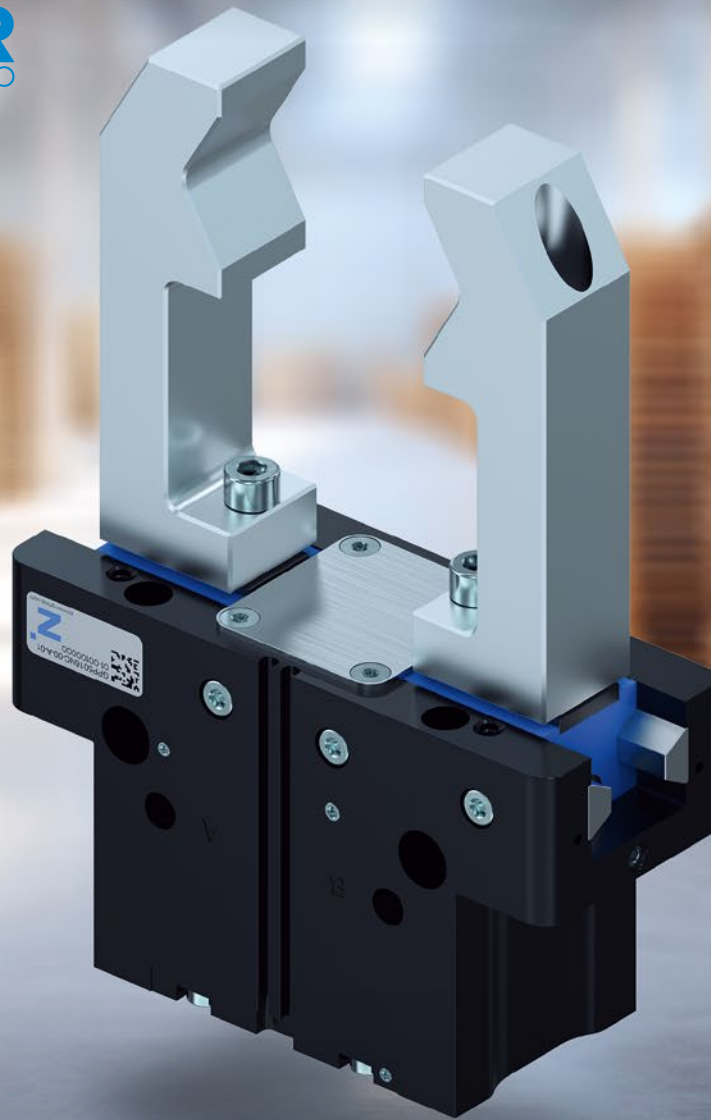


DIGITAL MANUFACTURING

SONDERAUSGABE

INDUSTRIEROBOTIK

ZIMMER
group



VOLLAUTOMATISCHES PALETTEN-RECYCLING BEI BHV-AUTOMATION

Greifen für die Kreislaufwirtschaft

**AUS DEM BRANCHENDICKICHT
GESCHNAPPT!**

**DER NEWSLETTER,
DER ZU IHNEN PASST.**



Wissen, das kleben bleibt – jetzt den **NEWSLETTER** kostenfrei sichern.

www.digital-manufacturing-magazin.de/newsletter



DIGITAL MANUFACTURING

eine Marke vom

**WIN
VERLAG**

Roboter als Teamplayer

Liebe Leserinnen und Leser,

moderne Fertigungsprozesse kommen heute kaum noch ohne Robotik aus. Dies betrifft längst nicht mehr ausschließlich große Produktionsbetriebe oder die Automobilbranche. Auch kleine und mittelständische Unternehmen investieren verstärkt in automatisierte Lösungen, um effizienter, flexibler und zukunftssicher zu produzieren. Besonders gefragt sind intelligente, vernetzte Systeme, die sich nahtlos in bestehende Abläufe integrieren lassen.



Die Entwicklung in der Industrierobotik schreitet mit hoher Geschwindigkeit voran. Künstliche Intelligenz erweitert die Möglichkeiten moderner Roboter deutlich – von der Steuerung bis hin zu autonomen Entscheidungen. Kollaborative Roboter, Cobots genannt, unterstützen Mitarbeitende direkt im Arbeitsumfeld und ermöglichen sichere sowie produktive Zusammenarbeit. Gleichzeitig sorgen lernfähige Systeme dafür, dass sich Roboter zunehmend eigenständig optimieren können. Und nun stehen auch noch die humanoiden Roboter vor der (Werks-)Tür.

Unser Sonderheft „Industrierobotik 2026“ widmet sich all diesen Themen. Auf 32 Seiten präsentieren wir aktuelle Entwicklungen, praxisnahe Anwendungen und spannende Einblicke aus der Industrie. Damit möchten wir Ihnen Orientierung geben und zeigen, welche Potenziale moderne Robotik heute bereits bietet.

Lesen Sie beispielsweise in der Titelstory auf den Seiten 6 und 7, warum Greifer der Zimmer Group beim automatisierten Paletten-Recycling eine Schlüsselrolle übernehmen. Dabei erfahren Sie, wie BHV-Automation gemeinsam mit Zimmer Robotik 3D-Bildverarbeitung und Greiftechnik zu einem industrietauglichen Gesamtkonzept für die Kreislaufwirtschaft zusammenführt.

In unserer großen Umfrage auf den Seiten 14 bis 19 nehmen 13 Robotik-Experten Stellung zu Fragen wie: Was bremst den breiten Robotikeinsatz in der Industrie derzeit am stärksten? Wo bringt KI in der Industrierobotik heute schon echten Mehrwert? Oder: Wie werden humanoide Roboter künftig eingesetzt und wie verändern sie die Mensch-Roboter-Zusammenarbeit in der Fertigung?

Ich wünsche Ihnen eine inspirierende Lektüre!

Ihr
Rainer Trummer
Chefredakteur



BESUCHEN SIE
DIGITAL MANUFACTURING
AUCH AUF FACEBOOK, X,
XING UND LINKEDIN.



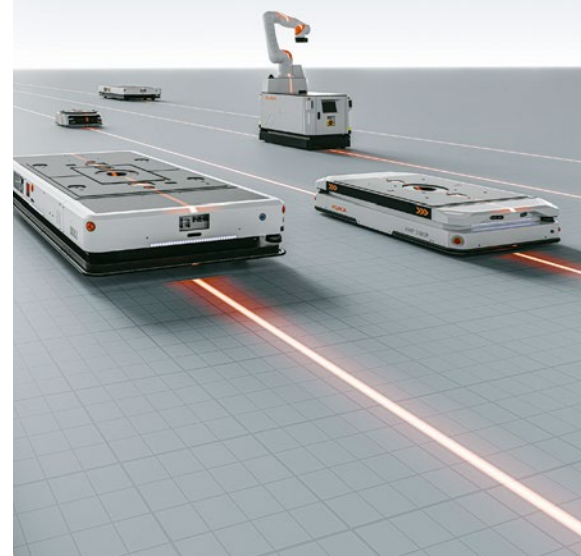
Feel the flow of automation.

AMR by KUKA

KUKA bietet eine breite Palette mobiler Robotik, die die gesamte Wertschöpfungskette abdeckt und die Anforderungen der Intralogistik und Produktion in der neuen vernetzten Industrie perfekt erfüllt.



www.kuka.com



12

ZWISCHEN HYPE UND INDUSTRIELLER REALITÄT

Humanoide Roboter gelten als Zukunftstechnologie, stehen in der Industrie jedoch noch am Anfang. Viele Systeme beeindrucken bislang vor allem in sozialen Medien, während praxistaugliche Anwendungen oft fehlen. Igus setzt daher früh auf seinen humanoiden „Iggly Rob“, einen kostengünstigen Produktionshelfer, der flexibel zwischen Stationen verfahren und dort Aufgaben übernehmen kann.

Bild: Igus



26

BAUSTEINE FÜR EINE EINFACHE PROGRAMMIERUNG

In einer weltweiten Umfrage von ABB nannten 34 Prozent der Befragten fehlendes Know-how als Hindernis für den Einsatz von Robotern. ABB Robotics begegnet diesen Bedenken mit intuitiver, KI-gestützter Software und passenden Schulungsangeboten. Ziel ist es, Einstiegshürden zu senken und moderne Robotik so einfach bedienbar zu machen wie ein Smartphone.

Bild: ABB Robotics



News

Neues aus der Robitk-Branche

5

Titelstory:

Vollautomatisches Paletten-Recycling

Greifen für die Kreislaufwirtschaft

6

Autonome Mobilität

in der variantenreichen Produktion

Wenn Materialflüsse denken lernen

8

Automatisierung bei der Privatmolkerei Bauer

20-Sekunden-Palettierung mit Yaskawa-Cobots

10

Humanoide Roboter

sinnvoll in der Industrie einsetzen

Zwischen Hype und industrieller Realität

12

Expertenumfrage Industrierobotik

KI, Humanoids und No-Code: Wohin steuert die Industrierobotik?

14

Plug-and-Play-Roboter im Praxiseinsatz

Nachhaltige Logistik mit Automatisierung & KI

20

Wie Automatisierung Sanitärkeramik

„Made in Italy“ bewahrt

Wo italienisches Handwerk Zukunft hat

22

Smarte Prozessautomatisierung

in Shopfloor und Lager

Weniger Schnittstellen-Komplexität durch SAP BTP

24

Wie KI und No-Code

den Einstieg in die Robotik vereinfachen

Bausteine für eine einfache Programmierung

26

Interview mit Katharina Hölzle und Hubertus Breier

Wie KI und Robotik die Produktion verändern

28

Editorial

3

Impressum

29

TITELSTORY: GREIFEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Im automatisierten Paletten-Recycling übernehmen Greifer der Zimmer Group eine Schlüsselrolle: Sie greifen beschädigte Europaletten sicher, positionieren diese präzise für den Sägevorgang und gewährleisten so einen stabilen und reproduzierbaren Demontageprozess. Erfahren Sie, wie BHV-Automation gemeinsam mit der Zimmer Group Robotik, 3D-Bildverarbeitung und Greiftechnik zu einem industrietauglichen Gesamtkonzept für die Kreislaufwirtschaft zusammenführt.

SEITE 6

REDAKTIONELL ERWÄHNT INSTITUTIONEN, ANBIETER UND VERANSTALTER

ABB Robotics S. 14, 26, Agile Robots S. 15, Carl Cloos Schweißtechnik S. 15, Delta Electronics S. 8, 15, Fraunhofer IAO S. 28, Fruitcore Robotics S. 16, igus S. 12, 16, IGZ S. 17, 20, Kuka S. 22, Lapp S. 26, MHP S. 17, Mitsubishi Electric S. 17, SEW-Eurodrive S. 5, Swan S. 24, Toolcraft S. 18, TÜV Süd S. 18, Wandelbots S. 19, Yaskawa S. 10, 19, Zimmer Group S. 6



TITELANZEIGE: ZIMMER GROUP

GREIFEN FÜR DIE KREISLAUFWIRTSCHAFT

Im automatisierten Paletten-Recycling übernehmen die Greifer der Zimmer Group eine Schlüsselrolle: Sie greifen beschädigte Europaletten sicher, positionieren diese präzise für den Sägevorgang und gewährleisten so einen stabilen und reproduzierbaren Demontageprozess. Zum Einsatz kommt die Premiumserie GPP5000 mit robuster Stahl/Stahl-Profilnutenführung.

Sie ist ausgelegt für hohe mechanische Belastungen sowie staub- und schmutzintensive Umgebungen. Hohe Greifkräfte, präzise Führung und eine widerstandsfähige Konstruktion sorgen selbst bei variierenden Palettenzuständen für ein prozesssicheres Handling. Die Titelstory zeigt, wie BHV-Automation gemeinsam mit der Zimmer Group Robotik, 3D-Bildverarbeitung und Greiftechnik zu einem industrietauglichen Gesamtkonzept für die Kreislaufwirtschaft zusammenführt.

Zimmer Group

Am Glockenloch 2
77866 Rheinau, Deutschland
Telefon: +49 (0) 78 44 / 91 39-0
E-Mail: info.de@zimmer-group.com
www.zimmer-group.com

SEW-EURODRIVE

Vom Antrieb zum Komplettanbieter

SEW-Eurodrive stellte auf der Hannover Messe sein neues strategisches Fokusthema vor: den konsequenten Aufbau eines offenen, skalierbaren und unabhängigen europäischen Robotik-Portfolios.

Als deutsches Familienunternehmen mit 95 Jahren Industrie-Erfahrung investiert SEW-Eurodrive bewusst in eine neu gedachte europäische Industrierobotik – modular, interoperabel und basierend auf dem seit Jahrzehnten gewachsenen Baukastensystem. „Wir wollen Robotik in Europa nicht nur anwenden, sondern aktiv gestalten – offen, unabhängig und technologisch souverän“, betont Tobias Nittel, Head of Corporate Solution Center – Electronics bei SEW-Eurodrive.

Am Stand von SEW-Eurodrive auf der Hannover Messe erlebten Besucher das Zusammenspiel moderner Robotik in einem realitätsnahen industriellen Szenario. Im sogenannten Bewegungsmodell arbeitete ein Knickarmroboter mit mobilen Transportsystemen (AMR) zusammen, während ein Delta-Roboter den Prozess ergänzte. Gemeinsam bildeten sie einen vollständigen Ablauf aus der Kommissionierung und Lagertechnik ab und zeigten, wie Robotik und Intralogistik künftig ineinandergreifen.

Ein weiterer Schwerpunkt war eine vollautomatisierte End of Line Anwendung aus der Getränkeindustrie. Das Palettieren von Getränkekisten demonstrierte, wie sich Knickarmroboter aus dem Baukasten von SEW-Eurodrive präzise und zuverlässig in



Knickarmroboter aus dem Baukasten von SEW-Eurodrive lassen sich präzise und zuverlässig in bestehende Produktionslinien integrieren.

Bild: SEW-Eurodrive

bestehende Produktionslinien integrieren lassen. Als zusätzliches Highlight konnten sich Besucher von einem Knickarmroboter der 45-Kilogramm-Klasse ein Getränk abfüllen lassen.

Robotik „Out of the box“

Darüber hinaus zeigte SEW die Breite seines Robotik-Portfolios – von stationären Anwendungen am Rundlaufmodell über Übergabeprozesse zwischen AMR und modularer Elektrohängebahn bis hin zu Delta-Robotern, die vor Ort virtuell in Betrieb genommen werden können. Die unterschiedlichen Stationen verdeutlichten, wie sich mit den ganzheitlichen Angeboten von SEW-Eurodrive rasch komplette Robotik-Lösungen „Out of the box“ realisieren lassen.

End-to-End-Service über alle Projektphasen

Die Basis für „Out of the box“ bildet eine integrierte Hardware- und Softwareplattform, die Automatisierung und Inbetriebnahme vereinfacht. Optimal abgestimmte Komponenten sorgen für präzise und zuverlässige Bewegungen, applikationsspezifische Getriebe und Antriebslösungen erhöhen die Effizienz. Eine einheitliche Bedienplattform reduziert Komplexität, während ein durchgängiger End-to-End-Service Kunden in allen Projektphasen unterstützt.

Mit dem Ausbau des Angebots an Robotik geht das Unternehmen einen entscheidenden Schritt vom Komponentenhersteller zum ganzheitlichen Lösungsanbieter. Die hochwertige Mechanik für seine Roboterlösungen bezieht SEW-Eurodrive von Autonox Robotics und kombiniert sie ausschließlich mit eigener Antriebs-, Umrichter- und Steuerungstechnik zu vollständigen Roboterlösungen im eigenen Design.

„Unabhängige europäische Industrierobotik bietet Potenziale“

Darüber hinaus entsteht gemeinsam mit Partnern wie Safelog, ScaliRo und ISG ein offenes, flexibel skalierbares Ökosystem, das Planung, Simulation und Integration auf offenen Plattformen ermöglicht. Die gemeinsam mit Safelog entwickelte Software stellt dabei eine nahtlose Einbindung in die Steuerung kompletter intralogistischer Prozesse einer softwaredefinierten Fabrik sicher.

SEW-Eurodrive setzt damit nicht nur technologisch Zeichen: „Robotik ist für uns ein Schlüssel, um die Industriestandorte Deutschland und Europa langfristig zu stärken“, erklärt Nittel. „Im Zusammenspiel mit domänenspezifischen KI-Lösungen bietet eine unabhängige europäische Industrierobotik Potenziale, die Produktivität zu sichern, dem Fachkräftemangel zu begegnen und die technologische Souveränität im globalen Wettbewerb zu erhalten.“

Greifen für die Kreislaufwirtschaft

Im automatisierten Paletten-Recycling übernehmen Greifer der Zimmer Group eine Schlüsselrolle: Sie greifen beschädigte Europaletten sicher, positionieren diese präzise für den Sägevorgang und gewährleisten so einen stabilen und reproduzierbaren Demontageprozess. Erfahren Sie, wie BHV-Automation gemeinsam mit der Zimmer Group Robotik, 3D-Bildverarbeitung und Greiftechnik zu einem industrietauglichen Gesamtkonzept für die Kreislaufwirtschaft zusammenführt. **VON MARGOT JOHANNA POMPE**

Europaletten sind in der Intralogistik ein zentrales und zugleich sicherheitsrelevantes Werkstück. Wackelige oder kaputte Paletten können im ungünstigsten Fall zu Sachschäden oder Personenschäden führen. Gleichzeitig stellen Paletten einen relevanten Kostenfaktor dar: Je nach Ausführung und Marktumfeld liegen die Kosten für neue Paletten typischerweise zwischen fünf und 25 Euro pro Stück.

In der Holzverarbeitenden Industrie wächst daher der Bedarf an Lösungen, die gebrauchte Paletten nicht nur prüfen, sondern automatisiert in verwertbare Komponenten überführen. Automatisierung bedeutet in diesem Kontext nicht nur eine Effizienzsteigerung, sondern ist der konsequente nächste Schritt hin zur industriellen Kreislaufwirtschaft.

Die Aufgabe: Vollautomatische Demontage

Für den Sondermaschinenbau hat BHV-Automation ein robotergestütztes Paletten-Sägesystem entwickelt, das gebrauchte Paletten eigenständig erkennt, analysiert und präzise zerlegt, ohne dass manuelle Einstellungen erforderlich sind. Im Zentrum der Entwicklung standen daher Industrierobotik für sicheres Handling, eine speziell entwickelte Sägeeinheit sowie eine intelligente Software/KI, die den Prozess dynamisch steuert.

Die künstliche Intelligenz analysiert Abmessungen, Bauhöhe und Deckausrichtung, wählt automatisch das passende Sägeprogramm (zwei bis fünf Lagen) und passt den Ablauf an – auch bei zufälliger

Die verbauten GPP5000-Greifer der Zimmer Group sind Teil der bewährten Produktfamilie 5000, die sich durch **Wartungsfreiheit und Robustheit** auszeichnet. Bild: Zimmer Group

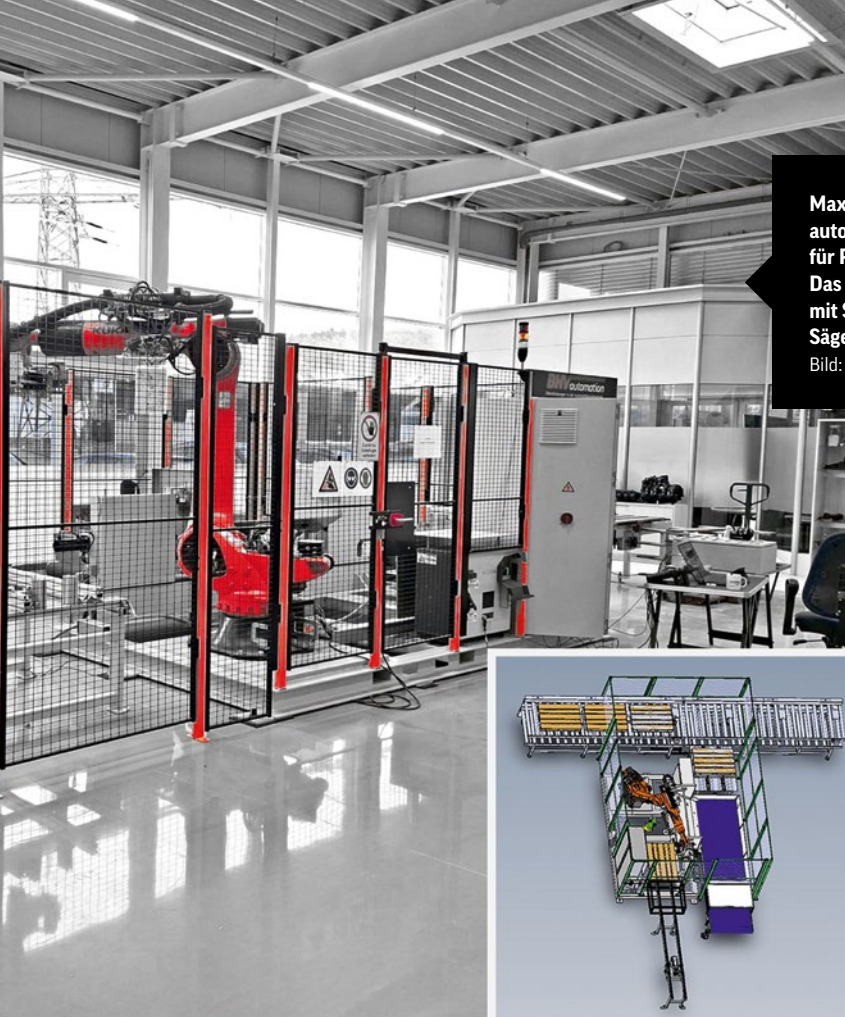


DAS ROBOTERGESTÜTZTE PALETTEN-SÄGESYSTEM VON BHV-AUTOMATION ERKENNT GEBRAUCHTE PALETTEN EIGENSTÄNDIG, ANALYSIERT UND ZERLEGT SIE PRÄZISE, OHNE DASS MANUELLE EINSTELLUNGEN ERFORDERLICH SIND.

Palettenabfolge und wechselnden Zuständen. Zukünftig kommt mit I-Pal_Inspect eine berührungslose Paletten-Integritätsprüfung zum Einsatz: Zwei Scan-Türme mit 3D-Kameras prüfen Oberseite, Seiten, Unterseite und Innenseiten. Die Bedienung erfolgt über ein Touchpanel im Schaltschrank.

Von Beginn an wurden deshalb klare Anforderungen an die Gesamtlösung gestellt: Der Prozess sollte vollständig ohne Bedienergriffe ablaufen, inklusive automatischer Programmwahl und kontinuierlicher Prozessüberwachung. Gleichzeitig wurde eine gleichbleibende, reproduzierbare Bearbeitungsqualität gefordert, um das Ergebnis unabhängig von Bediener, Schicht und Palettenzustand zu standardisieren. Ebenso entscheidend waren eine hohe Prozesssicherheit und die Möglichkeit, das System entweder als Stand-alone-Anlage zu betreiben oder linienkompatibel in bestehende Sortier- und Reparaturlinien zu integrieren. Da in der Praxis unterschied-

Maximale Wertschöpfung durch präzise, automatisierte Zerlegung: die Sondermaschine für Paletten-Recycling von BHV-Automation. Das System besteht aus einem Industrieroboter mit Systemgreifer, einer speziell entwickelten Sägeeinheit und einer intelligenten Software.
Bild: BHV-Automation



Leistungs-Verhältnis entscheidend, damit aus einer guten Idee eine produktionsreife, skalierbare Lösung wird.

Reproduzierbare Qualität, hohe Sicherheit und messbare Produktivität

Das System von BHV Automation zeigt, wie sich industrielle 3D-Bildverarbeitungstechnik, Robotik und robuste Greiftechnik zu einem industrietauglichen Gesamtkonzept verbinden lassen. Für Betreiber ergeben sich klare Vorteile:

Für Bediener:

- keine manuelle Handhabung mehr notwendig
- automatisierte Parametrierung
- sicheres Handling mit Abstand zu Sägeblättern
- automatische Programmwahl/ Prozessüberwachung
- Reduzierung des Personaleinsatzes um 80 Prozent

Vorteile für Unternehmen:

- reduzierter Personalbedarf
- gleichbleibende Qualität – unabhängig vom Bediener
- modular erweiterbar und linienkompatibel
- hohe Prozesssicherheit und Skalierbarkeit

Auch die Taktleistung unterstreicht den industriellen Anspruch: Pro Sägeschnitt werden rund fünf Sekunden erreicht. Damit wird aus Paletten-Recycling ein reproduzierbarer, planbarer Prozess mit maximaler Wertschöpfung durch präzise Zerlegung und nahtlose Rückführung wiederverwendbarer Komponenten.

Fazit: Damit Paletten-Recycling von der Werkstattlogik zur industriellen Kreislaufwirtschaft wird, braucht es neben hochmoderner Vermessungstechnik und Robotik vor allem prozesssicheres Greifen. Mit der Serie GPP5000 liefert die Zimmer Group die robuste Basis, sodass die automatisierte Demontage auch bei Verschmutzung und Lastspitzen zuverlässig funktioniert. **RT** ➤

MARGOT JOHANNA POMPE

ist Teamlead Digital Solution bei der Zimmer Group.

liche Formate verarbeitet werden müssen, musste die Anlage Paletten im Bereich von 800 bis 1.400 Millimetern zuverlässig handhaben können. Schließlich galt es, ein robustes Handling sicherzustellen, das auch bei starker Verschmutzung und hoher mechanischer Belastung im realen Recycling-Alltag stabil und ausfallsicher funktioniert.

Hohe Greifkraft mit der Serie GPP5000

In dieser Anwendung übernimmt der Greifer eine zentrale Rolle: Er greift die Palette im Prozess zuverlässig, positioniert sie sicher für die Bearbeitung und ermöglicht so die kontrollierte Demontage beschädigter Paletten, um wiederverwendbare Komponenten zurückzugewinnen.

BHV-Automation setzt hierfür auf die Premium-Greiferserie GPP5000 aus dem Hause Zimmer Group. Der Greifer ist für die rauen Bedingungen im Paletten-Recycling prädestiniert. Verschmutzung, Staub, Spritzwasser sowie mechanische Lastspitzen sind keine Ausnahme, sondern Teil des Normalbetriebs. Genau hier entscheidet sich in der Praxis, ob Roboterzellen dauerhaft stabil laufen oder ob Stillstände und Nacharbeit die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigen.

Für BHVAutomation standen vor allem drei Eigenschaften im Vordergrund:

- hohe Leistungsfähigkeit durch die patentierte Stahl-auf-Stahl-Führung
- Schutz gegen Staub und Spritzwasser bereits im Standard – ein wesentlicher Faktor in verschmutzungsintensiven Anwendungen
- hohe Greifkraft beim Schließen für sicheres Handling auch bei variierenden Palettenzuständen

Gerade die Kombination aus robuster Mechanik und prozesssicherem Greifen ist in der Recycling-Anwendung entscheidend: Die Belastung auf den Greifer ist hoch, die Umgebung rau – und dennoch muss der Griff wiederholgenau und zuverlässig funktionieren, um den automatisierten Sägevorgang stabil zu halten.

GERADE DIE KOMBINATION AUS ROBUSTER MECHANIK UND PROZESSSICHEREM GREIFEN IST IN DER RECYCLINGANWENDUNG ENTSCHEIDEND.

Die Zimmer Group ist dabei weit mehr als Komponentenlieferant und unterstützte zudem als Partner bei der Auslegung der erforderlichen Komponenten für den Prozess. Im Projektverlauf sind eine kompetente Beratung, schnelle Reaktionszeiten, kurze Lieferzeiten und ein faires Preis-

Wenn Materialflüsse denken lernen

Starre Fördertechnik stößt in modernen Fabriken zunehmend an ihre Grenzen. Gefragt sind flexible Materialflusssysteme, die sich dynamisch an wechselnde Produktionsbedingungen anpassen und nahtlos in digitale Fertigungsumgebungen integrieren lassen. Mobile Roboter und vernetzte Plattformkonzepte zeigen, wie sich Engpässe in der Intralogistik vermeiden und Materialströme effizienter steuern lassen. **VON SVEN KALUZA**

Stau kennt jeder – und niemand möchte darin feststecken. Meist entsteht er dort, wo ein Nadelöhr den Verkehrsfluss ausbremst. Ähnlich ist es in der Produktion: Engpässe entstehen oft nicht in der Bearbeitung selbst, sondern zwischen den Arbeitsstationen. Paletten warten auf den Weitertransport, Stapler manövrieren durch enge Gassen, und schon kleine Planänderungen bringen die Intralogistik aus dem Takt.

Solche Szenarien sind in vielen Fabriken Realität. Kürzere Produktlebenszyklen und der Druck zu energie- und flächeneffizienter Produktion verändern die Anforderungen an die Intralogistik grundlegend. Klassische Fördertechnik mit starren Linieneinführungen stößt hier zunehmend an ihre Grenzen. Gefragt sind flexible, skalierbare und sicher integrierbare Lösungen für den Materialfluss, die sich auch in bestehenden Produktionsumgebungen ohne größere

bauliche Eingriffe implementieren lassen. Doch was zeichnet solche Systeme aus und wie lassen sich Materialflüsse dadurch intelligenter und effizienter gestalten?

Fokus auf Vernetzung und Intelligenz

Ein zentraler Trend in der industriellen Automatisierung ist die Modularisierung von Produktionssystemen. Fertigungszellen werden zunehmend als eigenständige Einheiten konzipiert, die sich je nach Auftragslage neu anordnen oder erweitern lassen. Diese Entkopplung erhöht die Anpassungsfähigkeit von Produktionslinien erheblich. Gleichzeitig steigen die Anforderungen an den innerbetrieblichen Transport, der Materialströme zuverlässig und flexibel zwischen den einzelnen Produktionsmodulen koordinieren muss.

Mobile Roboter entwickeln sich in diesem Kontext zu einer wichtigen Technologie. Dabei nähern sich die beiden

klassischen Kategorien AGV (Automated Guided Vehicle) und AMR (Autonomous Mobile Robot) zunehmend an. Während AGV-Systeme traditionell entlang vorgegebener Routen navigieren, nutzen AMR zusätzliche Sensorik und Softwarefunktionen, um ihre Umgebung zu erfassen und Fahrwege dynamisch anzupassen. In der Praxis verschwimmen diese Grenzen zunehmend, da moderne Systeme beide Ansätze kombinieren und ihre Fähigkeiten stark durch Software, Navigationstechnologie und Flottenmanagement bestimmt werden.

Neben der reinen Transportfunktion rückt zunehmend die Einbindung in digitale Produktions- und Logistiksysteme in den Fokus. Standardisierte Kommunikationsschnittstellen ermöglichen die Integration in übergeordnete IT-Strukturen, sodass Transportaufträge direkt aus Produktionsplanung, ERP- oder Warehouse-Management-Systemen generiert werden können.

Damit verschiebt sich auch die Perspektive auf mobile Robotik. Während früher vor allem Fahrzeugparameter wie Geschwindigkeit oder Traglast im Mittelpunkt standen, wird heute die Systemintegration zum entscheidenden Faktor. Die Fähigkeit, mobile Plattformen in bestehende Automatisierungs- und IT-Architekturen einzubinden, bestimmt maßgeblich ihre Effizienz im realen Produktionsbetrieb. Aspekte wie Skalierbarkeit, Datenintegration, IT-Sicherheit oder die Koordination heterogener Fahrzeugflotten gewinnen dadurch zunehmend an Bedeutung.



Der D-Bot MAR transportiert Materialien autonom entlang virtueller Fahrwege und sorgt so für einen stabilen, planbaren Materialfluss zwischen modularen Fertigungszellen.

Automatisierung auf dem nächsten Level

Für Anwendungen mit höheren Lasten, etwa beim Transport von Paletten oder Werkstückträgern in der Montage, kommen mobile Plattformen zum Einsatz, die speziell für industrielle Material-Handling-Aufgaben ausgelegt sind. Ein Beispiel dafür ist der mobile Roboter D-Bot MAR von Delta Electronics. Systeme dieser Art ermöglichen den automatisierten Transport von Materialien zwischen Fertigungszellen, Bearbeitungszentren oder Prüfstationen und können manuelle Staplertransporte deutlich reduzieren oder ersetzen.

Technologisch bewegen sich solche Plattformen häufig zwischen klassischen FTS-Konzepten und moderner AMR-Technologie. Auch der D-Bot MAR nutzt keine fest installierten Leitlinien oder Markierungen im Hallenboden. Stattdessen erfolgt die Navigation softwarebasiert entlang definierter virtueller Fahrwege. Gleichzeitig erfassen Sensoren kontinuierlich die Umgebung, erkennen Hindernisse und können das Fahrzeug entsprechend abbremsen oder stoppen. Eine vollständig freie Navigation mit dynamischer Routenplanung steht dabei nicht im Vordergrund – entscheidend ist vielmehr ein stabiler, planbarer Materialfluss innerhalb klar definierter Transportstrukturen.

Die technische Auslegung orientiert sich stark an realen Produktionsumgebungen. Ein Wenderadius von null erlaubt Richtungswechsel auf der Stelle und erleichtert den Einsatz in engen Layouts. Gleichzeitig sorgt eine präzise Positionsbestimmung dafür, dass Werkstückträger oder Paletten zuverlässig an automatisierten Stationen übergeben werden können.

Sicherheit und Energie als Effizientreiber

Neben der mechanischen Auslegung spielt die Sicherheit eine zentrale Rolle – schließlich bewegen sich mobile Plattformen dort, wo der Produktionsalltag stattfindet: zwischen Mitarbeitenden, Gabelstaplern und anderen autonomen Systemen. Rundum arbeitende Hinderniserkennung überwacht permanent die Umgebung, erkennt Personen und Objekte frühzeitig und ermöglicht eine sichere Mensch-Roboter-Kollaboration.

Ebenso wichtig für die Effizienz solcher Plattformen ist die Energieversorgung. Leistungsfähige Batteriesysteme ermöglichen mehrere Stunden autonomen Betrieb. Ergänzend sorgen automatisierte Ladepro-



zesse dafür, dass Fahrzeuge selbstständig Ladestationen anfahren – etwa während kurzer Wartezeiten an Übergabepunkten. In Verbindung mit Flottenmanagement- und Auftragssteuerungssystemen lassen sich Ladefenster gezielt nutzen, sodass Standzeiten zu Ladezeiten werden und die verfügbare Fahrzeit pro Schicht steigt.

Transparenz und offene Architektur für smarte Materialflüsse

Mit der Digitalisierung des Shopfloors wird Transparenz zum wichtigen Faktor für die Prozessoptimierung. Echtzeit-Lokalisierung und vernetzte Flottensteuerung machen sichtbar, wo sich Fahrzeuge, Werkstücke und Transporte befinden, wie ausgelastet sie sind und welche Routen sich bewähren. Dadurch lassen sich Transportwege verkürzen, Durchlaufzeiten reduzieren und Engpässe frühzeitig erkennen.

Moderne Plattformkonzepte setzen dabei auf offene Software- und Kommunikationsstrukturen, die eine nahtlose Integration in bestehende Produktions- und Logistiksysteme ermöglichen. Über standardisierte Schnittstellen können unterschiedliche Fahrzeugtypen und sogar Mischflotten in einer gemeinsamen Umgebung koordiniert werden. Statt isolierter Lösungen entsteht so ein vernetztes Gesamtsystem, in dem mobile Roboter zu einem flexiblen Baustein komplexer Automatisierungsketten werden.

Modularität als Bindeglied lernender Materialflüsse

Auch die mechanische Modularität spielt eine wichtige Rolle. Plattformen, die sich mit unterschiedlichen Lastaufnahmemitteln – etwa Palettenaufnahmen, Rollenbahnen oder Hubsystemen – kombinieren lassen, können verschiedene Transportaufgaben mit derselben Basis übernehmen. Das reduziert Spezialfahrzeuge und verbessert die Auslastung vorhandener Ressourcen.

Als mobile Plattform für Palettenhandling integriert sich der D-Bot MAR nahtlos in vernetzte Produktionssysteme und reduziert manuelle Staplertransporte im innerbetrieblichen Materialfluss.

Bild: Delta Electronics

Gleichzeitig bündeln solche Systeme zentrale Effizientreiber: sichere Zusammenarbeit im Mischverkehr, energieeffizienter Dauerbetrieb mit intelligent genutzten Ladefenstern, transparente Materialflüsse durch Echtzeitdaten und eine offene Systemarchitektur für die Integration in bestehende Produktions- und IT-Strukturen. So entsteht ein flexibles Logistiksystem, das Materialflüsse stabiler und anpassungsfähiger macht.

Vom Nadelöhr zum koordinierten System

Staus in engen Produktionsgassen, wartende Paletten und Stapler auf der Suche nach einem freien Weg müssen heute nicht mehr der Normalzustand sein. In einer zunehmend vernetzten Fertigung organisieren sich Materialflüsse immer stärker selbst: Transportaufträge entstehen automatisch aus dem Produktionssystem, werden priorisiert und an autonome Plattformen übergeben. Diese versorgen Linien bedarfsgerecht, passen ihre Routen dynamisch an und liefern kontinuierlich Daten zu Position, Auslastung und Prozesszeiten.

Autonome mobile Roboter werden damit zu vernetzten Komponenten einer digitalisierten Produktionsumgebung. Wenn Sicherheit im Mischverkehr, energieeffizienter Betrieb, transparente Bewegungsdaten und offene Systemarchitekturen zusammenwirken, entwickelt sich die Integralistik vom Engpass zum strategischen Bestandteil moderner Fertigung. **KF**

SVEN KALUZA ist Senior Product Manager Mobile Platform bei Delta Electronics EMEA.

20-Sekunden-Palettierung mit Yaskawa-Cobots

Die Palettierung von Pouchbeutelverpackungen in offenen Trays war bisher auch schon möglich, aber arbeitsintensiv, wenig prozesssicher und platzaufwendig. Durch den Einsatz eines Cobots von Yaskawa und einer automatisierten Palettierungsanlage von Profipack wird nun eine Taktzeit von 20 Sekunden pro Tray bei hoher Prozessstabilität und kompakter Bauweise erreicht. Seit Januar 2026 ist diese Lösung bei der Privatmolkerei Bauer erfolgreich im Einsatz. **VON SEPP HAUTZINGER**



Der Cobot entnimmt die Trays aus dem vorge-schalteten Packer, setzt sie auf Paletten um und fügt selbstständig Karton-Zwischenlagen ein.
Bilder: Yaskawa Europe

Seit 1887 dreht sich bei der heutigen Privatmolkerei Bauer im bayrischen Wasserburg am Inn alles um die Verarbeitung von Milch. Mit anhaltendem und weiter wachsendem Markterfolg: Die Joghurt-, Trinkjoghurt- und Käsespezialitäten des Unternehmens sind in jeder Kühltheke vertreten und behaupten sich dort seit Jahrzehnten in einem hoch kompetitiven Umfeld.

Eine zentrale Grundlage dieser Position ist die kontinuierliche Weiterentwicklung des Portfolios durch innovative Produkt- und Geschmackskonzepte. Eine weitere ist die konsequente Optimierung und Automatisierung der Produktions- und Verpackungsprozesse – mit dem Ziel, die Qualität nachhaltig zu sichern und zugleich die Mitarbeitenden von physisch belastenden Routinetätigkeiten zu entlasten.

Automatisierung am Schluss der Verpackungskette

Bei ihrem jüngsten Automatisierungsprojekt haben sich die Verantwortlichen der Privatmolkerei Bauer den Prozess zur Ver-

packung von Joghurt in Pouchbeutel vorgenommen – genauer gesagt: den Abschluss der Verpackungskette. Im Fokus stand die Aufgabe, bereits in Trays angeordnete Gebinde versandgerecht auf Euro-Paletten zu stapeln. Dieser Prozessschritt wurde zuvor manuell durchgeführt. „Primäres Ziel war die Erhöhung der Prozesssicherheit“, erläutert Anton Weber, verantwortlicher Projektleiter bei der Privatmolkerei Bauer, und ergänzt: „Zudem sollte die Palettierungslösung eine hohe Integrationsfähigkeit in bestehende Abläufe sowie eine einfache Bedienbarkeit aufweisen.“

Die zentrale Herausforderung lag weniger in der geforderten Leistung von mindestens drei Trays pro Minute, sondern in spezifischen Rahmenbedingungen: Erstens sollte die Anlage aus Platzgründen ohne Schutzzaun oder zusätzliche Sicherheitseinrichtungen auskommen. Zweitens kommen nach oben offene Trays zum Einsatz, die 40 Pouches in zehn Einzelkartons enthalten, welche beim Handling nicht verrutschen dürfen. Drittens war die Applikation von Zwischenlagen aus Karton erforderlich.

Profipack überzeugt im Auswahlverfahren

Im Rahmen eines strukturierten Auswahlverfahrens entschied sich die Privatmolkerei Bauer für eine Lösung der österreichischen Profipack Verpackungsmaschinen GmbH. Das 1998 gegründete Unternehmen ist auf Verpackungs-, Palettier-, Entlade- und Fördertechnik sowie ergänzend auf Intra-logistiksysteme spezialisiert und bedient insbesondere den „Trockenteil“ der Food-&-Beverage-Industrie sowie weitere Branchen.

Neben dem Leistungsportfolio und der umfassenden Erfahrung in der Molkerei- und Brauereibranche überzeugte Profipack auch durch die geografische Nähe: Der Unternehmensstandort im tirolerischen Schwoich bei Kufstein liegt lediglich rund 70 Kilometer von Wasserburg entfernt.

Cobot steuert automatischen Palettenwechsel

Zur Umsetzung der Anforderung einer frei zugänglichen Anlage realisierte Profipack in diesem Projekt erstmals eine Cobot-basierte Lösung. Der kollaborative Roboter



Ein starkes Trio: Hannes Langreiter von Profipack (links), Anton Weber von der Privatmolkerei Bauer und der Yaskawa-Cobot.

Mit innovativen Produkt- und Geschmacks-kreationen behauptet sich die Privatmolke-ri Bauer seit Jahrzehnten am Markt.

ist für den sicheren Betrieb im direkten Per-sonenkontakt ausgelegt und übernimmt mehrere Funktionen: Er entnimmt jeweils zwei Trays mit je zehn Einzelverpackungen aus dem vorgelagerten Packer und platziert diese auf einen von zwei Palettenplätzen. Nach Erreichen der maximalen Stapel-höhe erfolgt ein automatischer Wechsel, sodass die volle Palette ausgetauscht wer-den kann. Zusätzlich appliziert der Cobot eigenständig Karton-Zwischenlagen. Der Prozess ist derzeit für drei unterschiedliche Pouch-Formate beziehungsweise Gewichte ausgelegt und kann bei Bedarf um weitere Programme erweitert werden.

Individuelles Sicherheitskonzept von Yaskawa

Als langjähriger Systempartner von Yaska-wa setzte Profipack Verpackungsmaschinen auch in seinem ersten Cobot-Projekt auf ein Yaskawa-Modell: Eingesetzt wird ein sechssachsiger HC20DTP mit 20 Kilogramm Traglast und 1.900 Millimeter Arbeits-be-reich. Schaltschrank und Steuerung sind platzsparend im Sockel integriert.

Die Cobot-Modelle der DTP-Serie (P für Plug & Play) verfügen über einen Adap-terflansch, der sich als De-facto-Standard zur Anbindung von Peripherie wie Greifern etabliert hat. Zudem ist die Medienführung für Ethernet, I/O und Druckluft im Inneren des Roboterarms integriert, wodurch Stör-konturen vermieden und die Reinigungs-fähigkeit verbessert werden.

Eine optimierte Kabelführung ermöglicht erweiterte Bewegungsradien der Achsen und erhöht damit die Flexibilität im Ein-satz. Für die Programmierung stehen Be-dienelemente am Handgelenk zur Verfü-gung. Diese vereinfachen das Anlernen per Handführung, da Positionsbestätigungen direkt am Roboter erfolgen können.

In der vorliegenden Anwendung ist der Cobot mit einem von Profipack entwickel-ten modularen MRK-Leichtbau-Vakuum-greifer ausgestattet, der jeweils zwei Trays gleichzeitig aufnimmt. Dies steigert den

„DIE LÖSUNG IST ROBUST UND INDUST-RIETAUGLICH. AUCH NACH MEHREREN MONATEN IM DREI-SCHICHT-BETRIEB BESTÄTIGT SICH DIE RICHTIGE INVES-TITIONSENTSCHEIDUNG.“

ANTON WEBER

Durchsatz und stabilisiert zugleich die of-fenen Trays während der Palettierung. Eine leichte Neigung des Greifers sorgt zusätz-lich für sicheren Halt der Verpackungen.

Das individualisierte Sicherheitskonzept für die Mensch-Roboter-Kollaboration wur-de von Yaskawa umgesetzt, die das Pro-jekt zudem eng begleiteten. „Wir wurden intensiv unterstützt“, resümiert Hannes Langreiter, technischer Vertrieb bei Pro-fipack, und betont die positive Wirkung der Zusammenarbeit auch auf Kundenseite.

Fazit: Produktive, sichere und zukunftsfähige Lösung

Seit Januar 2026 ist die Pouchbeutel-Palettierungsanlage bei der Privatmolkerei Bauer im Betrieb und erfüllt die Anforder-ungen im Produktionsalltag. Die Anlage erreicht 20 Sekunden Taktzeit pro Tray bei hoher Prozessstabilität und fügt sich naht-los in die Verpackungsline ein. Der Cobot übernimmt zusätzlich die Applikation von Zwischenlagen und ermöglicht durch fle-xible Programmierung die Anpassung an unterschiedliche Pouch-Formate.

„Das System arbeitet sicher und platz-sparend ohne zusätzliche Schutzeinrich-tungen“, resümiert Projektleiter Anton Weber. „Zudem ist die Lösung robust und industrietauglich. Auch nach mehreren Monaten im Drei-Schicht-Betrieb bestätigt sich die richtige Investitionsentscheidung.“ Die positive Zusammenarbeit hat bereits den Grundstein für weitere gemeinsame Projekte gelegt.



SEPP HAUZINGER ist Sales Manager bei Yaskawa Europe im Sales Office Austria in Schwechat bei Wien.

Zwischen Hype und industrieller Realität

Humanoide Roboter gelten als Zukunftstechnologie, stehen in der Industrie jedoch noch am Anfang. Viele Systeme beeindruckten bislang vor allem in sozialen Medien, während praxistaugliche Anwendungen oft fehlen. Igus setzt daher früh auf seinen humanoiden „Iggy Rob“, einen kostengünstigen Produktionshelfer, der flexibel zwischen Stationen verfahren und dort Aufgaben übernehmen kann. **VON JENS KLÄRNER**

Bis vor Kurzem galt humanoide Robotik in der Industrie noch als Zukunftsvision. Gleichzeitig wächst der Druck, Prozesse flexibler zu gestalten und dem Fachkräftemangel entgegenzuwirken. Genau in diesem Spannungsfeld gewinnen humanoide Systeme an Bedeutung, denn Produktionsumgebungen sind seit Jahrzehnten auf menschliche Bewegungsabläufe ausgelegt: Hebel, Klappen, Schubladen und Maschinenzugänge folgen einer Logik, die sich nur schwer durch rein lineare Achsbewegungen ersetzen lässt. Deshalb passt humanoide Mechanik erstaunlich gut in viele bestehende Arbeitsplätze. Immer mehr Unternehmen erkennen dieses Potenzial und beginnen, sich damit auseinanderzusetzen. Gleichzeitig herrscht der Wunsch nach Robotik, die auch ohne große Integrationshürden funktioniert. Genau hier setzt Igus mit seinem Marktplatz RBTX an. Damit werden humanoide Systeme erstmals erschwinglich und auf Wunsch direkt in die Anwendung integriert, sodass sie sich nicht nur für Pilotprojekte eignen, sondern realistisch in bestehende Abläufe. Wichtig ist aber nicht nur die Integration der Roboter, sondern auch ihre Mechanik.

Wartungsfrei und zuverlässig: Die Basis macht den Unterschied

Damit humanoide Roboter dauerhaft laufen, müssen sie komplexe Bewegungsmuster zuverlässig bewältigen. Gerade Hände, Arme und Torsos erzeugen hohe Belastungen in Gelenken und Leitungen. Genau an dieser Stelle profitieren die Systeme von Igus Hochleistungspolymeren. Gelenklager aus Iglidur ermöglichen präzise Bewegungen der Finger völlig ohne Schmierung. Chainflex-

Leitungen sorgen dafür, dass Energie und Daten auch bei engen Biegeradien stabil übertragen werden, und Drylin-Linearsysteme erleichtern robuste Hub- und Streckbewegungen. Zusammen bilden diese Komponenten eine technologische Grundlage, die den Alltag humanoider Anwendungen deutlich vereinfacht. Konstrukteure müssen sich dadurch weniger um Wartungszyklen und Schmierpläne kümmern und können stärker auf die eigentliche Funktionalität konzentrieren.

Iggy Rob: Ein Humanoid, der industriell gedacht ist

Aus dieser technischen Basis heraus ist der humanoide Roboter Iggy Rob entstanden. Er zeigt, dass humanoide Systeme nicht unbedingt komplex oder teuer sein müssen. Die mobile Plattform ReBeL Move dient als stabile Basis, auf der Navigation und Sensorik bereits vollständig integriert sind. Statt auf zwei Beinen zu laufen, nutzt Iggy Rob ein rollendes Konzept, das im industriellen Umfeld weit sicherer und praktischer ist. Dadurch entstehen flüssige Bewegungen, ohne dass komplizierte Gleichgewichtssysteme notwendig sind. Die zwei ReBeL Cobot-Arme bilden das Herzstück der humanoiden Manipulation. Mit einer Reichweite von 664 Millimetern und einer Traglast von zwei Kilogramm pro Arm lassen sich viele typische Aufga-



ben eines Mitarbeiters abbilden, etwa das Bedienen von Maschinen oder das Transportieren kleiner Behälter. Igus setzt bei seinem Iggy Rob auf eine modulare Bauweise, auch Roboterarme anderer Hersteller sind möglich. Lidar, 3D Kameras und Igus Robot Control sorgen für eine Steuerung, die Handling und Navigation verbindet. Besonders bemerkenswert ist der Preis. Mit 47.999 Euro ist Iggy Rob in einem Bereich angesiedelt, der humanoide Robotik wirtschaftlich attraktiv macht.

RBTX: Ein Marktplatz, der Orientierung schafft

Damit Konstrukteure und Unternehmen leichter entscheiden können, welche Lösung zu ihrer Anwendung passt, baut Igus die Plattform RBTX stetig aus. Mittlerweile stehen dort über 100 humanoide Modelle von 35 Herstellern zur Verfügung, was RBTX zum größten Angebot dieser Art macht. Die Plattform fungiert nicht nur als Marktplatz, sondern zunehmend als Beratungs- und Integrationszentrum.

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

Bild: Igus





Der etwa 1,70 Meter große Iggy Rob verfügt über ein Display mit Gesichtszügen sowie Lidar-Sensoren und 3D-Kameras zur Objekterkennung. So kann er sicher durch Fabrik, Lobby oder Kantine navigieren.

Unternehmen können dort passende Systeme vergleichen, live testen und Integrationspartner finden, die die Lösung in Betrieb nehmen. Die Offenheit gegenüber Fremdrobotern schafft eine Transparenz, die gerade in einem jungen Marktsegment entscheidend ist. Viele Unternehmen starten nämlich mit sehr offenen Fragestellungen, sodass die Möglichkeit, unterschiedliche Systeme unter realen Bedingungen zu testen, ein wertvoller Vorteil ist. Da viele Projekte noch am Anfang stehen, setzt Igus bewusst auf flexible Geschäftsmodelle. Anwender können humanoide Roboter klassisch erwerben, bei Bedarf aber auch mieten, um die Systeme über einen längeren Zeitraum risikofrei zu testen. Besonders hilfreich sind die Proof-of-Concept-Ansätze, bei denen Roboter unter realen Bedingungen direkt im Prozess des Kunden erprobt werden. Erst wenn sich die gewünschte Funktion bestätigt, erfolgt eine Übernahme. Dadurch entsteht ein Entscheidungsweg, der sowohl technische Sicherheit als auch wirtschaftliche Flexibilität bietet.

Der nächste Schritt: Roboter nicht mehr programmieren, sondern anlernen

Neben der Hardware rückt ein weiterer Aspekt in den Fokus: die Bedienbarkeit. Igus

arbeitet daran, humanoide Roboter künftig so einfach anlernen zu können wie einen neuen Kollegen. Die KI-Steuerungen, die 2026 vorgestellt werden, setzen genau dort an. Anwender sollen dem Roboter Bewegungen zeigen oder Aufgaben per Sprache beschreiben können, statt komplexe Programme zu schreiben. Dieser Ansatz erleichtert den Einstieg enorm und macht Tests, Variantenprüfungen oder Korrekturen deutlich schneller. Langfristig könnte dies der Durchbruch sein, der humanoide Systeme endgültig in den Alltag der Produktion bringt.

Auf der Hannover Messe zeigte Igus, wie sich humanoide Robotik im industriellen Alltag anfühlen kann. Neben einem neuen eigenen humanoiden Service-Roboter wurden viele Modelle von Partnern live vorgeführt, die auf RBTX verfügbar sind. Der Markt bewegt sich von frühen Demonstratoren hin zu echten produktiven Anwendungen. Für Konstrukteure eröffnen sich dadurch neue Gestaltungsspielräume, denn humanoide Robotik wird in den kommenden Jahren nicht mehr die Ausnahme, sondern ein normaler Bestandteil moderner Automationsstrategien sein. **KF** 

JENS KLÄRNER ist Product Owner RBTX bei Igus.

**IHR LOGISTIKPROJEKT
IN BESTEN HÄNDEN**

WE PERFORM SAP LOGISTICS

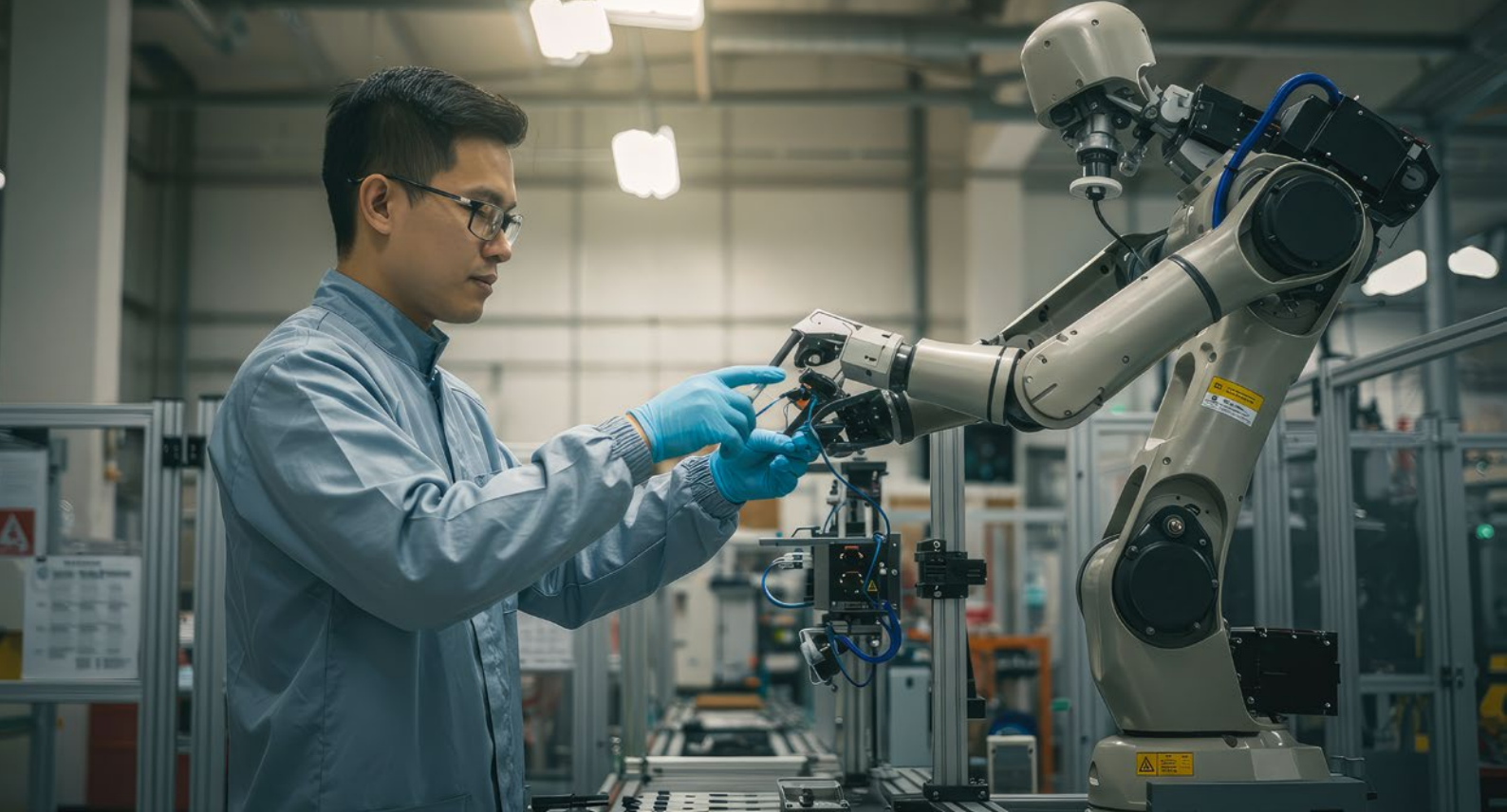
-  Digital Supply Chain
-  Automatisierung & Robotik
-  Lagerlogistik
-  Produktionslogistik
-  Usability
-  Retrofit

PRODUKTIONSLOGISTIK INTELLIGENT VERNETZT

Verknüpfen Sie Ihre Produktion nahtlos mit Ihrem Lager: dank SAP Digital Manufacturing und SAP Extended Warehouse Management.

Transparente Bestände, takt- und bedarfsgerechte Linienversorgung, stabile Nachschubzyklen und reibungsloser Betriebsablauf.

Schaffen Sie mit SWAN die Basis für Industrie 4.0.



KI, Humanoids und No-Code: Wohin steuert die Industrierobotik?

KI, humanoide Helfer und No-Code: Die Industrierobotik steht vor einem Quantensprung. Doch was bremst die Skalierung? In unserer Expertenumfrage 2026 analysieren Branchenführer von ABB bis Yaskawa die Trends. Erfahren Sie, wie Physical AI die Lücke zwischen Simulation und Fabrik schließt, warum einfache Integration den Mittelstand entlastet und welche Rolle humanoide Roboter künftig spielen. Ein tiefer Einblick in Technik, Hürden und die Resilienz der vernetzten Fertigung. **VON TINO BÖHLER**

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Was bremst den breiten Robotikeinsatz in der Industrie derzeit am stärksten?
- 2 Wo bringt KI in der Industrierobotik heute schon echten Mehrwert?
- 3 Wie werden humanoide Roboter künftig eingesetzt und wie verändern sie die Mensch-Roboter-Zusammenarbeit in der Fertigung?



Marc-Oliver Nandy

Cluster Manager der DACH-Region
bei ABB Robotics
Bild: ABB Robotics

1. Tatsächlich beobachten wir das Gegenteil von Bremsen. Vielmehr gewinnt der Markt spürbar an Dynamik, weil Unternehmen Automatisierung als Antwort auf Fachkräftemangel, steigende Qualitätsanforderungen und den Wunsch nach resilienteren Produktionsprozessen sehen. Unsere Robotiklösungen

sind heute flexibler, intuitiver bedienbar und schneller integrierbar als je zuvor. Entscheidend ist die einfache Programmierung unserer Roboter, Cobots und autonomen mobilen Roboter sowie deren schnelle Amortisation und Skalierbarkeit.

2. Unser KI-Assistent in RobotStudio nutzt generative KI, um die Roboterprogrammierung schneller, einfacher und zugänglicher zu gestalten. Zudem sind seit Mitte März die Nvidia Omniverse-Bibliotheken in RobotStudio integriert. Damit implementieren Industrieunternehmen physische KI in ihre realen Robotikanwendungen und schließen so die Lücke zwischen der Theorie am Computer und der Praxis in der Fabrik – auch als ‚Sim-to-Real‘-Lücke bekannt.

Bei ABB Robotics gehen wir die Produktentwicklung – auch in Sachen KI – stets aus Sicht des Nutzers an. So kommen unsere KI-gestützten Robotiklösungen bereits in unterschiedlichen Anwendungen und Branchen zum Einsatz – vom autonomen Navigieren über Pick-&-Place bis zur Qualitätssicherung.

„Entscheidend ist die einfache Programmierung unserer Roboter, Cobots und autonomen mobilen Roboter sowie deren schnelle Amortisation und Skalierbarkeit.“

Verschmelzung von Theorie und Praxis: Durch Physical AI verstehen Roboter ihre Umgebung zunehmend selbstständig und werden zu flexiblen Partnern in komplexen Produktionsumgebungen.

Bild: © dariyah/stock.adobe.com (generiert mit KI)

3. Die Robotik erlebt durch generative KI einen Quantensprung. Roboter verstehen ihre Umgebung zunehmend selbstständig, planen Aufgaben eigenständig und arbeiten enger mit Menschen zusammen. Basis sind autonome, vielseitige Roboter (AVR), die wir gezielt weiterentwickeln. Humanoide Systeme werden wir zunächst mehr im Service- und Consumer-Bereich sehen – in der Fertigung und industriellen Einsatzszenarien bleiben radbasierte Plattformen unseres Erachtens meist überlegen.



Rory Sexton

Executive Director bei Agile Robots
Bild: Agile Robots

1. Viele Entscheider halten Roboter noch immer für kompliziert, teuer und schwer zu integrieren. Hier hat sich einiges getan: KI-gestützte Roboter übernehmen heute komplexe Aufgaben mit deutlich geringerem Programmieraufwand und passen sich eigenständig an neue Anforderungen an. Dadurch wird auch die Integration in bestehende Prozesse erheblich vereinfacht. Hinzu kommt, dass sich Roboter mittlerweile schnell amortisieren: Durch höhere Produktivität, konstante Prozessqualität und reduzierte Ausschussquoten erzielen Unternehmen bereits nach kurzer Zeit spürbare Effizienzgewinne.

” KI-gestützte Roboter übernehmen heute komplexe Aufgaben mit deutlich geringerem Programmieraufwand und passen sich eigenständig an neue Anforderungen an.“

2. Physical AI verleiht KI eine physische Dimension. Sie befähigt Roboter dazu, ihre Umgebung aktiv wahrzunehmen, kontinuierlich aus realen Industriedaten zu lernen und ihr Verhalten autonom in Echtzeit anzupassen: Roboter führen Aufgaben wie Materialtransport, Maschinenbedienung oder filigrane Montagetätigkeiten eigenständig und ohne komplexe Programmierung aus. Das macht Produktionsprozesse flexibler, robuster und effizienter und verwandelt Fabriken in intelligent vernetzte Systeme, die sich dynamisch an neue Anforderungen anpassen.

3. Humanoide Roboter sind in der Lage, Aufgaben an verschiedenen Arbeitsstationen zu übernehmen und flexibel auf neue Anforderungen zu reagieren. Darüber hinaus unterstützen sie bei repetitiven, ergonomisch belastenden oder potenziell gefährlichen Tätigkeiten und ermöglichen es Mitarbeitenden, sich stärker auf komplexere und abwechslungsreichere Aufgaben zu konzentrieren. Ihr Potenzial sehen wir besonders in der Produktion und Logistik: beim Materialtransport, beim Ein- und Auspacken von Bauteilen sowie bei der Bedienung von Maschinen. Unsere weltweit führende Agile Hand führt bereits heute präzise Montagetätigkeiten aus.



Alexander Murygin

Global Product Manager – Robotics & Control Systems bei Carl Cloos Schweißtechnik
Bild: Carl Cloos Schweißtechnik

1. Der Fachkräftemangel gilt zwar als zentraler Treiber für Automatisierung, gleichzeitig fehlt bei vielen Unternehmen noch das notwendige Robotik-Know-how. Hinzu kommt, dass viele Systeme weiterhin als zu komplex in Bedienung und Programmierung wahrgenommen werden. Hohe Integrationsaufwände und fehlende Standards erschweren zusätzlich den Einstieg.

Gerade mittelständische Unternehmen wünschen sich daher vor allem einfache, schnell produktive und robuste Lösungen. Gleichzeitig bestehen häufig Sorgen vor Stillständen sowie vor unzureichender Servicekompetenzen. Diese Faktoren beeinflussen die Investitionsentscheidungen deutlich.

” Kurzfristig werden sich in der Industrie vor allem spezialisierte kollaborative Systeme durchsetzen, nicht humanoide Roboter.“

2. KI entfaltet ihren Nutzen aktuell vor allem als intelligentes Assistenzsystem. Sie unterstützt bei der Fehleranalyse und Prozessoptimierung, vereinfacht die Bedienung – insbesondere für weniger erfahrene Anwender – und trägt zur Stabilisierung von Prozessen bei.

Weitere wichtige Anwendungsfelder sind die Qualitätsüberwachung, adaptive Prozessregelungen sowie die Zustandsüberwachung im Sinne von Predictive Maintenance. Insgesamt liegt der Fokus derzeit klar im Bereich intelligenter Assistenzsysteme mit direktem Praxisnutzen.

3. Kurzfristig werden sich in der Industrie vor allem spezialisierte kollaborative Systeme durchsetzen, nicht humanoide Roboter. Entscheidend sind Zuverlässigkeit, Wirtschaftlichkeit und Prozesssicherheit. Diese Anforderungen erfüllen spezialisierte Systeme aktuell besser.

Humanoide Roboter könnten perspektivisch bei flexibleren Aufgaben etwa in Handling oder Logistik an Bedeutung gewinnen. In klassischen Schweiß- und Produktionsumgebungen bleiben jedoch spezialisierte Robotersysteme die effizientere Lösung. Der Mensch bleibt dabei zentral, insbesondere für Prozesswissen, Qualitätssicherung und Entscheidungen.



Michael Mayer-Rosa

Senior Director Industrial Automation Business Group EMEA & Head of Intelligent Robot Systems bei Delta Electronics
Bild: Delta Electronics

1. Der größte Bremsklotz ist der Integrationsaufwand gepaart mit dem akuten Fachkräftemangel. Die Hardware ist längst ausgereift, aber die Implementierung in bestehenden Prozessen (Brownfield) ist für viele – speziell im Mittelstand – noch zu starr, komplex und zeitaufwendig. Hohe Erwartungen an Flexibilität treffen auf fehlendes Robotik-Know-how. Der

FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Was bremst den breiten Robotikeinsatz in der Industrie derzeit am stärksten?
- 2 Wo bringt KI in der Industrierobotik heute schon echten Mehrwert?
- 3 Wie werden humanoide Roboter künftig eingesetzt und wie verändern sie die Mensch-Roboter-Zusammenarbeit in der Fertigung?

Markt verlangt nach ‚Plug-and-Produce‘: Robotik muss sich heute ohne tiefe Programmierkenntnisse deutlich schneller und wirtschaftlicher integrieren lassen. Genau hier setzen modulare und KI-gestützte Ansätze an.

2. Den größten Hebel bietet KI heute in der Machine Vision und der adaptiven Steuerung. KI-gestützte Kamerasysteme machen Roboter fähig für den ‚Griff in die Kiste‘ (Bin-Picking) und revolutionieren die Qualitätskontrolle bei hoher Varianz. Zudem erleben wir durch den Einsatz von KI einen Durchbruch bei der einfachen Programmierung (No-Code) und Bedienung. Das Stichwort lautet ‚Physical AI‘: Roboter führen nicht mehr nur stur Code aus, sondern reagieren intelligent auf unstrukturierte Umgebungen, lernen aus Demonstrationen und passen sich nahtlos an Veränderungen an.

„ Robotik muss sich heute ohne tiefe Programmierkenntnisse deutlich schneller und wirtschaftlicher integrieren lassen.“

3. Humanoide Roboter werden dort ihren Durchbruch erleben, wo herkömmliche Automatisierung an Grenzen stößt – nämlich in für Menschen gebauten, hochvariablen Umgebungen. Sie werden den Menschen nicht verdrängen, sondern als universelle Helfer physisch belastende, ergonomisch kritische oder monotone Aufgaben übernehmen. Die Mensch-Roboter-Kollaboration wandelt sich dadurch von der stationären Zelle hin zu einer dynamischen, intuitiven Zusammenarbeit auf der gesamten Fläche. Entscheidend für den breiten Rollout wird jedoch sein, dass diese Systeme absolute Sicherheit garantieren und einen klaren ROI aufweisen.



Jens Riegger

CEO & Co-Founder
von Fruitcore Robotics
Bild: Fruitcore Robotics

1. Der größte Bremsfaktor ist Komplexität. Viele Unternehmen automatisieren nicht, weil Robotik als zu teuer und aufwendig wahrgenommen wird. Zudem sind viele Projekte Sonderlösungen und dauern oft Monate. Robotik wird erst dann breiter eingesetzt, wenn Automatisierung einfacher, schneller und wirtschaftlicher wird.

2. KI bringt dort echten Mehrwert, wo sie Komplexität reduziert und Anwender im Produktionsalltag konkret unterstützt. Bei Fruitcore Robotics haben wir seit 2023 einen AI Copilot in unsere Software integriert, seit 2025 ergänzt durch Sprachsteuerung. Anwender können Fragen stellen, Unterstützung bei der Fehlersuche erhalten und Programmierschritte einfacher ausführen.

Der nächste Schritt geht in Richtung ‚Prompt-to-Produce‘. Anwender beschreiben über natürliche Sprache, was automatisiert werden soll. Ein Intelligence-Layer übersetzt diese Eingabe in Roboteraktionen. So lassen sich Einrichtungs- und Projektierungszeiten deutlich reduzieren.

„ KI bringt dort echten Mehrwert, wo sie Komplexität reduziert und Anwender im Produktionsalltag konkret unterstützt.“

3. Humanoide Roboter werden dort eingesetzt, wo klassische Systeme an Grenzen stoßen: bei variantenreichen Prozessen, komplexer Teilehandhabung oder Aufgaben, die hohe Flexibilität erfordern. Entscheidend ist, dass humanoide Robotik industrietauglich wird, denn in der Produktion zählen Robustheit, Präzision und Wirtschaftlichkeit. Industrial Humanoids sind ein wichtiger Zwischenschritt auf diesem Weg. Mit Plexa One verfolgen wir genau diesen Ansatz: Unser Industrial Humanoid basiert auf unserer bewährten Robotertechnologie und ist stationär oder mobil einsetzbar. Roboter werden dadurch zu flexiblen Automatisierungspartnern, während Mitarbeitende ihr Prozesswissen einbringen und monotone oder ergonomisch belastende Tätigkeiten abgeben.



Alexander Mühlens

Prokurist und Leiter Low Cost Automation
bei Igus
Bild: Igus

1. Der größte Pain beim breiten Einsatz von Robotik in der Industrie liegt aktuell in den Kosten und der Komplexität. Viele Unternehmen scheuen die Investition in Robotertechnologie, weil sie befürchten, dass Programmierung, Integration und Wartung zu aufwendig und teuer sind. Zudem fehlt es oft noch an Schnittstellen zwischen Robotik und bestehenden Produktionssystemen, die kosteneffizient und einfach umzusetzen sind. Unser Ansatz bei Igus ist es, mit modularen und kostengünstigen Roboterlösungen und intuitiver Steuerung diese Hürden gezielt zu senken und die Hemmschwelle für Unternehmen zu überwinden. Denn: Robotik muss bezahlbar und einfach integrierbar sein.

„ Der größte Pain beim breiten Einsatz von Robotik in der Industrie liegt aktuell in den Kosten und in der Komplexität.“

2. KI und Machine Learning erweitern die Fähigkeiten unserer Systeme zunehmend. Wir integrieren etwa KI-basierte Sprach- und Gestensteuerungen über Plattformen wie Amazon Alexa oder ROS 2 sowie Vision-Systeme für intelligente Bauteilerkennung. Mithilfe von CAD-Daten trainieren wir unsere Roboterlösungen in der Cloud, sodass sie Gegenstände erkennen und gezielt greifen oder sortieren können – ein entscheidender Schritt für die Optimierung ganzer Anwendungen. KI macht Roboter also nicht nur leistungsfähiger, sie macht sie zugänglicher, flexibler und wirtschaftlicher. Genau das ist der Hebel für die breite Industrieanwendung.

3. Humanoide Roboter werden künftig dort eingesetzt werden, wo ihre Menschähnlichkeit klare Vorteile bringt

Delta 3D ToF Mini Smart Camera DMV-TM

– zum Beispiel bei Tätigkeiten, die auf menschliche Ergonomie ausgelegt sind oder ein hohes Maß an sozialer Interaktion erfordern. Ihr Einsatz in der Industrie dürfte dabei ergänzend bleiben: Spezialisierte Industrierobotik behält ihre Stärken überall dort, wo es um große Stückzahlen, hohe Gewichte oder maximale Effizienz geht – und wird das auch künftig tun. In der Fertigung wird es vielmehr darum gehen, die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter weiterzuentwickeln. Mensch und Roboter agieren als Team: Der Roboter übernimmt die repetitiven, körperlich belastenden und gefährlichen Aufgaben – der Mensch behält die übergeordnete Kontrolle und Entscheidungshoheit.



Johann Zrenner

Geschäftsführer von IGZ
Bild: IGZ

1. Der flächendeckende Einsatz von Robotern scheitert derzeit weniger an der Vision als an der wirtschaftlichen und technischen Realität. Hohe Investitionskosten und noch mangelhafte zuverlässige und präzise Bewegungen insbesondere von humanoiden Robotern im freien Raum verzögern derzeit noch die Ausbreitung. Daran gilt es weiterzuarbeiten. Hinzu kommen aufwendige Sicherheitsanforderungen und Zertifizierungen. In vielen Fällen sind hybride Robotik Lösungen heute noch effizienter und wirtschaftlich überlegen.

2. Künstliche Intelligenz liefert heute vor allem dort Mehrwert, wo klassische Programmierung an Grenzen stößt. KI verbessert Wahrnehmung, Objekterkennung und Entscheidungsfähigkeit von Robotern und ermöglicht den Umgang mit unstrukturierten Umgebungen. Besonders bei variantenreichen, manuellen oder hybriden Prozessen sorgt KI für mehr Flexibilität und erlaubt Robotersystemen, auf Abweichungen, wechselnde Aufgaben und Lastspitzen situationsgerecht zu reagieren.

3. Durch ihre menschenähnliche Bauform lassen sie sich in bestehende Arbeitsumgebungen leicht integrieren. Sie übernehmen derzeit einfache, monotone oder körperlich belastende Tätigkeiten und entlasten den Menschen gezielt.

” KI verbessert Wahrnehmung, Objekterkennung und Entscheidungsfähigkeit von Robotern und ermöglicht den Umgang mit unstrukturierten Umgebungen.“



Christian Fiebig

Partner Digital Factory & Supply Chain (DFS) bei MHP
Bild: MHP

1. Der breite Robotikeinsatz wird derzeit vor allem durch fragmentierte IT- und OT-Landschaften, fehlende übergreifende Konzepte, aufwändige Amortisationsbetrachtungen und langsame Modernisierungszyklen gebremst. Das zeigt auch das Industrie 4.0 Barometer 2026 von MHP: Während China konsequent in software- und datengetriebene Produktion investiert, fehlt es der DACH-Region häufig noch an skalierbaren digitalen Strukturen und Investitionsdynamik.

2. KI bringt heute vor allem dort echten Mehrwert, wo Robotik flexibel und autonom reagieren muss – etwa in der Logistik, der Qualitätskontrolle oder bei autonomen Produktionsprozessen. Unternehmen profitieren dadurch von höherer Effizienz, weniger Ausfällen und schnelleren Entscheidungen in der Fertigung.

3. Unserer Auffassung nach kommen humanoide Roboter dort zum Einsatz, wo sie repetitive, gefährliche oder körperlich belastende Aufgaben übernehmen können, beispielsweise das Bestücken von Kommissionierwagen. Dadurch verändert sich die Zusammenarbeit in der Fertigung grundlegend: Mensch und Roboter arbeiten nicht mehr getrennt, sondern direkt Hand in Hand. Während Roboter standardisierte Tätigkeiten ausführen, übernehmen Mitarbeitende stärker steuernde, überwachende und wertschöpfende Aufgaben. Das erhöht nicht nur Effizienz und Flexibilität in der Produktion, sondern verbessert auch Ergonomie und Arbeitssicherheit.



Michael Finke

Product Manager Robots bei Mitsubishi Electric Europe, Industrial Automation
Bild: Mitsubishi Electric Europe, Industrial Automation

1. Die größten Hemmnisse liegen weniger in der Robotiktechnik selbst, sondern im Umfeld. Dazu zählen fehlende Engineeringressourcen,



FRAGEN AN DIE EXPERTEN

- 1 Was bremst den breiten Robotikeinsatz in der Industrie derzeit am stärksten?
- 2 Wo bringt KI in der Industrierobotik heute schon echten Mehrwert?
- 3 Wie werden humanoide Roboter künftig eingesetzt und wie verändern sie die Mensch-Roboter-Zusammenarbeit in der Fertigung?

hohe Anfangsinvestitionen sowie Unsicherheiten bei Bedienung, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Viele Unternehmen scheuen zudem den Aufwand für Programmierung und Anpassungen bei Produktwechseln. Standardisierung, modulare Applikationen und ein starker lokaler Service sind daher entscheidend, um Einstiegshürden nachhaltig zu senken. Der größte Bremsfaktor für Robotik in Deutschland ist derzeit die wirtschaftliche Lage und die damit verbundene Investitionsbereitschaft.

„Der größte Bremsfaktor für Robotik in Deutschland ist derzeit die wirtschaftliche Lage und die damit verbundene Investitionsbereitschaft.“

2. KI liefert heute vor allem dort Mehrwert, wo sie konkret Prozesse vereinfacht oder stabiler macht: in der Bildverarbeitung zur robusten Objekterkennung, bei der Bahn- und Greifpunktoptimierung, in der Fehlererkennung sowie in der vorausschauenden Instandhaltung. Viele dieser bislang kostenpflichtigen KI-Funktionalitäten haben wir seit diesem Jahr kostenfrei integriert. KI unterstützt zudem Anwender etwa bei der Reduktion von Programmieraufwand. Entscheidend ist dabei die nahtlose Integration in bestehende Automatisierungsplattformen.

3. Humanoide Roboter sehen wir mittelfristig nicht als Ersatz klassischer Industrieroboter, sondern als Ergänzung für spezielle Aufgaben. Ihr Einsatzpotenzial liegt vor allem in flexiblen, ergonomisch anspruchsvollen oder logistisch geprägten Tätigkeiten in Arbeitsumgebungen. Für die industrielle Serienfertigung bleiben schnelle und hochpräzise Roboterlösungen klar im Vorteil. Wichtig ist, dass Sicherheit, Zuverlässigkeit und wirtschaftlicher Nutzen im Fokus bleiben, unabhängig von der Bauform.



Andreas Bauer

Bereichsleiter Robotik
bei Toolcraft
Bild: Toolcraft

1. Der breite Einsatz von Robotik in der Industrie wird weiterhin vor allem durch die aufwendige Implementierung und die daraus resultierenden hohen Programmierkosten gebremst. Industrieroboter bieten zwar äußerst vielseitige Einsatzmöglichkeiten, damit werden aber auch die Zusammenhänge und Prozesseinflüsse komplexer. Alles muss optimal aufeinander abgestimmt sein, damit ein Roboter Prozesse effizient unterstützen oder vollständig übernehmen kann. Dies erfordert je nach Komplexität der Anwendung eine einfachere oder hoch verzweigte, aufwendige Roboterprogrammierung.

2. KI bietet bereits heute einen deutlichen Mehrwert bei der Unterstützung komplexer Roboterprogrammierungen. Zudem lassen sich große Mengen an Prozess- und Sensordaten schnell und einfach analysieren sowie weiterverarbeiten. Dennoch ist der Einsatz stark vom jeweiligen Prozessumfeld abhängig und bedarf oftmals einer manuellen Überprüfung.

„Der breite Einsatz von Robotik in der Industrie wird weiterhin vor allem durch die aufwendige Implementierung und die daraus resultierenden hohen Programmierkosten gebremst.“

3. Humanoide Roboter können künftig ein breites Einsatzspektrum bieten. Ihre besonderen Merkmale sind Mobilität und menschenähnliche Agilität, wodurch sie sich sowohl für den direkten Einsatz mit Menschen als auch für Arbeitsbereiche mit maximaler Flexibilität eignen. Entscheidend für den effektiven und durchbrechenden Einsatz von humanoiden Robotern wird sein, wie einfach die Roboter für die Endanwendung bedient und programmiert werden können und wie sicher die direkte Zusammenarbeit mit Menschen gestaltet werden kann.



Benedikt Pulver

Head of the Machine Safety Department
bei TÜV Süd
Bild: TÜV Süd

1. Derzeit ist weniger die Technologie der größte Hemmschuh, sondern die regulatorische Komplexität. Unternehmen müssen neue Anforderungen aus der Maschinenverordnung, dem AI Act und dem Cyber Resilience Act parallel berücksichtigen – oft noch ohne vollständig harmonisierte Normen. Das erschwert die Planung, Risikobewertung und Nachweisführung erheblich. Entsprechend steigt der Bedarf an unabhängiger Prüfung und klarer Orientierung, um Innovation, funktionale Sicherheit, Cybersecurity und KI-Compliance effizient zusammenzubringen.

2. KI schafft vor allem dort Mehrwert, wo Prozesse in Echtzeit angepasst und optimiert werden müssen. In Logistik- oder Produktionsumgebungen können intelligente Systeme beispielsweise Materialflüsse dynamisch steuern, auf Ausfälle reagieren und Abläufe kontinuierlich optimieren. Dadurch steigen Effizienz, Verfügbarkeit und Flexibilität deutlich – insbesondere in komplexen, hochautomatisierten Umgebungen. Gleichzeitig wird es immer wichtiger, die Nachvollziehbarkeit, Sicherheit und Verlässlichkeit KI-basierter Entscheidungen systematisch zu bewerten.

„Humanoide Roboter werden künftig vor allem Tätigkeiten in gefährlichen, ergonomisch belastenden oder schwer zugänglichen Arbeitsumgebungen übernehmen.“

3. Humanoide Roboter werden künftig vor allem Tätigkeiten in gefährlichen, ergonomisch belastenden oder schwer zugänglichen Arbeitsumgebungen übernehmen. Dadurch verändert sich die Mensch-Roboter-Interaktion grundlegend: Es werden neue Schnittstellen, Sicherheitskonzepte und klare Rollenverteilungen entscheidend sein. Aus Sicht von

TÜV Süd ist dabei zentral, dass humanoide Systeme die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen der Maschinenverordnung erfüllen und sicher in bestehende Produktionsumgebungen integriert werden können.

Durchbruch entsteht jedoch durch Physical AI: Systeme, die ihre Umgebung verstehen, Entscheidungen treffen und in Echtzeit handeln können. Dadurch entwickelt sich die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine von starrer Programmierung hin zu dynamischen, lernenden Systemen.



Katharina Jessa

Chief Marketing Officer
von Wandelbots
Bild: Wandelbots



Richard Tontsch

Head of Marketing
bei Yaskawa Europe
Bild: Yaskawa Europe

1. Nicht die Robotik ist das Problem, sondern unser bisheriges Verständnis davon. Viele Unternehmen verbinden Robotik mit hohen Integrationskosten, starren Prozessen und großem Engineering-Aufwand. Neue software- und KI-basierte Ansätze ermöglichen jedoch mehr Flexibilität und kontinuierliche Optimierung – welche wirtschaftliche Vorteile bringen und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen stärken.

2. Wo bestehende Automatisierung intelligenter und anpassungsfähiger wird. Durch den Einsatz von KI sehen wir bei Bestandsanlagen bereits Zykluszeitoptimierungen von bis zu 25 Prozent. Das Zusammenspiel von digitalen Zwillingen und KI beschleunigt neue Automationsprojekte massiv – von Machbarkeitsanalysen bis zur Inbetriebnahme. Kunden reduzieren den Engineering-Aufwand in frühen Projektphasen bereits um bis zu 85 Prozent. Der größte Hebel entsteht jedoch, wenn Unternehmen ihre Anlagen softwaredefiniert vernetzen - sodass Physical AI zum Leben kommt: Dann erkennt die KI Optimierungspotenziale kontinuierlich, gibt Handlungsempfehlungen oder setzt Verbesserungen autonom um. So entsteht ein lernendes Produktionssystem.

„Der größte Hebel entsteht jedoch, wenn Unternehmen ihre Anlagen softwaredefiniert vernetzen - sodass Physical AI zum Leben kommt.“

3. Sie werden vor allem dort eingesetzt, wo heutige Arbeitsumgebungen für Menschen gebaut wurden und gleichzeitig hohe Flexibilität gefragt ist – etwa bei wechselnden Tätigkeiten, komplexen Materialflüssen oder manuellen Prozessen, die sich schwer klassisch automatisieren lassen. Der eigentliche

1. Der größte Hemmfaktor aktuell ist Unsicherheit, die Investitionen ausbremst. Wirtschaftliche Volatilität und fehlende Planungssicherheit führen dazu, dass selbst sinnvolle Automatisierungsprojekte aufgeschoben werden. Zusätzlich verschärfen immer komplexere Regularien diese Unsicherheit – anstatt verlässliche Rahmenbedingungen zu schaffen. Dabei ist Robotik gerade in unsicheren Zeiten ein wirkungsvolles Mittel, um Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit zu sichern.

2. KI schafft heute vor allem in Visionsystemen und bei der Bildauswertung echten Nutzen, da sie Automatisierung deutlich flexibler und robuster macht. Auch die intelligente Integration von Sensorik sowie neue Formen der Mensch Maschine Interaktion, etwa über Sprachbefehle, ermöglichen adaptive Prozesse und senken die Hürden beim Einstieg in die Robotik. Der Mehrwert entsteht dabei nicht durch KI allein, sondern durch ihre gezielte Einbettung in konkrete industrielle Anwendungen.

3. Für die Fertigungsindustrie sind humanoide Roboter aktuell noch ein Experimentierfeld. Der größte Mehrwert liegt im Oberkörper mit zwei Armen, ähnlich dem Dual Arm Prinzip, das Yaskawa bereits vor fast 20 Jahren eingeführt hat – insbesondere für menschlich gestaltete Arbeitsumgebungen. Kurzfristig werden humanoide Roboter vor allem zur Datengenerierung eingesetzt, um digitale Weltmodelle für Physical AI aufzubauen. Erst wenn diese digitalen Abbilder der Realität ausreichend präzise sind, können humanoide Roboter schrittweise produktiv Mehrwert in der Fertigung schaffen.

„Kurzfristig werden humanoide Roboter vor allem zur Datengenerierung eingesetzt, um digitale Weltmodelle für Physical AI aufzubauen.“



Vernetzte Intelligenz: Moderne Industrierobotik erfordert das perfekte Zusammenspiel von Hardware, Software und menschlicher Expertise, um Potenziale voll auszuschöpfen.

Bild: © Georgii/stock.adobe.com (generiert mit KI)

Nachhaltige Logistik mit Automatisierung & KI

Angela Merkel sagte 2006: „Wer weiß, wie dem demografischen Wandel erfolgreich zu begegnen ist, den beglückwünsche ich!“ Heute trifft das besonders die Logistik: Fachkräftemangel, Wachstum sowie höhere Kundenerwartungen an kürzere Lieferzeiten bei kleineren Aufträgen erhöhen den Druck. Viele Unternehmen setzen auf Automatisierung und KI – doch welche Lösungen bieten langfristig echten Mehrwert? **VON HOLGER HÄRING**

Der Fachkräftemangel, steigende Energiekosten und erhebliche bürokratische Hürden zwingen Unternehmen, neue Wege zu gehen, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu sichern“, erklärt Johann Zrenner, Geschäftsführer der IGZ. Vor diesem Hintergrund stehen diese vor grundlegenden strategischen Entscheidungen: Setzen sie verstärkt auf Outsourcing und die Verlagerung von Prozessen ins Ausland, oder investieren sie in innovative Automatisierungstechnologien, um ihre Marktposition zu behaupten? Besonders in der Kommissionierung und bei innerbetrieblichen Warenbewegungen haben

moderne Robotiklösungen bereits gezeigt, wie sie die Prozesse in der Logistik auf ein neues Level heben können. Technologien wie „Pick by Robot“ und „Move by Robots“ von IGZ steigern nachweislich die Effizienz und bieten hier wirksame Lösungen für die Herausforderungen in traditionell manuell geprägten Arbeitsbereichen.

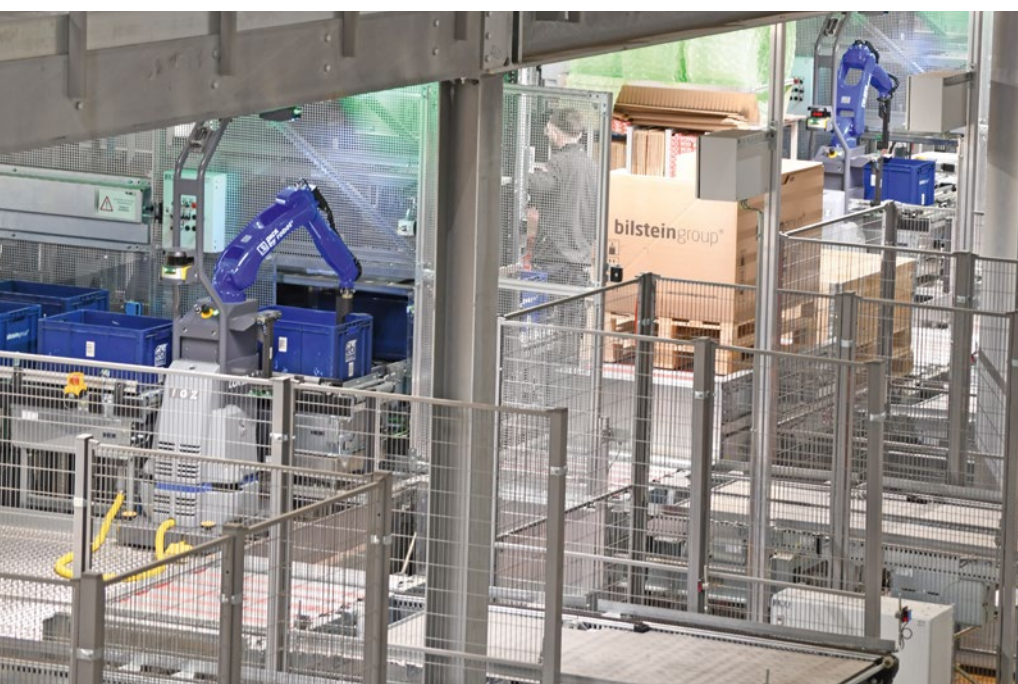
Pick by Robot: Die Zukunft der Kommissionierung

Die Bilstein Group in Gelsenkirchen hat den Wandel bereits erfolgreich eingeleitet: Seit Oktober 2022 sind dort zwei moderne Pick-Roboter Luke in der Kleinteile-Kommissionierung im neuen Logistikzentrum tätig.

DER ANHALTENDE FACHKRÄFTE-MANGEL UND DAS STETIGE WACHSTUM STELLEN UNTERNEHMEN VOR ENORME HERAUSFORDERUNGEN. HINZU KOMMT DIE STEIGENDE KUNDENERWARTUNG AN KÜRZERE LIEFERZEITEN BEI GLEICHZEITIG KLEINEREN AUFTRAGSMENGEN.

Diese Roboter arbeiten Hand in Hand mit traditionellen „Ware-zu-Person“-Arbeitsplätzen und übernehmen die auftragsbezogene Kommissionierung, die Verdichtung von Artikeln in Behältern sowie das Behältersplitting, was zu einer spürbaren Verbesserung des Lagerfüllgrades führt.

Durch die direkte Integration in SAP EWM/MFS können die Roboter ohne zusätzliche Middleware angebunden werden und erreichen eine Verfügbarkeit von über 98 Prozent. Besonders im Mehrschichtbetrieb beweist die skalierbare Plug-and-Play-Lösung ihre Wirtschaftlichkeit und ermöglicht es, bei Bedarf zusätzliche Roboter flexibel an entsprechend konfigurierten Pickplätzen nachzurüsten. Der Sanitärhersteller Geberit in Pfullendorf profitiert von dieser flexiblen Nachrüstbarkeit in seinem bestehenden Logistikzentrum. Denn innerhalb von nur zwei Wochen wurde Luke an der vorhandenen Fördertechnik in Betrieb genommen. Dort arbeiten nun Mensch und Maschine Hand in Hand. Das demonstriert eindrucksvoll, wie schnell innovative Technologien in vorhandene



Die beiden IGZ-Kommissionier-Roboter Luke sorgen für eine zuverlässige Unterstützung bei der Vorkommissionierung der Ware sowie bei Verdichtung und Behältersplitting.



Move-by-Robots: Fahrerlose Transportsysteme mit SAP EWM-Ansteuerung sorgen für die automatische Versandbereitstellung. Bilder: IGZ

Prozesse implementiert werden können und dort nachhaltigen Nutzen schaffen. Felix Wortmann, Projektleiter bei der Bilstein Group, betont: „Durch die nahtlose Integration und kontinuierliche Optimierung mit Luke reduzieren wir die Mitarbeiterbelastung und sind zugleich bestens auf zukünftige Kundenanforderungen vorbereitet.“

Move by Robots: Autonome Transportlösung für eine effiziente Logistik

Nicht nur in der Kommissionierung, sondern auch beim Transport von Waren bieten Robotiklösungen klare Vorteile. Move by Robots von IGZ optimiert autonome Warentransporte direkt aus SAP EWM/MFS, ganz ohne Subsysteme. Es ermöglicht die Integration und Steuerung von Fahrzeugen verschiedener Hersteller direkt in SAP EWM/MFS gemäß dem VDA 5050 Standard und macht damit die Logistik flexibler, effizienter und kostengünstiger. Zusätzliche Subsysteme und zusätzliche Visualisierung


DER EINSATZ VON AUTOMATISIERUNGSTECHNOLOGIEN UND KÜNSTLICHER INTELLIGENZ WIE PICK BY ROBOT UND MOVE BY ROBOTS BIETET UNTERNEHMEN DIE MÖGLICHKEIT, IHRE PROZESSE EFFIZIENTER UND FLEXIBLER ZU GESTALTEN.

werden vermieden. Dank der KI-gestützten Optimierung der Transportwege wird stets die bestmögliche Route gewählt und aufgrund Integration innerhalb EWM/MFS die Transporte stets perfekt mit den Transporten der Stetigförderer abgestimmt. Das steigert nicht nur die Effizienz, sondern reduziert zeitgleich den CO₂-Ausstoß um bis zu 20 Prozent. Dies senkt den Fahrzeugbedarf signifikant und stellt die nahezu durchgehende Verfügbarkeit des Materialflusses sicher. Darüber hinaus werden Mitarbeitende von repetitiven Aufgaben entlastet, was die Arbeitsbedingungen erheblich verbessert.

Fazit: Flexibilität und Nachhaltigkeit durch Automatisierung

Die Logistikbranche steht vor großen Herausforderungen, die innovative Lösungen erfordern, um die Wettbewerbsfähigkeit zu sichern. Der Einsatz von Automatisierungstechnologien und Künstlicher Intelligenz wie Pick by Robot und Move by Robots bietet Unternehmen die Möglichkeit, ihre Prozesse effizienter und flexibler zu gestalten. Erfolgreiche Implementierungen bei Unternehmen wie der Bilstein Group, Geberit und zahlreichen anderen Kunden zeigen, wie die nahtlose Integration in SAP EWM/MFS nicht nur die Effizienz steigert, sondern auch die Flexibilität und Nachhaltigkeit der Logistikprozesse verbessert.

Diese Technologien sind nicht nur eine Antwort auf den Fachkräftemangel, sondern ermöglichen es Unternehmen, sich langfristig zukunftsfähig aufzustellen. Die flexible und kosteneffiziente Skalierbarkeit von Robotern und autonomen Fahrzeugen trägt zur Prozessoptimierung bei und entlastet gleichzeitig die Mitarbeitenden von repetitiven Aufgaben, was besonders vor dem Hintergrund des Fachkräftemangels ein zentraler Vorteil ist.

Durch die kontinuierliche Weiterentwicklung und die Integration von maschinellem Lernen sowie KI-basierter Prozessoptimierung bleiben Unternehmen in der Lage, auch zukünftige Anforderungen zu meistern. Die Automatisierung von Kommissionierung und Transport verbessert nicht nur die Effizienz, sondern trägt zudem zur Reduktion des CO₂-Fußabdrucks bei – ein wesentlicher Schritt hin zur Logistik der Zukunft. **TB** 

HOLGER HÄRING

ist Bereichsleiter Verkauf bei IGZ.

DAS PORTAL IN DIE WELT DER FERTIGUNG

**VON INSIGHT
ZU IMPACT.**



**Jetzt Magazin abonnieren
und Projekte mit relevantem
Wissen voranbringen:**



www.digital-manufacturing-magazin.de/abonnement

DIGITAL MANUFACTURING

eine Marke vom

**WIN
VERLAG**

Wo italienisches Handwerk Zukunft hat

Mit 40 Kuka-Robotern hat GSI Ceramica, Produzent von Sanitärkeramik, die Automatisierung in den Fokus seiner Produktionsstrategie gerückt. Vom Gießen bis zum internen Materialtransport erhöhen die Roboter Effizienz und Sicherheit. In partnerschaftlicher Zusammenarbeit sollen so technologische Innovation und die Werte des „Made in Italy“ vereint werden. **VON MARCO ASTORE**



Die Glasur wird von selbstlernenden Robotern durchgeführt, die die Bewegungen der Handwerker mit millimetergenauer Präzision nachahmen.

Waschbecken, WCs, Badmöbel und vieles mehr: Sanitärkeramik aus Italien ist weltweit bekannt und beliebt. Qualität, Design und technische Innovation gehen hier seit Generationen Hand in Hand. Das jahrhundertalte Können hat seinen Ursprung in der historischen Stadt Civita Castellano, rund 60 Kilometer nördlich von Rom – dort, wo auch GSI Ceramica seinen Sitz hat. Das Unternehmen nimmt seit den 1930er Jahren einen festen Platz in der italienischen Keramikindustrie ein und will die Produktion „Made in Italy“ auch in Zukunft fortführen. Dazu hat sich das Unternehmen Automatisierungspartner gesucht, die den Betrieb

und die Leidenschaft für das Handwerk auf das nächste Level heben.

Technologie im Dienst der Tradition

Bis in die 2000er Jahre erfolgte die Produktion noch weitgehend manuell: Das Gießen fand auf Gipsbänken statt, die Bediener öffneten die Formen von Hand, und das Bewegen der Teile erforderte erheblichen körperlichen Kraftaufwand. GSI Ceramica hat daher gemeinsam mit Sacmi, Gaiotto und Kuka die Keramikproduktion „Made in Italy“ transformiert und durch die Automatisierung das Fortbestehen der Handwerkskunst sichergestellt – ohne dabei die traditionellen Wurzeln zu vergessen.

Roboter als verlängerter Arm des Meisters

Heute sind einige schlüsselfertige Anlagen der Sacmi-Gruppe für die Produktion von Keramik im Einsatz sowie 40 Kuka-Roboter der Typen KR Quantec und KR Iontec, die von Gaiotto Automation implementiert wurden. In den Abteilungen Gießen, Veredelung, Glasur und innerbetrieblicher Transport gewährleisten die Roboter nun wiederholbare und konsistente Prozesse. „Unser Produkt muss makellos sein“, sagt Werksleiter Roberto Ceccarelli. „Investitionen in Robotik und Automatisierung sichern dieses Ziel, gewährleisten höchste Standards und minimieren jegliches Risiko von Unvollkommenheiten.“

Automatisierung und italienischer Erfindergeist vereint

Für Ceccarelli bedeutet Exzellenz drei Dinge: hohe Qualität, Produktzuverlässigkeit und Perfektion. „Um das zu erreichen, haben wir uns entschieden, in Innovation zu investieren – doch der eigentliche Unterschied liegt in der Leidenschaft und Entschlossenheit unseres Teams. Roboter garantieren einheitliche Standards, aber es sind unsere Mitarbeitenden, die die Messlatte für Qualität jeden Tag höher legen.“ Auf einer Betriebsfläche von 110.000 Quadratmetern, mit 180 Mitarbeitenden und Produkten, die in rund 150 Länder exportiert werden, beweist GSI, dass Automatisierung und italienischer Erfindergeist Hand in Hand gehen können.

Schleifroboter bearbeiten kleinste Details

Die Keramikmasse – bestehend aus Ton und Kaolin – wird beim Gießen mit 14 bar in Harzformen gepumpt, die für 100.000 identische Teile ausgelegt sind. Dadurch werden die für Gipsformen typischen Abweichungen vermieden und absolute Gleichmäßigkeit

garantiert. Nach dem Gießen durchlaufen die Teile die Trocknung und Endbearbeitung. Hier entfernen Schleifroboter Grate und Fehler mit einer Präzision, die manuell unmöglich zu erreichen wäre. „Wir haben die Endbearbeitung vollständig automatisiert, denn selbst unsichtbare Details machen den Unterschied. Wir reinigen Stellen, die der Kunde niemals sehen wird – aber für uns ist das eine Garantie für Spitzenqualität“, sagt Ceccarelli.

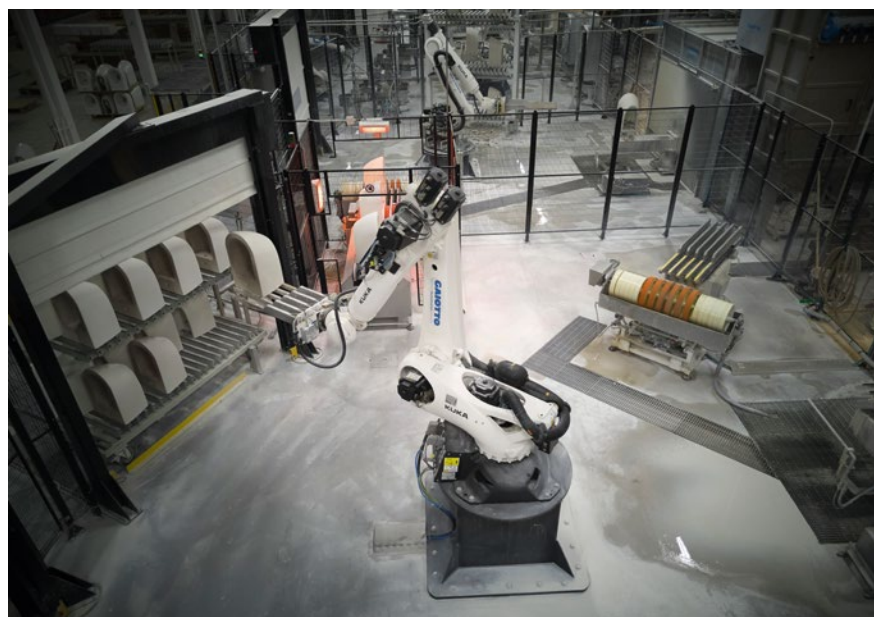
Farbfinish in Perfektion dank selbstlernender Roboter

Es folgt die Glasur, die von selbstlernenden Robotern durchgeführt wird, die die Bewegungen der Handwerker mit millimetergenauer Präzision nachahmen. Ermöglicht wird die kunstvolle Umsetzung durch den Integrator Gaiotto. Und das nicht nur in Weiß: Selbst die komplexesten Farben werden gleichmäßig aufgetragen, sodass das Finish optisch und haptisch einheitlich ist. „Ich wollte, dass die Farben von Robotern verwaltet werden“, betont Ceccarelli, „denn der Kunde muss immer das gleiche Produkt erhalten – identisch

“

Wir haben die Endbearbeitung vollständig automatisiert, denn selbst unsichtbare Details machen den Unterschied.“

ROBERTO CECCARELLI



Bei GSI Ceramica kommt ein Roboter auf 1,3 Mitarbeiter.

in jedem Detail. Für uns ist Perfektion ein Versprechen, das wir jeden Tag einhalten.“

Mehr Effizienz und Sicherheit: Kuka-Roboter kümmern sich um den Transport

Auch der innerbetriebliche Transport ist mittlerweile vollständig automatisiert: Kuka-Roboter übernehmen den Transport der Teile zwischen den einzelnen Bearbeitungsstufen bis hin zum Brennen im 1.250 Grad Celsius heißen Tunnelofen. Das steigert nicht nur die Effizienz, sondern verbessert auch die Sicherheit. „Es gibt im Unternehmen keine manuelle Handhabung schwerer Lasten mehr“, sagt Ceccarelli. Auf zwei Mitarbeitende kommt nun ein Schwerlastheber, und auf 1,3 Mitarbeiter ein Roboter. Die Automatisierung hat auch die Rollen verändert: Dank Schulungen, die gemeinsam mit Kuka organisiert wurden, sind die Bediener zu Spezialisten für den Betrieb und die Wartung von Robotern geworden.

Partnerschaftliche Beziehung für gemeinsame Träume


Für GSI war die Entscheidung für Kuka daher nicht nur eine technische, sondern eine strategische. Es ging nicht nur um die Installation von Robotern, sondern um den Aufbau einer Beziehung, die auf Vertrauen und der Fähigkeit basiert, echte Probleme gemeinsam zu lösen. „Was ich schätzte, war, dass wir uns an einen Tisch setzen und Probleme lösen konnten. Mit Kuka haben wir dazu den richtigen Partner gefunden.“ Ein Punkt, den Ceccarelli besonders hervorhebt, ist die individuelle Gestaltung der Schulungen. Die Partnerschaft mit Kuka hat es GSI



Der Roboter reinigt auch Stellen, die der Kunde niemals sehen wird. Bild: Kuka

ermöglicht, noch weiter voranzukommen und in einem Sektor innovativ zu sein, in dem Robotik fast nicht vorhanden war. Das erforderte Mut und gegenseitiges Vertrauen. „Mit Kuka haben wir den idealen Wegbegleiter gefunden – jemanden, der genauso an unsere Träume glaubt wie wir.“

Mehr Leistung und Logistikautomatisierung für die Zukunft von „Made in Italy“

Und diese Träume sind längst nicht vorbei. Das Unternehmen hat mit einem dritten Brennofen die Produktion gesteigert und will weiterwachsen. Die nächste Herausforderung ist daher nun die automatisierte Logistik. Autonome mobile Roboter (AMRs) spielen in dieser Vision eine zentrale Rolle, ebenso wie neue Handlings- und Verpackungslösungen. Eine Schlüsselrolle hat dabei in Zukunft auch das Betriebssystem iiQKA.OS2. Bei all der Automatisierung bleibt die Philosophie jedoch dieselbe: in Technologie investieren, um das Arbeitsleben der Menschen zu verbessern, den Output zu steigern und den Wert von „Made in Italy“ zu verteidigen. **KF** 

MARCO ASTORE ist Marketing Specialist bei Kuka.

Weniger Schnittstellen-Komplexität durch SAP BTP

Unternehmen müssen zunehmend komplexe Automatisierungslandschaften effizient mit ihrer SAP-Umgebung verbinden. Die SAP Business Technology Platform (BTP) ermöglicht dafür einen neuen Ansatz: Integrationen werden zentral, standardisiert und Cloud-ready orchestriert, statt individuell in einzelnen SAP-Systemen umgesetzt. Das senkt Betriebskosten, erhöht die Flexibilität und schafft die Basis für skalierbare Automatisierung, Clean-Core-Strategien und KI-Anwendungen. **VON DETLEF HELMS UND JOSCHUA REICHERT**

Unternehmen, die in ihrer Lager- und Produktionslogistik auf SAP-Lösungen setzen, stehen bei der Automatisierung ihrer Prozesse vor den gleichen Herausforderungen: Die Vielzahl an eingesetzten Automatisierungsanlagen, Fahrerlosen Transportsystemen (FTS) und Robotern muss verzögerungsfrei mit der SAP-Landschaft kommunizieren. Jede Schnittstelle erforderte bislang spezifische Anpassungen im SAP-System selbst – ein Ansatz, der das System verkompliziert, die Upgrade-Fähigkeit erschwert und technische Schulden aufbaut. Im Zeitalter der Cloud bietet die SAP Business Technology Platform (BTP) einen grundlegend neuen Ansatz: eine standardisierte Integrationslösung, die die Komplexität aus den einzelnen SAP-Komponenten in die SAP-Cloud-Plattform zentralisiert und damit Implementie-

rungs- und Betriebskosten der unternehmensspezifischen Schnittstellen optimiert.

Schnittstellen zentral statt dezentral verwalten

Das Kernprinzip ist einfach: Die Schnittstellenlogik wird nicht mehr im SAP-System (zum Beispiel SAP Extended Warehouse Management, SAP Digital Manufacturing oder im jeweiligen SAP ERP) selbst implementiert, sondern in die SAP BTP als zentrale Integrationsplattform ausgelagert. Das bedeutet konkret: Änderungen an Schnittstellen, neue Anforderungen von Maschinenherstellern oder die Anbindung zusätzlicher Automatisierungsgeräte erfordern lediglich Anpassungen in der BTP – nicht im produktiven SAP-System.

Besonders relevant ist dies für Unternehmen, die mit heterogenen Automatisie-

rungstechnologien arbeiten. Ob externe Materialflusssteuerungssysteme (MFS), integrierte Automatanlagen oder Flottencontroller für AMR/AGV-Systeme – jede Technologie kann über standardisierte REST-APIs in der BTP angebunden werden. Dies ist möglich im Zuge einer Neuimplementierung oder schrittweise im Rahmen von Optimierungs- bzw. Retrofitprojekten. Nimmt man den VDA 5050-Standard als Beispiel, so hat sich dieser als Defacto-Standard für die Kommunikation mit Fahrerlosen Transportsystemen etabliert und lässt sich in der SAP BTP plattformunabhängig implementieren. Das reduziert nicht nur die

Roboter müssen verzögerungsfrei mit der SAP-Landschaft kommunizieren.

Bild: © KDesign /stock.adobe.com
(generiert mit KI)



Entwicklungszeit pro Integration erheblich, sondern schafft auch Herstellerunabhängigkeit – Wechsel zwischen Anbietern werden deutlich vereinfacht.

Cloud-Readiness und Clean Core als strategische Fundamente

Durch die Auslagerung der Schnittstellenlogik in die SAP Business Technology Platform entstehen zwei zentrale Vorteile:

Cloud-Readiness: Die eingesetzten SAP-Systeme bleiben unverändert – unabhängig davon, ob sie On-Premise, in der Private Cloud oder in der Public Cloud betrieben werden. Die Schnittstellen funktionieren über standardisierte APIs, die Cloud-native Architekturen unterstützen. Ein späterer Umzug von SAP-Komponenten in die Cloud wird dadurch erheblich erleichtert. Sie investieren heute in eine nachhaltige Lösung, die morgen nicht wieder kosten- und zeitintensiv umgebaut werden muss.

Clean Core Konformität: Clean Core bedeutet, auf standardnahe SAP-Funktionalität zu setzen und ergänzende Eigenentwicklungen innerhalb der SAP-Komponenten, zum Beispiel im altbekannten z-Namensraum, zu minimieren. Durch die zentrale Integrationslösung in der SAP BTP vermeiden Unternehmen extensives Customizing im SAP-Code. Dies reduziert Wartungsaufwände, verkürzt Upgrade-Zyklen und senkt die Total Cost of Ownership erheblich. Statt zahlreicher individueller Schnittstellen-Codes an beliebig vielen Stellen in beliebigen SAP-Komponenten entsteht ein zentraler, wartbarer und standardkonformer Cloud-Bereich innerhalb der SAP BTP. Dies ermöglicht auch bessere Sicherheitsstandards und einheitliche Audit-Trails für Compliance-Anforderungen. Ganz nebenbei profitieren Kunden von der Weiterentwicklung der SAP im Bereich der vorkonfigurierten Schnittstellen und leichter Integration von SAP-Partner-Apps aus dem SAP-Store.

Vom Lager in die Produktion: Integration von SAP EWM und SAP DM

Besonders relevant wird eine zentrale Schnittstellenverwaltung, wenn die Lagerlogistik mit der Produktionslogistik verbunden werden soll. Während SAP Extended Warehouse Management (SAP EWM) die Materialflusssteuerung im Lager und Produktion orchestriert, sorgt SAP Digital Manufacturing (SAP DM) für durchgängige Echtzeit-Daten aus der Fertigung und die zeitgerechten Abrufe zur Bereitstellung

oder Entsorgung von Material aus und in das Lager. Auch eine Steuerung von WIP-Material zwischen Produktionsvorgängen ist so transparent und just in time möglich. Über die BTP können beide Module nahtlos kommunizieren. Fertigungsaufträge werden basierend auf verfügbarem Material automatisch geplant und vorgangsspezifisch durch die Produktion gesteuert, wobei Produktionslogistik und Lagerlogistik ihre Daten nicht mehr abgleichen müssen, da es sich um einen durchgängigen Prozess von Shopfloor und Warehouse handelt.

Skalierbarkeit für Multiple SAP-Systeme – Wachstum ohne proportionale IT-Kosten

Viele große Unternehmen arbeiten mit mehreren SAP-Systemen – möglicherweise neben SAP ERP mit SAP EWM und/oder SAP DM (beziehungsweise 3rd-Party MES-Lösungen) mit unterschiedlichen Infrastruktur-Modellen: beispielsweise ein SAP ERP mit (embedded) EWM On-Premise in der Private-Cloud und SAP DM in der Public-Cloud. Die SAP BTP fungiert als zentraler Hub, der alle diese Systeme verbindet und ihnen eine einheitliche Schnittstellenbasis zu Automatisierungsanlagen bietet. Kommen neue Systeme oder

DAS KERNPRINZIP: DIE SCHNITTSTELLENLOGIK WIRD NICHT MEHR IM SAP-SYSTEM SELBST IMPLEMENTIERT, SONDERN IN DIE SAP BTP ALS ZENTRALE INTEGRATIONSPLATTFORM AUSGELAGERT.

Standorte hinzu, müssen die Automatisierungssysteme nicht in Gänze neu konfiguriert werden. Die Schnittstellen bleiben konstant, ein Re-Use ist deutlich einfacher und die Logik passt sich flexibel an. Dies ist besonders wertvoll für Unternehmensgruppen mit dezentraler Struktur oder kleinen IT-Abteilungen: Sie können wachsen, ohne die IT-Komplexität – und damit die IT-Kosten – proportional zu erhöhen.

Auch bestehende Schnittstellen lassen sich schrittweise in die BTP-Architektur migrieren, ohne den Betrieb zu unterbrechen. Das bedeutet: Sie müssen nicht alles auf einmal umstellen, sondern können evolutionär modernisieren.

KI und erweiterte Analytik: Von Daten zu Intelligenz

Die Auslagerung in die Cloud-Plattform öffnet zudem die Tür zu den modernen


KI-Fähigkeiten der SAP-Cloud. SAP Data Business Cloud oder SAP Analytics Cloud ermöglichen es, Echtzeit-Daten von Automatisierungsanlagen auszuwerten – etwa um Engpässe vorherzusagen, Wartungsintervalle zu optimieren und Ausfallzeiten zu reduzieren, oder Ressourceneinsätze dynamisch anzupassen. Der KI-Copilot SAP Joule kann Betriebsteams dabei unterstützen, automatisch Optimierungsvorschläge zu generieren oder Anomalien in der Maschinenperformance zu erkennen.

Ein wichtiger Erfolgsfaktor: Die KI-Funktionalitäten setzen saubere, strukturierte Daten voraus. Gerade das ist ein großer Vorteil der BTP-Architektur – durch zentrale Datenstandardisierung entstehen hochwertige Datenquellen für KI-Anwendungen. Im Gegensatz zu dezentralen Lösungen mit vielen individuellen Schnittstellen gibt es weniger Bruchstellen und Datenverluste. Das bedeutet auch: KI läuft schneller an und liefert schneller Ergebnisse. Sie schlagen damit zwei Fliegen mit einer Klappe.

Fazit: Architektur für die Zukunft

Unternehmen, die heute Automatisierungsprojekte umsetzen, sollten ihre Schnittstellenarchitektur nachhaltig denken. Die SAP Business Technology Platform ermöglicht es, Automatisierung modular, skalierbar und Cloud-ready zu gestalten – ohne technische Schulden zu erzeugen.

Die Vorteile auf den Punkt gebracht: Sie senken die TCOs für Anpassungen und Integration, können schneller auf Marktveränderungen sowie neue Automatisierungstechnologien reagieren, und bauen ihre Automatisierungsfähigkeit zukunftssicher auf. Der Aufwand für jeden weiteren Automatisierungsschritt sinkt, die Flexibilität steigt, und der Weg zu modernen Cloud-Strategien wird geebnet.

Das Wichtigste: Die IT-Integration ist heute nicht mehr der Flaschenhals. Vielmehr geht es darum, Prozesse automatisierungsgerecht auf Basis der aktuellen Technologie auch in der IT neu zu denken und mit einer zukunftsfähigen technologischen Basis zu unterstützen. SAP BTP bietet genau diese Basis. **KF** 

DETLEF HELMS ist Business Development Manager SAP Supply Chain bei Swan.

JOSCHUA REICHERT ist Teamlead Products, Innovation & Technology bei Swan.

Bausteine für eine einfache Programmierung

In einer weltweiten Umfrage von ABB nannten 34 Prozent der Befragten fehlendes Know-how als Hindernis für den Einsatz von Robotern. ABB Robotics begegnet diesen Bedenken mit intuitiver, KI-gestützter Software und passenden Schulungsangeboten. Ziel ist es, Einstiegshürden zu senken und moderne Robotik so einfach bedienbar zu machen wie ein Smartphone. **VON ROBERT LÖBACH**

Der größte Hebel für eine schnelle Produktivität liegt in der Vereinfachung der Programmierung. Hier zeigt ABB Robotics mit Wizard Easy Programming, wie auch Anwender ohne Programmiererfahrung in kurzer Zeit Ergebnisse erzielen können. Anstatt kryptische Code-Zeilen zu schreiben, nutzen sie eine grafische Drag-and-Drop-Oberfläche. Diese blockbasierte Methode ermöglicht es selbst Neulingen, innerhalb von Minuten funktionierende Programme für Aufgaben wie Lichtbogenschweißen oder Maschinenbeschickung zu erstellen, für die früher Wochen an Schulung und Entwicklungszeit nötig waren.

Diese einfache No-Code-Programmierung stellt ABB Robotics nicht nur für ihre kollaborativen Robotern (Cobots) wie GoFa zur Verfügung. Kunden können die Software mittlerweile auch bei allen Sechssachs-Industrierobotern einsetzen, die von OmniCore-Steuerungsplattform angetrieben werden. Damit verschwindet die Trennung zwischen „einfachen“ Cobots und „komplexen“ Industriemaschinen in der Bedienphilosophie zunehmend. Für Experten bietet der sogenannte Skill Creator zudem die Möglichkeit, eigene, hochspezifische Wizard-Blöcke zu erstellen und zu teilen.



Wizard Easy Programming nutzt einen Drag-and-Drop-basierten No-Code-Programmierungsansatz, der darauf ausgelegt ist, die Entwicklung von Roboteranwendungen zu vereinfachen.

In Kombination mit der Lead-Through-Programmierung gelingt das Anlernen besonders einfach: Dabei lässt sich der Cobot dank der grafischen Programmieroberfläche in Wizard und durch das Führen mit der Hand nur wenige Minuten nach der Installation vollumfänglich nutzen – ohne spezielle Schulung oder Programmierkenntnisse.

KI als intelligenter Copilot: der RobotStudio AI Assistant

Neben Wizard Easy Programming gibt es mit dem KI-Assistenten in der Offline-Programmier- und Simulationssoftware RobotStudio ein weiteres Tool von ABB Robotics, welches die Roboterprogrammierung vereinfacht. Der AI Assistant nutzt ein Large Language Modell, um die menschliche Sprache zu interpretieren und wurde mit der vollständigen Bibliothek der ABB-Handbücher und weiterer Dokumentation trainiert. Er beantwortet Fragen, generiert einsatzbereite Codes, optimiert bestehende Routinen und hilft bei der Fehleranalyse. Damit macht er eine robotergestützte Automatisierung insbesondere für kleinere Unternehmen zugänglich, denen das entsprechende Roboter- und Programmier-Know-how bisher gefehlt hat.

AppStudio: Individuelle Oberflächen im Handumdrehen

Die direkte Steuerung ist aber nur Teil der Gesamtprogrammierung eines Roboters. Gerade in Produktionsumgebungen kommt es auch auf klare und gut zu bedienende Benutzeroberflächen an. Hier setzt AppStudio an: Mit diesem No-Code-Tool lassen sich



Intuitive No-Code-Tools und KI-gestützte Software senken die Einstiegshürden in die Robotik und machen sie selbst für Anwender ohne Programmierkenntnisse schnell zugänglich.

Bilder: ABB Robotics



AppStudio vereinfacht die Roboterintegration zusätzlich: Individuelle Benutzeroberflächen entstehen per Drag-and-Drop in Minuten.

grafische Benutzeroberflächen für Roboter, die die OmniCore-Plattform nutzen, in Minuten statt Tagen erstellen.

Nutzer können für typische Anwendungsfälle aus einer cloud-basierten Bibliothek bestehende Templates, Modelle und Bausteine auswählen – verfügbar in zwanzig Sprachen. Per Drag-and-Drop lassen sich Symbole, Dropdown-Menüs und Schaltflächen hinzufügen, während ein Javascript-basierter Baukasten die Entwicklung eigener GUI-Elemente ermöglicht. Die Oberflächen können außerdem gezielt für verschiedene Geräte wie Tablets, Smartphones und das OmniCore-Handgerät FlexPendant optimiert werden.

Eine neue Ära: Autonomous Versatile Robotics (AVR)

Die genannten Werkzeuge erleichtern bereits heute den Zugang zur Robotik, doch sie sind zugleich Teil einer übergeordneten Vision von ABB Robotics, die weit über die klassische Programmierung hinausgeht: Autonomous Versatile Robotics (AVR). Im Mittelpunkt steht die Idee einer neuen Generation von Robotern, die in der Lage sind, nahtlos zwischen verschiedenen Aufgaben zu wechseln – in Echtzeit, ohne zusätzlichen Aufwand und ohne menschliches Eingreifen. Damit entsteht ein Gegenentwurf zu der bislang dominierenden Welt starrer Betriebsabläufe, fest definierter Programme und aufwendiger Umrüstzeiten.

Diese Vision beschreibt eine Robotik, die nicht mehr ausschließlich auf vorgegebenen Schritten basiert, sondern unmittelbar auf das reagiert, was man ihr zeigt oder sagt. Hier sind Roboter in der



Mit der Lern-App RoboMasters entwickeln Einsteiger und Profis flexibel und interaktiv Kompetenzen in der Roboterprogrammierung.

Lage, Anweisungen intuitiv zu interpretieren, Unklarheiten durch Rückfragen zu klären und Aufgaben eigenständig zu planen. Aus diesem Zusammenspiel entsteht eine Form problemlösender Intelligenz, die sich flexibel an wechselnde Bedingungen anpasst und in der Lage ist, Arbeitsprozesse vorausschauend zu unterstützen.

Mit AVR entwickelt ABB Robotics einen Weg hin zu schnelleren, sichereren und intelligenteren Automatisierungslösungen, die sich mühelos in unterschiedlichste Branchen integrieren lassen. Die Vision bildet damit den strategischen Rahmen, auf den die heutigen digitalen Tools und KI-gestützten Lösungen konsequent einzahlen.

Wissen to go: Flexibles Lernen mit RoboMasters

Bis Roboter vollständig autonom lernen können, benötigen Mitarbeiter weiterhin ein gewisses Maß an Know-how. ABB Robotics adressiert dies mit der Schulungs-App RoboMasters. Sie bietet modular aufgebaute Lernpfade, die im individuellen Tempo absolviert werden können.

Gamification, Rankings und Community-Feeds erhöhen die Motivation. Das in über 50 Sprachen verfügbare Material reicht von interaktiven Lektionen bis hin zu Simulationen. Nach Abschluss der Module erhalten Teilnehmende ein offizielles Zertifikat – ein wertvoller Qualifikationsnachweis in Zeiten des Fachkräftemangels. Unternehmen sparen dadurch nicht nur Reisekosten, sondern können ihre Weiterbildungsangebote flexibel und skalierbar gestalten.



Der KI-Assistent – integriert in die der Programmier- und Simulationssoftware RobotStudio – nutzt ein Large Language Modell, um die menschliche Sprache zu interpretieren.

Zeit für den Robotereinsatz

Ob es um das Palettieren von Lebensmitteln, das präzise Schweißen von Metallteilen oder die automatisierte Qualitätskontrolle geht: Mit Robotern lassen sich signifikante Produktivitätssteigerungen erzielen. Die Hürden für den Einstieg in die Robotik sind aktuell so niedrig wie nie zuvor. ABB Robotics hat ein Ökosystem geschaffen, in dem Roboter nicht mehr programmiert, sondern KI-gestützt instruiert werden. Dies macht die Technologie nicht nur effizienter, sondern gibt den Nutzenden die Freiheit zurück, sich auf das Wesentliche zu konzentrieren: ihre Produktion und ihre Innovationen. **KF**

ROBERT LÖBACH ist Manager Cobot Distribution & Ecosystem DACH bei ABB Robotics.

Wie KI und Robotik die Produktion verändern

Kaum ein Technologiefeld prägt die industrielle Entwicklung derzeit so stark wie die Robotik. Welche Rolle automatisierte Systeme künftig in der Produktion spielen und wie sich Forschungserkenntnisse in die industrielle Anwendung übertragen lassen, beleuchten Prof. Dr. Katharina Hölzle, Institutsleiterin IAT der Universität Stuttgart, geschäftsführende Institutsleiterin Fraunhofer IAQ sowie Technologiebeauftragte der Ministerin für Wirtschaft, Arbeit und Tourismus Baden-Württemberg, und Hubertus Breier, Vorstand Technologie und Innovation bei Lapp.

Digital Manufacturing (DM): Frau Prof. Hölzle, wie lässt sich der Begriff Robotik präzise einordnen und was verstehen wir heute konkret unter einem Roboter?

KATHARINA HÖLZLE: Ein Roboter bezeichnet ein programmierbares technisches System, das elektronische, elektrische und mechanische Elemente miteinander verbindet. Die Robotik geht jedoch weit über die reine Entwicklung und Steuerung solcher Systeme hinaus. Sie umfasst ebenso deren Einbindung in komplette Anwendungsumgebungen, einschließlich der erforderlichen Infrastruktur und ergänzender Technologien. An Bedeutung gewinnt dabei insbesondere die direkte Interaktion zwischen Mensch und Maschine. Kollaborative Lösungen wie Cobots, humanoide Roboter oder vergleichbare Assistenzsysteme prägen bereits heute zahlreiche Anwendungen und werden künftig eine noch zentralere Rolle einnehmen.

DM: Wie hat sich das Verständnis von Robotik und Robotern im Laufe der vergangenen Jahrzehnte verändert?

KATHARINA HÖLZLE: Die grundlegende Definition ist im Kern über die letzten 50 Jahre unverändert geblieben, da die wesentlichen Bestandteile eines Roboters stabil sind. Was sich allerdings deutlich verändert hat, ist die Art und Weise, wie Mensch und Roboter interagieren. Nach einer längeren Phase des Stillstands erleben wir aktuell durch große Fortschritte in Künstlicher Intelligenz und moderner Sensorik einen dynamischen Aufschwung in der kollaborativen Robotik.

DM: Robotik zählt zu den zentralen Technologien der Industrie 4.0. Wie schätzen Sie den heutigen Entwicklungsstand und die industrielle Reife robotischer Systeme ein?

KATHARINA HÖLZLE: Wie gerade gesagt, befinden uns auf einem Aufschwung nach

einer Plateauphase. Die Digitalisierung und der Einsatz von KI treiben die Integration robotischer Systeme voran. Wichtig dabei ist, dass wir zukünftig eine gemeinsame Plattform schaffen, auf der Sensorik, Aktuatorik und Algorithmen zusammenarbeiten. Dazu brauchen wir offene Datenräume und interoperable Systeme, um den nächsten Produktivitätssprung zu erreichen.

DM: Herr Breier, welche Bedeutung hat Robotik konkret für Lapp und wo kommen Produkte von Lapp in robotischen Systemen bereits heute zum Einsatz?

HUBERTUS BREIER: Robotik ist eines der anspruchsvollsten Anwendungsfelder für unsere Verbindungslösungen. Durch die dreidimensionale freie Raumbewegung wirken auf die verbauten Kabel gleichzeitig Biege- und Torsionskräfte, die eine extreme Belastung darstellen. Das erfordert hochentwickelte Kabelkonstruktionen, etwa bei der Art der Verseilung der einzelnen Adern und deren Abschirmung. Für diese Herausforderungen haben wir spezielle Kabel, Steckverbindungen und Schleppketten entwickelt. Unser gesamtes Portfolio und alle unsere acht Produktmarken finden Anwendung – von Datenkabeln über Steuerleitungen bis zu Kennzeichnungslösungen. Namhafte Roboterhersteller wie Stäubli, Comau oder Dürr gehören zu unseren Kunden. Besonders bei Cobots sehen wir



**PROF. DR. KATHARINA HÖLZLE
UND LAPP CTO HUBERTUS BREIER**

beleuchten die aktuelle Bedeutung und Zukunft der Robotik in der Industrie und gehen dabei auf das Zusammenspiel – und die Spannungen – zwischen Spitzenforschung und praktischen Anwendungen in der Wirtschaft ein.

Bilder: Lapp

Herausgeber und Geschäftsführer:
Matthias Bauer, Dennis Hirthammer

DIGITAL MANUFACTURING im Internet:
<http://www.digital-manufacturing-magazin.de>

So erreichen Sie die Redaktion:

Chefredaktion: Rainer Trummer (v.i.S.d.P.),
(089-3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)
Redaktion: Karin Faulstich (karin.faulstich@win-verlag.de),
Tino M. Böhrer (tino.boehrer@win-verlag.de),
Stefan Girschner (stefan.girschner@win-verlag.de),
Kirsten Seegmüller (externe Mitarbeiterin,
kirsten.seegmueller@extern.win-verlag.de)
Mitarbeiter dieser Ausgabe: Marco Astore, Holger Häring,
Sepp Hautzinger, Detlef Helms, Sven Kaluza, Jens Klärner,
Robert Löbach, Margot Johanna Pompe, Joschua Reichert

So erreichen Sie die Anzeigenabteilung:

Anzeigengesamtleitung:
Martina Summer (089-3866617-31,
martina.summer@win-verlag.de), Anzeigen verantwortlich
Mediaberatung:
Michael Nerke (Anzeigenverkaufsleiter,
Tel.: 089-3866617-20, michael.nerke@win-verlag.de),
Maximilian Schröck (Tel.: 089-3866617-34,
maximilian.schroeck@win-verlag.de)
Anzeigendisposition:
Auftragsmanagement@win-verlag.de
Chris Kerler (089/3866617-32, chris.kerler@win-verlag.de)

Abonnentenservice und Vertrieb:

Tel: +49 89 3866617 46
www.digital-manufacturing-magazin.de/hilfe
oder eMail an abovetrieb@win-verlag.de
mit Betreff „DIGITAL MANUFACTURING“
Gerne mit Angabe Ihrer Kundennummer vom Adressetikett

Artredaktion und Titelgestaltung: Saskia Kölliker Grafik, München
Bildnachweis/Fotos: falls nicht gekennzeichnet: Werkfotos,
AdobeStock, shutterstock.com, fotolia.de
Titelbild: Zimmer Group

Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH
Leibnizstraße 5, 97204 Höchberg

Produktion und Herstellung:
Jens Einloft (089/3866617-36, jens.einloft@vogel.de)

Anschrift Anzeigen, Vertrieb und alle Verantwortlichen:



WIN-Verlag GmbH & Co. KG
Chiemgaustr. 148
81549 München, Tel.: 089-3866617-0

Verlagsleitung:

Martina Summer (089/3866617-31, martina.summer@win-verlag.de)

Objektleitung:

Rainer Trummer (089/3866617-10, rainer.trummer@win-verlag.de)

Zentrale Anlaufstelle für Fragen zur Produktsicherheit:

Martina Summer (martina.summer@win-verlag.de, 089/3866617-31)

Bezugspreise:

Einzelverkaufspreis: 14,40 Euro in D, A, CH und 16,60 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Jahresabonnement (8 Ausgaben): 115,20 Euro in D, A, CH und 132,80 Euro in den weiteren EU-Ländern inkl. Porto und MwSt. Vorzugspreis für Studenten, Schüler, Auszubildende und Wehrdienstleistende gegen Vorlage eines Nachweises auf Anfrage. Bezugspreise außerhalb der EU auf Anfrage.

18. Jahrgang

Erscheinungsweise:

Sonderheft „Industrierobotik“: einmal jährlich

Einsendungen: Redaktionelle Beiträge werden gerne von der Redaktion entgegen genommen. Die Zustimmung zum Abdruck und zur Vervielfältigung wird vorausgesetzt. Gleichzeitig versichert der Verfasser, dass die Einsendungen frei von Rechten Dritter sind und nicht bereits an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblicher Nutzung angeboten wurden. Honorare nach Vereinbarung. Mit der Erfüllung der Honorarvereinbarung ist die gesamte, technisch mögliche Verwertung der umfassenden Nutzungsrechte durch den Verlag – auch wiederholt und in Zusammenfassungen – abgegolten. Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden.

Copyright © 2026 für alle Beiträge bei der

WIN-Verlag GmbH & Co. KG

Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages vervielfältigt oder verbreitet werden. Unter dieses Verbot fallen insbesondere der Nachdruck, die gewerbliche Vervielfältigung per Kopie, die Aufnahme in elektronische Datenbanken und die Vervielfältigung auf CD-ROM und allen anderen elektronischen Datenträgern.



ISSN 1867-9781
Unsere Papiere sind PEFC zertifiziert
Wir drucken mit mineralölfreien Druckfarben

Außerdem erscheinen bei der WIN-Verlag GmbH & Co. KG:

AUTOCAD Magazin, BAUEN AKTUELL, DIGITAL ENGINEERING Magazin, DIGITAL BUSINESS, e-commerce Magazin, PlastXnow, Plastverarbeiter, r.energy, KKG Rubberpoint



Wir erleben, dass Menschen zunehmend eine emotionale Bindung zu KI aufbauen, die sie als „besseres Teammitglied“ wahrnehmen. Diese Akzeptanz möchten wir auch in der Robotik erreichen.“

PROF. DR. KATHARINA HÖLZLE,
LEITERIN DES IAT-INSTITUTS AN DER UNIVERSITÄT STUTTGART,
GESCHÄFTSFÜHRERIN DES FRAUNHOFER IA0 UND
TECHNOLOGIEBEAUFTRAGTE.

eine wachsende Nachfrage nach miniaturisierten, flexiblen Verbindungslösungen und Retrofit-Produkten, um zusätzliche Sensorik oder Greifer am Roboterarm mit Energie und Daten zu versorgen.

DM: Wie ist Lapp im Bereich Robotik derzeit positioniert und welche strategischen Entwicklungsziele verfolgt das Unternehmen in diesem Umfeld?

HUBERTUS BREIER: Durch den Zukauf von Muller et Landais (heute Lapp Muller), einem Unternehmen, welches sich auf Kabel für Industrieroboter spezialisiert hat, reagierte Lapp bereits Anfang der 2000er Jahre auf den Trend Robotik. Aktuell sehen wir jedoch eher ein moderates Wachstum im Bereich der klassischen Industrieroboter, ein starkes Wachstum hingegen bei Servicerobotern, etwa in der Pflege oder Logistik. Der asiatische Markt wächst rasant, weshalb wir dort unsere Produktion und Präsenz deutlich ausbauen. Zudem investieren wir gezielt in die Bereiche Industrial Communications und Harnessing Solutions – also z.B. bereits konfektionierte Dresspacks, die für Robotik-Verkabelungen entscheidend sind. Ein Beispiel aus der Praxis: Wir entwickeln Kabel, die auf einem Meter Länge bis zu zwei Drehungen um deren eigene Achse aushalten und davon zehn Millionen Zyklen überstehen. Außerdem arbeiten wir global mit unseren Landesgesellschaften an verschiedenen Spezialprojekten, wie Kabel für Tauchroboter, wie sie beispielsweise bei der Erforschung des Titanic-Wracks zum Einsatz kamen.

DM: Welche Auswirkungen hat die wachsende Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter auf die Arbeitswelt und bestehende Tätigkeitsprofile?

KATHARINA HÖLZLE: Die Vorstellung, dass ein Roboter einfach alle Arbeit übernimmt und der Mensch nur noch einen

Knopf drücken muss, ist falsch. Vielmehr ist es ein permanentes Aushandeln: Wo kann der Roboter sinnvoll unterstützen, wo bleibt der Mensch in der führenden Position? Besonders im Bereich der Servicerobotik, zum Beispiel in der Pflege oder Forschung, entstehen aktuell spannende Anwendungsfelder. Hier ist auch das Thema Mensch-Roboter-Interaktion entscheidend – wie nehmen Menschen Roboter wahr, wie reagieren sie emotional auf deren Bewegungen? Standardisierung und Sicherheitsaspekte sind dabei wichtig, etwa die Frage, wie ein Roboter dem Menschen signalisiert, dass er ihn „gesehen“ hat. Zugleich erleben wir, dass Menschen zunehmend eine emotionale Bindung zu KI aufbauen, die sie als „besseres Teammitglied“ wahrnehmen. Diese Akzeptanz möchten wir auch in der Robotik erreichen.

DM: In welchen Branchen entfaltet die Servicerobotik derzeit das größte Potenzial?

KATHARINA HÖLZLE: Naheliegend sind Gesundheitsbranche und Pflege, trotz hoher Anforderungen an Datenschutz und Privatsphäre. Hier besteht jedoch große Offenheit gegenüber Robotik, da die Technik Entlastung bietet. Auch Bereiche wie Industrie, Forschung, sowie extreme Umgebungen – etwa heiße Regionen für Photovoltaik-Installationen oder Unterwasseranwendungen – bieten großes Potenzial. Serviceroboter können dort Tätigkeiten übernehmen, die für Menschen schwierig oder gefährlich sind oder in Bereichen ausgeführt werden müssen, die für Menschen nicht ohne Weiteres zugänglich sind.

Hubertus Breier: Für uns bei Lapp ergibt sich daraus zum Beispiel ein ganz klarer Arbeitsauftrag: Verbindungslösungen zu entwickeln, die auch unter extremen Bedingungen zuverlässig funktionieren – etwa bei hohen Temperaturen oder für extrem widrige Umgebungen.

DM: Wie berücksichtigt Lapp diese wachsenden Anforderungen bei der Weiterentwicklung seines Produktportfolios?

HUBERTUS BREIER: Wir setzen auf leichte, torsionsfähige und robuste Kabel. Wichtig ist uns dabei auch eine möglichst realistische Prüfung der Produkte. Neben den typischen und geforderten standardisierten Tests für Kabel führen wir eigene zusätzliche Testmethoden durch. Im medizinischen Bereich sind Hygiene und einfache Reinigung wichtig, in der Lebensmittelindustrie die Eignung für saubere Umgebungen. Im Gegensatz zu Industrierobotern sind die Kabel bei vielen Servicerobotern heute noch meist weniger komplex, dennoch stellen sie spezielle Anforderungen. Wichtig ist für uns, das Feld Robotik gezielt zu fokussieren und eng mit Forschungseinrichtungen zusammenzuarbeiten, um die Anforderungen von Morgen zu identifizieren.

DM: Frau Prof. Hölzle, welche Erwartungen richten Sie aus Sicht der anwendungsnahen Forschung an Industrieunternehmen

KATHARINA HÖLZLE: Wir schätzen eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie, die uns Impulse gibt, welche Fragestellungen gerade relevant sind und wo Forschungsbedarf besteht. Ebenso wichtig ist, dass Unternehmen auf unsere Erkenntnisse reagieren und wir gemeinsam Lösungen entwickeln. Nur so können wir zusammen die richtigen Fragen stellen und Antworten finden.

DM: Herr Breier, welche Voraussetzungen muss Lapp schaffen, um diesen Anforderungen gerecht zu werden, und welchen Beitrag sollten Politik und Wissenschaft aus Ihrer Sicht dabei leisten?

HUBERTUS BREIER: Der Zugang zu geförderten Forschungsprojekten muss einfacher und weniger bürokratisch werden, besonders für mittelständische Unternehmen wie Lapp. Zwar unterstützt uns unser wissenschaftlich besetzter Technologiebeirat tatkräftig bei der Identifikation von förderfähigen Projekten, dennoch ist die Antragstellung und das Berichtswesen oft aufwendig. Wir wünschen uns hier mehr Entbürokratisierung, damit wir mehr Ressourcen in Forschung und Entwicklung investieren können.

DM: An welchen konkreten Innovationen und technologischen Entwicklungen arbeitet Lapp derzeit im Bereich Robotik?

HUBERTUS BREIER: Innovationen im Produktbereich umfassen unter anderem die

Entwicklung torsionsoptimierter Kabel mit neuen Schirmungstechnologien. Des Weiteren bauen wir auf Hybridkabel. Von Hybridkabeln spricht man, wenn man beispielsweise Anschluss- und Steuerleitungen mit Datenkabeln in einem Kabel realisiert. Dies bringt eine massive Platzeinsparung mit sich, was für alle Arten von Robotern von großer Bedeutung ist. Speziell bei Cobots, wenn Kabel vorzugsweise im Inneren geführt werden, ist dieser Schritt von gro-



ßer Bedeutung. Durch den Austausch mit unseren Kunden, wie dem Hersteller eines Exoskeletts, exoIQ, erhalten wir Einblicke in deren Anwendungen und Herausforderungen und können so schnell und agil Innovationen vorantreiben. Außerdem bauen wir die Eigenständigkeit unserer Standorte in APAC aus, um dort schneller auf Marktbedürfnisse zu reagieren. Zudem prüfen wir Partnerschaften im Bereich humanoider Robotik, um frühzeitig Teil dieser zukunftsweisenden Entwicklung zu sein.

DM: Mit Blick auf die kommenden zehn Jahre: Wie könnte ein typischer Produktionsstandort künftig aussehen und welche Rolle wird Robotik dabei übernehmen?

KATHARINA HÖLZLE: In diesem Technologiefeld sind zehn Jahre ein enorm langer Zeitraum. Ich wage dennoch einen Ausblick und konzentriere mich dabei bewusst auf Deutschland: Hier ist es gelungen, eine Fertigung aufzubauen, die sich durch hohe Qualität und starke Individualisierung auszeichnet. Gleichzeitig bleibt auch in Europa die Massenproduktion relevant. Produkte werden zunehmend so entwickelt und gefertigt, dass sie sich anschließend schnell und flexibel für unterschiedliche Use Cases anpassen lassen. Dafür benötigen wir allerdings ein Produktionsverständnis, das heute noch nicht existiert. In zehn Jahren werden wir in Deutschland hochqualitati-

ve, individualisierbare Produktionssysteme sehen, die sich dynamisch an verschiedene Anforderungen anpassen können. Diese ‚atmenden‘ Fabriken werden durch KI und Robotik gesteuert. Parallel dazu wird die Massenfertigung stärker regional organisiert und umfassender automatisiert.


HUBERTUS BREIER: Während die Globalisierung an Dynamik verliert, bleibt Spezialisierung ein entscheidender Faktor. Dadurch gewinnt lokale Wertschöpfung wieder

“

Der Zugang zu geförderten Forschungsprojekten muss einfacher und weniger bürokratisch werden, besonders für mittelständische Unternehmen wie Lapp.“

HUBERTUS BREIER,
CHIEF TECHNOLOGY AND INNOVATION
OFFICER (CTO) BEI LAPP

deutlich an Bedeutung. Gleichzeitig wird die Servicerobotik massiv an Relevanz gewinnen. Fahrerlose Transportsysteme übernehmen zunehmend repetitive Tätigkeiten, die bislang von Menschen ausgeführt wurden. Humanoide Roboter werden künftig verstärkt Montageaufgaben übernehmen, während Exoskelette bereits heute zeigen, wie körperlich belastende Arbeiten erleichtert werden können. Vor dem Hintergrund des demographischen Wandels ist diese Entwicklung entscheidend, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Entscheidend ist dabei die Frage, wie Menschen dauerhaft sinnvoll in Wertschöpfungsprozesse eingebunden werden können. Schließlich wird nicht jeder künftig als Data Scientist oder Programmierer arbeiten.

KATHARINA HÖLZLE: Wertschöpfung wird auch künftig eng mit Dienstleistungen oder beispielsweise der Baubranche verbunden bleiben. Allerdings werden sich die Rollen innerhalb dieser Systeme neu definieren müssen. Gleichzeitig steht fest: Niemand möchte in einer Gesellschaft leben, in der Menschen keinen sinnvollen Platz mehr haben. Deshalb braucht es gesellschaftspolitische Debatten und einen systemischen Blick auf die Zukunft. Wir müssen klären, welche Aufgaben Menschen künftig übernehmen, welche Kompetenzen dafür erforderlich sind und wie Verantwortung verteilt wird. **KF** 

KENNEN SIE SCHON UNSERE DIGITAL MANUFACTURING SONDERHEFTE?

INDUSTRIEROBOTIK

SAP IN DER PRODUKTION

KI IN DER FERTIGUNGSINDUSTRIE



WIN
VERLAG

SIE FINDEN DIE LETZTEN AUSGABEN UNTER
www.digital-manufacturing-magazin.de/archiv/



Abonnieren Sie den
WIN-verlagsübergreifenden

KI Newsletter!

Bleiben Sie auf dem Laufenden mit den neuesten Entwicklungen und Trends aus der Welt der Künstlichen Intelligenz. Unser kostenfreier Newsletter vom WIN-Verlag wird monatlich versendet und bietet Ihnen spannende Einblicke, exklusive Inhalte und Expertenmeinungen der verschiedenen Branchen.



Melden Sie sich jetzt an und
verpassen Sie keine Ausgabe!