotersichtführung kann der Roboter nun dynamische Bewegungen basierend auf den Sensorinformationen ausführen. Das führt zu einer Steigerung der Wertschöpfung des Roboters in einem Fertigungsprozess. Robotersichtführung wird in vielen Industriezweigen eingesetzt, z.B. in der Verpackungs- und Logistikbranche, in der Automobil-, Pharma-, Medizin- und Elektronikindustrie sowie in der Lebensmittel- und Getränkeindustrie. Der Wechsel zwischen Produkt- und Serienfertigung erfolgt softwaregesteuert und sehr schnell, ohne dass eine mechanische Anpassungen erforderlich ist.

### Beispiele für Industrieanwendungen

Die häufigste Sichtführungsanwendung ist das Pick&Place-Verfahren, bei dem ein Sensor über einem Arbeitsbereich montiert wird, in dem der Roboter eine Pick&Place-Bewegung ausführt (z.B. das Umladen von Objekten von einem Förderband in eine Kiste). Eine weitere typische Sichtführungsanwendung ist die Inspektion von Bauteilen. Dabei führt der Roboter den Sensor an verschiedene Positionen, um das Messobjekt zu prüfen (z.B. Spalt- und Bündigkeitsprüfung an einer Autokarosserie oder Prüfung von Loch- und Bolzenabmessungen). Die anspruchsvollste Art von Sichtführungsanwendungen ist, wenn der Manipulator an einem Roboter eine Vorrichtung aufnimmt, die eine Reihe von Sensoren aufweist, und dann so programmiert ist, dass er ein Werkstück aufnimmt und mit Hilfe von Sensor-Feedback in eine größere Baugruppe einführt (z.B. Einführen von Türverkleidungen oder Windschutzscheiben). ■



Bild: Neura Robotics GmbH

### Neura Robotics GmbH

Gutenbergstr. 44  
D-72555 Metzingen  
Tel. +49 (0) 7123 879700  
info@neura-robotics.com | neura-robotics.com



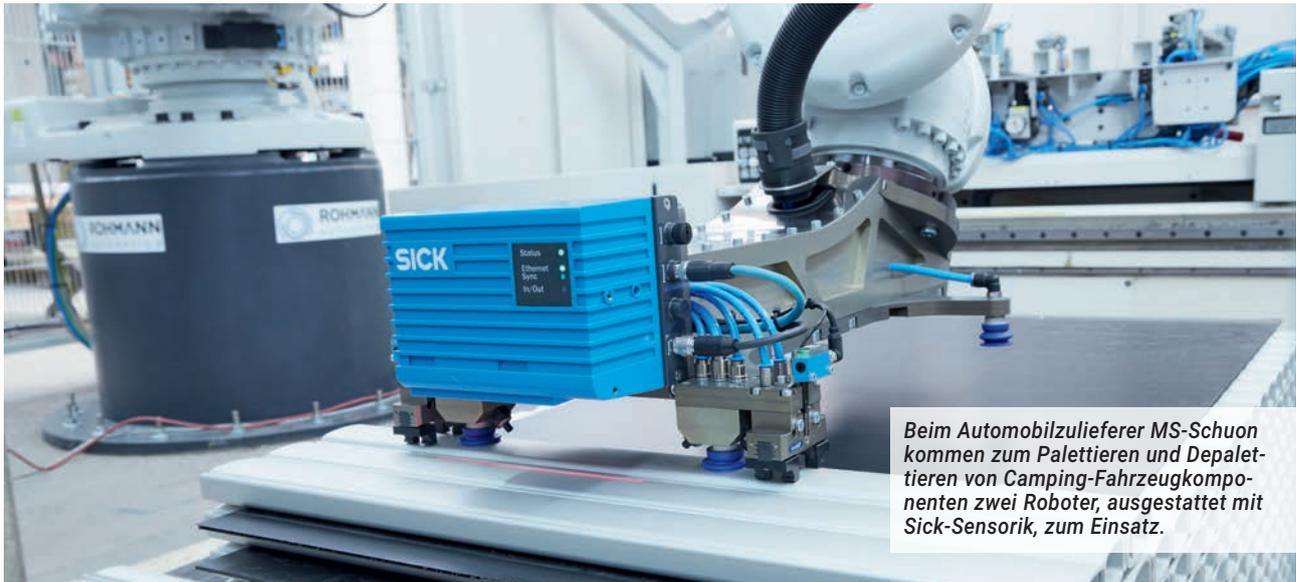
NEURA Robotics hat die Mission die Kluft zwischen Robotern und Menschen endgültig zu schließen und somit Roboter für jeden zugänglich zu machen.

Hierfür hat die im Jahr 2019 gegründete Firma bereits 3 Roboter serien entwickelt. Einen hoch performanten kollaborativen Roboter namens LARA, ein intelligentes AMR namens MAV und den ersten kommerziell erwerblichen kognitiven Cobot: MAiRA. Insbesondere MAiRA ist ein Sinnbild für die Robotik der Zukunft bei dem Leichtbaurobotik, Sensorik zur Umgebungswahrnehmung und KI in einem Produkt vereint wird. MAiRA kann sich dynamisch auf sich ändernde Umgebungen anpassen, Menschen sicher ohne zusätzliche externe Sensoren erkennen und autonom Aufgaben durchführen, wodurch sich das Produkt von herkömmlichen Cobots abgrenzt.

Vor zwei Jahren hat David Reger, Gründer und Geschäftsführer von NEURA Robotics mit einem Team von 14 Ingenieuren begonnen die Welt der Robotik zu revolutionieren. Die Zielsetzung des auf mittlerweile über 50 Leute gewachsenen Teams ist es Roboter und Menschen näher zusammenzubringen, sodass Jobs in vielen Bereichen wieder attraktiver, kreativer und sozialer gestaltet werden können. Roboter haben das Potential neben dem bereits etablierten Einsatz in Produktionsstätten auch neue Branchen wie die Medizinbranche, Altenpflege, Labore, Landwirtschaft und auch unsere persönlichen zu Hause assistierenden Funktionen einzunehmen. Diese Märkte konnten bisher noch nicht von den Möglichkeiten der Robotik profitieren, da Roboter noch nicht intelligent genug waren sich in diesen komplexen Umgebungen zurechtzufinden. Die drei neu entwickelten Roboter Systeme füllen genau diese Lücke und stechen insbesondere durch eine ausgezeichnete Leistungscharakteristik, sowie einem sicheren und menschenzentrierten Bedienansatz hervor.



LMI Technologies GmbH  
www.lmi3d.com



Beim Automobilzulieferer MS-Schuon kommen zum Palettieren und Depalettieren von Camping-Fahrzeugkomponenten zwei Roboter, ausgestattet mit Sick-Sensorik, zum Einsatz.

Robotergestützte Palettieranwendung mit 2D-Lidar-Sensor und 3D-Vision

# Hochauflösendes Roboterauge

**Rohmann-Automation hat zusammen mit Sick eine Anwendung realisiert, um für den Automobilzulieferer MS-Schuon das Palettieren und Depalettieren zur Bearbeitung von wichtigen Komponenten für die Ausstattung von Camping-Fahrzeugen zu bewerkstelligen. Der Lidar-Sensor LMS4000 von Sick fungiert dabei als hochauflösendes Auge der Roboterarme.**

In der Palettieranwendung bei MS-Schuon, die die Firma Rohmann-Automation mithilfe von Sick-Sensoren umgesetzt hat, bestücken zwei Industrieroboter eine automatische Bohr- und Fräsmaschine mit Aluminiumprofilen verschiedener Länge. Während bei vergleichbaren Applikationen bisher meist aufwendige Bereitstellungs magazine mit definierten Entnahmepositionen eingesetzt werden, ist der hier beschriebene Weg deutlich flexibler und kostengünstiger. So werden die Rohprofile auf Standard-Europaletten in bis zu 25 Lagen mit bis zu 38 Teilen pro Lage angedient, lediglich eine Separierung der einzelnen Lagen mittels dünner Zwischenlagen sorgt für etwas Ordnung. Eine exakte Positionierung oder Ausrichtung der Profile ist nicht erforder-

lich. Nicht nur die Lagetoleranzen der einzelnen Profile auf den Paletten, sondern auch die Lage und Drehung der gesamten Palette wird aufgrund der 3D-Auswertung beim Greifen berücksichtigt. So stellt die Verschiebung der Paletten um mehrere Zentimeter und Verdrehungen um mehrere Grad kein Problem dar, selbst geneigte Paletten und unebener Industrieboden behindern den ABB-Roboter in keiner Weise. Liegt eine Palette oder ein Profil außerhalb eines einstellbaren Toleranzfensters, so generiert die Applikation eine Störungsmeldung an den Roboter und verhindert so zuverlässig eine Kollision.

## Roboter mit Überblick

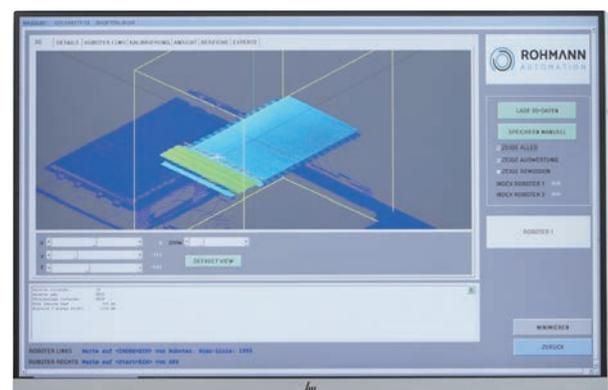
Um bei Zufuhr einer neuen Palette oder nach manuellem Eingriff Prozesssicherheit zu gewährleisten, verschafft sich der Roboter einen Überblick über die neue Situation. Mittels Scene-

Scan überblickt er die gesamte Palette. Hier werden die Höhe der obersten Lage, die ungefähre Position des ersten zu entnehmenden Profils sowie weitere Plausibilitäten ermittelt. Bedienfehler bei der Herstellung einer Ausgangssituation sind somit ausgeschlossen. Nun folgen die Scannung und das Greifen der einzelnen Profile sowie das Ablegen in die CNC-Maschine des Herstellers SCM.

## Präzise Bauteilentnahme

Nun folgen die Scannung und das Greifen der einzelnen Profile. Für hohe Messgenauigkeit und schlanke Taktzeiten erfolgt ein präziser Einzel-Scan des zu entnehmenden Profils nur in dem Bereich, in dem das Bauteil zuvor grob lo-

**Der Roboter scannt die Fertigteilpalette und bestimmt die ideale Absetzposition für das nächste Profil. Ergebnis ist ein stets geordnetes Ladebild, ganz ohne manuellen Eingriff.**





kalisiert wurde. Für eine platzsparende Zuführung der Bauteile, werden die Aluminiumprofile ineinander verschachtelt pro Lage angeliefert. Jedes zweite Profil ist hierzu auf dem Kopf gedreht. Zur Entnahme sind hierzu unterschiedliche Greifwerkzeuge notwendig. Der Roboter erhält deshalb vom 3D-Vision System zusätzlich die Information, wie herum das zu entnehmende Profil liegt.

### Geordnetes Ladebild

Doch wohin mit den fertig gefrästen Profilen? Während die Entnahme und Ablage auf Fertigteilpaletten bisher von Hand erfolgte, wird hier die gleiche Technik wie oben beschrieben genutzt. Der Roboter scannt die Fertigteilpalette und bestimmt die ideale Absetzposition für das nächste Profil. Angebrochene Lagen, Palettenwechsel und Lagetoleranzen der Paletten werden automatisch berücksichtigt. Ergebnis ist ein stets geordnetes Ladebild, ganz ohne manuellen Eingriff.

### Positionsbestimmung

Da auch die nur ca. 1 bis 2mm dicken Zwischenlagen automatisch umgesetzt werden ist deren Bestimmung der 3D-Lage erforderlich. Hier werden bei der Positionsberechnung nicht nur die 3D-Daten des 2D-Lidar-Sensors LMS4000 von Sick, sondern auch dessen Remissionsinformationen genutzt. Die 3D-Informationen liefern die Höhendaten, während die Remissionsdaten für eine präzise Kantenbestimmung der Zwischenlagen verwendet werden. So können auch Objekte wie Folien und Bleche vermessen werden, deren



*Zwei Industrieroboter bestücken eine automatische Bohr- und Fräsmaschine mit Aluminiumprofilen verschiedener Länge.*

Dicke weit unterhalb der spezifizierten Messgenauigkeit des Sensors liegen. Aufgrund seiner Messeigenschaften erkennt der Sensor die Bauteile selbst dann, wenn sie kreuz und quer oder umgedreht auf der Palette liegen. Und auch die Position der Palette wird sicher erkannt. Ebenso wenig bedarf es einer genauen Positionierung der in die Zelle eingebrachten Paletten. Der Werker kann die Palette nach Augenmaß absetzen, den Rest steuert dann der Lidar-Sensor.

Für viele Sensoren in einem vergleichbaren Preissegment stellt die Materialbeschaffenheit aus tiefschwarzem Kunststoff der Zwischenlagen in Kombination mit einer Dicke von 1 bis 2mm ein unüberwindliches Hindernis dar. Aufgrund seiner Remission erstellt der Sensor zuverlässig auch ein 3D-Modell der Zwischenablage. Der Scanner stellt neben den Abstandswerten auch die Remissionswerte (RSSI) zur Verfügung.

### Integration mit starkem Partner

Aufgrund der Fähigkeiten des LMS4000 erkennt der Sensor sowohl die Position einer Palette als auch die der darauf lagernden Profile und Zwischenlagen. Das Angebot von Rohmann-Automation an schlüsselfertigen und maßgeschneiderten Komplettlösungen umfasst auch Inbetriebnahme, Systemintegration und Fernwartung: „Seit Jahren sind wir erfolgreich in der Robotik mit Anwendungen von Pick&Place, 3D-Lageerkennung bis zu Laserbearbeitung und Qualitätssicherung“, betont Geschäftsführer Jascha Rohmann. „Mit Sick haben wir einen Partner gefunden, dessen Produkte die Anforderungen unserer Kunden mehr als erfüllen.“ ■



Rohmann-Automation GmbH  
www.rohmann-automation.de

- Anzeige -

# Robotik unter 10.000€? Einfach: H

Unser Premium-Industrieroboter ist  
einfach unschlagbar günstig.

Mehr unter: [fruitcore-robotics.com](http://fruitcore-robotics.com)



**fruitcore**  
robotics

## Modulare 3D-Kompaktsensoren

Der Modulare 3D-Kompaktsensor MCS von Automation Technology basiert auf dem Baukastensystem. Mit unterschiedlichen Sensor-, Laser- und Link-Modulen wird der Triangulationssensor durch die flexible Konfiguration von Scanbreite, Messgenauigkeit, Messgeschwindigkeit sowie Triangulationswinkel und Arbeitsabstand individuell zusammengestellt und damit an die Anforderungen der Applikation angepasst. Der Sensor verfügt über eine Profilschwindigkeit von 200kHz sowie eine Auflösung von 4.096 Punkten pro Profil und lässt sich durch ein einfaches

Plug&Play-Prinzip in jedes bestehende System integrieren. Mit den modularen 3D-Kompaktsensoren lässt sich zudem das Problem überwinden, dass Triangulationssensoren aufgrund der Auflösungs-, Geschwindigkeits und Flexibilitätserfordernisse hinsichtlich der Sensorkonfiguration bisher stets mit hohen NRE-Kosten und langer Entwicklungsdauer verbunden waren. Basierend auf dem neu entwickelten Konzept kann das Unternehmen für jede Anwendung den passend zugeschnittenen Sensor als individuelle Lösung mit der Zuverlässigkeit eines Serienprodukts liefern.



Die MCS-Serie von Automation Technology basiert auf einem Baukastensystem mit Sensor-, Laser- und Link-Modulen.

AT - Automation Technology GmbH  
www.automationtechnology.de

## Objekt-Handling für glänzende Teile



HD Vision Systems hat eine neue Produktfamilie rund um die automatisierte Objekt-Handhabung glänzender und metallischer Teile entwickelt. Die intuitiven Systeme der Produktfamilie LumiScan Object Handling bestehen aus einsatzfertiger Software und einem Lichtfeld-Sensor. Neben Bin Picking sind auch der Griff vom Haufen sowie vom Förderband als Anwendung verfügbar. Mit

LumiScan BinPick in den Größen S, M und L gelingt der Griff in jede Kiste und von jedem Haufen. LumiScan MotionPick hingegen unterstützt den sicheren Griff sich bewegender Teile, z.B. vom Förderband. Der in den Systemen enthaltene Sensorkopf LumiScanX reduziert Verdeckungen von Objekten in unübersichtlichen Schüttungen durch sein integriertes Kamera-Array.

HD Vision Systems GmbH  
www.hdvvisionsystems.com

## 3D-Vision bei Umgebungslicht

Mech-Mind hat eine neue Generation der industriellen 3D-Kamera Mech-Eye Laser vorgestellt. Basierend auf der selbstentwickelten strukturierten Lichttechnik des Hochgeschwindigkeitslasers sind die Kameras gegen Umgebungslicht beständig und können viele Objekte mit hoher Qualität unter der Einwirkung von Sonnenlicht mit >10.000 Lux abbilden. Die Scanzeit der 3D-Kamera kann weniger als 0,9s betragen (abhängig vom Material des Werkstücks und der tatsächlichen Umgebung). Die Kamera verfügt über ein großes Sichtfeld sowie eine hohe Präzision und Auflösung. Das Modell Mech-Eye Laser L z.B. hat eine Auflösung von 2.048x1.536 und kann noch auf eine höhere Auflösung aufgerüstet werden.

Mech-Mind Robotics GmbH  
en.mech-mind.net



## Produktprüfung durch Bildverarbeitung

Mit der Palc Unit bietet ISW ein Track&Trace-System an, das mittels Bildverarbeitung und vernetzten Datenbanken die Produkte prüft. In einer Kooperation mit MiniTec entstehen individuell konfigurierbare Anlagen für die Chargenkennzeichnung und Rückverfolgbarkeit in der Medikamentenproduktion. Diese schützen nicht nur zuverlässig vor Produktfälschungen, sondern ermöglichen auch zielgerichtete Rückruf-

aktionen. Innerhalb einer Fertigungslinie wird die Unit von der zuführenden Anlage mit verpackten Pharmaprodukten beliefert. Beim Einlauf werden die Faltschachteln vereinzelt und anschließend bedruckt, um sie mittels verschiedener Codierungen mit Klarschrift eindeutig identifizier- und rückverfolgbar zu machen. Danach erfolgt eine Qualitätskontrolle. Die aufgebrachten 1D- und 2D-Codes, bildhafte Dar-

stellungen wie Logos oder Klarschrift werden mit Hochleistungskameras auf Korrektheit und Güte geprüft. Durch den Einsatz der Bildverarbeitung lassen sich neben Codes auch Klarschrift sowie die gesamte Güte des Druckbildes prüfen.

MiniTec GmbH & Co. KG  
www.minitec.de

# robotik UND PRODUKTION

INTEGRATION

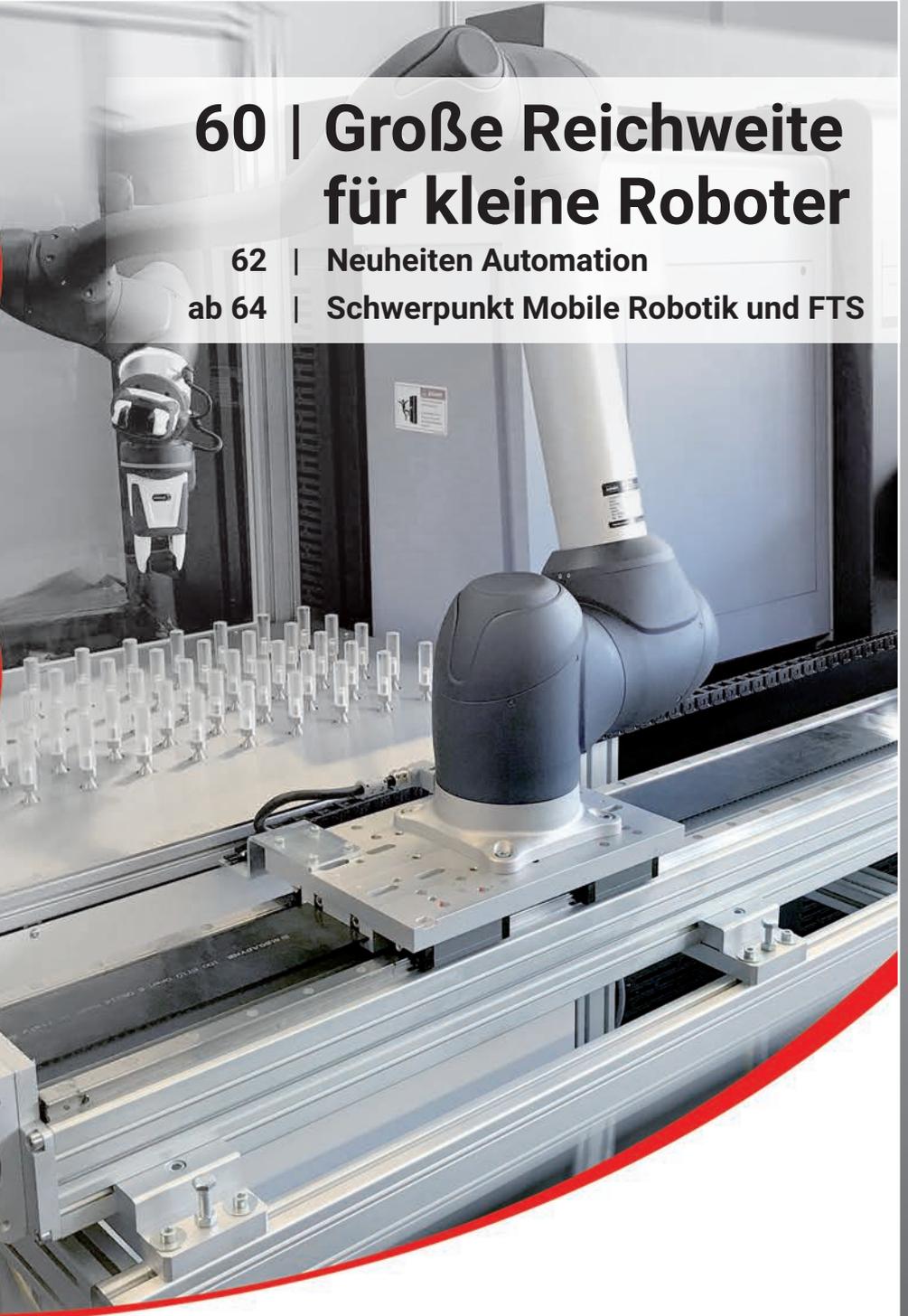
ANWENDUNG

LÖSUNGEN

## 60 | Große Reichweite für kleine Roboter

62 | Neuheiten Automation

ab 64 | Schwerpunkt Mobile Robotik und FTS



**ROLLON**<sup>®</sup>  
BY TIMKEN



*Erweiterter Bewegungsradius für Sechssachser*

# Große Reichweite für kleine Roboter

*Für Roboter mit kleineren und mittleren Nutzlasten bietet Rollon eine große Auswahl an modularen Verfahrachsen aus Aluminium.*

**Speziell für Roboter mit kleineren und mittleren Nutzlasten bietet Rollon, Komplettanbieter für Lösungen im Bereich der Lineartechnik, eine große Auswahl an modularen Verfahrachsen aus Aluminium. Jetzt hat der Spezialist für lineare Bewegungssysteme sein feingliedriges Portfolio um zwei weitere Baugrößen im unteren Segment erweitert.**

Die neue Robotergeneration hat ein grundsätzliches Problem – und das ist ihre kurze Reichweite, eine Folge der geringen Größe. „Klassische Industrieroboter werden oft überdimensioniert, nur um die gewünschte Reichweite zu erhalten“, so Andreas Kaiser, Vertriebsleiter Linearachsen bei Rollon, und ergänzt: „Bei den Kleinen funktioniert das allerdings nicht. Selbst wenn man hier eine größere Baugröße wählt, macht sich der Unterschied bei der Reichweite kaum bemerkbar.“ Die einzige Möglichkeit, den Aktionsradius kleinerer Roboter zu erhöhen, ist

eine 7. Achse. Dabei verfährt er auf einer Linearachse und kann so Aufgaben an mehreren Orten übernehmen. Durch die effizientere Auslastung lässt sich ein zweiter oder sogar dritter Roboter für andere Tätigkeiten einsparen.

Der Bedarf an Verfahrachsen im unteren Lastbereich steigt, denn immer öfter kommen zur Erledigung kleinerer Sortier- und Handling-Aufgaben Roboter oder Cobots zum Einsatz, auch aufgrund des Miniaturisierungstrends in vielen Branchen. Rollon trägt dieser Entwicklung Rechnung und hat sein Sortiment um zwei weitere Baugrößen für Automatisierungsaufgaben mit geringeren Traglasten erweitert.

## Feine Baugrößengliederung

Bereits jetzt bietet Rollon im Bereich der 7. Achse das feingliedrigste Portfolio für kleine und mittlere Nutzlasten am Markt. Mit den zusätzlichen Baugrößen 120 und 160 für Roboter mit Nutzlasten von 3 bis 6kg vergrößert der Komplettanbieter für Lineartechnik sein Sortiment jetzt auf insgesamt



zwölf Baugrößen. „Unsere Lösungen aus der Produktreihe Seventh Axis können Roboter mit einem Gewicht von bis zu 1.500kg und mit einer Nutzlast bis ca. 300kg automatisiert tragen und bewegen“, erzählt Kaiser. „Unser Schwerpunkt liegt allerdings auf kleineren und mittleren Robotern mit einem Handling-Gewicht bis circa 70kg. Acht der insgesamt zwölf Baugrößen fallen in diesen Bereich.“ Diese Variantenvielfalt ermöglicht eine sehr präzise Dimensionierung der Achse und reduziert so die Kosten für den Anwender. Durch einfaches Verbinden mehrerer Profile kann die Länge der Verfahrsachsen beliebig erweitert und damit die Reichweite des Roboters nahezu unendlich erhöht werden.

### Individuell zugeschnittene Lösungen

Mit den modularen Verfahrsachsen von Rollon lässt sich der Aktionsradius aller Roboter erweitern, unabhängig vom Hersteller oder Robotertyp. Die große Bandbreite an unterschiedlichen Antriebs- und Führungssystemen sowie Schutzvorrichtungen deckt nahezu alle Anforderungen und Umgebungsbedingungen ab – von sehr dynamisch und flexibel über besonders sauber und hygienisch bis hin zu extrem robust. Zur Verfügung stehen unter anderem Linearachsen mit kugel- oder rollenbasierten Linearführungen, Riemen- oder Zahnstangenantrieb, spezielle Reinraumlösungen sowie schmierstofffreie, abgedeckte und offene Varianten. Der Einsatz von Aluminium sorgt für ein geringes Gewicht, eine schnelle Montage, eine große Flexibilität sowie eine hohe Energieeffizienz. Auch auf die Dynamik wirkt sich das Leichtmetall positiv aus, denn durch die Aluminiumbauweise reduziert sich die Eigenträgheit. Das ist insbesondere für Roboter und Cobots mit dynamischen Handhabungsaufgaben von Vorteil. Trotz ihres geringen Gewichts zeichnen sich die stranggepressten Profile durch eine hohe Steifigkeit, Belastbarkeit, Präzision und Zuverlässigkeit aus – und das bei besonders kompakter Bauweise. Das modulare mechanische System umfasst alle erforderlichen Komponenten sowie umfangreiches Zubehör und eignet sich für die Wandbefestigung, zur Montage am Boden und für die Deckeninstallation. Bei Wand- oder Deckenmontage ergibt sich eine Platzersparnis und die Fläche über dem Boden kann z.B. für den Materialfluss genutzt werden.

### Wirtschaftliche Alternative

Ob Maschinenbeschickung, Sortier- und Handling-Aufgaben, Palettierung, Montage, Schweißen, Lackieren oder Verkleben – mit der siebten Achse von Rollon können Anwender ihre Automatisierungsprozesse effizienter und flexibler gestalten. Insbesondere Applikationen mit langen Zykluszeiten profitieren vom zusätzlichen Freiheitsgrad. Grundsätzlich gilt: Je größer die benötigte Reichweite für den Prozess ist, desto mehr spart der Anwender durch die Kombination aus Roboter und Linearachse im Vergleich zu zwei oder mehreren Einzelrobotern. Der Roboter ist flexibel einsetzbar und die Linearachse ist schneller und günstiger als ein Roboter. Kombiniert man beides, hat man die Anwendungsvielfalt des Roboters verfügbar, kann diesen jedoch auf wirtschaftliche Art und Weise mehr Arbeitsstationen zuweisen, die schnell mit bis zu 4m/s angefahren werden können. Das gesamte Konzept der



*Mit einer siebten Achse lässt sich der Aktionsradius von Robotern unkompliziert und wirtschaftlich erweitern.*



*Auf Basis seines Portfolios an modularen Linearkomponenten realisiert Rollon mit dem Konzept der siebten Achse flexible und wirtschaftliche Automationssysteme.*

siebten Achse bietet höhere Flexibilität als eine reine Roboterlösung und ist gerade bei kleineren und mittleren Robotern eine wirtschaftliche Alternative zur Stahlbauweise.

Da jede Anwendung anders ist, ist eine individuelle Achsauslegung und umfassende Anwendungsberatung das A und O. Rollon kennt die unterschiedlichen Anforderungen genau und findet für jede Aufgabenstellung die passende Verfahrlösung. „Unsere Stärke liegt in unserer Flexibilität. Durch unser fein abgestimmtes Portfolio, die hohe Modularität unserer Produkte sowie unserer langjährigen Anwendungserfahrung sind wir in der Lage, individuelle Lösungen zu erarbeiten“, bringt es Kaiser auf den Punkt. Zentrale Fragen, die im Vorfeld geklärt werden müssen, sind dabei Bauraum, Nutzlast, Genauigkeit, Dynamik, Prozess, Beschaffenheit der Montageflächen, Umgebungsbedingungen und mögliche Anpassungswünsche. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/9020](http://www.i-need.de/f/9020)



Jörg Lillpopp,  
 Leiter Vertrieb & Technik,  
 Rollon GmbH  
[www.rollon.com](http://www.rollon.com)

## Re-Use-Projekte in der Fördertechnik

SEH Engineering bietet seinen Kunden eine Möglichkeit, bestehende Förderanlagen nur in Teilen zu erneuern und an neue Anforderungen anzupassen. Dies ist bei vielen Arten von Fördertechnik möglich, unabhängig davon, ob es sich um Elektrohängebahnen, Kardan- oder Steckkettenförderer oder Bodenfördertechnik handelt. SEH setzt dabei auf In-House-Engineering und die eigene Fertigung. Bei den Re-Use-Projekten werden bestehende Anlagenteile demontiert und die Abmessungen und der Zustand aller Fördertechnikkomponenten protokolliert. Im Werk erfolgt anschlie-

ßend eine individuelle Begutachtung aller demontierten Komponenten im Hinblick auf ihre Wiederverwendungsmöglichkeit. Oft lässt sich ein Großteil der Bauteile aufarbeiten, anpassen und wieder einsetzen. So z.B. geschehen bei der Erneuerung eines Power-and-Free-Kardankettenförderers im Automotive-Sektor: Fast 90 Prozent der alten Anlagenbauteile konnten in die neue Lösung integriert werden.

SEH Engineering GmbH  
www.seh-engineering.de



*Oftmals kann es günstiger sein, bestehende Förderanlagen nur in Teilen zu erneuern als diese komplett zu ersetzen.*

## Komponenten für Leichtbauroboter

Mit einem modularen Portfolio aus Lagerungen, Robotergetrieben und Antriebsmotoren bietet Schaeffler zahlreiche Komponenten für die Leichtbaurobotik. Das Unternehmen stellt die Komponenten einzeln oder als aufeinander abgestimmte Systeme zu Verfügung. Für die Gelenke von Leichtbaurobotern bietet Schaeffler z.B. eine Systembaugruppe, bestehend aus dem Wellgetriebe Dura-

Wave RTWH, dem Schrägnadellager XZU und dem Motor der Baureihe UPRS, an. Das zweireihige Schrägnadellager XZU kann als Gelenklager oder als Hauptlagerung für Robotergetriebe eingesetzt werden. Mit dem Präzisionswellgetriebe DuraWave RTWH arbeiten Leichtbauroboter und Cobots dynamischer und präziser und können in Anwendungsgebieten zum Einsatz kommen, die sowohl hohe Geschwindigkeiten, Präzision und Reinheitsklassen als auch gesteigerte Traglasten verlangen.



*Für die Gelenke von Leichtbaurobotern bietet Schaeffler eine Systembaugruppe, bestehend aus dem Wellgetriebe DuraWave RTWH, dem Schrägnadellager XZU und dem Motor der Baureihe UPRS, an.*

Schaeffler Technologies AG & Co. KG  
www.schaeffler.de

## Automatisiertes Werkzeugmagazin



*Das automatische Werkzeugmagazin verwaltet nicht nur einzelne Werkzeuge, sondern auch den gesamten Werkzeugwagen für einen Auftrag.*

Bei der Firma Kordel Antriebstechnik wurde im Rahmen eines umfangreichen Automatisierungsprojektes eigens eine weitere Fertigungshalle mit fünf Bearbeitungszentren zum Fräsen und Bohren gebaut. Hier werden nun Getriebeteile montagefertig bearbeitet. Ein entscheidender Aspekt bei dem gesamten Projekt war es, die Rüstzeiten zu reduzieren, die an den vorhandenen Stand-Alone-Maschinen etwa ein Drittel der gesamten Maschinenzeit beanspruchen. Dieser Anteil sollte in der automatisierten Anlage deutlich niedriger liegen. Hierzu gehört auch, die passenden

Werkzeuge für jeden Auftrag bereitzustellen und zu beurteilen, ob die Reststandzeit für den anstehenden Auftrag ausreicht. Die Systemintegratoren von Rile haben für Kordel ein automatisches Werkzeugmagazin mit einer Kombination aus Hard- und Software entwickelt und gebaut, das nicht nur Ordnung in die Werkzeugaufbewahrung bringt, sondern auch dafür sorgt, dass die Standzeit jedes einzelnen Werkzeugs bestmöglich ausgenutzt wird.

Rile Management und Vertriebs GmbH  
www.rile-group.com

## Einstellschlitten für Messsysteme



Mit dem Einstellschlitten DomiLine lassen sich Messsysteme manuell verschieben.

Mit der Verstelleinheit DomiLine hat IEF-Werner einen Einstellschlitten im Programm, mit dem sich z.B. Messsysteme an jede mögliche Position manuell verschieben lassen. Die Einheit ist modular aufgebaut und leicht umzurüsten. Ist dabei auch eine Drehbewegung gefordert, liefert das Unternehmen die manuellen Drehverstelleinheiten MDV dazu. Mit den Schlittenbreiten von 30, 50, 80 und 120mm ist der Anwender

sehr flexibel. Bei der kleinsten Version z.B. sind ab Lager jeweils vier verschiedene Hübe von 5 bis 20, bei der größten von 25 bis 100mm lieferbar. Andere Hübe sind nach Kundenwunsch ebenfalls realisierbar. Die Spindelsteigungen liegen bei den einzelnen Baugrößen zwischen 0,5 und 2mm.

IEF-Werner GmbH  
www.ief.de

## Weiterentwickeltes Schlauchheberportfolio

Timmer hat sein Schlauchheberportfolio weiterentwickelt und jetzt im neuen Design als Produktfamilie TimLift präsentiert. Die Produkte der Reihe sind ergonomischer und leiser im Betrieb als ihre Vorgänger. Die Produktfamilie umfasst drei Bauweisen: QuickLift (Einhandbedienung, bis zu 50kg), LightLift (Zweihandbedienung, bis zu 50kg) und HeavyLift (Zweihandbedienung, bis zu 270kg). Die Weiterentwicklung sowie der langfristige Ausbau des gesamten Bereichs Vakuumhebertechnik erfolgen bei Timmer entlang der Kundenbedürfnisse. Die

Schlauchheber sind einfach zu bedienen und die Geräuschemissionen konnten um bis zu 30 Prozent reduziert werden.

Der TimLift von Timmer ist in drei Baugrößen erhältlich.

Timmer GmbH  
www.timmer.de



Anzeige

## Ausbau der Analyse-Plattform Insight

Die Firma Workaround, Wearables-Hersteller für Industrie und Logistik, erweitert die Analyseplattform ProGlove Insight um neue Funktionen im Bereich Process Analytics für die Verbesserung von Arbeitsabläufen und zum Schutz der Mitarbeiter. Mit der Erweiterung der Insight-Analyseplattform bietet das Unternehmen nun ein ganzes Ökosystem an Lösungen zur Effizienzsteigerung in der Werkshalle und stärkt damit die Rolle der menschlichen Arbeiter substantziell. Die Lösung sammelt mithilfe der Erfassungskapazitäten der Mark-Scanner Daten, die dann von Insight aufbereitet und von Unternehmensnutzern entsprechend ihrer Präferenzen abgerufen werden können. ProGlove Insight wird bereits an über 100 Kundenstandorten genutzt, um Arbeitsabläufe zu verbessern und die Effizienz im eigenen Betrieb zu steigern, darunter renommierte Unternehmen wie DPD und Horsch.



## Lösungsanbieter für die Elektromobilität



### Modulare Lösungen für die Batteriepackmontage

- Von der Einzelstation bis zur vollautomatisierten Turnkey Anlage
- Für Kleinserien- bis Volumenproduktion
- Integration produktspezifischer Prozesse



Liebherr-Verzahntechnik GmbH  
Telefon: 0831/786-0  
E-Mail: info.lvt@liebherr.com  
https://go.liebherr.com/zk8f7x

**LIEBHERR**



Workaround GmbH  
www.proglove.com



Hier geht es zum vollständigen Fachbeitrag auf [www.robotik-produktion.de](http://www.robotik-produktion.de)

<https://www.sps-magazin.de/?61787>



## Fachliteratur zu fahrerlosen Transportsystemen

# Fahrerlos in der Industrie

**Fahrerlose Transportsysteme (FTS) sind mittlerweile in fast allen Branchen der Industrie zu finden. Dieses Buch widmet sich FTS-Systemen und behandelt alle relevanten Aspekte, von ihrer Geschichte bis hin zur Planung. Es bietet einen umfassenden und praxisnahen Überblick flurgebundener Systeme, die indoor oder outdoor eingesetzt werden können und ein immer wichtigeres Organisationsmittel der modernen Intralogistik werden.**

Das Fachbuch 'Fahrerlose Transportsysteme. Eine Fibel – mit Praxisanwendungen – zur Technik – für die Planung' ist in fünf Hauptkapitel gegliedert. Beginnend mit einer Einführung in die Geschichte der FTS-Lösungen im ersten Kapitel wird dem Leser ein besseres Verständnis für die Entstehung der FTS seit Mitte der 50er-Jahre sowie das große Potential für deren Weiterentwicklung und Wachstum vermittelt. In vier Epochen werden die einzelnen Entwicklungsphasen der Technik beschrieben: Die beiden ersten behandeln die Idee und Umsetzung früher Automatisierungsschritte via FTS, vor allem in der Automobilindustrie. Die letzten zwei Epochen gehen auf die Etablierung technologischer Standards und die Expansion auf neue Märkte ein, z.B. die Einführung von FTS in öffentlichen Bereichen.

## Technologische Standards

Im zweiten Kapitel werden technologische Standards von FTSen wie Sicherheit und Leitsteuerung detailliert erklärt. Hier wird das Fahrzeug als zentrale Komponente genauer unter die Lupe genommen, aber auch das Umfeld des FTS, systemspezifische Schnittstellen, Peripherie und das Zusammenspiel mit dem Menschen. Die vielen Anwendungsgebiete von FTSen, die in Kapitel drei geschildert werden, zeigen, wie vielseitig

die Systeme heutzutage einsetzbar sind. Das Haupteinsatzgebiet liegt in der Organisation, Steuerung und Durchführung des innerbetrieblichen Waren-

chen Sicherheit und Navigation sorgen kann. Intelligente autonome Fahrzeuge wären durch bessere Software und 3D-Sensorik in der Lage, nicht nur erhöhten



**Die FTS-Fibel ist eine klare Leseempfehlung für alle Fachleute und Praktiker im Bereich der Intralogistik und bietet viel Knowhow sowie zahlreiche praktische Anwendungen und Beispiele.**

Denitsa Vasileva, ROBOTIK UND PRODUKTION



und Materialflusses. Weitere Einsatzgebiete findet man u.a. in der Automobil-, Elektro- oder Lebensmittelindustrie. Am Ende des Kapitels wird der Außeneinsatz erläutert und welche besonderen Sicherheitsberücksichtigungen dort bei der Navigation zu beachten sind.

## Neuester Stand und Planung

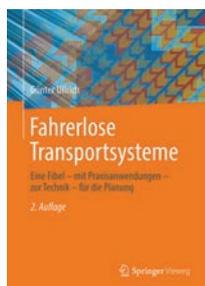
Im vierten Kapitel werden vier funktionale Herausforderungen beschrieben: Die Standardisierung der FTS-Leitsteuerung, die vorwiegend von Automobilherstellern gewünscht ist, stellt die erste dar. Die zweite ist die erfolgreiche Umsetzung intelligenten Verhaltens von FTSen, das für eine deutliche Verbesserung der innerbetriebli-

Personenschutz zu bieten, sondern auch Objekte zu verifizieren und zu erkennen. Weitere Herausforderungen sind nicht nur die komplette Autonomie des einzelnen FTS, das selbständig über die erforderlichen Informationen entscheidet und diese auswertet, sondern auch der Einsatz von Schwarmintelligenz. Noch wird an dieser Technologie geforscht. Das fünfte Kapitel geht ausführlich auf die ganzheitliche FTS-Planung ein und stellt somit einen weiteren Schwerpunkt des Buches dar. Die bei der Einführung eines fahrerlosen Systems relevanten Planungsschritte werden einzeln geschildert. Damit bietet dieses Kapitel einen Überblick des Planungsprozesses, der sich in der Praxis als nützlich erweist. Die Autoren geben dem Leser zehn Schlüsselfaktoren für erfolgreiche FTS-Projekte an die Hand.

## Fazit

Die FTS-Fibel ist eine klare Leseempfehlung für alle Fachleute und Praktiker im Bereich der Intralogistik. Das Buch bietet, basierend auf der langjährigen Expertise der beiden Autoren, viel Knowhow sowie zahlreiche praktische Anwendungen und Beispiele. (dvn) ■

## Zum Buch



**Titel:** Fahrerlose Transportsysteme. Eine Fibel – mit Praxisanwendungen – zur Technik – für die Planung.  
**Autoren:** Dr. Günther Ulrich und Dr. Thomas Albrecht  
**Verlag:** Springer Vieweg  
**Umfang:** 307 Seiten  
**Preis:** 64,99€  
**ISBN:** 978-3658274719



Fahrerloser Gegengewichtsstapler für enge Gassen

# Hochstapler



**Industrietauglich, modular und sicher:**  
Der kompakte und wendige fahrerlose Gegengewichtsstapler Arny von DS Automotion stellt sich den modernen Herausforderungen der Intralogistik.

Das neue FTS beherrscht das konturbasierte Navigieren ebenso wie die Lasernavigation und kann für eine höhere Positioniergenauigkeit auch Magnetpunkte oder Reflektoren nutzen. Durch Kompatibilität mit allen frei navigierenden Systemen des Herstellers kann das FTS auch in bestehende Anlagen integriert werden. Darüber hinaus ist es mit der Schnittstelle VDA5050 ausgestattet, die einen Betrieb in gemischten Flotten ermöglicht.

## Stark und sicher

Als Gegengewichtsstapler braucht Arny keine Radarme unter der Gabel. Das Fahrzeug hebt die Last freitragend je nach Hubmastausführung auf bis zu 8,5m. Es ist in zwei Grundausführungen verfügbar, mit einer Tragfähigkeit bis 1.500 oder bis 2.500kg. Dafür hat der Hersteller ein kompaktes Modulsystem für die Lastauf-

**Wie die gesamte Familie der Gabelhub-FTSen hat DS Automotion auch das neue Modell Arny komplett als fahrerloses Transportfahrzeug ausgelegt. Trotz des – für einen Gegengewichtsstapler erforderlichen – höheren Gewichts ist sein Wendekreis sehr klein, sodass er auch in engen Gängen gut navigieren kann. Dabei befördert es selbst sehr schwere Lasten in außergewöhnlichen Höhen.**

nahme integriert. Es bietet viele Gabel-Geometrien und Verstellmöglichkeiten und ist dabei komplett industrietauglich und robust.

Trotz seiner hohen Trag- und Hebekraft agiert Arny schnell und sicher. Alle Safety-Funktionen sind getestet und zertifiziert. Für die Personensicherheit ohne blinden Fleck sorgen 360°-Sensoren. Mit weiteren Optionen wie Blue-Spot- und Laser-Line-Projektoren sowie 3D-Objektschutzkameras lässt sich die Sicherheit weiter steigern. Die Steuerung der Sicherheitstechnik erledigt eine eigensichere SPS im Fahrzeug, die bei Bedarf die sicherheitsgerichteten Signale auch über WLAN übertragen kann. So lässt sich das FTS in sicherheitstechnische Gesamtkonzepte der Betreiber integrieren.

## Energie und Langlebigkeit

Bei Energieversorgung und Ladekonzept hat der Anwender die Wahl. Das FTS lässt sich mit Akkus aller gängigen Technologien bestücken. Deren Ladung erfolgt wahlweise über Bodenkontakte oder extern durch Batterietausch. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/ff/72074](http://www.i-need.de/ff/72074)



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



## Open Shuttle für Magazintransporte

**VDA 5050-fähige autonome mobile Roboter für flexible Transportprozesse.**

In der Elektronikbranche werden Ladungsträger, wie Leiterplattenmagazine, Reels, Behälter oder Traystapel zur Fertigungslinie oder zu Baugruppenautomaten transportiert. Für diese Prozesse hat KNAPP ein spezielles Lastaufnahmemittel für die autonomen Open Shuttles entwickelt. Durch die integrierte Breitenverstellung können unterschiedlich breite Magazine und Behälter gehandhabt werden. Nicht nur das – damit ist auch eine unterschiedliche Zentrierung der Ladungsträger am Shuttle möglich. Durch die Breitenverstellung werden Magazine während des Transports mittels Klemmung vor einem potenziellen Kippen gesichert. Das Lastaufnahmemittel stellt sich automatisch während der Fahrt auf den Ladungsträger des nächsten Auftrags ein.

**KNAPP**

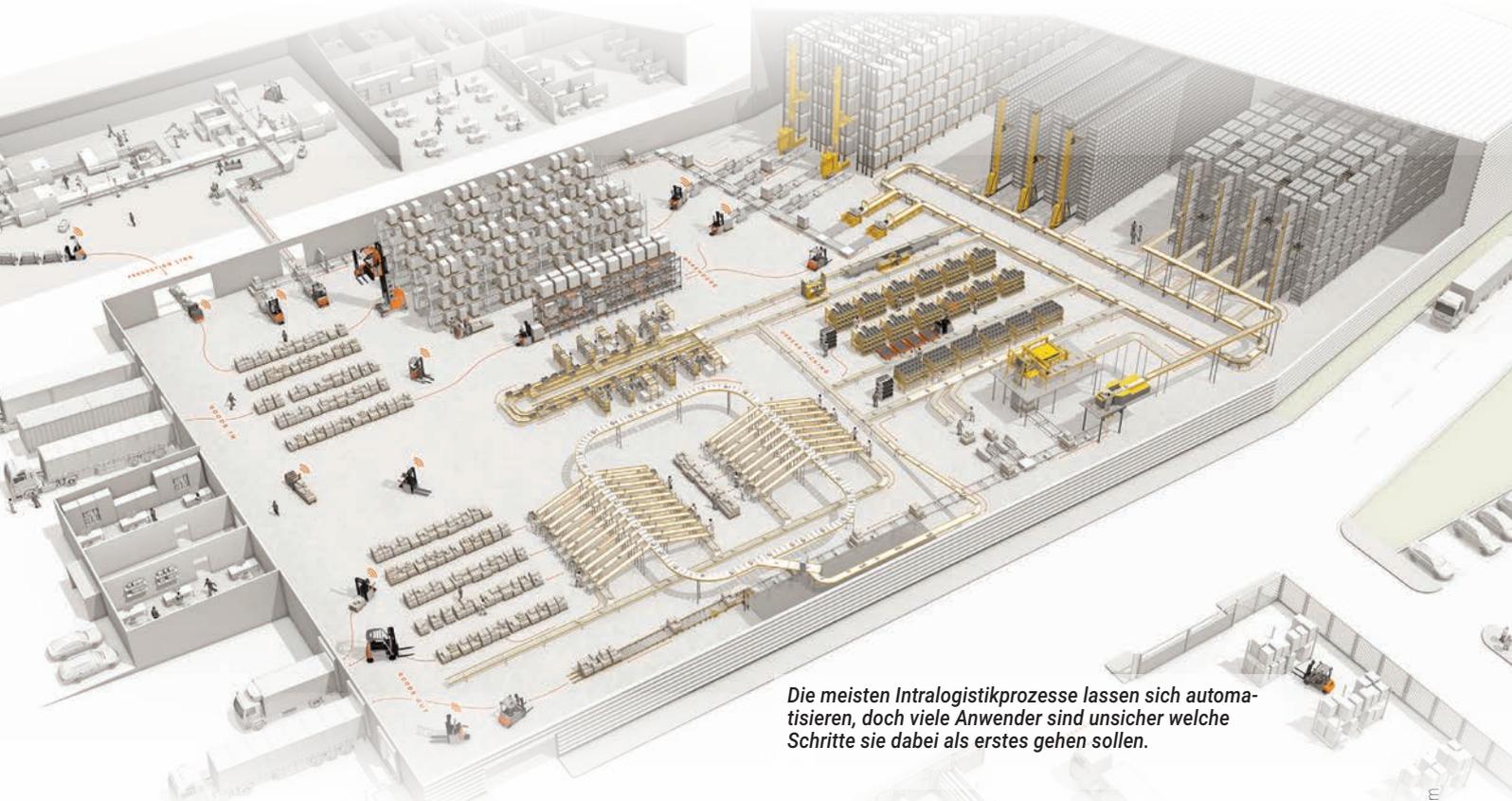
KNAPP Industry Solutions GmbH  
Gewerbeparkstraße 17  
8143 Dobl-Zwaring | Austria  
[kin.sales@knapp.com](mailto:kin.sales@knapp.com)



## Automatisierte Prozesse in der Intralogistik

# Sicher durch den Dschungel der Automation

**Durch den Einfluss der Digitalisierung überdenken viele Industrieunternehmen ihre Geschäftsmodelle und Fertigungsprozesse. Damit einher geht die Umstrukturierung der Intralogistik und der Lager: Flexibler sollen sie sein, effizienter und nach Möglichkeit automatisiert. Doch oft sind noch einige Fragen offen, z.B. nach der Wirtschaftlichkeit oder der Zuverlässigkeit. Der größte Punkt für viele Anwender lautet allerdings: Wo fängt man am besten an?**



**Die meisten Intralogistikprozesse lassen sich automatisieren, doch viele Anwender sind unsicher welche Schritte sie dabei als erstes gehen sollen.**

Die Digitalisierung ist in der Industrie längst nicht mehr nur Schlagwort, sondern Kernbestandteil für moderne und wettbewerbsfähige Lösungen. „Automatisierung und Digitalisierung sind die neue Realität“, betont Noe van Bergen, Head of Automated Solutions bei Still. „Die gute Nachricht ist: Es gibt nicht nur neue Anforderungen, sondern auch die passende Technik und entsprechende Lösungen. Trotzdem ist der Weg dahin nicht ganz einfach. Es gibt verschiedene Hindernisse zu überwinden und Herausforderungen zu stemmen.“

Still hat im Rahmen einer hauseigenen Studie bei 150 seiner Kunden nachgehakt: Wie stark sollen staplerbasierte Logistikprozesse modernisiert werden? Rund 7 Prozent der befragten Firmen wollen ihr Lager in den nächsten fünf Jahren vollständig automatisieren. Für 50 Prozent der Kunden lautet das Ziel bis dahin: Die Hälfte der Transport- und Versorgungsprozesse automatisch lösen, um Verfügbarkeit, Effizienz und Sicherheit zu steigern. Der Status quo

sieht hingegen noch ganz anders aus. Die Mehrheit der Anwender wickelt die meisten Transporte nach wie vor manuell ab. „Der Weg ist also noch ganz schön weit“, sagt van Bergen.

### Hürden und Herausforderungen

Doch warum agiert der Markt noch so vorsichtig? Marina Hein, Senior Director Advanced Applications bei Still, erklärt: „Die Hürden finden sich vor allem in vier Fragestellungen: Ist der Prozess überhaupt geeignet, um ihn zu automatisieren? Ist die dafür nötige Technik verfügbar und auch verlässlich? Ist das Projekt wirtschaftlich umzusetzen? Und: Welche Schritte sollte man als erstes gehen? Für diese Fragen hat Still eine Reihe anwendungsspezifischer Antworten vorbereitet, um Kunden Starthilfe in Richtung Automatisierung zu geben. Wie vielseitig das iGo-Automatisierungsspektrum von Still ist, verdeutlichen die folgenden Beispiele:



- Ein automatisierter Routenzug kann die Produktion eigenständig versorgen. Das bedeutet, das Fahrzeug manövriert nicht nur selbstständig durch die Produktion, sondern übergibt auch seine Ladung automatisiert an den jeweiligen Stationen in der Produktionslinie. Leere Behälter werden ebenso wieder eingesammelt und zurück ins Lager gebracht.

- Automatisierte Schubmaststapler können heute schon komplett automatisiert das automatische Paletten-Handling in Regal- und Blocklagern übernehmen. Selbst die mannlose Ein- und Auslagerung von Waren im Durchgangslager lässt sich so umsetzen.



- Automatisierte Schmalgangstapler bewegen sich ebenfalls vollkommen selbstständig in den zugewiesenen Gassen und lagern dort Waren ein und aus. Über entsprechende Schnittstellen kann auch die Übergabe von Paletten an nachfolgende Systeme automatisch erfolgen.

- Dafür bieten sich selbstständig fahrende Hochhubwagen an. Sie übernehmen das weitere Handling der Paletten, bringen diese zum Warenausgang oder versorgen direkt die Produktion. Das Stapeln von Paletten aufeinander lässt sich auf diese Weise ebenfalls lösen.



- Unterfahr-Fahrzeuge fahren direkt unter die Ladungsträger und nehmen über den integrierten Hebe- mechanismus Traglasten bis zu 1,5t auf. Die Manövrierfähigkeit ist groß, der Platzbedarf gering. Schließlich beschränken sich ihre Dimensionen auf die Größe des Ladungsträgers.



- Die neueste Generation von Kommissionierfahrzeugen bietet eine spannende Möglichkeit im Bereich des autonomen Fahrens. Entsprechend ausgerüstet unterstützen sie manuelle Pick-Prozesse und begleiten den Bediener auf Schritt und Tritt durch die Lagergassen.



## Voraussetzungen und Technologien

Doch auch wenn die technischen Lösungen verfügbar sind, gibt es stets Beratungsbedarf im Vorfeld. Schließlich ist jede Anwendung unterschiedlich und bringt unterschiedliche Anforderungen mit sich: Traglasten, Ladungsträger, Umgebungsbedingungen, Platzbedarf, Laufzeit oder Flottengröße. „Auf all diese Faktoren muss die Lösung abgestimmt sein“, so Hein. Ein weiterer wichtiger Aspekt sei natürlich die Wirtschaftlichkeit. Der Return of Invest lasse sich umso schneller erreichen, je mehr das automatisierte System im Einsatz ist. „Gerade der Mehrschichtbetrieb zahlt sich hier im wahrsten Sinne des Wortes aus.“ Auch die Flotten-

größe spielt eine Rolle. Je größer die Flotte, desto schneller rechnet sich die Automatisierung, weil sich Initialkosten wie eine zentrale Leitsteuerung auf alle Einheiten skalieren lassen.

Fahrerlose Transportsysteme gibt es schon viele Jahre bzw. Jahrzehnte. „Doch in den letzten Jahren hat sich die Technik rasant weiterentwickelt“, fährt van Bergen fort. „Gerade weil sich in diesem Bereich über die letzten Jahre eine Vielzahl von Start-ups mit neuen Ideen und Ansätzen eingebracht hat.“ Auch der zunehmende Bedarf an Flexibilität in der Fabrik trägt einen signifikanten Teil dazu bei. So etablieren sich moderne Technologien wie Slam-Navigation oder Lithion-Ionen-Akkus aktuell sehr schnell. „Dennoch sind sie nicht immer die beste Lösung“, so van Bergen. „Es ist wichtig, auf dem Boden der Tatsachen zu bleiben, und sich auf die wesentlichen Anforderungen und die Wirtschaftlichkeit zu konzentrieren.“ Um die passende Lösung zu finden und umzusetzen, bietet sich Still als Partner über den gesamten Entwicklungsprozess und die Umsetzung an.

## Partnerschaftlich zur Lösung

„Auch wenn alle Aspekte für Automatisierung sprechen, sind unsere Kunden oft unsicher, welche die für sie richtigen ersten Schritte auf diesem Weg sind“, sagt Marina Hein. „An dieser Stelle bieten wir Unterstützung an und bringen unsere Erfahrungen ein.“ Am Anfang stehe immer der jeweilige Bedarf des Kunden. Gibt es konkrete Vorstellungen? Gibt es priorisierte Prozesse? Oder gibt es nur den allgemeinen Wunsch, stärker zu automatisieren? Um diese Fragen kümmern sich bei Still ausgebildete Berater, im Zweifel direkt vor Ort beim Kunden. Gemeinsam werden dann geeignete Ansatzpunkte und Prozesse definiert. „Wir raten dringend davon ab, mit einem sehr komplexen Prozess zu starten“, unterstreicht Hein. Die Lernphase sei ganz wichtig. „Selbst Großunternehmen und Automobilhersteller haben bei der Automatisierung ihrer Logistik klein angefangen; mit einzelnen Projekten.“ Mit den dabei gesammelten Erfahrungen sei es später viel einfacher die Automatisierung auf andere Prozesse oder die komplette Logistik auszuweiten.

Im Rahmen der Ideenfindung erstellt der Logistikberater mit dem Kunden ein Grobkonzept, das daraufhin zusammen mit einem Vertriebsingenieur von Still weiter verfeinert und abgestimmt wird. Auf diese Weise entsteht ein sehr detailliertes Automatisierungskonzept. Soll das dann umgesetzt werden, stellt Still dem Kunden einen so genannten Operations Manager zur Seite. Er ist dafür verantwortlich, dass die automatisierten Prozesse wie geplant realisiert werden und die Automatisierungslösung sicher und pünktlich in Betrieb geht. Alles weitere übernehmen anschließend auf Wunsch die Servicetechniker von Still. „Wenn Sie sich für ein FTS von Still entscheiden, dann bekommen sie nicht nur das Fahrzeug von uns, sondern in Summe ein komplett funktionierendes System“, verspricht Hein abschließend. (mby)■



Still GmbH  
www.still.de



*Fahrerlose Transportsysteme von Stäubli WFT für Reinraumanwendungen*

# Neue FTS-Einsatzfelder



*Stäubli WFT produziert reinraumtaugliche FTS in einer separaten Halle unter Sauberraumbedingungen.*

**Noch haben Fahrerlose Transportsysteme für den Reinraum Exotenstatus. Doch der Markt wächst. Ob in der Halbleiterproduktion, im Pharmabereich oder der Medizintechnik – FTS können den Materialtransport in sensiblen Produktionsumfeld verbessern, wie erste Anwendungsbeispiele von Stäubli WFT zeigen.**

Der Markt für zahlreiche Produkte, die im Reinraum gefertigt werden, wächst – man denke nur an Wafer und Mikrochips, die in jedem Smartphone, jedem Auto und fast jedem Haushaltgerät zum Einsatz kommen, oft in Kombination mit weiteren sensiblen Bauteilen wie Displays oder Touchscreens. Weil die Sauberkeit in diesem Bereich so wichtig ist, werden bereits die Anlagen für die Produktion der Halbleiter im Reinraum gefertigt. Und da die kompletten Anlagen z.B. für das Bedrucken der Wafer (Lithographie) mehr als 100t wiegen können, muss auch ein sauberer innerbetrieblicher Transport der Anlagenkomponenten gewährleistet sein. Für diese Aufgabe hat Stäubli WFT in Kooperation mit zwei namhaften Herstellern von Halbleiter-Produktionsanlagen Schwerlast-FTS mit Tragkräften bis 24t entwickelt.

Der Hauptgrund für den Einsatz von FTS ist ein anderer als in der Automobilindustrie und weiteren Bereichen, die diese schon intensiv nutzen. Es geht hier nicht um eine Kontinuität und Automatisierung der Prozesse. Vielmehr reduziert man mit den FTS den Einsatz von Personal, das im Reinraum immer eine potenzielle Kontaminationsquelle darstellt. Weil das FTS niemals den Produktionsbereich verlässt, trägt es keine noch so feinen Verschmutzungen ein. Und: Hallenkrane sind aufgrund des möglichen

Abriebs keine Option in der Reinraumproduktion. Deshalb müssen schwere Anlagen und ihre Komponenten flurgebunden transportiert werden – z.B. mit fahrerlosen Plattformwagen.

## Eigener Produktionsbereich für Reinraum-FTS

Stäubli WFT hat für dieses wachsende Geschäftsfeld einen eigenen Produktionsbereich aufgebaut – zunächst als einfaches Zelt in der Fertigung, jetzt als eigenständige Sauberraumproduktion in einer separaten Halle. Dabei war die Schaffung der räumlichen Voraussetzungen noch relativ überschaubar im Vergleich zu dem intensiven Konstruktionsaufwand, der in der Entwicklung reinraumtauglicher FTS samt Auswahl und Qualifizierung geeigneter Materialien und Komponenten steckt.

Wie tief die Prüfungen ins Detail gehen, zeigen zwei Beispiele. Dazu Elena Baunoch, Projektleiterin Stäubli WFT: „Die Ummanntelungen von elektrische Leitungen müssen oberflächenbehandelt, das heißt getempert, oder aber abgedeckt werden, z.B. durch reinraumgeeignete Faltenbälge oder Schrumpfschläuche. Und weil beim Lösen und Verbinden jeder Schraubverbindung Abrieb entstehen kann, müssen wir auch hier zugelassene Werkstoffe verwenden oder jede Materialkombination aufwän-



**Die Fertigung von Reinraum-FTS stellt hohe Ansprüche an den Sauberkeitsgrad in der Produktion.**

dig prüfen.“ Mit diesen Prüfungen sowie den zugehörigen Dokumentations- und Abstimmungsarbeiten war bei den ersten beiden Reinraum-FTS-Projekten ein Mitarbeiter sechs Monate lang beschäftigt – für die komplette Arbeitszeit. Dass sich dieser Aufwand auszahlen wird, davon ist Jan Louwen, Global Head of AGV bei Stäubli WFT, überzeugt: „Wir sind jetzt nicht nur fertigungstechnisch, sondern auch von der Organisation und vom Knowhow her so weit, dass wir Folgeprojekte mit sehr viel geringerem Aufwand und kürzeren Durchlaufzeiten abarbeiten können.“ Auch die Mitarbeiter in der separaten, durch eine Personen- und Materialschleuse abgetrennten Sauberraumfertigung haben die Routine entwickelt, unter den sehr speziellen Bedingungen diese anspruchsvollen FTS zu bauen – in Sauberraumbekleidung und mit sauberraumtauglichen Werkzeugen.

### Folgaufträge für die Reinraum-Schwerlast-FTS

Die ersten Reinraum-FTS von Stäubli WFT werden dazu genutzt, bis zu 24t schwere Anlagenkomponenten und -seg-

mente im Reinraum der Klasse ISO7 zu verfahren bzw. von der Komponenten- zur Endmontage zu transportieren – mit hoher Zuverlässigkeit, erschütterungsfrei und vor allem ohne den Eintrag von Verschmutzungen. Die FTS werden per Funkfernsteuerung bedient. Bei einem der beiden Kunden können die Steuerungen von zwei FTS im Master-Slave-Modus kombiniert werden, sodass ein Fahrzeug dem anderen folgt. Aus Anwendersicht bringt das neue Materialflusskonzept Vorteile. Beide Kunden haben daher bereits weitere Schwerlast-FTS bei Stäubli WFT bestellt.

### Neue Anwendungsbereiche

Im nächsten Schritt wird das Unternehmen neben der Halbleiterproduktion neue Einsatzfelder für Reinraum-FTS erschließen. Louwen dazu: „Wir haben hier spezielles Knowhow und eine Alleinstellungsposition erworben, die wir in andere Anwenderbranchen transferieren werden.“ Im Fokus steht dabei auch die Pharmaindustrie. Hier sind allerdings weniger Schwerlast-FTS gefragt als vielmehr FTS-Flotten für den Paletten- und Behältertransport. Stäubli WFT hat in dieser Branche aber auch eine andere, nochmals anspruchsvollere Applikation im Blick. Das mobile Robotersystem HelMo, für das Stäubli WFT die Fahr- und Dreheinheit an die Robotics-Kollegen in Bayreuth liefert, könnte Handling-Aufgaben in verschiedenen Bereichen der Pharmaproduktion übernehmen. Auch hier vermeidet die mannlose Produktion unnötige Partikelemissionen und vereinfacht die Prozesse im Reinraum. Dieses Konzept wird Stäubli WFT der Branche vorstellen. Dazu muss der Mobilroboter HelMo nur noch reinraumtauglich ausgestattet werden. ■



Stäubli WFT GmbH  
www.staubli-wft.com

- Anzeige -

## ENCODER

## FÜR ANTRIEBSTECHNIK & ROBOTIK



- SIKO MagLine – Messung magnetisch absolut und inkrementell
- Berührungslos und völlig verschleiß- und wartungsfrei
- Extrem präzise, auch bei Verschmutzung des Maßstabs
- Flexible Dimensionierung von Messlängen und Durchmessern
- Einfaches Handling, hohe Positionsgenauigkeit bei hochdynamischen Prozessen
- Kundenspezifische, individuelle Lösungen



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



Software zum Datenmonitoring von mobilen Robotern

# Langfristig störungsfreier Betrieb

**Damit sich ein FTS langfristig störungs- und unterbrechungsfrei einsetzen lässt, muss die Ladeinfrastruktur optimal geplant, die Batteriekapazität dimensioniert und auf Systemänderungen im Feldbetrieb frühzeitig reagiert werden. Hierfür sind die kontinuierliche Datenerfassung und deren zielgerichtete Aufbereitung essenziell. Mit etaHUB bietet Wiferion erstmals eine Monitoring-Lösung, die alle relevanten Live-Informationen nutzbar macht – ohne dass der Kunde zum Systemexperten werden muss.**

Im rasant wachsenden Bereich der mobilen Roboter stellt die Erhebung von Live-Daten nach wie vor eine Herausforderung dar. Der Grund: Von Antriebssystemen über Sensorik und Steuerungssoftware für die Navigation bis hin zum computergesteuerten Energiemanagement erzeugt die verbaute Elektronik Unmengen an Daten. Da vielen FTS-Entwicklern die Erfahrung und das Know-how fehlen, lassen sie die Auswertung anfallender Energiedaten außer Acht. Die Folge sind häufig Fehler bei der Auswahl der Komponenten, wie der Lithium-Technologie, oder deren Dimensionierung und eine ineffiziente Ladeinfrastruktur beim Endkunden.

Wiferion hat die cloudbasierte Software etaHUB entwickelt, mit der sich FTSEN live im Betrieb überwachen lassen. Sie bildet das System aus Ladegerät und Batteriesystem ab und nutzt die vielfältigen Daten zur Aggregation von hilfreichen Informationen. Die Darstellung erfolgt auf Dashboards oder kann direkt über APIs in die Kundensysteme integriert werden. So können etwa Betriebszeiten sowie Fahrzeugzustände in Echtzeit abgerufen werden. Als Datenbasis dienen die auf dem CAN-Bus verfügbaren Informationen aus dem Fahrzeug, die an die Cloud übertragen und dort zu Statusangaben, Handlungsempfehlungen oder Fehlermeldungen verarbeitet werden.

## Verkürzte Entwicklung und Live-Monitoring

Die Daten helfen dabei, den Systemstatus zu verstehen und Verbesserungspotenzial schon zu Beginn der Fahrzeugentwicklung zu erkennen. Auf dieser Basis können passende Ladestrategien und Batteriepflegekonzepte entwickelt werden, die für einen dauerhaft störungsfreien Betrieb sorgen. Gerade in der Aufbauphase eines Fahrzeugs müssen noch viele Schnittstellen und



Teilsysteme aufeinander abgestimmt werden. Die Informationen von Wiferion sind ein wichtiger Baustein für eine schnelle Integration. Häufig können Schwierigkeiten beseitigt werden, bevor sie sich im Verhalten des Fahrzeugs niederschlagen. Im Ergebnis helfen die Daten von etaHUB dabei, die Zeit für die Entwicklung neuer FTS-Systeme deutlich zu verkürzen.

Wiferion entwickelt etaHUB stetig weiter und bietet auch Lösungen für Flotten im Endkundeneinsatz an. Gemeinsam mit seinen Partnern werden neue Servicekonzepte entworfen sowie neue Funktionen zur Verbesserung von Batterieladestrategien. Mithilfe von etaHUB können FTS-Hersteller den Verantwortlichen für Instandhaltung und Produktion dabei helfen, frühzeitig auf Probleme wie das Erreichen von Temperaturgrenzen im Fahrzeug oder Veränderungen beim Ladezustand zu reagieren. Aufgrund der offenen Schnittstellen des Cloud-Systems lassen sich die Daten auch in digitale Services wie Predictive-Maintenance-Anwendungen integrieren, die ein Hersteller seinen Kunden anbietet. Zudem stehen die Hersteller vor der Herausforderung, Kundenwünsche zu Layoutänderungen richtig zu bewerten und umzusetzen. Mit etaHUB wird dieser Planungsprozess datenbasiert unterstützt und beschleunigt. ■



Wiferion GmbH  
www.wiferion.com



# HAHN ROBOTICS

next to you

**Künstliche Intelligenz für fahrerlose Transportsysteme**

## Sichere Orientierungslogik

**Mit künstlicher Intelligenz können autonome Maschinen heute komplexe Szenarien zuverlässig in Echtzeit einschätzen. Die KI-basierte Bildverarbeitungssoftware von Data Spree und die Time-of-Flight (ToF)-Kameratechnik von Becom zeigen im Zusammenspiel die Möglichkeiten für fahrerlose Transportsysteme.**



Die 3D-ToF-Kamera generiert ein Tiefen- und Graustufenbild, mit dem es möglich ist, Objekte und Abstände zu Objekten im dreidimensionalen Raum zu lokalisieren. ToF bietet dabei Vorteile gegenüber anderen Methoden der 3D-Bildgebung, z.B. eine weitgehende Unabhängigkeit von Lichtverhältnissen und hohe Robustheit gegenüber visuellen Variationen der Objekte. Die KI erkennt anhand der 3D-Informationen zuverlässig die Präsenz, Position und die Größe der eintrainierten Hindernisse, wie in diesem Fall Personen. Anschließend wird anhand der Tiefeninformationen die dreidimensionale Position des Hindernisses zentimetergenau erfasst. Darüber hinaus kann die KI entsprechend anderer Hindernisse, wie andere FTS, Paletten oder Pakete, zusätzlich trainiert werden. Das Training und Erstellen der KI ist mithilfe der Data Spree Tools und Services, wie Deep Learning DS, schnell und ohne Programmieraufwand umsetzbar.

Mithilfe dieses KI-basierten 3D-Kamera-Ansatzes kann eine robuste und sichere Orientierungslogik für autonome Fahrzeuge für die Logistik und Produktion umgesetzt werden. Die dafür notwendige Echtzeitausführung der KI findet auf dem Becom Multi-Cam Hub statt und bietet somit ein voll integriertes Zusammenspiel aus Bildgebung, KI-Logik und Kommunikation. Die eingesetzten ToF-Sensoren sind aufgrund ihrer kompakten Bauweise für mobile Anwendungen geeignet und können, durch eine Kombination von mehreren Sensoren, eine vollständige 360°-Rundumsicht der Umgebung liefern. Die KI kann hierbei mit verschiedenen Szenarien und Situationen umgehen, da die Logik auf real existieren-

**Mit KI von Data Spree und 3D-Kameratechnik von Becom können FTS Personen und Hindernisse schnell und zuverlässig erkennen. Die KI-Echtzeit-Ausführung findet auf dem Becom Multi-Cam Hub statt.**

den Daten beruht und nicht frei von Hand programmiert ist. Mit den Tools von Data Spree ist die KI auch jederzeit flexibel erweiterbar und kann auf neue definierbare Objekte oder Klassen antrainiert werden. Somit lassen sich komplexe Orientierungsmuster für FTS umsetzen, die mit konventionellen Methoden nicht denkbar waren.

### Künstliche Intelligenz für die Logistik

Mit KI-basierter Bildverarbeitung können autonome Fahrzeuge komplexe Arbeitssituationen und -prozesse besser interpretieren und die Mensch/Maschine-Interaktion sicherer machen. Je nach Training können KI-Netze auf verschiedene Hindernisse und Objekte angelernt werden, z.B. Packstücke, Paletten, Hochregale oder Behälter. Das eröffnet grenzenlose Möglichkeiten für autonome Fahrzeuge, aber auch für kollaborative Roboter oder Automatisierung im Allgemeinen. Smarte, mit KI automatisierte Prozesse sind zukünftig ein Schlüsselement in der modernen Logistik. Durch KI gehören die vielen Zeilen Programmiercode der Vergangenheit an. Automatisierte Prozesse für Transport, Zählaufgaben oder Sortierungen können mit KI-basierter Bildverarbeitung und mit den entsprechenden Tools schnell und sicher umgesetzt werden. ■



Becom Systems GmbH  
www.becom-group.com/de

## IHR INTEGRATOR FÜR MOBILE ROBOTIK UND FTS



**Das HAHN Robotics Network ist Ihr Partner und Integrator für automatisierte Produktionslogistik.**

Besuchen Sie eines unserer HAHN Robotics Experience Center in Ihrer Nähe. Unsere Experten beraten Sie gerne über den Einsatz von maßgeschneiderten Automatisierungs- und Roboterlösungen in Ihrer Produktion.

### Ihre Vorteile:

- Ein herstellerunabhängiges Portfolio aus mobilen Robotern und fahrerlosen Transportsystemen
- Die höchste Kompetenz in Softwareprogrammierung
- Professionelle Sicherheitsberatung

Vereinbaren Sie jetzt einen Beratungstermin in Ihrer Nähe:  
**Telefon +49 2358 335 99 0**  
oder **info@hahnrobotics.de**

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



Der MiR500 von Mobile Industrial Robots kann Paletten mit bis zu 400kg autonom befördern.

## Autonome mobile Roboter bei Schneider Electric

# Automatisierter Materialfluss

**In seinem Werk im polnischen Bukowno hat der Elektrotechnikkonzern Schneider Electric einen MiR500 von Mobile Industrial Robots implementiert. Der autonome Roboter transportiert fertige Produkte zwischen Lager und Produktion – und das rund um die Uhr. Dadurch sorgt das Unternehmen für einen effizienten Materialfluss und entlastet seine Mitarbeiter zugunsten anspruchsvoller Aufgaben.**

Im Schneider-Electric-Werk von Bukowno befördert der autonome Roboter MiR500 Paletten mit bis zu 400kg an Gütern zwischen Produktion und Lager. Dadurch verbessert er die interne Logistik, reduziert Transportkosten und erhöht die Arbeitssicherheit der Mitarbeiter. Die Entscheidung für MiR fiel aufgrund der Flexibilität der mobilen Roboter des dänischen Herstellers. Auch ihre hohen Sicherheitsstandards, die angebotene Traglast und die einfache Bedienung der Roboter überzeugten Schneider Electric.

Der MiR500 arbeitet rund um die Uhr im Drei-Schicht-Betrieb. Er fährt acht verschiedene Routen ab, die durchschnittlich 140m lang sind. Während einer Schicht legt der Roboter zwischen 5,5 und 6km zurück. „Der mobile Roboter transportiert zwei Lagen von Gütern auf einer Palette auf einmal. Das erlaubt uns, bei einer Fahrt mehr Material zu befördern“, erklärt Agnieszka Naleźnik-Jurek, Managerin der Technikabteilung bei Schneider Electric. „Dadurch benötigen wir zugleich weniger Paletten und sparen Kosten.“ Vor diesem Hintergrund rechnet das Unternehmen mit einer schnellen Amortisierung.

### Autonomer Palettentransport

Mithilfe des Aufsatzmoduls MiR Pallet Lift kann der Roboter Paletten von der Vorrichtung MiR Pallet Rack eigenständig aufnehmen und abladen. Nachdem ein Lagermitarbeiter ihm einen Auftrag erteilt hat, nimmt der MiR500 eine leere Palette aus dem Lager und bringt sie zur Produktionslinie. Dort legt

er sie auf einem Pallet Rack ab, nimmt eine volle Palette mit fertigen Produkten auf und fährt damit zurück ins Lager. Wenn dort kein neuer Auftrag auf ihn wartet, fährt er automatisch zur Ladestation. Der Roboter ist mit dem WLAN des Werks verbunden und übermittelt seine Position. So können die Mitarbeiter den Weg der Paletten jederzeit nachverfolgen. Im werkseigenen Andon-System sind die Informationen über alle Aufträge und Missionen des Roboters verfügbar.

### Mobiler Roboter statt FTS

Der MiR500 verfügt über zwei 360°-Laserscanner, zwei 3D-Kameras sowie acht Näherungssensoren. Damit hat er seine Umgebung stets im Blick und kann sich frei darin bewegen. Im Gegensatz zum früher eingesetzten FTS erkennt er Menschen, Maschinen und andere Objekte in seiner Umgebung zuverlässig und reagiert je nach Situation, indem er bremst oder ausweicht.

Die zuvor genutzte FTS-Spur ließ keine spontanen Veränderungen zu. Jedes Mal musste der gesamte Prozess neu konfiguriert werden. Der MiR-Roboter hingegen kommt aufgrund seiner Sensorik und Software ohne Spurführung aus. Dadurch kann Schneider Electric ihn flexibel an veränderte Prozesse anpassen. Aufgrund der einfachen Bedienbarkeit ist dazu keine externe Unterstützung nötig.

Mit Licht- und Ton-Signalen erhöht der Roboter die Arbeitssicherheit zusätzlich: Bevor er in einen Raum mit Menschen fährt, kündigt er sich mit einem akustischen Signal an. Erst nachdem er eine vorprogrammierte Zeit gewartet hat, fährt er hinein. Der MiR500 ist außerdem mit einem blauen Licht ausgestattet – eine obligatorische Kennzeichnung für fahrende Maschinen bei Schneider Electric. ■



MiR Mobile Industrial Robots ApS  
[www.mobile-industrial-robots.com/de](http://www.mobile-industrial-robots.com/de)



## Vision-Anwendungen mit Edge-Architektur

# Embedded Vision und Edge für FTS



**Klassische Bildverarbeitung oder smarte Vision-Sensoren ist in vielen Anwendungen die Gretchenfrage. Es gibt aber noch weitere Aspekte, denn mit klassischer Bildverarbeitung lassen sich viele Anforderungen nicht so umsetzen, dass damit auch preisensensitive Applikationen erreichbar sind. Neuronale Netze sowie KI eröffnen hier neue Wege. Hinzu kommt, dass die Anwendungen nicht unbedingt im separaten Rechner ablaufen, der Trend geht in Richtung Embedded Vision und Edge.**

**M**it 3D-Kameras und KI werden aus FTS AMRs (Autonomous Mobile Robots) mit umfangreichen

Fähigkeiten. Eine typische Anwendung ist die Palettenerkennung für autonome Gabelstapler. Der Gabelstapler navigiert dabei mit den beschriebenen Methoden bis zu der Position, an der er eine Palette aufnehmen soll. Die genaue Positionierung der Gabel ist dann eine anspruchsvolle Aufgabe, die IFM mit einer 3D-Kamera gelöst hat, die oberhalb und zwischen den Gabelzinken montiert ist. Wenn sich der Gabelstapler auf eine bestimmte Entfernung an die Palette angenähert hat, nimmt die 3D-Kamera ein Bild auf und wertet es direkt aus. Als Ergebnis liefert das System die Koordinaten der Palette in X-, Y- und Z-Richtung sowie eventuelle Verdrehungen um die Vertikalachse oder horizontale Verkipnungen. Bei diesem Pallet Detection System (PDS) arbeitet die Bildverarbeitung direkt in der Kamera. Damit verfolgt IFM eine Strategie, bei der viele Funktionen direkt in der Edge erledigt werden. Diese Architektur eignet sich bei fest vorgegebenen Anwendungsfällen, für die dann die passenden Funktionen im Edge-Gerät zur Verfügung gestellt werden.

### Offene Plattform mit Edge-Architektur

Um die Sensordatenfusion und die Anwendung von KI-Methoden für mobile Roboter zu erleichtern, ist eine Edge-Architektur ein vielversprechender Ansatz. In einem entsprechenden Edge-De-

vice können die Daten der angeschlossenen Sensoren erfasst und direkt verarbeitet werden. Notwendig sind sowohl eine hohe Rechenleistung als auch die Möglichkeit, unterschiedliche Sensoren einfach anzubinden. IFM arbeitet aktuell an einer solchen Hardware-Plattform, an die sich bis zu sechs 3D-Kameras und zahlreiche weitere Sensoren anschließen lassen. Ein leistungsfähiges Linux-System, das mit einer Nvidia Video Processing Unit ausgerüstet ist, und GigE-Schnittstellen bilden die Hardware-Basis, auf der sich auch anspruchsvolle KI-Anwendungen realisieren lassen. Da die Bildverarbeitung bei diesem Konzept in das Edge-Gerät wandert, ist in der Kamera kaum Datenverarbeitung notwendig. Dadurch vereinfacht die neue Plattform 3D-Bildverarbeitung deutlich. Da auch die Kosten sinken, eröffnen sich neue Möglichkeiten für die Anwendung in mobilen Robotern. In der Zukunft wird auf dieser Basis eine komplette Suite von Lösungen für unterschiedliche Bereiche entstehen. Mit der Offenheit des Systems bietet IFM dem Anwender eine Plattform, mit der sie auch eigene Lösungen schnell und kostengünstig umsetzen können.



Bild: IFM Electronic GmbH

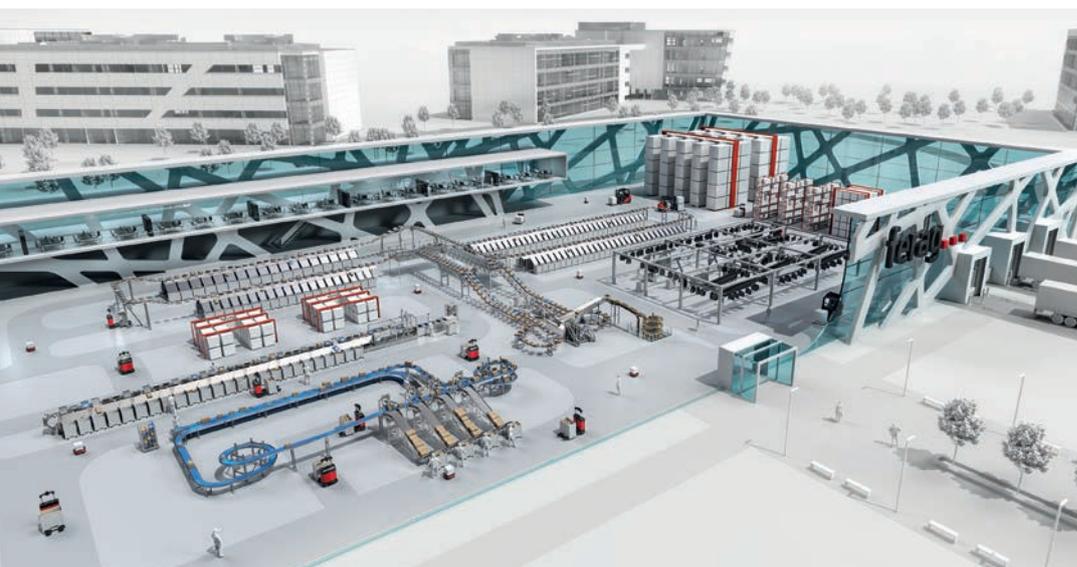
Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/5500](http://www.i-need.de/f/5500)

Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf [invision-news.de](http://invision-news.de):



Dr. Jörg Lantzsch,  
Agentur Dr. Lantzsch  
für: IFM Electronic GmbH  
[www.ifm.com](http://www.ifm.com)

- Anzeige -



## ferag . . .

### Virtuelles TechCenter

Treten Sie ein in die Welt der Ferag Intralogistik. Prozesse optimieren und dabei das manuelle Handling minimieren.

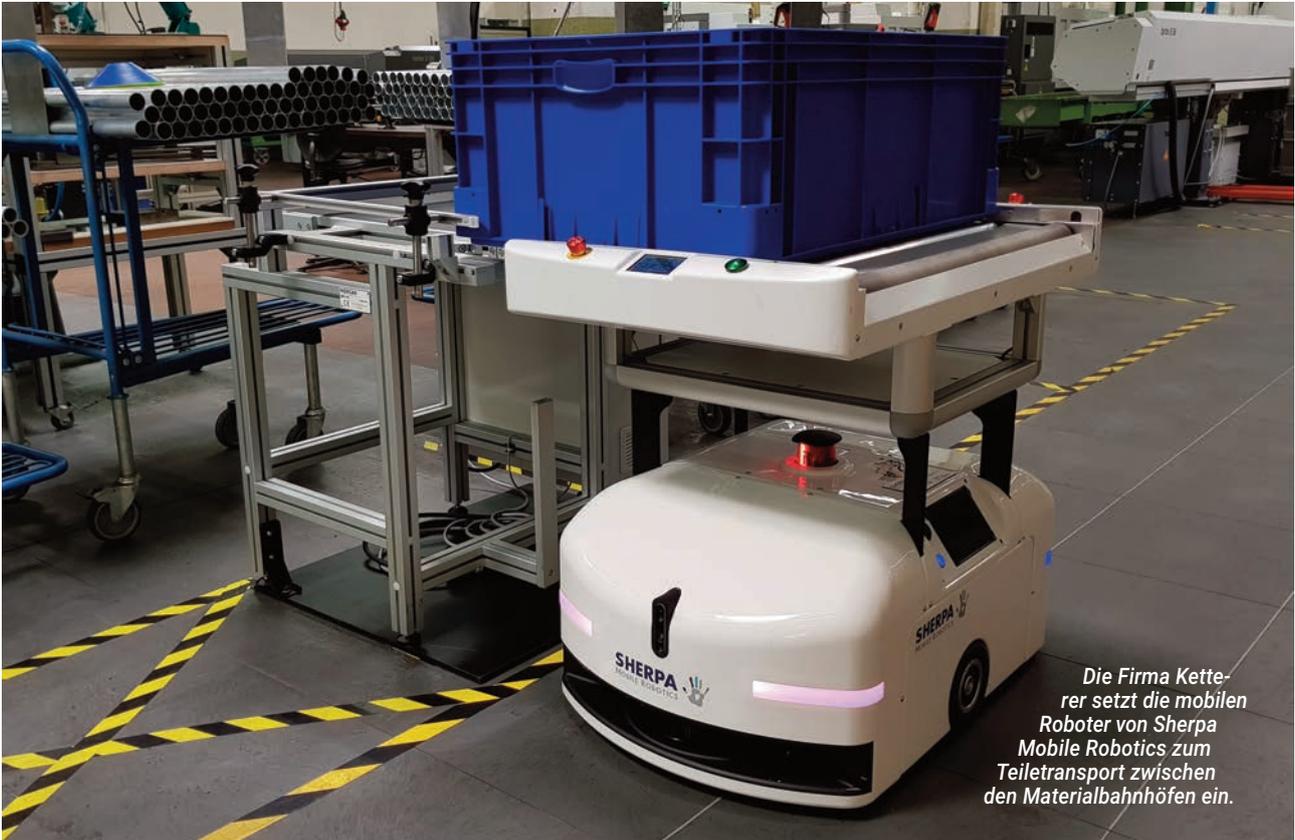
Vertrauen Sie den Sortier-Experten.



[virtual.ferag.com](http://virtual.ferag.com)

Interview mit Julian Markon, Lean Manager bei Ketterer Antriebe

# Autonome Helfer in der Produktion



Die Firma Ketterer setzt die mobilen Roboter von Sherpa Mobile Robotics zum Teiletransport zwischen den Materialbahnhöfen ein.

Bei Ketterer Antriebe in Furtwangen kommen in der Produktion autonome, mobile Roboter von Sherpa Mobile Robotics zum Einsatz. **ROBOTIK UND PRODUKTION** sprach mit Lean Manager Julian Markon über die Motivation für den Einsatz der mobilen Einheiten, über deren genaue Aufgabe und die Vorteile, die das System für den Teiletransport zwischen den Montagebahnhöfen bringt.

**robotik UND PRODUKTION** Sehr geehrter Herr Markon, was wird bei Ketterer Antriebe eigentlich genau produziert?

Julian Markon: Ketterer Antriebe ist auf kundenspezifische Antriebslösungen für verschiedene Anwendungen spezialisiert. In den letzten Jahren hat

sich besonders der Bereich der Automatisierung, Robotik und Intralogistik zu einem strategisch wichtigen Einsatzfeld entwickelt. So haben wir auch die Radnaben-Antriebsfamilie i-Wheel 3213 exakt für den Einsatz in fahrerlosen Transportfahrzeugen entwickelt, wie z.B. dem

Sherpa. Die jüngste Neuprodukteinführung KuLi – ein elektrischer Kurzhub-Linienantrieb mit integrierter Steuerung, ist besonders für den Einsatz in Automatisierungs- und Förderanlagen sowie im Sondermaschinenbau geeignet.

“

Die Sherpa-Roboter bringen eine deutliche Produktivitätssteigerung mit sich. Außerdem bieten sie ergonomische Entlastung beim Lastentransport und Mobilität und Flexibilität in den Materialflüssen.

Julian Markon, Ketterer Antriebe



”

**robotik UND PRODUKTION** Kürzlich haben Sie mobile Roboter von Sherpa Mobile Robotics in Ihre Produktion integriert. Welche Motivationen hatten Sie, das Projekt umzusetzen?

Markon: Wir haben eine umfassende Auswertung unserer internen Logistikprozesse im Haus durchgeführt. Dabei sind wir auf folgende Zahlen gekommen, die uns den Antrieb gegeben haben zu investieren. Anhand der Überwachung unserer Transportgeräte und



Per Tablet erhält der Roboter seine Anweisungen. Hier lässt sich auch der Status der jeweiligen Mission einsehen.

anhand von händischen Auswertungen der Laufwege unserer Mitarbeiter haben wir herausgefunden, dass wir im Jahr eine Strecke von 10.200km hier im Hause zurücklegen. Das bedeutet, dass wir allein dafür 82.000€ jedes Jahr in unsere Logistikprozesse stecken.

#### **robotik** UND PRODUKTION Welche Aufgabe haben die mobilen Roboter genau?

**Markon:** Die Roboter sind für uns erstens eine wichtige und sichere Hilfe für Kommissierungsaufträge in der Produktion. Unsere Mitarbeiter nutzen einen Bahnhof, um die Ware in der Montage und auch in der Fertigung zu verteilen. Wenn der Mitarbeiter für einen bestimmten Auftrag die entsprechenden Teile abgezählt hat, nimmt er diese und legt sie in die Transportbox, die auf dem Förderer positioniert ist. Auf einem Tablet kann er den nächsten Zielbahnhof auswählen. Dort kann er auch den Status der Mission einsehen und erkennen, ob der Roboter die Mission angenommen hat. Die Box wird dann automatisch von dem Förderer auf den Sherpa-Roboter abgeladen. Der Roboter bewegt sich automatisch zur nächsten Station und lädt die Box wieder auf einen zweiten Förderer ab und so weiter. Insgesamt haben wir elf solche Stationen in der Produktion.

#### **robotik** UND PRODUKTION Welche Vorteile sind Ihnen durch diese Lösung entstanden?

**Markon:** Der Sherpa-Roboter führt durch die Übernahme von nicht wertschöpfenden Logistikaufgaben zu einer Produktivitätssteigerung. Dazu zählen die Transporte von Betriebsmitteln, kommissionierten Fertigungsaufträgen oder auch das Entsorgungs- und Leerbehältermanagement. Außerdem bietet er unseren Mitarbeitern ergonomische Entlastung beim Lastentransport und eine höhere Mobilität und Flexibilität in den Materialflüssen. Unsere Mitarbeiter können sich nun besser auf wertschöpfende Tätigkeiten konzentrieren.

#### **robotik** UND PRODUKTION Haben Sie zukünftig noch Erweiterungen des bestehenden Systems geplant?

**Markon:** In der Zukunft möchten wir unseren Aufzug hier mit einbinden, um auch die Montage 2, die sich im oberen Stockwerk befindet, mit Material versorgen zu können. Dazu müssen wir die Steuerung vom Aufzug anpassen und noch eine automatische Türöffnung mit einbauen. ■



Sherpa Mobile Robotics  
[www.sherpa-mr.com](http://www.sherpa-mr.com)

Das  
nach da?

Läuft.



**Unsere Förderanlagen.**  
Automatisch, innovativ,  
wirtschaftlich & leise.

Wir beraten Sie gerne.  
[www.haro-gruppe.de](http://www.haro-gruppe.de)

**HaRo**®

# Zentrales Distributionszentrum automatisiert



Ob zum Geburtstag oder als Dankeschön: Blumen sind ein beliebtes Geschenk. Auf die Verpackung von Pflanzen hat sich Dille-

wijn Zwapak spezialisiert. Zuletzt stieß das Unternehmen an seine Kapazitätsgrenzen und musste die Bestände an vier externe Standorte auslagern. Dadurch fielen zusätzliche Kosten an und der Versand wurde erschwert. Um die Lagerflächen wieder am Hauptsitz in Amstelveen zu bündeln, entschied sich

Dillewijn Zwapak für den Bau eines zentralen Distributionszentrums. Mit der Automatisierung des 10.000m<sup>2</sup> großen Lagers beauftragte das Unternehmen Dematic.

**Dematic GmbH**  
www.dematic.com



Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61129>



# Automatisierter Palettentransport



Die BLG Logistics Group investiert am Standort Bremen in ein fahrerloses Transportsystem (FTS) von Jungheinrich. Zwei automatisierte Fahrzeuge Typ ERC 213a übernehmen im Logistikcenter, in dem die BLG Dienstleistungen für den Automotive-Bereich erbringt, künftig die materialseitige Ver-

und Entsorgung einer Beschichtungslinie.

**Jungheinrich AG**  
www.jungheinrich.de

Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:



<https://www.sps-magazin.de/?61136>



# Materialfluss effizient automatisiert

Der Bedarf nach mehr Kapazität, höherer Produktivität und Prozesssicherheit führt dazu, dass immer mehr Unternehmen ihre Arbeitsprozesse automatisieren wollen. Dabei werden Logistikabläufe häufig noch manuell durchgeführt. Toyota Material Handling bietet smarte Lösungen für die effiziente Automatisierung von Materialtransporten, die sich flexibel anpassen und erweitern lassen.



**Toyota Material Handling Deutschland GmbH**  
www.toyota-forklifts.de



Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61132>



# Mehr Leistung im KI-gestützten Automatiklager



Für das neue Produktionslager von Danfoss Power Electronics lieferte Still eine exakt aufeinander abgestimmte Kombination aus jeweils drei automatisierten Serienflurförderzeugen (MX-X und EXV). Durch das innovative Sicher-

heitssystem ELOshield sind Passanten vor herannahenden Fahrzeugen geschützt.

**Still GmbH**  
www.still.de



Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61133>



**Custom made.  
Made easy.**

## Der Weg in die Automation

Den Weg in die Teilautomation seiner Logistikprozesse ging der Kunststoffgalvanik-Spezialist C+C Krug mit SSI Schäfer: Drei SSI Logimat Lagerlifte, zwei Fahrerlose Transportsysteme Weasel und eine kurze Strecke Behälterfördertechnik sorgen für effiziente Prozesse zwischen Lager und Produktion.



Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61140>

SSI Schäfer Fritz Schäfer GmbH  
[www.ssi-schaefer.de](http://www.ssi-schaefer.de)

## ENDLICH EASY PLANEN.

Entwerfen Sie komplette Anlagen im Handumdrehen online. Profitieren Sie von automatischer Komponentenauswahl, Upload eigener Layouts und nahtlose Integration in Ihren Workflow durch Download technischer Daten und CAD-Modelle.

**HIER LOSPLANEN:**  
[easygo.schnaithmann.de](http://easygo.schnaithmann.de)

## Spürbare Verkehrsentslastung



Mit großer Fertigungstiefe produziert Engel Austria Kunststoff-Spritzgussmaschinen. Die Umstellung des Vormaterialtransports auf den Transportroboter Amadeus von DS Automotion brachte eine spürbare Entlastung der Verkehrssituation. Das FTS führt im Dreischichtbetrieb zusätzlich 100 Transportaufträge pro Woche durch.

Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61143>



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

## Autonome mobile Roboter

Zielgerichtet und leistungsfähig arbeiten Fische, Bienen und Ameisen in Schwärmen zusammen. Warum nicht von der Natur lernen und auf Logistikprozesse übertragen? Hier bieten autonome mobile Roboter, kurz AMR, spannende neue Möglichkeiten. Die AMR von Knapp heißen Open Shuttles, sind flexibel einsetzbar und bieten viele Vorteile in der Logistik.



Bild: Bernd Niederwieser, 2020 for Knapp



Hier geht's zum vollständigen Fachbeitrag auf dhf-magazin.com:

<https://www.sps-magazin.de/?61138>

Knapp AG  
[www.knapp.com](http://www.knapp.com)



 **Schnaithmann**

Fellbacher Str. 49  
D-73630 Remshalden  
[schnaithmann.de](http://schnaithmann.de)



# Marktübersicht FTS

Das Angebot an fahrerlosen Transportsystemen ist groß – ebenso wie die Anzahl der Hersteller und Händler. Auf dieser Doppelseite finden Sie eine Übersicht von über 80 FTS-Anbietern, inklusive Weblinks, die den Markt mit Lösungen versorgen.



Anbieter	Internet-Adresse
6 River Systems	6river.de
Agilox Services GmbH	www.agilox.net
Astfi Mobile Robotics	www.astfilerobotics.com
Asys Automatisierungssysteme GmbH	www.asys-group.com
AutoGuide Mobile Robots	www.agmobilerobots.com
BA Systèmes	www.basystemes.com
Bär Automation GmbH	baer-automation.de
Bito-Lagertechnik Bittmann GmbH	www.leo-locative.com
Carrybots GmbH	www.myherbie.de
Continental AG	www.continental.com
Creform Technik GmbH	www.creform.de
Dematic GmbH	www.dematic.com
Dimos Maschinenbau GmbH	www.dimos-maschinenbau.de
DPM Daum + Partner Maschinenbau GmbH	www.daumundpartner.de
DS Automotion GmbH	www.ds-automotion.com
Dürr Systems AG	www.durr.com
E&K Automation GmbH	ek-automation.com
Effidence	www.efdidence.com
Emm! Solutions GmbH	www.emm-solutions.de
Enabled Robotics ApS	www.enabled-robotics.com
Eurotec BV	www.lowpad.com
<b>Evocortex GmbH</b>	<b>evocortex.org</b>
Fabmatics GmbH	www.fabmatics.com
Fetch Robotics Inc.	fetchrobotics.com
ForwardX Robotics	www.forwardx.com
Gebhardt Fördertechnik GmbH	www.gebhardt-foerdertechnik.de
Geekplus Technology Co., Ltd.	www.geekplus.com
Götting KG	www.goetting.de
Grenzebach Maschinenbau GmbH	www.grenzebach.com
GreyOrange GmbH	www.greyorange.com
HAI Robotics	www.hairobotics.com
Hangzhou Hikrobot Technology Co., Ltd.	en.hikrobotics.com
Henkel & Roth GmbH	www.henkel-roth.com
Hubtex Maschinenbau GmbH & Co. KG	www.hubtex.com
Hyster-Yale Group, Inc.	www.yale.com
IAM Robotics	www.iamrobotics.com
IBG Automation GmbH	www.goeke-group.com
Idealworks GmbH	idealworks.com
IdentPro GmbH	identpro.de
Jungheinrich Vert. Deutschland AG & Co. KG	www.jungheinrich.de
Kivnon Deutschland GmbH	kivnon.com/de

Einsatzgebiete	FTS-Typen					
	Logistik und Intralogistik	Kommissionierung	Produktionsumfeld	Lager	Montageumfeld	Versand
Fahrerloses Transportfahrzeug						
Transportroboter (autonomes FTF)						
FTF mit Roboteraufbau						
Gabelstapler-FTF						
Großladungsträger-FTF						
Hochregalistapler-FTF						
Kleine Ladungsträger-FTF						
Paletten-FTF						
Schwerlast-FTF						
Unterfahr- / Plattform-FTF						
Zug (Schlepper)-FTF						



**F**ahrerlose Transportsysteme (FTS) ermöglichen es Intralogistikunternehmen den Materialtransport im Logistikzentrum zu automatisieren. Integrierter Fahrtrieb, intelligente Steuerung oder berührungslose Führung mittels Lasertechnik, Magnetstreifen oder definierter Leitspuren auf dem Boden sorgen für einen zuverlässigen Betrieb. Wer bietet fahrerlose

Transportsysteme an? In diesem Marktspiegel sind die wichtigsten FTS-Hersteller und -Händler aufgelistet. Zudem erhalten Sie Informationen über die Einsatzgebiete der Transportsysteme wie Lager, Kommissionierung, Produktion oder Montage. Darüber hinaus erfahren Sie in der Beschreibung der Fahrzeugtypen, welche Modelle die jeweiligen Hersteller in ihrem Portfolio anbieten. (csc) ■

Anbieter	Internet-Adresse	Einsatzgebiete						FTS-Typen										
		Logistik und Intralogistik	Kommissionierung	Produktionsumfeld	Lager	Montageumfeld	Versand	Fahrerloses Transportfahrzeug	Transportroboter (autonomes FTF)	FTF mit Roboteraufbau	Gabelstapler-FTF	Großladungsträger-FTF	Hochregalsapler-FTF	Kleine Ladungsträger-FTF	Paletten-FTF	Schwerlast-FTF	Unterfahr- / Plattform-FTF	Zug(Schlepper)-FTF
Knapp AG	www.knapp.com	•	•		•				•									
Kyburz Switzerland	kyburz-switzerland.ch			•			•		•					•				
Linde Material Handling GmbH	www.linde-mh.de	•		•	•	•	•		•		•	•	•		•	•		•
Magazino GmbH	www.magazino.eu		•		•		•			•				•				
Melkus Mechatronic GmbH	www.melkus-mechatronic.com	•	•	•	•	•			•		•			•	•	•	•	
Milvus Robotics	milvusrobotics.com	•		•	•				•		•			•	•	•	•	
Mitsubishi Logisnext Europe Oy	www.rocla.com	•		•	•				•		•	•	•	•	•	•		
MLR System GmbH	www.rofa-group.com	•		•	•				•		•	•	•		•	•	•	•
Mobile Industrial Robots A/S	www.mobile-industrial-robots.com	•		•	•				•		•			•	•	•	•	•
Neura Robotics GmbH	www.neura-robotics.com	•	•	•	•				•	•					•			
Oceaneering International, Inc.	www.oceaneering.com	•		•	•				•		•			•	•	•	•	
Omron Electronics GmbH	industrial.omron.de	•	•	•	•	•	•		•					•	•	•	•	
Oppent S.P.A.	www.oppent-evo.com	•		•	•				•	•		•		•	•	•	•	•
Otto Motors	ottomotors.com	•		•	•				•		•			•	•	•		
OW Robotics / Wise Robotics (UK) Ltd	www.owrobotics.co.uk	•		•	•				•		•			•		•		
Quicktron Intelligent Technology Co., Ltd	www.quicktron-robots.eu	•			•		•		•	•		•		•				
Safelog GmbH	www.safelog.de	•	•		•	•	•		•		•			•		•	•	
Scallog SAS	www.scallog.com	•	•		•				•		•						•	
Schiller Automatisierungstechnik GmbH	www.schiller.de	•		•	•				•									•
SEW-Eurodrive GmbH & Co. KG	www.sew-eurodrive.de	•	•	•		•			•	•		•		•	•	•	•	•
Shenzhen Han's Robot Co., Ltd.	www.hansrobot.net	•		•					•	•				•				
Sherpa Mobile Robotics	www.sherpa-mr.com	•			•				•			•		•	•	•		
Siasun Robot & Automation CO., Ltd.	siasun.hk	•		•		•			•		•	•			•	•	•	
Solving GmbH	www.solving.com	•		•	•				•		•	•		•	•	•	•	
SSI Schäfer Fritz Schäfer GMBH	www.ssi-schaefer.com	•	•	•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	
Stäubli WFT GmbH	www.staubli-wft.com	•		•	•	•			•	•	•	•			•	•	•	•
Still GmbH	www.still.de	•	•		•		•		•	•		•		•	•			•
Stöcklin Logistik AG	www.stoecklin.com	•			•				•		•							
Strothmann Machines & Handling GmbH	www.strothmann.com	•				•			•							•		
Swisslog Holding AG	www.swisslog.com	•	•		•				•		•			•				
Tompkins Robotics	www.tompkinsrobotics.com	•			•				•					•				
Torwegge GmbH & Co. KG	www.torwegge.de	•		•	•				•	•		•		•	•	•	•	
Toyota Material Handling Deutschland GmbH	toyota-forklifts.de	•	•	•	•				•		•	•	•	•	•	•		•
Transolt GmbH	transolt.de	•		•	•				•		•	•		•	•			•
Trapo AG	www.trapo.de	•		•					•	•		•		•	•	•	•	
Tünkers Maschinenbau GmbH	www.tuenkers.de	•		•	•	•			•	•		•		•	•	•	•	•
Vecna Robotics, Inc.	www.vecnarobotics.com	•			•				•		•			•				•
viastore Systems GmbH	www.viastore.com	•	•	•	•	•	•		•	•			•					
P.P.H. WObit E.K.J. Ober s.c.	wobit.com.pl	•		•	•				•		•			•	•	•	•	
Youibot Robotics Co., Ltd.	www.youibot.com	•		•	•				•	•		•		•				
Zhejiang Guozi Robotics Co., Ltd.	www.smartlogisticsolutions.com	•	•		•				•		•	•	•	•	•		•	



Martin Schmitz, Geschäftsführer Hahn Robotics Network, im Interview

# Logistische Herausforderungen

**ROBOTIK UND PRODUKTION sprach exklusiv mit Martin Schmitz über die aktuellen Trends im Bereich mobile Roboter sowie FTS und wie die Hahn Group auf diese reagiert. Mit dem Hahn Robotics Network bietet das Unternehmen mittlerweile ein Intergratorennetzwerk, das die lokale Betreuung der Kunden vor Ort ermöglicht.**

**robotik UND PRODUKTION** Sehr geehrter Herr Schmitz, welche Trends prägen derzeit den Bereich mobile Roboter und FTS am stärksten? Gibt es dabei große Unterschiede zwischen Produktionsumgebung und Intralogistik? Wie reagiert Hahn Robotics darauf?

**Martin Schmitz:** Wir bieten für unsere Kunden aus Industrie und Handwerk ein herstellerübergreifendes Portfolio von mobilen Roboter-/FTS-Lösungen für Transport- und Handling-Aufgaben an. Hierbei vertrauen wir als Integrator auf Partner, die ihre Produkte an den Anforderungen der Kunden ausrichten und auf moderne und gleichzeitig bewährte Technologien und Komponenten setzen. Mit diesem Portfolio können (fast) alle Aufgabenstellungen im innerbetrieblichen Materialfluss erfüllt werden. Unser Fokus liegt bei den produzierenden Unternehmen und deren logistischen Herausforderungen. Hierzu gehört auch die Verbindung von Lager- und Produktionslogistik. Der Bereich Ware-zur-Person-Kommissionierung mit großen Flotten von einfachen Robotern, wie in einem Amazon-Warenlager, ist hingegen nicht unser Schwerpunkt.

Die Wirtschaft und die Industrie erwarten auch in Zukunft qualitativ hochwertige Lösungen bei gleichzeitig abnehmender Komplexität. Gerade der flexible Einsatz und die Integration von unterschiedlichen Fahrzeugen stellt neue Anforderungen an die Software sowie die Navigation. Das Thema Robots-as-a-service ist zunehmend eine Kundenanforderung, die wir gerne bedienen. Der Kunde hat lediglich einen Initialaufwand und kann den Großteil eines Projektes als Service über operative Kosten abwickeln. Für Kunden entwickeln wir unsere Informationsseite [www.mobile-robots.de](http://www.mobile-robots.de) zu einem zentralen Anlaufpunkt, an dem sie sich über das Thema FTS informieren können. Zusätzlich können Kunden in unseren Experience Centers – bald vier in Deutschland – die Roboter im Echtbetrieb anschauen, testen und sich dort zu Anwendungsfällen im eigenen Betrieb inspirieren lassen.

**robotik UND PRODUKTION** Stichwort Hahn Robotics Network – was leistet Ihr Netzwerk genau? Wer gehört dazu?

**Schmitz:** Das Hahn Robotics Network ist eine Gemeinschaft von Unternehmen, an denen wir uns entweder mehrheitlich beteiligt haben bzw. die wir mit Unternehmertypen gegründet haben. Konkret gehören dazu die folgenden Unternehmen: Hahn Robotics Rheinböllen als Hauptsitz, Hahn Robotics Diepenau für Kunden in Norddeutschland, Hahn Robotics Belgien und Hahn Robotics Schweiz. Die Unternehmen Hahn Robotics in Recklinghausen sowie Dahl Automation in Meinerzhagen kamen innerhalb der letzten zwei Jahre dazu.

Im Kern der Strategie des Hahn Robotics Network steckt der Leitsatz: Next to You. Das bedeutet, dass wir mit unseren regionalen Standorten immer in der Nähe des Kunden bleiben und auch geschulte Mitarbeiter vor Ort haben. Die lokale Betreuung durch unsere Teams ermöglicht schnelle Reaktionszeiten und eine hohe Flexibilität in der individuellen Beratung. Gleichzeitig haben wir als Teil der Hahn Group immer die gesamte Kraft und Bandbreite des Unternehmensnetzwerks im Angebot. Die Mitarbeiter an allen Hahn Robotics-Standorten wissen genau über unsere verfügbaren Standardtechnologien und deren Einsatz Bescheid, wodurch auch die Fähigkeit vorhanden ist, die Inbetriebnahme über die Mitarbeiter vor Ort durchzuführen. Bei sehr speziellen Anforderungen können wir auf die Kompetenz im Netzwerk oder unsere Kollegen innerhalb der Group zurückgreifen. Durch den kontinuierlichen Austausch wissen wir immer, wo das Wissen vorhanden ist, wer ähnliche Projekte bereits durchgeführt hat und welche Ressourcen verfügbar sind.



**Wir bieten für unsere Kunden aus Industrie und Handwerk ein herstellerübergreifendes Portfolio von mobilen Roboter-/FTS-Lösungen für Transport- und Handling-Aufgaben.**

Martin Schmitz, Hahn Robotics Network



**robotik UND PRODUKTION** Was bietet Hahn Robotics

als Integrator? Können Sie uns ein paar Praxisbeispiele nennen?

**Schmitz:** Wir agieren als Partner und möchten Automatisierungsanwendungen in kleine und mittelständische Unternehmen bringen. Für diese kleinen Unternehmen bieten wir z.B. Leichtbauroboter und kleine Zellen an, die eine flexible Möglichkeit zur Automatisierung bei sich verändernden Produktionsvoraussetzungen bieten. Für das Thema Produktions- und Intralogistik und deren Automatisierung mithilfe mobiler Roboter sehen wir innerhalb der gesamten Zulieferkette einen großen Bedarf und auch ein hohes Interesse nach Lösungen zur Effizienzsteigerung und höherer Produktivität bei gleichzeitig großer Sicherheit und Ergonomie für die Mitarbeiter in den Werken. Konkrete Beispiele für unser Lösungs- und Produktportfolio sind z.B. die Automation von Bin-Picking-Anwendungen oder die Kabelmontage für Continental in der Automobilindustrie. Für Bito-Lagertechnik Bittmann haben wir vor Kurzem eine Anlage für das Handling und die Etikettierung von Kunststoffbehältern entwickelt, die unter anderem die Auslieferung von Covid-19-Impfstoffen unterstützt. Für Fischer Hydrotechnik entwickelte Hahn Robotics ein Automatisierungssystem aus Robotern und Fördertechnik für das Sägen und Entgraten von Bauteilen. (fiz)

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/f/46708](http://www.i-need.de/f/46708)



Hahn Group  
[www.hahnrobotics.com](http://www.hahnrobotics.com)



Einsatzmöglichkeiten für den Tugger von AutoGuide Mobile Robots

# Nutzlaststarke mobile **Roboter**

*In den vergangenen Jahren haben sich autonome mobile Roboter (AMRs), wie der Tugger von AutoGuide Mobile Robots, als sichere und effiziente Alternative zum traditionell manuell ausgeführten Materialtransport etabliert. AMRs, die sich eigenständig auf vorgegebenen Wegen fortbewegen, sind zum Großteil mit Lidar-Sensoren ausgestattet und nutzen die Environment-Mapping-Technologie zum Kartieren des jeweiligen Betriebs in Echtzeit. Hierdurch entfällt die Notwendigkeit, den Betrieb mit Markierungsstreifen am Boden, Drähten, Magneten oder anderen umständlichen Methoden auszustatten.*



**A**MRs bieten nicht nur Möglichkeiten, die Produktivität zu steigern und Investitionen schneller hereinzuholen, sondern können für sicherere Arbeitsbedingungen sorgen und dem Personal unergonomische und gefährliche Tätigkeiten ganz oder teilweise abnehmen. Moderne, nutzlaststarke AMRs sind mit Navigationsfunktionen und Multi-Sensor-Sicherheitssystemen ausgestattet, um den bestmöglichen Fahrweg zu ermitteln, und stoppen bei drohenden Kollisionen automatisch. Nicht zuletzt machen AMRs Fertigungsstätten und Distributionszentren vorhersagbar: Indem sich die Fahrzeuge auf einem vorgegebenen Netz freigegebener Fahrwege bewegen, können sie sicher mit anderen Industriefahrzeugen und Menschen koexistieren, sodass die interne Logistik von Unsicherheiten befreit wird.

## Lösung für unterschiedliche Arbeitsabläufe

AMRs sorgen nicht nur für mehr Sicherheit, sondern machen die betrieblichen Abläufe außerdem effizienter und produktiver. Zum Beispiel kann ein AMR mit jeder durchgeführten Fahrt den effektivsten Fahrweg zu seinem Zielort bestimmen. Bis zu 6,8t Material kann z.B. ein einzelner Tugger von AutoGuide Mo-

bile Robots mit mehreren Anhängern auf einer einzigen Fahrt transportieren.

## Beispiele aus der Praxis

Bei einem US-amerikanischen Hersteller transportierten manuell bediente Gabelstapler Material aus der Fabrik in das 1,2km entfernte Lager, und zwar jeweils 453kg pro Fahrt. So kommen täglich 322km Fahrstrecke zusammen. Die manuellen Gabelstapler wurden durch AMR-Tugger ersetzt, die auf jeder Fahrt mehr Gewicht transportieren können und den notwendigen Materialtransport mit täglich 48 bis 64km bewältigen. Das bedeutet eine Verkürzung der Fahrstrecke um 80 Prozent und eine Reduzierung des Verkehrsaufkommens in der Fabrik.

Ein weiterer Hersteller stellte zwei AMRs in Dienst, um Paletten aus dem Lager in das Fulfillment Center zu transportieren, was früher mit manuell bedienten Gabelstaplern erledigt wurde. Mit vier Anhängern kann jeder AMR-Tugger pro Fahrt vier Paletten bewegen, während die Gabelstapler, die in der Vergangenheit jede Palette einzeln aus dem ca. 600m entfernten Lager holen mussten, nun für den Verladebetrieb an der Rampe zur Verfügung stehen.

Bei einem weiteren Hersteller arbeiten nutzlaststarke AMR-Tugger mit Förderbändern zusammen, um der Fertigungsstraße nach dem Just-in-time-Prinzip Material zuzuführen. Sensoren registrieren, wenn eine bestimmte Materialmenge auf einem Förderband liegt, und alarmieren die Roboterflotte, damit ein Tugger den Nachschub bringen kann. Ist der Tugger am Bestimmungsort angekommen, weist die Software die automatischen Anhänger an, das Material auf dem Förderband zu platzieren und mit ihrem eigenen Fördersystem im Gegenzug leere Behälter aufzunehmen. Ist dieser Austausch abgeschlossen, beordert die Software das Fahrzeug wieder zurück zum Aufnahmepunkt. Die automatischen Anhänger und Förderbänder tauschen daraufhin die leeren Behälter gegen volle, woraufhin sich der autonome Tugger zu seiner Ladestation begibt, um dort zu warten, bis das nächste Mal ein zur Neige gehender Teilevorrat gemeldet wird. Ein einzelner AMR-Tugger kann mit einer Fahrt eine Materialmenge mitnehmen, die sonst mit zwei manuellen Gabelstaplerfahrten bewegt werden müsste. ■

Direkt zur Übersicht auf  
**i-need.de**  
[www.i-need.de/ff/78332](http://www.i-need.de/ff/78332)



Mike Harper,  
VP of Sales and Marketing,  
AutoGuide Mobile Robots  
[www.agmobilerobots.com](http://www.agmobilerobots.com)



*Die Streckenführung der AGVs ist variabel, bei plötzlich auftretenden Hindernissen können die mobilen Einheiten eigenständig anhalten.*

## Flottenmanagement und AGV-Integration auf der Leitebene

# Neue Ära im Halbleiterwerk

**Im schweizerischen Lenzburg produziert Hitachi ABB Power Grids Leistungshalbleiter für verschiedene Branchen. Um die Produktion dort wettbewerbsfähig zu halten, war eine deutliche Produktivitätssteigerung notwendig. Mit einem modernen Flottenmanagement und der direkten Einbindung der Leitebene wurde ein außergewöhnliches Automatisierungsprojekt umgesetzt, das fahrerlose Transportsysteme und Roboter zu einem vollautomatischen Prozess kombiniert.**

Da der diskontinuierliche Backend-Prozess als besonders geeignet ausgemacht wurde, begann Hitachi ABB Power Grids hier mit der Automatisierung. Das zugehörige Programm mit dem Namen Genesis startete im Jahr 2014: über 100 Teilprojekte, 20 neue Produktionseinheiten, mehr als 50 Roboter und zunächst sechs fahrerlose Transportfahrzeuge (engl. AGV) mussten schrittweise in das Manufacturing Execution System (MES) integriert werden.

Zum Testen entstand eine Pilotanlage mit echten Produktionszellen und Betriebsmitteln sowie vier fahrerlosen Einheiten und mehreren ABB-Robotern. Sie umfasste bereits alle vorgesehenen Elemente im kleinen Maßstab, sodass Hardware, Software

und Schnittstellen getestet werden konnten. Erprobt wurde auch die Kommunikation sowie die mechanische Übergabe zwischen den AGVs und der Produktionsausrüstung.

### Automatisierter Produktionsprozess

Das endgültige Programm umfasst mehrere automatisierte Produktionszellen. Die Logistik übernehmen speziell entwickelte Einheiten, die mittels Autonomous Navigation Technology (ANT) von BlueBotics angesteuert werden. Das System nutzt ortsunveränderliche Umgebungsobjekte als Bezugspunkte für die Fahrzeuglokalisierung. Zudem kombiniert es Informationen aus den Encodern und Laserscannern der mobilen Einheiten zu einer Positionsgenauigkeit von  $\pm 1\text{ cm}$  bzw.  $\pm 1^\circ$ . Bei einem plötzlich auftretenden Hindernis können die AGVs eigenständig anhalten. Eine feste Verbindung zwischen den einzelnen Zellen kann daher zugunsten einer variablen Streckenführung entfallen.

Die Koordinierung des gesamten Ablaufs erfolgt über das MES und ein Leitsystem, das ABB Ability Manufacturing Operations Management (MOM). Im Gegensatz zu herkömmlichen Automatisierungslösungen, wo der Materialfluss fest in der Zelle programmiert ist, wird hier die Geschäftslogik ins MES verlagert, die somit ohne Ändern der Programmierung in den Roboterzellen flexibel angepasst werden kann.



### Wichtige Fragen vor der Investition in AGVs

Beim Umstieg auf ein fahrerloses Transportsystem, sind fünf wichtige Fragenblöcke zu beantworten:

- Wie wird das Fahrzeug installiert? Wurde neben der Funktions- und Leistungsfähigkeit des Fahrzeugs auch der Installationsaufwand bedacht? Dauert die Integration Stunden, Tage oder gar mehrere Wochen? Wird Unterstützung durch externes Personal vor Ort benötigt? Wie stark werden die normalen Betriebsabläufe beeinträchtigt?
- Wie einfach lassen sich Strecken anpassen und modifizieren? Strecken, auf denen sich Roboter bewegen, müssen gelegentlich angepasst werden. Genügt dabei eine einfache Änderung der digitalen Pfade oder sind aufwändige, bauliche Änderungen erforderlich?
- Lässt sich der Fahrzeugpark beliebig erweitern? Vielleicht bedarf es aktuell nur eines Fahrzeugs. Aber was, wenn später doch mehrere notwendig sind? Dann sollte die Einbindung einer weiteren mobilen Einheit kein komplett neues Projekt bedeuten. Wichtig ist auch zu wissen, oder das System flexibel genug verschiedene Marken oder Modelle zu integrieren.
- Welche Wartungsverträge werden angeboten? Maschinen müssen regelmäßig gewartet werden. Daher sollte der angebotene Wartungsvertrag den individuellen Anforderungen des Unternehmens entsprechen.
- Wie hat sich das System bislang in der Praxis bewährt? Wenn man auf unangenehme Überraschungen verzichten will, sollte man sich informieren, wie viele der Fahrzeuge bereits im Einsatz sind und wie sie sich bisher bewährt haben. So lassen sich Risiken besser abschätzen. Im Zweifel sicherheitshalber einen Anwender zu seinen Erfahrungen kontaktieren.

### Bescheidene Anfänge

Eine der wichtigsten Voraussetzungen ist die Produktionsleittechnik des MES. Dieses System behält den Gesamtüberblick und koordiniert alle Vorgänge. Für die Logistik zwischen den Zellen

kamen mehrere Möglichkeiten infrage. Erst wurde ein herkömmliches Transportsystem, dann eine Deckenförderbahn erwogen – beides wurde verworfen. AGVs haben es hingegen ermöglicht, die gesamte Anlage zu automatisieren, obwohl ursprünglich nur die Automatisierung eines Teilbereichs geplant war.

### Komplexer Prozess als nahtlose Abfolge

Die Halbleiterherstellung ist prozesstechnisch sehr komplex und stellt hohe Anforderungen an die Rückverfolgbarkeit. Geht etwas schief, muss nachvollziehbar sein, welche Maschinen und Materialien involviert waren. Alle AGVs zu integrieren, war schwierig, denn die Produktion in Lenzburg umfasst viele Einzelschritte, über die das MES informiert sein muss. Die AGVs müssen also zuverlässig mit der Produktionsausrüstung kommunizieren. So bestand die größte Hürde für die Fahrzeuge in der Interaktion mit der Produktionszelle. Der automatische Transport der Bauteile-Kassetten erforderte ein spezielles Verfahren sowie die Koordination und Synchronisation mit der Ausrüstung und dem MES. Demnach mussten spezielle, in dieser Branche übliche Handshake-Protokolle implementiert werden.

Die Kommunikation für die Installation erfolgte problemlos per WLAN über ein Industrienetzwerk. Die Latenz war zu vernachlässigen, da keine Echtzeitkommunikation benötigt wurde. Das MES erhält aus der Produktionshalle die Statusmeldung, dass eine Zelle ihren Produktionsschritt beendet hat und Material entladen werden muss. Das System meldet dann wiederum an die ANT-Serversoftware, also das Flottenmanagement, dass die Maschine entladen werden kann. Daraufhin setzt sich ein AGV in Bewegung.

Im Endergebnis werden die Chips im ersten Prozessschritt in das Werkzeug eingelegt und das fertige, geprüfte Modul kommt am Ende der Linie heraus – ohne dass eine einzige Person das Produkt berührt hat. Transport und Versand erfolgen dann ebenso vollautomatisch wie die Rezepturauswahl, während mehrere Produktstrecken parallel gefahren werden. ■



BlueBotics  
bluebotics.com/de

- Anzeige -

## Automatisierter Materialfluss mit Dematic – Just-in-time.



Typische Themen des Fertigungsgeschäfts sind die Komplexität Ihres Produktmixes, kleine Losgrößen und eine Vielzahl von Arbeitsschritten pro Komponente. Der Transport solcher Produkte erfordert eine flexible Logistikkösung.

**Die automatisierten Transportsysteme von Dematic bieten ein Maximum an freiem Platz in Ihrer Produktion und können leicht an sich ändernde Prozesse und Anlagenlayouts angepasst werden.**

 Dematic.com  
 +49 69 583025-0

**DEMATIC**



**Kommentar von Xia Huiling, Gründerin und Geschäftsführerin, LiBiao Robot**

# “Es ist Zeit für einen roboter-gestützten Ansatz zur Sortierung”

**Europas Online-Händler und ihre Logistikpartner können es sich nicht leisten, die erheblichen betrieblichen Vorteile zu übersehen, die autonome mobile roboterbasierte Sortierlösungen bieten, so die Meinung von Xia Huiling, Gründerin und Geschäftsführerin von LiBiao Robot.**

Im gesamten E-Commerce-Sektor der Auftragsabwicklung boomt der Verkauf von autonomen mobilen Robotern (AMRs). Laut dem neuesten Marktforschungsbericht von Interact Analysis lag die Zahl der für den Einsatz in Kommissionieranlagen zur Auftragsabwicklung erworbenen AMR im Jahr 2019 weltweit bei fast 20.000 – eine Zahl, die fast doppelt so hoch ist wie die des Vorjahres. Und es wird prognostiziert, dass die Verkäufe von AMR ihren Aufwärtstrend fortsetzen werden, mit voraussichtlich mehr als 1,1 Mio. Robotern, die vor Ende 2024 in Lagerhäusern auf der ganzen Welt eingesetzt werden sollen.

## Treiber für autonome, mobile Roboter

Es gibt eine Reihe von Faktoren, die das derzeitige Interesse am Einsatz autonomer Roboter zur Ausführung von Kommissionier- und Sortierfunktionen in Auftragsabwicklungszentren vorantreiben. Z.B. macht es ein schrumpfender Arbeitskräftemarkt schwieriger, die Leute zu finden und zu halten, die für traditionell von gering qualifizierten Arbeitern in Lagerhäusern ausgeführte Aufgaben benötigt werden. Und natürlich hat auch der spektakuläre Aufschwung des E-Commerce während der Covid-19-Pandemie – mit Online-Käufern, die nicht von ihrer Gewohnheit ablassen, preiswerte, sofortige Lieferung zu verlangen – einen bedeutenden Einfluss ausgeübt.

Es stehen verschiedene AMR-basierte Systeme zur Verfügung – jedes ist in der Lage, bestimmte Aufgaben im gesamten Lager auszuführen, aber eine der neuesten intralogistischen Funktionen, die von der aufkommenden mobilen Robotertechnik profitieren, ist die Sortierung. Sortierroboter – wie die Mini-Yellow-Serie von LiBiao – erweisen sich als attraktive Alternative zu den hohen Investitionsausgaben für stationäre Kipp-schalen- und Quergurtt Förderanlagen-Sortiersysteme, die in der Vergangenheit in vielen geschäftigen Paket- und E-Commerce-Betrieben eingesetzt wurden.

## Sortierroboter vs. Förderanlage

Sortierroboter benötigen eine wesentlich kleinere Bodenfläche als eine Förderanlage, um die gleiche Paketdurchsatzstatistik zu erreichen, während die Zeit, die für die Fertigstellung einer Installation benötigt wird, auch deutlich kürzer ist als beim Bau von Sortierlösungen auf Förderanlagenbasis. Darüber

hinaus sind modulare, AMR-basierte Systeme ohne feste Infrastrukturanforderungen skalierbar und bieten vollständige Flexibilität mit zusätzlichen Robotern, die je nach Bedarf einfach hinzugefügt werden können, um eventuelle Durchsatzspitzen zu bewältigen. Außerdem ist die Technik vollständig portabel, das heißt die Systeme können bei Bedarf zwischen den Standorten ausgetauscht werden. Und natürlich wird im Gegensatz zu Sortieranlagen auf Förderbändern, die oft abgeschaltet werden müssen, wenn an irgendeinem Punkt auf dem Band ein Fehler auftritt, ein einzelner Roboter bei einer Fehlfunktion einfach aus dem Arbeitsbereich entfernt und schnell ersetzt – ohne erkennbaren Rückgang der Durchsatzleistung.

Bis jetzt waren China und die USA die beiden größten Investoren in AMR-Sortiersysteme, aber mit der Verbreitung des Rufes der autonomen mobilen Roboter, Flexibilität und Skalierbarkeit in einige der geschäftigsten E-Commerce- und Paketsortierzentren der Welt zu bringen, wird sich Europas Logistikbranche zunehmend der Vorteile bewusst, die dieser neue, kapitalschonende Sortieransatz mit sich bringt. Angesichts der Tatsache, dass E-Commerce wahrscheinlich nur noch wettbewerbsintensiver wird, können es sich Europas Einzelhändler und ihre Logistikpartner ganz einfach nicht leisten, die operativen Vorteile zu übersehen, die AMR-basierte Sortierlösungen bieten. ■

**Europas Einzelhändler und ihre Logistikpartner können sich nicht leisten, die operativen Vorteile zu übersehen, die AMR-basierte Sortierlösungen bieten.**

Xia Huiling,  
LiBiao Robot



Zhejiang Libiao Robot Co., Ltd.  
www.libiaorobot.com

## Kundenspezifisch anpassbares FTS

Der FC Load ist das erste fahrerlose Staplersystem der IBG, das spezifische Paletten und Gitterboxen mit einer Last bis 1.000kg transportiert. Mit Abmessungen von 2.080x800x600mm bietet das FTS zudem ein kompaktes Design. Das integrierte Hybridsystem ermöglicht sowohl eine freie, als auch eine spurgebundene Navigation. Selbst das seitliche Verfahren stellt kein Problem dar. Mit Hilfe einer passiven Lenkung durch zwei Fahrtriebe wird eine intelligente und außerordentlich präzise Steuerung und Wiederholgenauigkeit gewährleistet. Das Design des FTS lässt sich an die individuellen Kundenbedürfnisse und das Corporate Design anpassen. Die Betriebszeit beläuft sich auf 24 Stunden, die Ladedauer auf 1,5 Stunden. Bei Heidelberger Druckmaschinen ist ein kundenspezifisches FC Load bereits im Einsatz.



IBG Automation GmbH  
www.goetze-group.com

## Produktionslinien autonom versorgen



Nord Modules hat den Quick Mover 180 als flexibles und einfaches Modul für die Anwendung mobiler Roboter ausgelegt. In der Folge kann es verschiedene Handling-Aufgaben übernehmen. In Kombination mit einem Cobot zur Beladung soll sich eine komplett autonome Versorgung von Produktionslinien realisieren lassen. Das System transportiert dann nicht nur Werkstücke oder Material von A nach B, sondern lädt und entlädt sie an den richtigen Stellen selbstständig. Auch die präzise Positionierung, z.B. in einer CNC-Maschine, ist dann nach Angaben des Herstellers problemlos möglich.

Nord Modules  
www.nord-modules.com

## Stapler mit Schwarmintelligenz

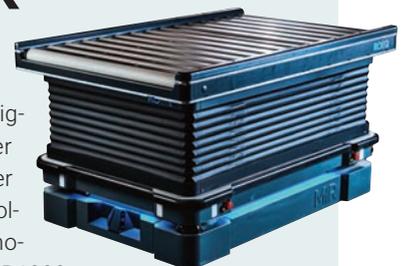
Agilox erweitert das Programm an per Schwarmintelligenz gesteuerten Transportsystemen um einen omnidirektional verfahrenen Gegengewichtsstapler. Das neue Modell OCF kann Paletten oder Gitterboxen und andere Ladungsträger mit einem Maximalgewicht von 1.500kg aufnehmen. Sie zielt auf klassische Intralogistik-Anwendungen in Wareneingang, Warenausgang und Lager ab. Das kompakte Fahrzeug verfährt autonom und frei navigierend in der Produktion oder im Lager. Statt einer zentralen Steuerung, organisieren die Agilox-FTSen ihre Routen nach einem dezentralen Prinzip. Das soll die Flexibilität steigern und die Programmierung erleichtern. Updates sind nicht erforderlich.

Agilox Systems GmbH  
www.agilox.net

## Schnittstelle für die Intralogistik

ROEQ stellt mit GuardCom eine sensorgestützte Schnittstelle für die Intralogistik-Automatisierung vor. Sie ermöglicht eine verzögerungsfreie Kommunikation zwischen mobilen Robotern und stationär installierten Förderbändern. Damit werden Anwender unabhängig von WLAN-basierten Zwischenlösungen, was Verzögerungen und Fehler reduziert. GuardCom besteht aus zwei Komponenten: ein direkt am fest installierten Förderband befestigtes Modul, und ein Sensor am mobilen Roboter. Beliebig viele dieser Komponenten können miteinander interagieren. Sobald ein mobiler Roboter am Förderband ankommt, wird signalisiert, dass er bereit ist, Waren anzunehmen oder abzuladen. Gleichzeitig sendet das System dasselbe Signal an den Roboter, damit dieser weiß, dass das

Förderband bereit ist. Nach dem Materialumschlag erhalten beide Einheiten das Signal, dass der Roboter sicher losfahren kann. Zudem hat der Anbieter höhenverstellbare Rollenförderer für die Robotermodelle MiR250, MiR500 und MiR1000 von MIR entwickelt. Dadurch lassen sich Roboter unkompliziert an die Eigenheiten der Produktion anpassen.



ROEQ  
www.roeq.dk/de

## Automatisierte Serienflurförderzeuge

E&K Automation modifiziert seit 25 Jahren Fahrzeuge von Linde und Jungheinrich. Als Smart Move verlassen die individuell automatisierten Fahrzeuge im Anschluss die Produktionsstätten. Das Portfolio umfasst sieben Fahrzeugtypen mit 13 Modellen. Jetzt präsentiert das Unternehmen drei neue Varianten der automatisierten Flurförderzeuge. Zu den aktualisierten Baureihen zählen der Gegengewichtsstapler Smart Move AC06-16, mit dem Lastübergaben in bis zu 4m Höhe möglich sind sowie der Niederhubwagen

Smart Move T30, der auch mit Gabeln in doppelter Länge für den Transport von zwei Paletten und einem Gesamtgewicht von 3.000kg verfügbar ist. Der ebenfalls überarbeitete Schlepper Smart Move P40/60C mit einer zulässigen Anhängelast von 4.000 bzw. 6.000kg wird nun standardmäßig mit der Hybridnavigation des Unternehmens ausgerüstet. Die Hybridnavigation bietet Umschaltmöglichkeiten zwischen drei Navigationstechniken innerhalb einer Anwendung. Alle Fahrzeuge der Baureihe sind mit Lithium-

ionen-Batterien und einer automatischen Batterieladung ausgestattet.



**E&K hat die Smart-Move-Reihe erweitert: AC12 und T30 erhalten jetzt erweiterte Funktionen.**

**E&K Automation GmbH**  
[www.ek-automation.com](http://www.ek-automation.com)

## Sicherer Mehrstrahlscanner

Der sichere Mehrstrahlscanner Scan-Grid2 von Sick nutzt das neuentwickelte Solid-State-Lidar-Verfahren, um die Produktivität vor allem bei kleinen fahrerlosen und spurgeführten Transportfahrzeugen zu erhöhen. Zertifiziert als Typ2/SIL1-Sicherheits-sensor nach IEC61496-3 kann der Scanner Gefahrenbereiche bis PLC absichern und zur Kollisionsvermeidung eingesetzt werden.



**Der Mehrstrahlscanner Scan-Grid2 von Sick nutzt das Solid-State-Lidar-Verfahren.**

App und Klonfunktion bieten zusätzlich eine hohe Usability und schnelle Inbetriebnahme der Sensorlösung. Der Sensor erkennt im frei konfigurierbaren Schutzfeldbereich verschiedene Objektgrößen sicher, kann mehrere Felder auswerten und konfigurierte Überwachungsfälle ausführen. Über den sicheren Arbeitsbereich hinaus kann ein Warnfeldbereich bis 4m für nicht sicherheitsgerichtete Aktionen genutzt werden.

**Sick AG**  
[www.sick.de](http://www.sick.de)

## Demo-Tour für mobilen Kommissionier-Cobot

Da derzeit größere Veranstaltungen wie Fachmessen oder Konferenzen nicht möglich sind und aufgrund der hohen Nachfrage, verlängert Magazino seine europaweite Roadshow in die erste Jahreshälfte 2021. Die Demo-Tour bietet interessierten Unternehmen in Belgien, den Niederlanden, Deutschland, Polen und Großbritannien eine Produktvorführung in ihrem eigenen Lager mit dem mobilen Kommissionierroboter Toru. Er soll E-Commerce- und 3PL-Unternehmen helfen, Kommissionier- und Prozesskosten zu senken. Der autonome Roboter kommissioniert und transportiert Objekte wie Schuhkartons in E-Commerce-Lagern und arbeitet dabei Seite an Seite mit den

menschlichen Kollegen. Während der Roadshow wird der Roboter am ersten Tag im Lager aufgebaut. Parallel findet ein Workshop statt, um die aktuellen Lagerprozesse zu bewerten und mögliche Verbesserungen durch den Einsatz des Roboters zu definieren. Am zweiten Tag können alle relevanten Beteiligten den Roboter live in der vorhandenen Lagerumgebung beim autonomen Arbeiten erleben.



**Magazino GmbH**  
[www.magazino.eu](http://www.magazino.eu)

## FTS im Kunststoffwerk



**BSG - Bruckmann Steuerungstechnik GmbH**  
[bsg.de](http://bsg.de)

Trinseo hat ein altes Kunststoffwerk geschlossen und durch ein Modernes im niederländischen Terneuzen ersetzt. Die hierzu notwendige IT- und Automatisierungstechnik lieferte BSG. Umfang des Projektes sind vier Produktionslinien, um Granulatprodukte herzustellen. Beschriftet werden diese durch Fördertechnik der Firma AZO, die die Rohstoffe über Dosierwaagen zuführt. Die diskontinuierlichen Batch-Prozesse werden vollautomatisch von mehreren fahrerlosen Transportfahrzeugen ausgeführt. Die FTS fahren mit Mischcontainern mehrere Dosierstationen an.

## Baukasten für mobile Roboter von Bosch Rexroth



Bosch Rexroth hat ein modulares Robotik-Kit aus Soft- und Hardwarekomponenten entwickelt. Der Baukasten beinhaltet aktuell eine infrastrukturfreie Lokalisierung sowie ein Modul für die Routen-

planung und einen standardisierten Antrieb, beide derzeit im Pilotstadium. Die Komponenten können unabhängig voneinander oder aber in Kombination erworben werden. Entwickler können damit ihren Engineering-Aufwand für unterschiedliche mobile Roboter verringern. Zur Verfügung stehen offene Schnittstellen zur IT und zu beliebigen Industriesteuerungen sowie vorbereitete Sicherheitsfunktionen bis PLd.

**Bosch Rexroth AG**  
[www.boschrexroth.com](http://www.boschrexroth.com)

## SMR-Roboterflotte bei FPT Industrial im Einsatz



Sherpa Mobile Robotics setzt seine autonomen mobilen Roboter in einem Werk von FPT Industrial ein. Das Werk in Bourbon-Lancy, Frankreich, fertigt 35.000 Gas- und Dieselmotoren pro Jahr, die für Landmaschinen, Busse und

auf die mobilen und kollaborativen Roboter zurück. Anders als FTS sind die mobilen Roboter nicht an festgelegte Pfade gebunden. Sie sind in der Lage, sich an eine Umgebung mit ihren Einschränkungen und ihrer ständigen Veränderung anzupassen. Es erfolgte eine komplette Reorganisation der Fertigungslinie, unterstützt von einer Flotte aus sechs Robotern, die von der Flottenmanagement-Software von Sherpa gesteuert werden.

Trucks bestimmt sind. Um den logistischen Ablauf und die Arbeitsbedingungen der Mitarbeiter zu verbessern, griff FPT

**Sherpa Mobile Robotics (SMR)**  
[www.sherpa-mr.com](http://www.sherpa-mr.com)

## Freihub-FTS

Bei dem A-Mate von K.Hartwall handelt es sich um ein vollständig elektrisches Freihub-FTS für Paletten mit omnidirektionalem Antrieb. Das FTS lässt sich für den Transport von Paletten, Rollcontainern, Dollies oder faltbaren Gitterboxen einsetzen. Es verfügt über eine SLAM-Navigation. In Kombination mit dem Flottenma-



Das Freihub-FTS A-Mate von K. Hartwall verfügt über einen omnidirektionalen Antrieb.

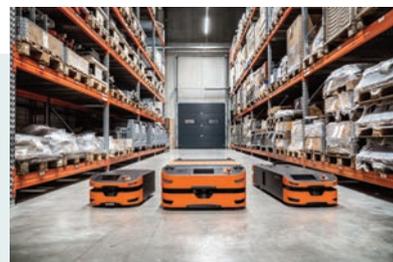
agement erhalten Anwender einen vollständigen Überblick über ihre internen Logistikabläufe. Das FTS bietet 360°-Sicherheit bei Lastaufnahme und Transport. Es hebt Lasten bis zu 1.000kg mit rein elektrischem Freihub auf 1.000mm Höhe. Der Freihub ermöglicht vielfältige Übergabemöglichkeiten, egal ob eine Palettenförderanlage oder ein Palettierer angefahren werden soll. Darüber hinaus kann sich das FTS durch seine geringe Breite von 800mm auch in engen Gängen und zwischen Palettenstapeln bewegen.

**K. Hartwall Oy Ab**  
[www.k-hartwall.com](http://www.k-hartwall.com)

## FTS-Lösungen ohne Leitstandbindung

Das FTS-Portfolio von Safelog besteht derzeit aus den drei Modellgrößen AGV S2, AGV M3 und AGV L1, weitere sind in Entwicklung. Die agentenbasierte Steuerung macht einen übergeordneten zentralen Leitstand überflüssig und ermöglicht somit den effizienten und kostengünstigen Betrieb weniger Fahrzeuge ebenso wie den Einsatz in Schwarmgrößen von mehreren hundert Stück. Mit der Einführung des Modells AGV L1 im letzten Jahr können nun Lasten bis zu 1.500kg gehoben oder bis zu 3.000kg gezogen werden. Die Steuerung erlaubt eine omnidirektionale Fahrweise, sodass sich das FTS

Das Portfolio von Safelog umfasst mit dem AGV S2, dem AGV L1 und dem AGV M3 (v. l. n. r.) derzeit drei Modelle von fahrerlosen Transportsystemen.



jederzeit in jede beliebige Richtung bewegen kann. Um eine Unterbrechung des Materialflusses durch Fahrten zur Ladestation zu vermeiden und einen 3-Schicht-Betrieb abbilden zu können, besteht die Möglichkeit, die Be- und Entladepunkte oder Arbeitsstationen mit Ladekontaktplatten auszustatten, um die FTS-Batterien im laufenden Betrieb zu laden.

**Safelog GmbH**  
[www.safelog.de](http://www.safelog.de)

## Kooperation im Bereich mobile Roboter

Baumüller hat eine Kooperation mit Sesto Robotics aus Singapur bekanntgegeben. Damit will Baumüller sein System- und Lösungsgeschäft mit autonomen mobilen Robotern verstärken. Die Systeme eignen sich als flexible Transportlösungen für verschiedene Anwendungsbereiche, wie Intralogistik, Maschinenbestückung, Prüf- und Diagnosetechnik sowie den Pharma- und Healthcare-Bereich. Die autonomen mobilen Roboter können mit unterschiedlichen Aufbauten bis 300kg bestückt werden und sollen die Produktivität in Fertigung und Logis-

tik durch verkürzte Laufwege, schnellere Transportzeiten und Flexibilität im Einsatz von Materialien und Tools steigern. Als erfahrener Systemanbieter bringt Baumüller das Knowhow für die Einbindung in die bestehende Umgebung und das vorhandene Automatisierungskonzept mit und realisiert die kundenspezifischen Aufbauten. Die Einheiten sind mit kollaborierenden Robotern verschiedener Hersteller, UV- und Ozon-Desinfektionsgeräten, Scherenhubtischen, intelligenten Regalsystemen und weiteren individuell realisierbaren Aufbauten verfügbar.



*Durch die Kooperation mit Sesto Robotics will Baumüller sein Lösungsgeschäft mit autonomen mobilen Robotern stärken.*

**Baumüller Nürnberg GmbH**  
[www.baumueller.com](http://www.baumueller.com)

## Plattform zur Maschinenbeschickung



Losyco hat auf Basis seines LoxRail-Schiensystems eine neue doppelstöckige Plattformlösung zur automatischen Maschinenbeschickung im Schwerlastbereich entwickelt. Um große Lade- und Entladekapazitäten bei geringer Flächennutzung bereitzustellen, wurden für dieses Projekt auf jeweils 25m Länge zwei doppelspurige LoxRail25-

Schienenstränge installiert. Auf den bodenbündig verlegten Förderschienen können jeweils zwei Rollplattformen mit unterschiedlichen Ladehöhen und Spurbreiten unabhängig voneinander verfahren werden. Die vier für Lastaufnahmen bis 6,5t ausgelegten Plattformen sind als Ober- bzw. Unterwagen konstruiert, um Rohmaterial und Fertigteile beidseitig aus der Anlage herausfahren zu können. Für die hohe Lastaufnahme mussten die Oberwagen sehr platzsparend konstruktiv verstärkt werden.

**Losyco GmbH**  
[www.losyco.com](http://www.losyco.com)

## Fahrzeug für die Logistik von morgen

Das Fraunhofer IML entwickelt eine neue Generation fahrerloser Transportfahrzeuge: Der LoadRunner kann sich mithilfe von künstlicher Intelligenz und Kommunikation über 5G im Schwarm organisieren und selbstständig Aufträge annehmen. Mit seiner hohen Sortierleistung ist der autonome Transporter z.B. für den Einsatz im boomenden Online- und Versandhandel geeignet. Das fahrerlose Transportfahrzeug kann in einer Geschwindigkeit von bis zu 10m/s Objekte sortieren und von A nach B befördern.



Das Fraunhofer IML entwickelt eine neue Generation fahrerloser Transportfahrzeuge: Der LoadRunner kann sich mithilfe von künstlicher Intelligenz und Kommunikation über 5G im Schwarm organisieren und selbstständig Aufträge annehmen. Mit seiner hohen Sortierleistung ist der autonome Transporter z.B. für den Einsatz im boomenden Online- und Versandhandel geeignet. Das fahrerlose Transportfahrzeug kann in einer Geschwindigkeit von bis zu 10m/s Objekte sortieren und von A nach B befördern.

**Fraunhofer IML**  
[www.iml.fraunhofer.de](http://www.iml.fraunhofer.de)

## Werkzeugtransport

Das FTS TH-AGV von DMG Mori erlaubt den fahrerlosen Transport von bis zu 16 Werkzeugen an die jeweilige Maschine. Es ist ausgelegt auf Werkzeuge mit bis zu 50kg und 400mm Länge. Sie werden in zwei Reihen zu je acht Werkzeugen aufgenommen. Das FTS fährt ohne Führungsschienen und -bahnen. Eine Lasernavigation gewährleistet den sicheren Transport durch die Produktion. Hier kommt dieselbe Navigationstechnik zum Einsatz wie beim PH-AGV, sodass beide Transportsysteme kompatibel sind. Auch ein Mischbetrieb mit manuellen Fahrzeugen und Fußgängern ist möglich. Zusätz-

lich verfügt das TH-AGV über Taster zum Pausieren des Geräts sowie Notastaster. Akustische Signalgeber, Blinker und ein Fahrzeugdisplay für Ereignismeldungen erlauben eine einfache Mensch/Maschine-Interaktion.

*Das FTS TH-AGV von DMG Mori erlaubt den Transport von bis zu 16 Werkzeugen.*

**DMG Mori Global Marketing GmbH**  
[www.dmgmori.com](http://www.dmgmori.com)





6 River Systems	78	Heidrive	45	Rile	62
ABB	13, 14, 15, 22, 23, 40, 56, 82	Henkel & Roth	78	ROEQ	85
Agilox Services	78, 85	Hitachi ABB Power Grids	82	Rohmann-Automation	56
ArtiMinds	13, 19, 20	Hubtex Maschinenbau	78	Rollon	59, 60
Asti Mobile Robotics	78	Hyster-Yale	78	RSBG	12
Asys Automatisierungssysteme	78	IAI Industrieroboter	53	RSP Deutschland	51
AT – Automation Technology	58	IAM Robotics	78	RWTH Aachen	36
AutoGuide Mobile Robots	3, 78, 81	IBG Automation	78, 85	Safelog	79, 87
Autonox	23	Idealworks	78	Scallog	79
Autostore	12	Idee-Werk	50	Schaeffler	62
B&R	27	IdentPro	78	Schiller Automatisierungstechnik	79
BA Systèmes	78	IEF-Werner	63	Schnaithmann Maschinenbau	77
bAhead	42	IFM Electronic	3, 73, 92	Schneider Electric	72
Bär Automation	78	IFR	12	Schunk	1, 6
Baumüller	88	Igus	14, 24, 29	SCM	56
Beckhoff Automation	2, 46	IMA Schelling	52	SEH Engineering	62
Becom	3, 71	Interact Analysis	14	Seoul National University	13
Bionic Robotics	23	Interroll	14	Sesto Robotics	88
Bitkom	13	Inther	53	SEW-Eurodrive	79
Bito-Lagertechnik	78	ISW	58	Shenzhen Han's Robot	79
BlueBotics	82	J. Schmalz	11, 26, 43	Sherpa Mobile Robotics	74, 79, 87
BMW	17	Jinn-Bot	30	Sherpa Robotics	50
Bosch Rexroth	87	Jugard + Künstler	48	Siasun Robot & Automation	79
BSG Bruckmann	86	Jungheinrich	76, 78	Sick	56, 86
Canonical	14	K. Hartwall	87	Siemens	28
Carl Cloos	15, 52	Kawasaki Robotics	24, 29	Siko	69
Carrybots	78	Keba	13	Smart Cobotix	29
Chr. Mayr	47	Ketterer Antriebe	74	Smartshift Robotics	29
Continental	17, 78	KIT Campus Transfer	36	SoftBank	12
Cowen	16	Kivnon	78	Solving	79
Creform Technik	78	Knapp Industry Solutions	65, 77, 79	Spitch	30
Daimler	15	Korde Antriebstechnik	62	Springer Vieweg	64
Data Spree	3	Kuka	11, 23, 25, 38	SSI Schäfer	77, 79
de Man Automation	52	Kyburz Switzerland	79	SSP Safety System Products	4
Dematic	76, 78, 85	Leantechnik	33, 34	Stäubli	12, 25, 31
Denso	22, 42	LiBiao Robot	84	Stäubli WFT	68, 79
Dimos Maschinenbau	78	Liebherr-Verzahntechnik	36, 63	Still	66, 76, 79
DMG Mori	88	Linde Material Handling	79	Stöcklin	79
DPM Daum + Partner Maschinenbau	78	LMI Technologies	54	Strothmann	79
Dr. Fritz Faulhaber	25	Losyco	88	SV-Veranstaltungen	17
DS Automation	65, 77, 78	Machineering	11	Swisslog	79
Dürr	12, 78	Magazino	79, 86	Timmer	63
E&K Automation	5, 78, 86	MartinMechanic	52	Tompkins Robotics	79
Easyfairs	40	Mech-Mind Robotics	58	Torwegge	79
Effidence	78	Melkum Mechatronic	79	Toyota Material Handling	76, 79
Emm! Solutions	78	Milvus Robotics	79	Transolt	79
Enabled Robotics	78	MiniTec	58	Trapo	79
Epson	22	MIR Mobile Industrial Robots	72, 85	Trinseo	86
ETH Zürich	13	Mitsubishi Electric	24	Tünkers Maschinenbau	79
Eurotec	78	Mitsubishi Logisnext	79	Turkish Aerospace	12
Evocortex	78	MLR System	79	Universal Robots	12, 14, 28, 45, 48
Fabmatics	78	Mobile Industrial Robots	79	Universität Bremen	13
Fanuc	22, 23, 28	Mouser Electronics	37	Valk Welding	14
Ferag	73	MS Schuon	56	Varta	39
Fetch Robotics	78	Nachi	24	VDA	5
FHNW	30	Neura Robotics	55, 79	VDI	3, 5
Forum FTS	5	Nexustec	17	VDMA	13, 14
ForwardX Robotics	78	Noerr	18	Vecna Robotics	79
FPT Industrial	87	Nord Modules	85	Viastore Systems	79
Fraunhofer IML	88	Oceaneering	79	Vitesco	17
Fraunhofer IOSB	90	Okuma	53	Wandelbots	15
Fraunhofer IPA	39	Omron	24, 79	Webasto	38
Fronius	44, 45	OnRobot	7, 26, 28	Weiss	29
Fruitcore Robotics	23, 24, 57	Open Robotics	14	Weiss Robotics	28
Gebhardt Fördertechnik	78	Oppent	79	Wiferon	70
Geekplus Technology	78	Otto Motors	79	Workaround	63
Götting	78	OW Robotics / Wise Robotics	79	Yamaha	39
Grenzbach Maschinenbau	78	PPH. Wobit E.K.J. Ober	79	Yaskawa	12, 25, 28
GreyOrange	78	Peitzmeier	46	Youibot Robotics	79
Hahn Group	12, 71, 80	PEM Motion	36	Zhejiang Guozi Robotics	79
HAI Robotics	78	Peter Merkl	48	Zimmer	3, 11, 26
Hangzhou Hikrobot	78	PMA Pacific	46	ZVEI	13
HaRo-Gruppe	75	Quicktron	79		
HD Vision Systems	58	RIA	3		

**VERLAG/POSTANSCHRIFT:**  
Technik-Dokumentations-Verlag  
TeDo Verlag GmbH®  
Postfach 2140, 35009 Marburg  
Tel.: 06421/3086-0, Fax: -180  
info@tedo-verlag.de  
www.robotik-produktion.de

**LIEFERANSCHRIFT:**  
TeDo Verlag GmbH  
Zu den Sandbeeten 2  
35043 Marburg

**VERLEGER & HERAUSGEBER:**  
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

**REDAKTION:**  
Mathis Bayerdörfer (Chefredakteur, mby)  
Frauke Itzerott (fiz)  
Dr.-Ing. Peter Ebert (peb)  
Georg Hildebrand (Marktübersichten, ghl)  
Michael Lind (Freier Journalist, mli)

**WEITERE MITARBEITER:**  
Bastian Fitz, Tamara Gerlach, Lena Krieger,  
Lukas Liebig, Kristine Meier, Melanie  
Novak, Florian Streitenberger, Melanie  
Völk, Natalie Weigel, Sabrina Werking

**ANZEIGENLEITUNG:**  
Markus Lehnert

**ANZEIGENDISPOSITION:**  
Michaela Preiß, Tel. 06421/3086-0  
Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2021.

**GRAFIK & SATZ:**  
Julia Marie Dietrich, Emma Fischer,  
Tobias Götz, Kathrin Hoß, Torben Klein,  
Moritz Klös, Patrick Kraicker, Ann-Christin  
Lölkes, Thies-Benjet Naujoks, Nadin Rühl

**DRUCK:**  
Offset vierfarbig  
Dierichs Druck+Media GmbH & Co. KG  
Frankfurter Straße 168, 34121 Kassel

**ERSCHEINUNGSWEISE:**  
6 Hefte für das Jahr 2021

**BANKVERBINDUNG:**  
Sparkasse Marburg/Biedenkopf  
BLZ: 53350000 Konto: 1037305320  
IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20  
SWIFT-BIC: HELADEF1MAR

**GESCHÄFTSZEITEN:**  
Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr  
Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

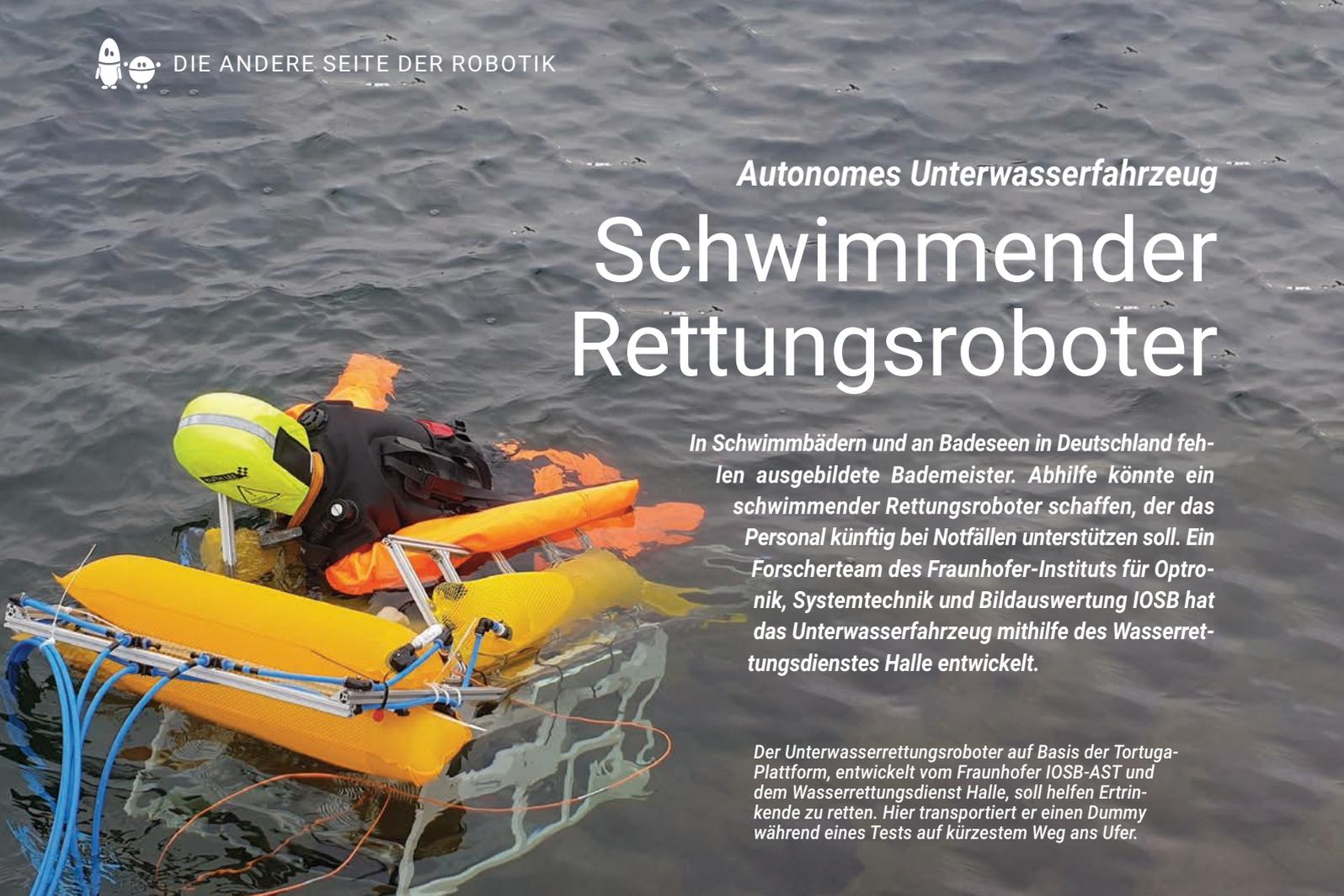
**JAHRESABONNEMENT:** (6 Hefte)  
Inland: 35,00€ (inkl. MwSt. + Porto)  
Ausland: 45,00€ (inkl. Porto)

**EINZELBEZUG:**  
7,80€ pro Einzelheft (inkl. MwSt., zzgl. Porto)

**ISSN** 2569-7129



Hinweise: Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen in Robotik und Produktion erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle in Robotik und Produktion erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.



## Autonomes Unterwasserfahrzeug

# Schwimmender Rettungsroboter

*In Schwimmbädern und an Badeseen in Deutschland fehlen ausgebildete Bademeister. Abhilfe könnte ein schwimmender Rettungsroboter schaffen, der das Personal künftig bei Notfällen unterstützen soll. Ein Forscherteam des Fraunhofer-Instituts für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB hat das Unterwasserfahrzeug mithilfe des Wasserrettungsdienstes Halle entwickelt.*

*Der Unterwasserrettungsroboter auf Basis der Tortuga-Plattform, entwickelt vom Fraunhofer IOSB-AST und dem Wasserrettungsdienst Halle, soll helfen Ertrinkende zu retten. Hier transportiert er einen Dummy während eines Tests auf kürzestem Weg ans Ufer.*

**F**ast 420 Menschen sind nach Angaben der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft DLRG im Jahr 2019 ertrunken. Die meisten davon verloren ihr Leben in Binnengewässern. Aber auch in Schwimmbädern kam es zu Unfällen mit tödlichem Ausgang. Ein Grund dafür sind die fehlenden ausgebildeten Bademeister. Dem DLRG mangelt es an Nachwuchs bei Rettungsschwimmern. Abhilfe schaffen will ein Forscherteam des Institutsteils für Angewandte Systemtechnik AST des Fraunhofer IOSB. Ein Wasserroboter soll Bademeistern und Rettungsschwimmern zur Seite stehen und Schwimmende in Not retten. Bei der Entwicklung des autonomen Systems nutzen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre jahrelange Expertise im Bereich der Unterwasserrobotik.

„Es gibt typische Körperpositionen, an denen man erkennt, dass sich jemand in Gefahr befindet“, erklärt Informatiker Helge Renkewitz, der das abgeschlossene Projekt in enger Zusammenarbeit mit dem Wasserrettungsdienst Halle geleitet hat. Das Vorhaben wurde vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie BMWi gefördert. An der Hallendecke angebrachte Überwachungskameras registrieren die Bewegungsmuster und Position des Er-

trinkenden im Becken und senden die Koordinaten an den Roboter. Dieser befindet sich, vor fremden Augen geschützt, in einer Dockingstation am Boden des Schwimmbeckens, die sich im Notfall öffnet. Hat das Fahrzeug sein Ziel erreicht, ortet es mithilfe von Kameras die gefährdete Person und befördert diese an die Wasseroberfläche. Eine Fixier- und Fangvorrichtung verhindert, dass leblose Körper beim Auftauchen herunterrutschen. Diese Vorrichtung lässt sich auch auf andere Unterwasserfahrzeuge montieren.

### Tests erfolgreich abgeschlossen

An Badeseen übernehmen Flugdrohnen und Zeppelinsysteme die Aufgabe der Überwachungskameras. Für die Rettung im Badesees, wo das Wasser trübe ist, muss das Unterwasserfahrzeug anstelle von optischen mit akustischen Sensoren ausgestattet sein. Mithilfe des Echos der Schallwellen lassen sich Lage und Ausrichtung von Personen so exakt bestimmen, dass der Roboter die Zielperson autonom ansteuern und aufnehmen kann.

Dass das in der Praxis funktioniert, konnten die Forscher in Freiwassertests im Hufeisensee bei Halle (Saale) demonstrieren: Ein in 3m Tiefe abgelassener, 80kg

schwerer Dummy wurde von dem Rettungsroboter aufgenommen, fixiert, innerhalb einer Sekunde an die Wasseroberfläche befördert und auf dem kürzesten Weg eine Strecke von 40m zurück zum Ufer gebracht. Ein Signal alarmiert diese sofort, wenn der Roboter über einen Notfall informiert wird.

### Stromlinienförmiges Design

Das aktuelle System, das mit Batterien, Antrieb, Kameras, optischen und Navigationssensoren ausgestattet ist, misst 90cm in der Länge, 50cm in der Höhe und 50cm in der Breite. Ziel von Renkewitz' Team ist es, das Rettungssystem weiter zu miniaturisieren und in verschiedenen Versionen für den Einsatz in Schwimmbädern und im Binnengewässer zu bauen. Es soll kleiner, leichter und kostengünstiger ausfallen als der bisherige Prototyp, der auf einem bereits existierenden Unterwasserfahrzeug basiert. Der künftige Roboter soll stattdessen das stromlinienförmige Design eines Rochen haben. ■

Direkt zur Übersicht auf **i-need.de**  
[www.i-need.de/ff/4093](http://www.i-need.de/ff/4093)



Fraunhofer IOSB  
[www.iosb-ast.fraunhofer.de](http://www.iosb-ast.fraunhofer.de)

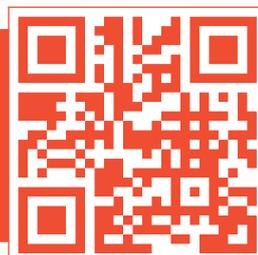
# DIE APP ZUM SPS-MAGAZIN

ALLE WICHTIGEN AUTOMATISIERUNGS-NEWS VON A BIS Z SOFORT ERFAHREN!



Mit der kostenlosen App erfahren Sie alle relevanten Themen aus der Automatisierungstechnik sofort. Features wie die Vorlesefunktion, Push-Nachrichten, Bookmark-Listen und die einfache Navigation machen das Lesen zu einem neuen Erlebnis.

**JETZT KOSTENLOS  
DOWNLOADEN!**



Laden im  
**App Store**

JETZT BEI  
**Google Play**



powered by: **SPS  
MAGAZIN**



# Die Augen Ihres Unternehmens. **Vision-Systeme von ifm.**



1D

2D

3D

## **ifm Vision: von der punktuellen Abstandsmessung bis zur industriellen Bildverarbeitung**

Als Treiber der industriellen Digitalisierung ist es unser Anspruch, herausragende optische Technologien für Unternehmen jeder Größe verfügbar zu machen. Das gilt auch für die Vision Sensoren, die als Auge von Industrie 4.0 einen maßgeblichen Anteil an der Umsetzung der digitalen Evolution haben.

**Unsere Vision: eine Spitzen-Technologie, verfügbar für alle!**



[ifm.com/de/vision](https://ifm.com/de/vision) **ifm – close to you!**