robotik-produktion.de5. Ausgabe, Oktober 2020
5. Jahrgang **7,80 EUR**

TODOTIK UND PRODUKTION

INTEGRATION

ANWENDUNG

LÖSUNGEN

Industrielle Greiflösung für Barista-Roboterzelle

8 | Kaffee? Bitte automatisiert!



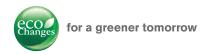
23 | Marktübersicht Werkzeugwechselsysteme

ab 26 | Engineering & Inbetriebnahme **Easy-to-Use Robotics**

ab 64 | Schwerpunkt Robot Inspection **Roboter lernen sehen**











Es ist nicht immer leicht, die richtige Wahl zu treffen. Deshalb übernimmt die innovative Lösung MELFA Easy Feed genau das für Sie: In Zusammenarbeit mit den von Asyril entwickelten 3-Achsen-Vibrationstischen picken die MELFA Roboter garantiert immer das benötigte Teil heraus. Dabei gehen sie so vorsichtig vor, dass auch empfindliche Bauteile nicht beschädigt werden, und sortieren überflüssiges Material aus. Dank speziellem Plug-in ist es kinderleicht, die Lösung flexibel an alle neuen Anforderungen anzupassen – und sie benötigt auch weniger Platz als herkömmliche Systeme. Bei so vielen guten Argumenten sollte es kein Problem sein, sich zu entscheiden.



Detaillierte Infos: de3a.mitsubishielectric.com/MELFAEasyFeed

Laut einer kürzlich veröffentlichten Studie von Cisco und IDC nutzen viele deutsche KMUs die Krise, um ihre Strukturen und Prozesse in puncto Digitalisierung und Innovationsmanagment voranzutreiben. In diesem Sinne können gerade Easy-to-Use-Ansätze für die Robotik die Hürden für mittelständische Unternehmen in neue Automatisierungslösungen senken.



Investition in Innovation

ie eingangs genannte Studie untersuchte 2.030 Unternehmen aus Deutschland, Frankreich, Großbritannien, den USA, Kanada, Mexiko, Brasilien und Chile. In Deutschland gibt es die meisten KMUs, die sich unter den derzeitigen Bedingungen neu aufstellen. Für 46 Prozent spielt dabei die Digitalisierung, aber auch die Investition in Innovationen eine große Rolle. Sie investieren z.B. in Cloudund Infrastruktur, aber auch in Kollaborationslösungen und künstliche Intelligenz.

Eine vielversprechende Möglichkeit, die Hürden für den Einsteig in die Robotik zu senken, bieten Easy-to-Use-Konzepte. Denn damit bedürfen die Programmierung und Bedienung des Roboters keiner teuren Experten mehr. Bislang entfielen mitunter 75 Prozent der Kosten einer Roboteranwendung auf die Programmierung oder Anpassungen der Software. Mit Easy-to-Use-Tools, wie dem Tracepen von Wandelbots (S. 45), können Robotern neue Aufgaben hingegen unkompliziert, schnell und ohne Spezialisten-Knowhow zugewiesen werden.

Dass Unternehmen die Einführung und Umsetzung von Easy-to-Use-Konzepten durchaus begrüßen, zeigte auch eine Umfrage, die ROBOTIK UND PRODUKTION in den sozialen Medien gestartet hat. Auf die Frage nach Erfahrungen mit Easy-to-Use-Ansätzen in Roboteranwendungen antworteten ein Viertel der Teilnehmer, dass sie diese bereits regelmäßig nutzen. Rund 40 Prozent haben erste Erfahrungen gemacht, weitere 40 Pro-

zent haben noch nicht damit begonnen. Bezeichnend ist, dass keiner der Teilnehmer als Antwort wählte, dass Easy-to-Use-Konzepte für ihn keinen Sinn machen. Das große Potenzial wird also von den Unternehmen in Deutschland wahrgenommen.

Mit dem GROSSEN HERBST DER INNOVA-TIONEN trägt der TeDo Verlag in seinen Publikationen der großen Innovationskraft in der deutschen Industrie Rechnung und zeigt, welches Potenzial trotz der weltweiten Krise aktuell zu heben ist. ROBOTIK UND PRODUKTION widmet den Innovationsschwerpunkt in dieser Ausgabe ganz dem Thema Easy-to-Use. In unserer aktuellen Trendumfrage (S. 42) z.B. wurden bekannte Namen aus der Roboterbranche nach eigenen Easy-to-Use-Ansätzen befragt. Unmittelbar mit Easy-to-Use verknüpft sind weitere neue Technologien in der Robotik wie MRK/Cobots oder Leichtbau. Deswegen widmet sich unsere kommende Ausgabe im Rahmen des Innovationsherbstes komplett der intelligenten und sicheren Zusammenarbeit von Mensch und Roboter. Bleiben Sie gespannt!

Bis dahin wünsche ich eine interessante Lektüre.

Ihre

Frauke Itzerott fitzerott@robotik-produktion.de



WE CREATE MOTION

SAFETY SIMPLIFIER



Die Sicherheits-SPS mit integrierter wireless Schnittstelle



we simplify safety



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



Als Amazon vor einigen Jahren zum ersten Mal Roboter als Picker einsetzte, wurde dieser Schritt von vielen noch belächelt. Heute beschäftigen sich selbst kleinere Logistiker mit der Frage nach der richtigen Automatisierungsstrategie.

Intralogistik goes Robotik



Christoph Scholze Chefredakteur dhf

n der modernen Intralogistik gibt es mittlerweile viele Anwendungen, die bestens für Roboter geeignet sind wie Palettieren, Kommissionieren oder Sortieren. Aus den Exoten von einst sind marktübliche Lösungen geworden, die als kostengünstige und flexible Alternativen den innerbetrieblichen Materialfluss gewährleisten. Selbst manuell ausgeführte Prozesse lassen sich durch die Entwicklung neuer Greif- und Sensortechnik zunehmend automatisieren. Dabei sprechen wir nicht nur über klassische Knickarmroboter, sondern auch über autonome Sys-

teme, die automatisiert und vernetzt an Hochregallagern arbeiten und Waren zu definierten Kommissionierplätzen bringen. Und ebenso über FTS, die selbstständig und wegeoptimiert sämtliche Transportaufgaben übernehmen. Rasant wie die Entwicklung der Robotik gewinnt das Thema auch für die Fachmedienkanäle von dhf Intralogistik an Bedeutung.

Herzlichst (L.S.J.)

Christoph Scholze



Dag Heidecker Chefredakteur dima

In der metallbearbeitenden Industrie wird seit jeher 'das Geld an der Schneide verdient'. Aktuell gibt es in modernen Industrieumgebungen aber noch weitere Tools, um hochproduktiv noch wirtschaftlicher zum fertigen Bauteil zu gelangen.

WZM trifft Automation

m Fokus stehen hier Softwareprogramme ebenso wie Automations- und Robotiklösungen: Be- und Entladeroboter an Werkzeugmaschinen, mobile Systeme für die Materialbereitstellung oder auch die personennahe Unterstützung durch Cobots. Der TeDo Verlag bündelt als Kompetenzzentrum mit einem umfangreichen Portfolio genau diese Themen. Seit 2020 flankiert das Fachmagazin dima – digitale maschinelle Fertigung mit seinem Fokus auf die Metallbearbeitung das Spektrum der ROBOTIK UND PRODUKTION. Angebunden an die Knowhow-Träger inner-

halb des Verlagsnetzwerkes verbreitet die Wissens- und Kommunikationsplattform aktuelle Nachrichten, die neuesten Produktlösungen, exklusive Interviews, Fachartikel, Videos und vieles mehr. Für Verantwortliche und interessierte Leser bedeutet das: gebündeltes Knowhow für eine fachkompetente, abgesicherte Wissensverbreitung – einfach nutzbar auf allen Kanälen.

Herzlichst, Ihr

Dag Heidedel

Dag Heidecker



EINFACHE &
DURCHGÄNGIGE
ROBOTERPROGRAMMIERUNG

Mit einer Software einheitlich | intuitiv | flexibel



HERSTELLER-UNABHÄNGIG



ONLINE, OFFLINE, CAD



STANDARDISIERT PLANEN, KONFIGURIEREN & WARTEN



AUSGLEICHEN



INTUITIV PER DRAG & DROP





www.artiminds.com/rps



TITELSTORY Kaffee? Bitte automatisiert!

Das Unternehmen MyAppCafés will die Coffee-to-Go-Gastronomie mit einer automatisierten Barista-Lösung revolutionieren. Der eingesetzte Roboter verbindet die verschiedenen Stationen der Anlage und stellt den Kaffee bereit. Die Zimmer Group steuert mit einem Greifer für das Becher-Handling einen wichtigen Teil zur Umsetzung bei.

» Easy-to-Use Robotics ab Seite 26











In der Trendumfrage befragte ROBOTIK UND PRODUKTION Experten zu Easy-to-Use-Konzepten für das automatisierte Lackieren, Schweißen, Fügen und Fräsen.

Standards

- Editorial: Investition in Innovation
- 5 Gastkommentare: Metallbearbeitung integriert Automation und Intralogistik goes Robotik
- 8 Titelstory: Industrielle Greiflösung für Barista-Roboterzelle
- 58 Kolumne von Michael Lind: Hätte, hätte, Lieferkette
- 62 Servicerobotik: Roboterarm unterstützt endoskopische Operationen
- 81 Impressum
- Die andere Seite der Robotik: Virtuelles Testumfeld für Marsmissionen 82
- 83 Firmenindex

News & Normen

- 10 News aus der Branche
- Marketing, Netzwerk, Investoren -Helmut Schmidt, Auxsilium, im Interview
- Roibot-Award 2020: Ausgezeichnete Low-Cost-Lösungen 16

Fertigungslösung zur Komplettbearbeitung von Planetenradträgern

Die automatisierte Handling-, Logistik- und Fertigungslösung von Starrag und Voith sorgt für kurze Prozess- und Durchlaufzeiten.

Robotik

- 18 Systemlösung für Luft- und Wassereinspeisung bei Schweißrobotern
- 20 Marktspiegel Roboteranbieter
- 22 Neuheiten aus der Robotik
- Marktübersicht Werkzeugwechselsysteme

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN: Schwerpunkt Easy-to-Use Robotics

- 26 Intuitiv zu bedienende Cobots mit künstlicher Intelligenz
- 28 Standardisierte Roboterprogrammierung
- **30** Bedienerzelle für CNC-Werkzeugmaschinen ohne Schnittstelle
- **32** Werkstückerkennung mit Greifsystemen
- 34 Einfache Roboterprogrammierung in der Automobilindustrie

- **36** Wie wirken sich Robotik und IoT in der Produktion aus?
- **38** PC-basierte Steuerungstechnik für Roboterverpackungslinien
- 40 Automatisierte Fräs- und Reinigungsprozesse
- **42** Trendumfrage: Easy-to-Use-Ansätze für das automatisierte Lackieren, Schweißen, Fügen und Fräsen
- **45** Roboterprogrammierung mittels drahtlosem Stift
- 46 Quo vadis digitalis? Uwe Weiss im Interview
- **48** Neuheiten im Bereich Easy-to-Use Robotics
- Lösungen
- **50** Roboterzelle in Kombination mit zwei Fünfachs-Horizontalbearbeitungszentren
- **54** Vorausschauende Simulation in der Luftfahrtindustrie
- 56 Entkettete Werkzeugträger auf Basis eines Langstator-Linearmotorsystems
- 59 Neue Anwendungen und Lösungen

Schwerpunkt Robot Inspection

64 Flexible Bin-Picking-Lösung bei BMW

- **65** Kamera- und roboterseitig herstellerunabhängiges Bin-Picking
- **66** Autonomes Prüfen sicherheitsrelevanter Automotive-Bauteile
- **67** ROBOTIK UND PRODUKTION international: Robot Production Line with 3D Vision
- 68 Vision-gesteuerte Roboter für das Verpacken von Möbelteilen
- **70** 3D-Bin-Picking-Lösung mit zwei Robotern und Vision-System
- **72** Automatische Roboterprogrammierung für kleine Losgrößen
- 73 Neuheiten Robot Inspection

Automation

- **75** Anlage mit Skid-Fördersystem, Schleif- und Lackierrobotern
- **76** Beschickungsanlage mit Vakuumsystem und Vereinzelungslösung
- 77 Neuheiten aus der Automation
- **79** Pick&Place-Zelle mit Transfersystem
- 80 Werkzeugmaschinenverkettung mit Roboteranbindung
- **81** Flexibles Teilezuführgerät

Anzeige





Industrielle Greiflösung für Barista-Roboterzelle

Kaffee? Bitte automatisiert!

Einen Namen für das Projekt hatte der Tüftler schnell parat:



MyAppCafé im Video

Das Unternehmen MyAppCafés verfolgt den Anspruch, die Coffee-to-Go-Gastronomie mit einer automatisierten Barista-Lösung zu revolutionieren. Der dabei eingesetzte Roboter verbindet die verschiedenen Stationen der Anlage und stellt abschließend den Kaffee bereit. Die Zimmer Group steuert mit einem Greifer für das Becher-Handling einen wichtigen Teil zur erfolgreichen Umsetzung bei.





MyAppCafé sollte die neue Wundermaschine heißen. "Damit wären einige Personalprobleme der Gastronomie gelöst. Denn gutes Personal zu finden wird derzeit immer schwieriger", so Michael Stille. Das weiß er aus eigener Erfahrung, denn er leitet seit 20 Jahren einen Gastronomiebetrieb in Karlsruhe.

Hilfe aus der Industrie

Um ein solches Hightech-Projekt schultern zu können, war für Stille schon sehr früh klar, dass er Experten für den Bau seiner Kaffee-Roboterzelle mit ins Boot nehmen musste. Neben seinen Geschäftspartnern war für das junge Unternehmen besonders Dirk G. Rothweiler ein wichtiger Ratgeber und eine helfende Hand. Er leitet hauptberuflich ein Unternehmen für Prototypenbau gleichen Namens und ist nebenberuflich als Startup-Szenenbetreuer der Stadt Karlsruhe tätig. Mit seinem Knowhow bringt er für derartige Projekte die verschiedenen notwendigen Gewerke zusammen. In diesem Fall waren neben einem Kaffeemaschinenhersteller unter anderem Profis für App- und Roboterprogrammierung, Anlagenbauer sowie ein Handhabungsspezialist gefragt.

Unterstützung aus der Region

Für die Projektumsetzung von MyAppCafé, das hauptsächlich aus einer Roboterzelle besteht, in der verschiedene weitere Geräte wie Kaffeemaschine oder Drucker integriert sind, wurde die Firma Ingenieurbüro Dr. Klaus Schnürer (IBS) beauftragt. "Wir setzen die Ideen unserer Kunden von der Konstruktion einzelner Komponenten bis zur Realisierung kompletter Anlagen um", erklärt Marcel Trapp, Projektleiter des Ingenieurbüros. "Unsere Mitarbeiter greifen dabei auf langjährige Erfahrung im Konstruktionsbereich und der Projektabwicklung zurück." Im konkreten Fall wurden in einem ersten Schritt die Idee und die Vorarbeiten für MyAppCafé ausgearbeitet und zusammen weiterentwickelt. Im weiteren Projektverlauf wurde ein CAD-Modell erstellt, um alle benötigten Komponenten genau zu platzieren und deren Erreichbarkeit durch den Roboter zu prüfen.

Herausforderungen im Projekt

Die Anforderungen rund um das Handling für den Kaffeeroboter waren hoch. Denn die Lösung sollte nahezu 100-prozentig automatisiert sein: von der kompletten Auftragsabwicklung und der Bestellannahme über das Brühen des Kaffees, das Drucken eines Bildes auf den Kaffee bis hin zur Ausgabe und dem bargeldlosem Bezahlen. Eine hohe Prozesssicherheit war von enormer Wichtigkeit, da kein Bedienpersonal für den Kaffeeroboter vor Ort ist. Eine der größten Herausforderungen war es, die vier unterschiedlichen Kaffeebechergrößen mit einem einzigen Greifer und einem Greifbackenpaar zu handeln und dabei wegen der strengen Budgetvorgaben einen möglichst wirtschaftlichen Greifer zu verwenden. Ein weiterer Knackpunkt war die Tatsache, dass die Becher in der Roboterzelle gedreht in Becherspendern gestapelt werden. Um diese zu entnehmen, musste ein Widerstand in Form eines Gummirings am Becherrand überwunden werden. Das Greifen konnte also ausschließlich über Kraftschluss gelingen. Hierzu musste ein geeigneter

Greifer und passende Greiffinger bzw. -backen gefunden werden. Des Weiteren musste die Position und die Kraft des Greifers so exakt bestimmt werden, dass dessen Finger nicht am Becher durchrutschen aber auch nicht zu fest greifen. Denn sonst besteht die Gefahr, dass zwei oder mehr Becher auf einmal gegriffen werden. Für solche Fragen holte sich IBS Rat bei der Zimmer Group.

Greiferansteuerung über I/O-Ports

Nach ausführlicher Analyse, Beratung und abschließenden Tests, fand man schließlich den idealen Greifer: das Modell GEP2013IO-00-A, ein elektrischer Zweibacken-Parallelgreifer der Serie GEP2000. Er verfügt neben einem großen Hub bei kleinem Bauraum über die Möglichkeit, die benötigten Greifkräfte über vier Stufen zu regeln. Mit dieser Lösung konnte der Greifer alle erwähnten Anforderungen erfüllen. Ein weiterer großer Vorteil des Greifers ist, dass er sich wie ein Ventil über I/O-Ports ansteuern lässt. Im Anschluss machte sich IBS an die passenden Greifbacken: Nachdem diese in einem 3D-Druckverfahren gefertigt und intern umfangreich getestet wurden, entwickelte man eine Ausgabeeinheit, schrieb eine eigene Software für die Kommunikation und Steuerung aller beteiligten Komponenten und programmierte abschließend den Roboter.

Bis 120 Kaffees pro Stunde

Der so entstandene vollautomatisierte Barista-Roboter ist besonders für die Gastronomie oder Event-Veranstalter interessant, denn er kann zwischen 80 und 120 Kaffeespezialitäten pro Stunde ausgeben. Bei stets gleichbleibender Qualität ist ein 24/7-Betrieb möglich. Der Zeitaufwand für Betreiber beschränkt sich darauf, einmal täglich Kaffeebohnen, Kakao, Milch, Sirup, Wasser und Becher nachzufüllen und die Maschine zu reinigen. Dass der Kunde seinen Lieblingskaffee per Touch-Display bestellt und bargeldlos per App bezahlt, erscheint heute fast selbstverständlich. Ein ganz außergewöhnliches Gimmick hingegen ist: Per App mit einem Bild gefüttert, kann der integrierte Lebensmitteldrucker ein Fotomotiv auf den Milchschaum zaubern.

In einem Jahr zur Fertigstellung

Nur knapp ein Jahr hat es gedauert, bis aus der ersten Idee Realität wurde, bis Prototypen gebaut, getestet und weiterentwickelt werden konnten und nun die Serienproduktion anläuft. Dass die Umsetzung so schnell gelang, spiegelt sich auch in der Zusammenarbeit der verschiedenen Projektteams wider. "Für mich als Projektleiter und Entwickler der Hardware war die Zusammenarbeit mit der Zimmer Group sehr positiv", zieht Marcel Trapp Bilanz. "Klaus Tritt (technischer Berater und Verkäufer der Zimmer Group) konnte mich bei allen Fragen und Themen gut und schnell beraten, sodass sich die Wahl des Zimmer-Greifers als gute Entscheidung herausgestellt hat."

Autor: Gregor Neumann, Medien & Kommunikation, Zimmer Group www.zimmer-group.de

irekt zur Marktübersicht 🏻 🗓 🗖

www.i-need.de/F/4678



robotik TechTalks

Ein Thema – Drei Firmen – Eine Stunde

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



29. Oktober, 11Uhr (MEZ)

Cobots, Leichtbau, Lowcost: Robotik neu gedacht

03. November, 11Uhr (MEZ)

FTS und mobile Roboter: Autonom unterwegs in der smarten Fabrik

04. November, 11Uhr (MEZ)

Smart und sicher: Zusammenarbeit von Mensch und Roboter

04. November, 14Uhr (MEZ)

Easy to use Robotics: Programmierung – Inbetriebnahme – Engineering

05. November, 11Uhr (MEZ)

Flexibel, smart und effizient: So werden Roboter fit für die digitale Fabrik

Sprache: Deutsch

Moderation: Mathis Bayerdörfer, Frauke Itzerott

Kostenlos Anmelden unter robotik-produktion.de/techtalks





Auftakt für neue digitale Pressegesprächsserie bei Kuka



Kuka ist mit einer digitalen Pressegesprächsserie in den Spätsommer gestartet. Den Auftakt machte eine virtuelle Diskussionsrunde mit CIO Dr. Ulrike Tagscherer (Foto) rund um das Innovationsmanagement des Augsburger Roboterherstellers. Bei Kuka zählen hier in erster Linie drei

Dinge: Strukturiertheit, Fokussiertheit und Kundenzentrierung. Doch die Corona-Krise hat auch vor dem Innovationsmanagement nicht Halt gemacht. Der Konzern musste seine für Mai geplante Innovationskampagne auf September verschieben. Dennoch wurde das Entwicklungsbudget nicht gekürzt. Denn Tagscherer sieht in der Corona-Krise vor allem auch einen Katalysator für Innovationen. Der Glaube an Kreativität und neue Entwicklung gebe in der Krise Halt, auch wenn die derzeitigen Neuentwicklungen einer stärkeren Prüfung standhalten müssen als vor der Krise. Das erklärte Ziel des Konzerns ist es, gestärkt durch neue Entwicklungen aus der Krise hervorzugehen.

Kuka Deutschland GmbH www.kuka.de

Automatica 2020 findet nicht statt

Die für den 8. bis 11. Dezember 2020 geplante Messe Automatica findet aufgrund der Corona-Pandemie nicht statt. Diese Entscheidung hat die Messe München in Übereinkunft mit dem VDMA Robotik + Automation als ideellem Träger sowie dem Automatica-Fachbeirat getroffen. Für Mitte 2021 ist jetzt ein an die Begebenheiten der Corona-Zeit angepasstes, neues Präsenzformat geplant. Das neue Event ist als kompakte 'Messe vor der Messe' für den Frühsommer 2021 angedacht und soll ein Add-on zur Automatica werden. Ausführliche Informationen dazu folgen zeitnah.



Bild: Messe München GmbH

Messe München GmbH automatica-munich.com/de



Fanuc baut Standort Neuhausen aus



Fanuc baut den Standort in Neuhausen weiter aus und investiert mehr als 20Mio.€ in ein viertes Gebäude sowie in ein Parkhaus. In den vergangenen drei Jahren war die Zahl der Beschäftigten dort um

etwa 100 auf knapp 400 gestiegen. Der Ausbau soll schrittweise über drei Jahre erfolgen. Im ersten Bauabschnitt entsteht ein mehrstöckiges Parkhaus mit 270 Stellplätzen. Die Bauarbeiten dafür haben im August begonnen, die Fertigstellung ist im Frühjahr 2021 geplant. Im zweiten Schritt soll der bisherige Parkplatz einem neuen europäischen Entwicklungszentrum weichen. Nach der Fertigstellung 2023 soll es Platz für 120 Mitarbeiter bieten. Weltweit beschäftigt das japanische Unternehmen mehr als 7.000 Mitarbeiter bei einem globalen Umsatz von 4,2Mrd.€ im vergangenen Geschäftsjahr.

Fanuc Deutschland GmbH

www.fanuc.eu

Rethink Robotics: Neuer Standort, neue Partnerschaft

Zum Sommer 2020 hat Rethink Robotics, als Tochterunternehmen der Hahn Group, eine neue Unternehmenszentrale in Bochum bezogen. Das Gebäude befindet sich in direkter Nachbarschaft zur Lernfabrik des Lehrstuhls für Produktionssysteme der Ruhr-Univer-



Bild: Hahn Group GmbH

sität in Bochum. Nun wurde der Standort offiziell eingeweiht. Zeitgleich wurde die kürzlich realisierte Kooperation zwischen Rethink Robotics und Siemens Technology Accelerator (STA) gefeiert. STA will Rethink Robotics mit Knowhow, Patenten und Designs im Bereich Hardwarelösungen für Leichtbauroboter und Cobots unterstützen. Rethink Robotics beschäftigt am Standort in Bochum bereits 30 Mitarbeiter, die sich um die Produktion, den Test, den Versand und die Weiterentwicklung des kollaborativen Roboters Sawyer sowie der Software-Plattform Intera kümmern.

Rethink Robotics GmbH www.rethinkrobotics.com

- Anzeige -

Einfach zu haben. Noch viel einfacher zu handhaben. Einfach: HORST.

Durchdacht & einfach gemacht.

HORST ist der robuste, leistungsstarke, voll vernetzte Industrieroboter – entwickelt, durchdacht und gebaut in Deutschland.

Ob Hardware, Software oder Steuerung, jedes Element für sich und vor allem im perfekt abgestimmten Zusammenspiel: HORST macht's einfach.

Mehr unter: fruitcore-robotics.com









Neue CFO bei Kemper

Als Auszubildende gestartet, bis in die Geschäftsleitung hochgearbeitet: Elisabeth Richter verantwortet als CFO ab sofort die Bereiche Human Resources, Finance und Controlling bei Kemper.

Faro übernimmt ATS

Faro hat das schwedische Unternehmen Advanced Technical Solutions (ATS) übernommen, einen Anbieter von 3D-Messtechniklösungen, der in der Automobilindustrie tätig ist. Göran L. Bergqvist, Mitgründer und CEO von ATS, soll das Unternehmen weiterhin führen.

Neuer Vertriebspartner für Schweden

MiniTec hat mit Aratron ab sofort einen neuen Vertriebspartner für Schweden. Aratron versorgt seit 1971 die schwedische Fertigungsindustrie mit Komponenten und Modulen.

Automatisiertes Verteilzentrum

Swisslog hat für den Drogeriemarkt dm ein Verteilzentrum westlich von Berlin realisiert. Von hier aus werden alle Filialen mit Kartonware beliefert. Die Großanlage umfasst ein automatisiertes Palettenhochregallager, ein Shuttle-Lager sowie sieben Roboterzellen.

Waku Robotics schließt erste Finanzierungsrunde ab

Der Technologiegründerfonds Sachsen (TGFS), Hans-Jürgen Cramer (ehemaliger CEO Vattenfall Europe) und weitere investierten 1Mio.€ in der ersten Finanzierungsrunde von Waku Robotics.

COO für Material Handling Division

Gregor Kessler verstärkt als COO der Material Handling Division das Hahn-Group-Team. Er unterstützt Bernhard Rupke, der als Geschäftsführer der Division weiterhin Vertrieb und Service verantwortet.

Neuer CEO bei Cobot Lift

Henrik Elm Gulløv (Bild) investiert weiter in das junge Unternehmen Cobot Lift und übernimmt zudem die Geschäftsführung. Der bisherige CEO Flemming Bischoff Truelsen will sich künftig vollständig auf die Entwicklung neuer



Bild: Cobot Lift

Produkte und Lösungen konzentrieren. Der neue Geschäftsführer bringt internationale Sales- und Management-Erfahrung mit, z.B. von seiner vorherigen Tätigkeit bei Shell. In Kürze will Cobot Lift seine neueste Lösung auf Basis eines UR10-Cobots vorstellen, die bis zu 45kg heben kann. Bisher lag die maximale Traglast bei 30kg. Mit der MRK-tauglichen Kombination von Hebezeug und Roboter hat das Unternehmen in diesem Jahr viel Zuspruch sowie Anfragen und Aufträge aus Europa, den USA, China oder Indien erhalten. Die Mitarbeiterzahl hat sich 2020 auf zehn verdoppelt. In Deutschland wird Cobot Lift von Müller Maschinentechnik vertreten.

Cobot Lift ApS www.cobotlift.com

Neuer Vorstand für Robotik + Automation

Bild: Fanuc Deutschland GmbH

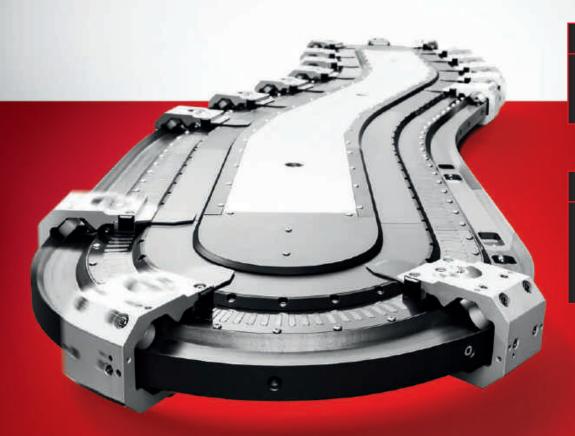


Ralf Winkelmann, Geschäftsführer von Fanuc Deutschland und Vice President von Fanuc Europe, ist neues Mitglied im Vorstand des VDMA-Fachverbandes Robotik + Automation. Mit der Berufung folgt Winkelmann auf Helmut Schmid, den ehemaligen Deutschland-Chef von Uni-

versal Robots. "Den Ausbau neuer Technologien in Bereichen wie IoT, künstliche Intelligenz und OPC UA sehe ich als essenziellen Bestandteil für die Erhaltung der Innovationsfähigkeit der deutschen und europäischen Industrie", so Winkelmann zu seiner neuen Aufgabe. "Dabei ist es mir ein besonderes Anliegen, dass auch kleine und mittelständische Unternehmen einen Zugang zu diesen Technologien haben."

VDMA e.V. www.vdma.org

Schneller und einfacher zur besseren Maschine: mit XTS



Der XTS-Vorsprung

- umlaufende Bewegung
- flexibles Baukastensystem
- individuell bewegliche Mover

Der Anwendervorteil

- minimierter Footprint
- softwarebasierte Formatwechsel
- verbesserte Verfügbarkeit
- erhöhter Ausstoß
- verkürzte Time-to-Market

www.beckhoff.de/xts

Weltweit müssen Produkthersteller zunehmend individualisierte Produkte anbieten – mit Maschinen, die zugleich den Footprint reduzieren und die Produktivität verbessern. Dies ermöglicht das eXtended Transport System XTS in Kombination mit der PC- und EtherCAT-basierten Steuerungstechnik. Seine hohe Konstruktionsfreiheit erlaubt neue Maschinenkonzepte für Transport, Handling und Montage. In der Hygienic-Version aus Edelstahl ist das XTS ideal für den Einsatz in der Pharma- und Lebensmittelbranche.

- freie Einbaulage
- kompakte Bauform
- frei wählbare Geometrie
- wenige mechanische Teile und Systemkomponenten



Interview mit Helmut Schmid, Geschäftsführer von HS Auxsilium

Marketing, Netzwerk, Investoren

Als Geschäftsführer der deutschen Landesgesellschaft und verantwortlich für Westeuropa hat Helmut Schmid durchaus einen großen Teil zur Erfolgsgeschichte von Universal Robots beigetragen. Seit Sommer diesen Jahres ist er sein eigener Chef. In welche Richtung er mit der Neugründung HS Auxsilium gehen will, verrät er im Gespräch mit ROBOTIK UND PRODUKTION.

robotik Herr Schmid, in welche Richtung zielen Sie mit Ihrem neuen Unternehmen HS Auxsilium?

Helmut Schmid: Mein Ziel lässt sich gut am Beispiel von Universal Robots verdeutlichen: Wenn der Gründer Espen Ostergard mit seiner technologischen Vision nicht von Beginn an sein Vetriebspendant in Enrico Kroog Iversen gefunden hätte, dann würde es das Unternehmen vermutlich in seiner heutigen Form nicht geben. Denn für den Erfolg braucht es nicht nur eine gute Idee, sondern auch die passende Marketing-Strategie. Genau hier will ich ansetzen: Es gibt viele schlaue Köpfe, denen das Vertriebs-Knowhow und die richtigen Kontakte fehlen. Beides bringe ich mit, denn ich konnte lange Erfahrung in derartiger Geschäftsentwicklung sammeln – nicht nur beim Aufbau von UR Deutschland und Westeuropa, sondern auch bei meiner vorherigen Tätigkeit in der Automobilin-

einer Vielzahl an Startups aber auch zu den großen Unternehmen. Als dritten Aspekt will ich darüber hinaus auch eine Verbindung zu Investoren herstellen.

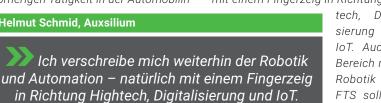
robotik Um Startups zur nötigen Finanzkraft zu verhelfen?

Schmid: Ja, es ist wahnsinnig viel Geld auf dem Markt. Doch Investoren fehlt es wiederum oft am nötigen Knowhow, um neue Technologien und Lösungen bzw. deren Marktwert richtig einzuschätzen. Hier bringe ich mich gerne als Übersetzer zwischen den ganz Kleinen und den ganz Großen ein. Auf den Punkt gebracht, bespiele ich also drei Ebenen: Marketing, Netzwerk, Investoren.

robotik Welchen thematischen Fokus legen Sie dabei?

Schmid: Ich verschreibe mich weiterhin der Robotik und Automation – natürlich mit einem Fingerzeig in Richtung High-

> tech, Digitaliund IoT. Auch der Bereich mobile Robotik FTS soll ganz nah bleiben.



dustrie. Entsprechend kann ich jungen Unternehmen und Startups eine individuell passende Go-to-Market-Strategie anbieten. Das ist aber noch nicht alles.

Helmut Schmid, Auxsilium

robotik Sondern?

Schmid: In Zukunft wird sich viel nur noch über entsprechende Plattformen und Communities erreichen lassen. Das Netzwerken wird immer wichtiger. Bei Universal Robots spielte das eine sehr wichtige Rolle – nicht zuletzt durch die Plattform UR+. Dadurch kenne ich eine Menge an Branchenexperten und habe Kontakte zu TOPOTIK UR stammt ja aus dem dänischen Odense, das heute als Vorzeigeregion für smarte Robotik gilt. Wie sehen Sie die Chancen, dass sich in Deutschland ein ähnliches Innovations-Cluster entwickelt?

Schmid: Prinzipiell stehen die Chancen nicht schlecht. Aus deutscher Sicht, würde sich hier z.B. München anbieten, weil dort viele Kandidaten für die jeweiligen Rollen bereits vertreten sind. Das gilt für junge Unternehmen wie UR, Franka Emika oder Magazino sowie für große Player von Google oder IBM bis



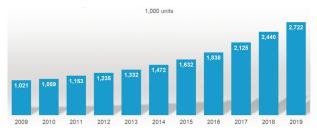
BMW und Siemens. Auch die Forschungs- und Hochschullandschaft ist stark auf die Robotik ausgerichtet. Was aber noch fehlt – genauso wie in den anderen potenziellen Regionen in Deutschland – ist die enge Vernetzung der Unternehmen untereinander. Auch die Politik hat hier bislang nur einzelne Unternehmen bzw. Organisationen im Blick und nicht das große Ganze. Hier wäre eine holistische Investitionsstrategie essenziell wichtig. Die gibt es bis dato aber noch nicht. Im Gegenzug könnte ein Zusammenschluss aus Industrie und Wirtschaft, ein Cluster, ein Verein oder ein Verband durchaus helfen, um in der Politik für Aufmerksamkeit und entsprechendes Gehör zu sorgen. Letztendlich kann es nur Hand in Hand klappen - im Zweifel auch unter Wettbewerbern. Wenn das gelingt, sehe ich gute Chancen, die Region München zu einem internationalen Robotik-Hotspot auszubauen. (mby)

HS Auxsilium



IFR präsentiert World-Robotics-Zahlen

Deutschland ist in der EU mit rund 221.500 Industrierobotern die am stärksten automatisierte Volkswirtschaft - der Bestand stieg 2019 um 3%. Damit sind in hiesigen Fabriken rund dreimal so viele Roboter im Einsatz wie in Italien (74.400 Einheiten), rund fünf Mal so viele wie in Frankreich (42,000 Einheiten) und rund zehn Mal so viele wie in Großbritannien (21.700 Einheiten). Das berichtet die International Federation of Robotics (IFR) mit der Veröffentlichung des Jahrbuchs World Robotics 2020. Deutschlands Anteil am europäischen Roboterbestand liegt bei 38%. Damit liegt das Land im weltweiten Vergleich nach China, Japan, Korea und den USA auf Rang 5. Das gilt 2019 auch für die jährlichen Verkaufszahlen von 20.400 Robotern. Der Absatz von Cobots bzw. Robotern, die für kollaborative Anwendungen ausgelegt sind, stieg 2019 laut IFR um 11% - ganz entgegen dem Trend für die traditionellen Industrieroboter. Da immer mehr Hersteller kollaborative Roboter anbieten und sich gleichzeitig das Anwendungsspektrum vergrößert,

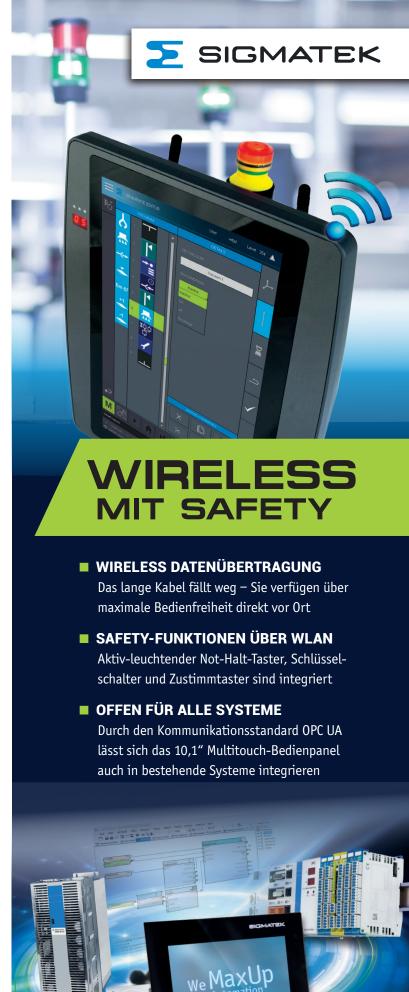


Rild: IFR International Federation of Robotics

stieg der Marktanteil 2019 auf 4,8%. Trotz dieser dynamischen Entwicklung steckt der Markt noch immer in den Kinderschuhen. Von den im vergangenen Jahr 373.000 abgesetzten Industrierobotern sind bisher nur rund 18.000 Einheiten Cobots. Asien ist nach wie vor der größte Markt für Industrieroboter. Der Bestand in China, als größtem Abnehmer, stieg 2019 um 21% auf rund 783.000 Einheiten. An zweiter Stelle steht Japan mit 355.000 Einheiten (+12%), gefolgt von Südkorea mit 319.000 Einheiten (+6%). Aufsteiger ist Indien mit 15% (26.300 Einheiten). Dort hat sich die Zahl der Roboter innerhalb von fünf Jahren verdoppelt. Der Anteil neu installierter Roboter in Asien machte 2019 etwa zwei Drittel der weltweiten Absätze aus. In China liegt der Absatz von rund 140.500 neuen Robotern unter den Rekordjahren 2018 und 2017. In den asiatischen Top3-Märkten verlangsamten sich die Neuinstallationen 2019 (China -9%, Japan -10% und Südkorea -26%).

IFR International Federation of Robotics

ifr.org





Roibot Award 2020

Mit dem Roibot Award hat das Unternehmen Igus einen Preis für außergewöhnliche Lösungen im Bereich der Lowcost Automation ausgelobt. Die Resonanz in diesem Jahr war ausgesprochen groß - es gab rund 80 Einreichungen aus ganz unterschiedlichen Branchen. Jetzt hat eine unabhängige Jury die Sieger gekürt. Das Ergebnis bestätigt dabei vor allem eines: Auch mit kostengünstigen Bauteilen lassen sich technologisch anspruchsvolle Automatisierungslösungen umsetzen.

iele kleine und mittelständische Unternehmen benötigen für den Einstieg in die Automation einfache Lösungen, die im 24/7-Betrieb arbeiten. Zudem ist meist eine schnelle Amortisation gefragt. Hier setzt der Roibot Award mit dem Credo "Automation muss nicht teuer sein!" an. Die diesjährige Preisverleihung zeigt: Das wachsende Spektrum an Komponenten und Lösungen für Lowcost-Automation auf dem Markt ermöglicht es vielen Branchen, ohne riesiges Invest am Robotik-Boom teilzuhaben. Mit dem Roibot Award - einer Wortkombination aus ROI (Return of Invest) und Robot - will Igus diesen Trend weiter beschleunigen. Einziges Kriterium für die Teilnahme: In den Anwendungen der Teilnehmer müssen Komponenten aus dem Igus-Katalog verbaut sein. Das können sowohl Robolink-Gelenkarmroboter sowie Drylin-Deltas oder auch Linearkomponenten oder Gleitlagerlösungen sein. Eine unabhängige Fachjury hat die Einreichungen nach den Kriterien Mut, Raffinesse und Optimierungspotenzial bewertet.

Mobiles System mit Gesten steuern

Der erste Platz und ein Preisgeld von 5.000€ geht an Studenten der HTBLuVA Salzburg. Dort wurde im Rahmen einer Diplomarbeit ein mobiles Robotersystem mit Greifer realisiert, um Handling-Aufgaben aus der Entfernung zu ermöglichen. In diesem Rahmen wurde auch ein mit Sensorik



Die prämierte Lösung von Apostore zeigt, dass Bin-Picking auch mit Lowcost-Komponenten

ausgestatteter Handschuh entwickelt, der eine intuitive Steuerung durch Gesten ermöglicht. Dieses Wearable wird aus flexiblem Kunststoff mithilfe des 3D-Drucks hergestellt. Er ist für einen Betrieb per Akku ausgelegt und umfasst alle nötigen elektronischen Komponenten, um Mobilität und Flexibilität zu ermöglichen. Für das mobile Robotersystem selbst wurde ein Antriebssystem samt Energieversorgung entwickelt. Zudem wurde das mechanische Gerüst designed und umgesetzt, in dem alle Komponenten untergebracht werden. Für die Steuerung des Systems wird eine SPS verwendet, als Roboter kommt eine Robolink-Kinematik von Igus zum Einsatz. In der Praxis könnte eine solche mobile Einheit z.B. Personen unterstützen, die manuelle Tätigkeiten durchführen müssen, bei denen sie nicht vor Ort sein können, ohne ihre Gesundheit zu gefährden. Wenngleich im Rahmen der Diplomarbeit die Entwicklung eines komplett praxistauglichen Systems nicht möglich war, wurde zumindest mit dem realisierten Prototyp veranschaulicht, wie ein derartiges System verwirklicht werden kann.

Bin-Picking für Medikamente

Mit dem zweiten Platz und 2.500€ wurde eine Pick&Place-Lösung der Firma Apostore für Medikamente ausgezeichnet. Während in vielen Apotheken bereits leistungsfähige automatisierte Lagersysteme eingesetzt werden, zielt die prämierte Apostore-Lösung auf den Prozess direkt nach der Anlieferung von verpackten Medikamenten ab. Das Pick&Place-System besteht aus einer Roboterzelle und einem Versorgungssystem für zuzuführende Schüttgutware. In der Zelle arbeitet ebenfalls ein Robolink-Roboter, der von einer Beckhoff-SPS gesteuert wird. Integriert ist ein 3D-Sensor der Firma Pickit3D, sodass die Zelle als echte Bin-Picking-Lösung konzipiert ist. Die Anlage kommt in einer Wiener Apotheke erstmalig zum Einsatz. Gesucht war eine 24/7-Lösung für die Befüllung des



automatisierten Lagersystems. Herkömmliche Systeme waren nicht kompakt genug, hatten Einschränkungen beim Produktspektrum oder waren zu langsam. Zudem sollte die Gesamtlösung 50.000€ nicht überschreiten. Im Ergebnis lässt sich die Personalbindung bei der Befüllung des Warenautomaten auf nahe Null reduzieren. Die Einlagerung kann außerhalb der Betriebszeit vorgenommen werden. Zudem liegt die Geschwindigkeit um Faktor 2 höher als marktübliche Systeme.

Automatisierung in der Wurmzucht

Das Familienunternehmen Superwurm kann sich über den dritten Platz beim diesjährigen Roibot-Award und 1.500€ freuen. Dort züchtet man Regenwürmer für das Angeln, den Garten oder Tierfutter. Um dieses Geschäftsmodell in Deutschland wirtschaftlich umsetzen zu können, setzt Superwurm an verschiedenen Stellen auf Automatisierung, bei denen viele Igus-Komponenten zum Einsatz kommen. Die Bewerbung für den Lowcost-Preis bezieht sich auf eine automatisierte Vereinzelung der Würmer. Denn bisher wurden sie von Hand abgezählt und anschließend in Dosen verpackt. Das übernimmt jetzt der sogenannte WormPicker. Dabei werden die Würmer über ein Förderband zugeführt. Per Bilderkennung werden sie identifiziert und gegriffen. Die Basis dafür bietet ein Linearportal von Igus. Für die Zuführung der Dose wird zudem ein



Roboterlösung vereinzelt und verpackt.

Robolink-Arm verwendet. Er greift eine Dose aus dem Dosierspender, führt diese zur Ablagestelle und übergibt die fertige Dose an eine Übergabestelle. Von dort geht sie zum Versand. Eine selbst entwickelte Software steuert die Anlage. Als Rechner wird ein Beckhoff-Panel-PC verwendet. Über die ausgefal-

lenen Automatisierungslösungen von Superwurm haben wir in unserer Schwesterzeitschrift SPS-MAGAZIN bereits vor einem Jahr berichtet. Über den unten stehende QR-Code geht es direkt zu diesem Artikel. (mbv)



Firma: Igus GmbH www.igus.de

Direkt zur Marktübersicht i-need.de

www.i-need.de/f/5514

Anzeige

TEMAS. INSTRUMENTS POPULARIAN POPULARIAN

Mehr lieferbar

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



mouser.de

Kompakte Systemlösung für Luft- und Wassereinspeisung bei Schweißrobotern

Schweißzangenkühlung 4.0

Punktschweißroboter stehen in den hoch automatisierten Produktionsanlagen der Automobilindustrie und ihrer Zulieferer mitunter zu Hunderten in einer Montagehalle. Dabei spielt die Kühlung der Schweißkappen eine entscheidende Rolle. Hier haben sich kompakte Plug&Play-Systemlösungen für eine automatisierte Strangregelung bewährt, die direkt neben der Versorgungsplattform des Roboters an der Fundamentbefestigung Platz finden. Durch Feldbus-Anschluss und Bereitstellung zusätzlicher Sensorsignale steht zukunftsweisenden Konzepten dabei jetzt nichts mehr im Weg.

Anordnung an der Roboterbefestigungsplatte verkürzt zudem die wasserführenden Kühlschläuche zum Punktschweißwerkzeug. Die Regelung und die Abschaltungsüberwachung arbeiten dadurch wesentlich schneller als bei einer Anordnung weiter entfernt am Schutzzaun des Roboters. Eine manuelle Bedienung oder visuelle Überwachung des Kühlsystems entfällt, da alle Regelmerkmale und Überwachungsda-

ten per Feldbus am Bediengerät des Roboters oder der SPS eingestellt oder visualisiert

Bei Punktschweißrobotern in der Automobilindustrie ist eine möglichst genaue Überwachung und Regelung der Kühlwassermenge zu den einzelnen Schweißzangen notwendig.

ei Punktschweißrobotern in der Automobilindustrie ist eine möglichst genaue Überwachung und Regelung der Kühlwassermenge zu den einzelnen Schweißzangen gleich aus mehreren Gründen sinnvoll: Die Durchflussmenge wird immer dem Bedarf angepasst, nicht nur im normalen Betrieb, sondern auch im Teilsystembetrieb sowie bei Anlagenerweiterungen. Man benötigt weniger Kühlwasser, ohne auf bestmögliche Kühlbedingungen zu verzichten. Dadurch wird die Pumpwerksleistung ausgenutzt und bei Neuanlagen der tatsächliche Bedarf planbar. Durch geregelte Durchflüsse gehören zudem Schließschläge im Kühlwasserkreis, die zu Druckstößen im System und einem Fehlalarm bei den aktuellen Minimalflussführen überwachungen können, der Ver-

Platzsparende Montage

gangenheit an.

Für eine geregelte Schweißzangenkühlung hat Bürkert
Fluid Control Systems deshalb
schon vor einigen Jahren mit der Systemlösung Typ 8821 eine praxisgerechte Lösung entwickelt, die so kompakt ist, dass sie direkt neben der Versorgungsplattform des Roboters an der Bodenplatte Platz findet. Beim Schweißen wird der Roboter dann
nicht durch das Kühlsystem in seinem Arbeitsbereich eingeschränkt, weshalb konventionelle Systeme oft anderorts untergebracht werden. Damit unterscheidet das System sich von
den herkömmlichen, meist kühlschrankgroßen Lösungen. Die

werden können. Die kompakte Systemeinheit besteht aus Pneumatikmodul, Steuermodul mit integriertem Prozessregler und Kühlmittelmodul, die platzsparend aufeinander montiert sind. Die komplette Messtechnik ist im Steuermodul integriert, das gut zugänglich ist. Meist bleibt jedoch bei der Inbetrieb-

nahme nicht viel zu tun,

denn das System ist bereits werksseitig auf die gängigen Zweikreiszangen mit 16mm-Kappen voreingestellt. Maximalbegrenzung und Sollwert sind bereits hinterlegt. Nur in Sonderfällen werden andere Werte am Controller menügeführt manuell angepasst.

Kommunikation via Profinet

Der im System eingesetzte Durchflusssensor arbeitet unter Referenzbedingungen mit einer Wiederholgenauigkeit von ±0,4 Prozent vom Messwert bei einer Fließgeschwindigkeit zwischen 0,3 und 10m/s. Neben dem Durchflusssensor sind weitere Sensoren zur Druck- und Temperaturerfassung integriert. Das Steuermodul kommuniziert direkt mit der übergeordneten Robotersteuerung oder SPS. Bei der neuesten Variante der Systemlösung zur Schweißkappenkühlung ist das nun auch über Profinet möglich. Nicht nur die Offenheit für TCP/IP,



TRANSFER



Mit der Systemlösung Typ 8821von Bürkert Fluid Control Systems wird der Schweißroboter nicht durch das Kühlsystem in seinem Arbeitsbereich eingeschränkt.

sondern auch die auf Standard-Ethernet basierte Technik machen Profinet zu einer zukunftssicheren Architektur, die eine Basis für Industrie4.0-Konzepte schafft. So lässt sich z.B. die Anlagenverfügbarkeit steigern, indem die Prozessdaten nicht nur in der lokalen Steuerung verarbeitet werden, sondern auch in Cloud-Anwendungen für die Ferndiagnose sowie für Anpassungen zur Verfügung stehen. Die Systemlösung stellt dafür nicht nur die Profinet-Schnittstelle, sondern durch die zusätzliche Sensorik auch die entsprechenden Signale zur Verfügung.

Einfache Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme des Systems zur Schweißzangenkühlung ist simpel. Codierte Anschlusstechnik und farbige Schläuche erleichtern die Inbetriebnahme von Pneumatik- und Kühlmitteleinheit. Bodenanker sind für die Befestigung nicht notwendig. Zur Inbetriebnahme müssen die Luftversorgungsleitung an der Eingangsseite der Pneumatikeinheit mittels Absperrhahn geöffnet und die Druckluftverbindungen geprüft werden. Ist das System dicht und mit ausreichend Druck versorat. kann die Kühlmitteleinheit in Betrieb genommen werden. Während des Betriebs lassen sich vier Systemmodi unterscheiden. Im Inbetriebnahmemodus sind alle Komponenten in der Stellung Hilfsenergieausfall; die Prozesseingangswerte stehen über Profinet zur Verfügung. Durch das Signal System Run von der Robotersteuerung oder SPS wird nun der Schweißkappenkühlprozess in Gang gesetzt und betrieben. Der Controller im Steueten Sollwert aus. Mit Überschreiten unteren Grenzwertes und nicht Überschreiten des oberen Grenzwertes wird ein Signal (Wasserfluss i.O.) generiert und eine LED zeigt den regulären Kühlbetrieb an. Im Hand- und Wartungsmodus können Einstellungen auch direkt vor Ort vorgenommen werden.

rungsmodul regelt den voreingestell-

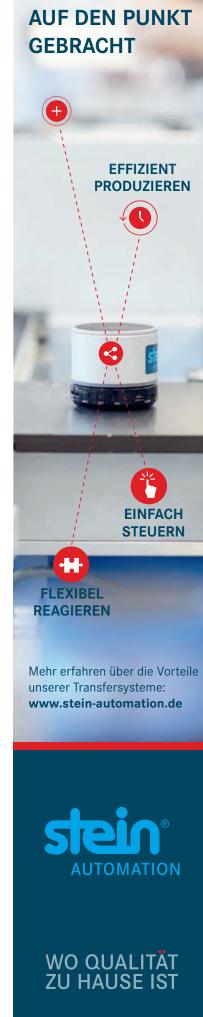
Hohe Schweißqualität und Prozesszuverlässigkeit

Durch die direkte Anbindung des sensiblen Durchflusssensors und des Prozessreglers an die übergeordnete Robotersteuerung oder SPS ist der Kühlwasserdurchfluss jederzeit regelbar und wird an den tatsächlichen Bedarf angepasst. Die Schweißkappen werden von Anfang an ausreichend gekühlt und ein Kappenkleben wird reduziert. Außerdem gleicht das System die Wasserwiderstände unterschiedlicher Kühlungsleitungen durch die Regelung aus oder erkennt sie sofort als fehlerhaft. Die werksseitigen Voreinstellungen sorgen zudem für eine Vereinheitlichung der Kühlwasserkreise, was letztendlich den Service erleichtert. Der geregelte Kühlwasserdurchfluss macht darüber hinaus eine nachträgliche manuelle Kalibrierung nach Veränderungen oder Erweiterungen überflüssig. Die Kühlmittelmenge ist reproduzierbar. Fehler werden schnell erkannt. Letztendlich verbessert sich dadurch die Schweißqualität und Prozesszuverlässigkeit. Zusätzlich ergeben sich Einsparungen in den Betriebskosten, denn die bedarfsgerechte Regelung senkt den Energieverbrauch. Pumpen müssen außerdem nicht mehr überdimensioniert werden, um genug Reserven zu haben. Die Kühlmittelkreisläufe in Schweißapplikationen zu regeln, rechnet sich dadurch innerhalb kurzer Zeit.

Autor: Hartmuth Lotha,
Field Segment Management Automotive Systems,
Bürkert Fluid Control Systems
www.buerkert.de

i-need.de

www.i-need.de/f/1649



Roboteranbieter

Beim mechanischen Aufbau von Robotern lassen sich verschiedene Typen wie Gelenkarm-, Delta- oder Scara-Roboter unterscheiden, die jeweils unterschiedliche Kinematiken aufweisen.

m vorliegenden Marktspiegel finden sich neben den oben genannten Typen auch kollaborative Roboter, bei denen es sich in der Regel zwar auch um Gelenkarmroboter handelt,

besonderes Merkmal auf: Sie eignen sich für die gemeinsame Arbeit mit dem Menschen. Darüber hinaus verweist der Robotertyp Spezialroboter auf Kinematiken, die für besondere Aufgaben, z.B. zum Schweißen oder Lackieren, vorbereitet sind. Hier verwenden Anbieter häufig spezielle Aufsätze für bereits verfügbare Roboter. Umgekehrt können Roboterhersteller ihre Robotermodelle mit eigenen oder zugelieferten Spezial-

aufsätzen versehen. In dieser Übersicht nicht aufgeführt sind sogenannte Portalroboter. Diese Flächen- und Linienportalroboter weichen erheblich von den anderen Robotertypen ab. Sie werden in der Regel für Logistikaufgaben mit großen Abmessungen und Arbeitsräu-

men eingesetzt.

O Direkt zum Marktspiegel auf I-need.de

www.i-need.de/?Kategorie=ROB

doch diese weisen neben ihrer Kinematik ein Spezial-Roboter (z.B. Schweiß-, Lackier-Roboter Gelenk-/Knickarm-Roboter Delta-/Parallel-Roboter Kollaborativer Roboter bewegliche Plattform www.abb.de/robotics ADT Fuchs GmbH (Tech www.adt-schraubtechnik.de www.atlanta-robotics.de Bionic Robotics GmbH www.bionic-robotics.de www.bm-systems.com Codian Robotics B.V.
Comau Deutschland GmbH www.codian-robotics.com www.comau.com Denso Robotics Europe / Denso Europe B.V. www.densorobotics-europe.com www.durr.com Engineering For You GmbH
Epson Deutschland GmbH www.engineering-for-vou.com/robotik www.epson.de/robots Esco Antriebstechnik GmbH (Toshiba)
F&P Robotics AG www.esco-antriebstechnik.de www.fp-robotics.com Fanuc Deutschland GmbH www.fanuc.de www.franka.de www.fruitcore-robotics.com GLM Service u. Vertr. GmbH &. Co. KG (Doosar Hahn Robotics GmbH www.glm-werkzeugmaschinen.com www.hahnrobotics.com www.hyundai-robotics.com IAI Industrieroboter GmbH www.iai-ambh.de IGM Robotersysteme AG
Kassow Robots www.igm.at www.kassowrobots.com Kawasaki Robotics GmbH www.kawasakirobot.de www.kuka.com de.mitsubishielectric.c www.nachirobotics.eu industrial.omron.de OTC Daihen Europe GmbH www.otc-daihen.de eu.industrial.panasonic.com Pilz GmbH & Co. KG www.pilz.com www.revobotik.de www.bosch-apas.com Schunk GmbH & Co. KG www.schunk.de Seika Sangyo GmbH (Yamaha) Siasun Robot & Automation Co., Ltd www.seika-germany.com www.siasun.com Stäubli Tec-Systems GmbH Rob-Universal Robots (Germany) Gm Variobotic GmbH (Dobot) www.staubli.com/robotik www.universal-robots.com/de www.variobotic.de • •

Yaskawa Europe GmbH

www.yamaha-motor-im.eu

www.yaskawa.eu.co



Kuka: Erstmals eigene Scararoboter im Programm

Kuka hat mit den neuen Gelenkarmrobotern KR Scara nun auch Scararoboter im Programm. Sie eignen sich vor allem für die Kleinteilmontage, das Material-Handling oder Prüfaufgaben und verfügen über eine Traglast bis 6kg. Die horizontalen Gelenkarmroboter besitzen eine Reichweite von 500 bzw. 700mm

und eine Zykluszeit von 0,36 bzw. 0,38s. Die innenliegende Medienversorgung für Luft, Strom und Daten macht die Scararoboter flexibel anpassbar für verschiedene Aufgaben. Die neuen Modelle sind zudem kompatibel mit der neuen Steuerungsgeneration KR C5 Micro.



Kuka AG



Greifer mit Messfunktion für UR-Roboter

Die Q-Span Workstation von Scientific Instruments kombiniert UR-Roboter mit dem Greifer NSR-PG, der gleichzeitig als digitaler Messschieber fungiert. Die drei verschiedenen Fingersätze (glatt, hemisphärisch und sphärisch) eignen sich zur Bestimmung von Außenabmessungen, wie dem Durchmesser runder Teile, Abstände glatter Oberflächen oder dem Innendurchmesser von Teilen mit Loch. Alle drei Greifer können an einem Roboterkopf befestigt werden, sodass das Messen mehrerer Dimensionen ohne Ummontieren möglich

ist. So sollen sich Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit bei Messaufgaben steigern lassen. Die Programmierung des Roboters erfolgt über eine einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche. Daten können sowohl mit der mitgelieferten Software ausgewertet, als auch als CSV exportiert und statistisch analysiert werden. Die Greifer unterstützen Kleinteile bis zu einem Ge-

wicht von 100g und 100mm Länge bei einer Messauflösung von 2,5µm und mindestens 15µm Genauigkeit.

- Anzeige -

SI Scientific Instruments GmbH www.si-ambh.de



Vakuumgreifer für Leiterplatten

LHMT entwickelt Werkzeugmaschinen, auf denen auch die Be- und Entladung empfindlicher Platinen erfolgt. Für die sichere und schonende Handhabung wandte sich das Unternehmen an Schmalz, die mit den NBR-ESD-Saugern eine zuverlässige Greiferlösung realisieren konnten. Die

bereitgestellten Leiterplattenrohlinge werden automatisch von einem Handling-Gerät einzeln über einen Sechsachsroboter entnommen, durch eine CCD-Kamera werden die Stiftaufnahmen vermessen, anschließend



werden die Rohlinge der Ritzmaschine übergeben. Allen Exemplaren gleich ist die empfindliche Oberfläche, auf der keine Abdrücke zurückbleiben dürfen. Gegriffen wird deshalb mit Vakuum außen am sogenannten Blendrand.

J. Schmalz GmbH www.schmalz.com

Profitieren auch Sie von unseren Innovationen: Wir entwickeln für Sie maßgeschneiderte, auf Ihre Bedürfnisse abgestimmte Lösungen.

Werkzeugwechsler



Die zunehmende Automation in der Produktion durch den Robotereinsatz gelingt nur, wenn geeignete Handhabungseinheiten und Werkzeuge für eine Vielzahl unterschiedlicher Bearbeitungsschritte zur Verfügung stehen. Je nach Aufgabenstellung kommen manuelle oder automatische Werkzeugwechsler zum Einsatz.

ür Aufgaben bei denen nur wenige Werkzeuge oder Handhabungselemente benötigt werden, kann ein manueller Werkzeugwechsler ausreichen. Bei den verfügbaren Wechslern kann in kurzer Zeit ein Austausch zwischen verschiedenen Endeffektor-Werkzeugen erfolgen. Durch optionale integrierte Druckluft- und elektrische Anschlüsse erhalten die Einheiten Energie, eine manuelle Verbindung von Druckluftleitungen oder Stromanschlüssen ist dann nicht erforderlich. Die automatischen Werkzeugwechsler eignen sich vorzugsweise für flexible Anwendungen, die mehrere Werkzeuge jedoch nur einen Roboter verwenden. Dabei sind auch die Wechsler selbst flexibel: neben den unterschiedlichen Handlinggewichten zeigt sich dies in der Bestückung mit verschiedenen Modulen wie Signalübertragung, Stromversorgung (inklusive Schweißstrom) oder Pneumatik-/Vakuum. Besonderes Augenmerk richten die Hersteller auf die Verriegelung des angekoppelten Werkzeugs, die optisch (bei manuellen Werkzeugwechslern) oder mit spezieller Prüfung (bei automatischen

Werkzeugwechslern) durchgeführt wird. Schließlich möchte man vermeiden, dass das teure Werkzeug bei einem Druckluftausfall auf den Boden fällt. (qhl)



Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	Amtru Business AG 35530 Wiesendangen +41 52/ 32091-10 www.amtru.com
Produktname	Werkzeugwechselsystem Tool-Changer 200
Manuelle Werkzeugwechselsysteme	
Automatische Werkzeugwechselsysteme	✓
Werkzeugwechselsysteme mit modularer Bestückung	
Werkzeugwechsler mit Verriegelungsprüfung	
Werkzeugtragfähigkeit	50kg
Mechanische Greifer	
Sauggreifer bzw. Saugspinnen	
Werkzeuge zum Punktschweißen	
Modul/Stecker für Signalübertragung	
Modul/Stecker für Servo-Stromversorgung	✓
Lichtwellenleitermodul / Stecker f. Signalübertragung	
Modul/Stecker für Feldbuskommunikation	
Verfügbare Feldbusse / Industrial-Ethernet	
Steckverbinder für Schweißstrom	
Hochdruck-Hydraulikmodul	
Pneumatik- / Flüssigkeitsmodul	
Pneumatik- / Vakuummodul	
Pneumatik- / Vakuumanschlüsse integriert	✓











Anbieter Produkt-ID Ort Telefon Internet	ATI Industrial Automation, Inc. 35531 Apex +1 919/ 772-0115 www.ati-ia.com	Carl Kurt Walther GmbH & Co. KG 35506 Haan 02129/ 5670 www.walther-praezision.de	Destaco Europe GmbH 35586 Oberursel 06171/705-0 www.destaco.com	Destaco Europe GmbH 35615 Oberursel 06171/705-0 www.destaco.com	Fipa GmbH 35587 Ismaning 089/962489-0 www.fipa.com	
Produktname	QC-Serie (Quick Changer) / QC-1 - QC-1510	ToolMaster 500 / 800 / 1000	Werkzeugwechsler RQC und RTP Serie	Manuelle Werkzeugwechsler CPI-Serie	Serie ASR: Autom. Schnellwechselsysteme	
Manuelle Werkzeugwechselsysteme				✓		
Automatische Werkzeugwechselsysteme	/	✓	✓		✓	
Werkzeugwechselsysteme mit modularer Bestückung	✓	✓	✓			
Werkzeugwechsler mit Verriegelungsprüfung	✓					020
Werkzeugtragfähigkeit	1,4 - 4.080kg		90 - 544kg		5 - 20kg	Stand: 08.09.2020
Mechanische Greifer	✓	✓	✓	✓	✓	d: 08
Sauggreifer bzw. Saugspinnen		✓	✓	✓	✓	Stan
Werkzeuge zum Punktschweißen	✓	✓				men.
Modul/Stecker für Signalübertragung	✓	✓	✓	✓	✓	en Fir
Modul/Stecker für Servo-Stromversorgung	✓	✓	✓			veilig
Lichtwellenleitermodul / Stecker f. Signalübertragung		✓				er jev
Modul/Stecker für Feldbuskommunikation	✓	✓				pen d
Verfügbare Feldbusse / Industrial-Ethernet	Ethernet/IP, Profib., Profinet, Ethercat usw.	Profibus, Profinet				Ånga∣
Steckverbinder für Schweißstrom	✓	✓				auf,
Hochdruck-Hydraulikmodul	✓	✓	✓			sierer
Pneumatik- / Flüssigkeitsmodul	✓	✓	✓			je ba
Pneumatik- / Vakuummodul	✓	✓	✓			inträç
Pneumatik- / Vakuumanschlüsse integriert	✓		✓	✓	✓	Alle Einträge basieren auf Angaben der jeweiligen Firmen.

MARKTÜBERSICHT WERKZEUGWECHSLER



Modul/Stecker für Feldbuskommunikation

Steckverbinder für Schweißstrom

Pneumatik- / Flüssigkeitsmodul

/

Ethernet/IP, Profibus, Profinet

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

Nein

1

Ethernet/IP, Profinet, Modbus TCP

MARKTÜBERSICHT WERKZEUGWECHSLER

Robot System Products GmbH

www.robotsystemproducts.com/de

35512 👚

Günzburg

08221/257959-0



Robot System Products GmbH

www.robotsystemproducts.com/de

35544

Günzburg

08221/257959-0



Robot System Products GmbH

www.robotsystemproducts.com/de

35545

Günzburg

08221/257959-0



Robot System Products GmbH 35634 ① Günzburg 08221/ 25795 90 www.robotsystemproducts.com/de	
Manueller Wechsler MQC300	

Die neue KR CYBERTECH nano-Serie vereint Anpassungsfähigkeit und Geschwindigkeit in bisher unerreichter Perfektion. Kompromisslos schnell und präzise sorgt sie für kurze Zykluszeiten im Handling und begeistert mit optimalem Fahrverhalten in komplexen Bahngeometrien. Höchste Effizienz bei Bestwerten in der Total Cost of Ownership.

meistern

Erfahren Sie alle Highlights auf www.kuka.com/kr-cybertech-nano

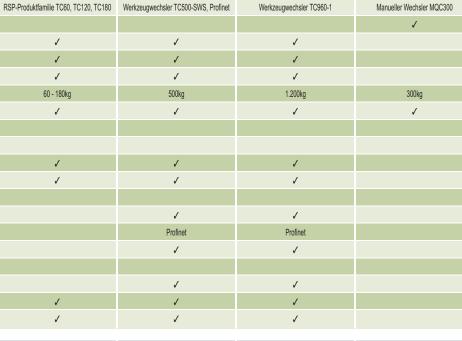
KUKA

_überwindet Grenzen,

um jede Aufgabe zu

KR CYBERTECH

nano-Serie



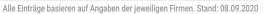








Stäubli Tec-Systems GmbH 35585 Bayreuth 0921/ 883-0 www.staubli.com	Zimmer GmbH 35648 Rheinau 0844/ 9139-0 www.zimmer-group.de	Zimmer GmbH 35655 Rheinau 07844/ 9139-0 www.zimmer-group.de	Zimmer GmbH 35658 Rheinau 07844/ 9139-0 www.zimmer-group.de
Roboter-Werkzeugwechsler MPS 1530	Werkzeugwechsler Serie WWR	Werkzeugwechsler Serie WWR1000	Werkzeugwechsler Serie HWR2000
			✓
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	
✓			
1.530kg	20 - 300kg	500 - 1.000kg	5 - 20kg
✓	✓	✓	✓
✓	✓		✓
✓	✓	✓	✓
✓	✓	✓	
✓	✓	✓	✓
✓			
✓			
Profibus, Profinet, Devicenet, Interbus			
✓			
✓			
✓	✓	✓	
✓			
	✓	✓	✓





Intuitiv zu bedienende, kollaborative Roboter mit künstlicher Intelligenz



Mittelständische Unternehmen sind Schwankungen in der Auftragslage ausgesetzt, besonders zur aktuellen Coronakrise. Die zu produzierenden Losgrößen verändern sich schnell und die Automatisierung durch einen Industrieroboter ist oftmals zu teuer und zu aufwendig. Anders sieht das bei smarten kollaborativen Leichtbaurobotern aus, die sich durch eine einfache, flexible und intuitive Bedienung sowie eine Vielzahl von Sensoren mit künstlicher Intelligenz auszeichnen.

ie Gründer von Yuanda Robotics – Jens Kotlarski, Matthias Dagen und Tobias Ortmaier – haben einen kollaborativen Roboter entwickelt, der durch seine Vielzahl an Sensoren künstliche Intelligenz nutzt und in einem intuitiven Design bereitstellt. Durch die vielseitige Einsetzbarkeit kann der Roboter über 20 unterschiedliche Aufgaben übernehmen. Das Prinzip dahinter: Mit Hilfe von stark vereinfachten Programmanweisungen und normierten Schnittstellen lässt er sich an die jeweilige Aufgabe anpassen. Um den Cobot effizient für unterschiedliche Aufgaben einzusetzen, kann der Sechsachser auf einer mobilen Plattform zu verschiedenen Maschinen geschoben werden, um dort die jeweiligen Aufgaben auszuführen. Mithilfe der am Endeffektor integrierten Kamera und über ein QR-Tag-System erkennt der kollaborative Roboter seine Position an der Maschine und kann sich neu referenzieren.

Easy-to-use-Konzept

Die Bedienung des Cobots Yu ist so einfach, wie es ist, eine E-Mail vom Smartphone zu verschicken. Immer wieder hat

Yuanda Robotics Tests mit Firmen durchgeführt, die noch keine Erfahrung mit Robotern hatten. Auch ohne Fachpersonal gelang es den Mitarbeitern innerhalb kurzer Zeit, den Roboter aufzubauen und Befehle zu programmieren. Das selbsterklärende Interface des Cobots kann einfach programmiert und auf dem Handy oder Tablet bedient werden. Der Anwender kann hierfür im Interface verschiedene Befehlsbausteine auswählen, die mit Symbolen die Bewegung veranschaulichen und die per Drag&Drop in ein persönliches Programm umgewandelt werden können. Soll der Cobot also z.B. eine Geldmünze ansaugen und diese in eine Schale fallen lassen, kann die Bewegungsabfolge aus den vorgefertigten Befehlen ausgewählt werden. Die Idee des einfach zu benutzenden Interfaces ist es, dass sowohl Laien als auch Experten mit dem Programm umgehen können. Wer es noch simpler mag, kann den Roboter einfach per Hand führen und die gewünschte Bewegung nachahmen. Die Bewegungen werden automatisch im Interface gespeichert und schon ist das eigene, personalisierte Programm geschrieben. Zur noch einfacheren Nutzbarkeit werden die Bewegungen des Roboters in einem digitalen Zwilling, einer Art Echtzeitdarstellung im Interface, ge-

Easy-to-Use Robotics: Programmierung - Inbetriebnahme - Eingineering

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH



spiegelt. Programmierte Aufgaben können somit vor der realen Bewegung simulativ am Tablet getestet werden. Zum Paket gehört außerdem eine voll integrierte Kameralösung, die nicht nur eine fest verbaute 2D-Kamera enthält, sondern auch intelligente Softwarebausteine. Der Roboter nutzt KI-Algorithmen, um Prozesse schneller und flexibler zu automatisieren. Er lädt den Nutzer dazu ein, Anwendungsfälle künstlicher Intelligenz eigenständig zu erarbeiten und zu verstehen.

Integriertes Vision-System

Im Kontext des Easy Engineerings steht beim Sechsachsroboter auch das integrierte Vision-System im Vordergrund.



Die im Endeffekor integrierte Kamera wird zur Objekterkennung, Objektklassifizierung sowie zur Orientierung im Raum genutzt.

Die im Endeffekor integrierte Kamera wird zur Objekterkennung, Objektklassifizierung sowie zur Orientierung im Raum genutzt. Das intelligente Kamerasystem kann in Zusammenarbeit mit einem Bildverarbeitungsalgorithmus erkennen, ob das zu greifende Objekt der Norm entspricht, um somit eine Qualitätsprüfung durchzuführen. Soll der Cobot ein Bauteil greifen und an einer anderen Stelle ablegen,

kann mithilfe von künstlicher Intelligenz erkannt werden, ob das Bauteil z.B. zu kurz ist und von der vorgegeben Norm abweicht. Ist das der Fall, erkennt der

Cobot das Bauteil als fehlerhaft. Die Mensch/Roboter-Kollaboration bietet aber auch die Möglichkeit der Zusammenarbeit von einem maschinell aufgeführten Prozess und einer vom Menschen ausgeführten Aufgabe. Kraft und Leistung werden dabei sicher überwacht und sorgen dafür, dass wenn ein Roboter eine Kollision erzeugt, dieser danach auch sicher stehen bleibt. Herkömmliche Industrieroboter verfügen meist nur über ein Not-Aus, das wenig flexibel und mit einem Restrisiko verbunden ist. Yu bietet mehrere Sicherheits-Level, die für eine sichere Zusammenarbeit sorgen. Er spürt den Menschen und stoppt, da er weiß, wo er im Raum steht und welche Bewegungsgrenzen er hat.

Zukunftsausblick

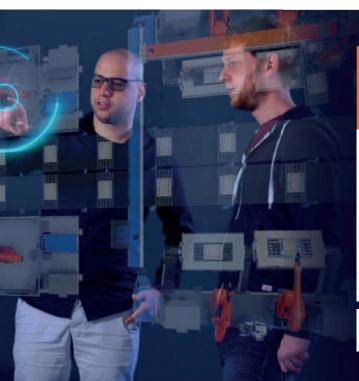
Yuanda Robotics lebt eine klare Vision: Usability in Kombination mit Hightech-Features wird die Robotik gesellschaftsfähiger, nahbarer und effizienter machen. Die reine Bedienung des Roboters wird durch zahlreiche Interfaces, wie wir sie schon heute von Alexa und Siri kennen, ergänzt. Die Kopplung von Planungs-Tools, intelligenten Algorithmen und Maschinen wird zeitnah zu branchenunabhängigen Lösungen ohne großen Inbetriebnahmeaufbau führen. Dabei wird vor allem die Vernetzung aller Komponenten einer Automatisierung, das Ökosystem, ein elementarer Bestanteil sein, um effiziente und einfache Lösungen anzubieten.

Firma: Yuanda Robotics GmbH www.yuanda-robotics.de

irekt zur Marktübersicht **i-need**.de

www.i-need.de/f/74705

- Anzeige -



C-Gate Industry 4.0 enabled

Digitalisierung in der Schweißtechnik

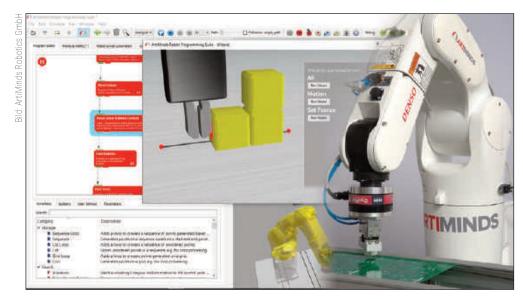
Das CLOOS-Gateway C-Gate ermöglicht ein bedarfsorientiertes Management von Schweiß- und Roboterdaten. Mit dem ganzheitlichen Informationsund Kommunikationstool visualisieren Sie die Performance Ihrer Roboteranlagen, lokalisieren Sie Engpässe und steigern Sie die Effizienz Ihrer Schweißfertigung.





Vom schlanken Einstieg bis zu komplexen Anwendungen

Standardisierte Roboterprogrammierung



Mit der Robot Programming Suite (RPS) von ArtiMinds lassen sich intuitiv Roboter aller namhaften Hersteller programmieren. Programmiert wird nicht wie bisher über Zeilencode, sondern grafisch mit vordefinierten Anwendungspaketen.

regelmäßig neue Produkte in kleineren Stückzahlen auf den Markt bringen, könnten von den flexiblen Automatisierungshelfern stark profitieren, gäbe es nicht die Hürde der aufwendigen Programmierung.

Roboter können heute mehr, als man gemeinhin denkt. Man muss es ihnen nur beibringen. Aber genau dieses Beibringen – also die Roboterprogrammierung – ist der Grund, warum viele Unternehmen vor dem Einsatz von Robotern zurückschrecken. Kleine und mittelständische Unternehmen scheuen den großen Programmieraufwand, große ärgert immer wieder die fehlende Standardisierung. Mit Lösungen, die eine intuitive und einheitliche Programmierung von Robotern unterschiedlicher Hersteller durch vordefinierte Anwendungspakete ermöglichen, sinken Aufwand und Kosten.

rogrammiersprachen von Robotern sind nicht nur komplex, sondern auch für jedes Robotermodell individuell, sie werden in umfangreichen Schulungen erlernt. Das hat Folgen: Kleine Unternehmen legen sich oft auf einen Hersteller fest und wechseln nicht so leicht. Bei großen Unternehmen gibt es Expertenteams, die jeweils aber immer nur den Roboter eines bestimmten Herstellers einrichten und bedienen können. Oder Unternehmen lagern die Programmierung von Robotern direkt an externe Unternehmen aus. Nachträgliche Änderungen am Quellcode - und seien sie noch so klein - sind dann nicht ohne fremde Hilfe möglich. Die Hauptkosten entstehen also weniger bei der Anschaffung der Hardware als vielmehr beim Erstellen der Software und bei späteren Anpassungen und der Wartung. Das ist gerade dann problematisch, wenn der Roboter - in seinem eigentlich idealen Einsatzbereich - als flexibles Automatisierungsgerät genutzt, also immer wieder an individuelle Aufgabenstellungen angepasst werden soll. Unternehmen, die

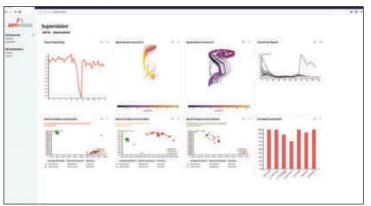
Grafische Programmierung verschiedener Robotertypen

ArtiMinds Robotics hat zu diesem Zweck seine Robot Programming Suite (RPS) entwickelt. Mit der Software lassen sich intuitiv Roboter aller namhaften Hersteller programmieren und auch sämtliche damit kompatible Peripheriehardware wie elektrische oder pneumatische Greifer und taktile oder optische Sensoren nutzen. Programmiert wird nicht wie bisher über Zeilencode, sondern grafisch mit Hilfe von vordefinierten Anwendungsbausteinen. Es sind keine Programmierkenntnisse notwendig. Anwender wählen in der Software einfach die eingesetzten Hardwarekomponenten aus. Zum Programmieren der individuellen Anwendung nutzen sie dann eine Auswahl der über 60 in der Bibliothek hinterlegten Bausteine. Enthalten sind Bausteine für einfache Roboterbewegungen ebenso wie solche fürs kraftgeregelte Ausrichten, für kamerabasierte Suchbewegungen und für die SPS-Kommunikation. Damit ist die Software sowohl für diejenigen interessant, die einen schlanken Einstieg in die Robotik suchen, als auch für Unternehmen, die komplexe Aufgabenstellungen realisieren müssen. Nach der Auswahl des jeweiligen Bausteins führt ein Wizard, also eine Art digitaler Assistent, den Anwender iterativ durch die nächsten Schritte zur Anpassung an die individuellen Fertigungsgegebenheiten. So erstellte Programme lassen sich in der Software testen. Über diese Simulationen kann der Anwender direkt prüfen, ob der Roboter z.B. alle Punkte im Arbeitsbereich anfahren kann, ob Kabellängen angepasst werden müssen oder es zu Kollisionen kommt. Danach wird der Code kompiliert und auf die Robotersteuerung aufgespielt. Nun kann unter realen Bedingungen getestet und weiter ange-

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH

Bild: ArtiMinds Robotics GmbH



Das Tool Learning and Analytics for Robots (LAR) sammelt Prozessdaten aus dem laufenden Roboterbetrieb und stellt sie übersichtlich zur Verfügung.

passt werden. Übrigens: Eine bereits bestehende Code-Basis lässt sich in die RPS integrieren und weiterverwenden.

Datenanalyse und maschinelles Lernen

Auf diese Weise können schon heute ganz neue Anwendungen realisiert werden wie z.B. die Durchsteckmontage (Through Hole Technology - kurz THT), bei der via Spiraloder Spike-Suche die Einstecklöcher aufgefunden werden. Nach Konfiguration und Test am realen Modell ist es oft hilfreich, Prozessdaten auszuwerten, um damit den Prozess zu verbessern. Im laufenden Betrieb eines Roboters fallen jede Menge Daten an. Diese sammelt das Tool Learning and Analytics for Robots (LAR) und stellt sie Anwendern übersichtlich zur Verfügung. So lassen sich Werte passend zum jeweiligen Programmierbaustein anzeigen und systematisch auswerten. Bei der THT-Montage z.B. kann sich der Anwender die Daten zur spiralförmigen Positionssuche anzeigen lassen. Stellt er dabei fest, dass die Startposition, an der der Roboter nach den Löchern zu suchen beginnt, nicht ideal gewählt wurde, kann er die Parameter des passenden Bausteins in der RPS entsprechend anpassen. So lassen sich Prozesse mit wenig Aufwand anpassen, sei es, um Produktionszeiten zu verkürzen, die Qualität zu verbessern oder um das gesamte Programm robuster zu gestalten.

Neue Einsatzgebiete für Roboter

Mit der Kraft/Moment-gesteuerten Regelung erschließen sich Robotern übrigens Einsatzbereiche, die bei einer herkömmlichen Programmierung mit realistischem Aufwand nicht vorstellbar waren. Dazu gehört auch das Einstecken biegsamer Kabel, z.B. bei der Steckerkonfektionierung. Ein biegsames Kabel wird vom Roboter gegriffen, von einem Kamerasystem vermessen und dann z.B. über eine Kombination aus Spike- und Spiralsuche in das Loch eingeführt und eingerastet. Anschließend stellt eine Zugprobe sicher, dass das Kabel korrekt sitzt. Den zeitlichen Aufwand zum Programmieren dieser Lösung per Zeilencode schätzen die Experten auf etwa 100x so lang verglichen mit ihrem Programmieransatz. Neben der Elektronikfertigung finden sich Einsatzbereiche in der mechanischen Montage, z.B. beim

Fügen von Teilen bei geringen Toleranzen, beim Setzen von Kunststoffclips, Dichtungen, Stopfen oder Nieten, bei Getriebe- und

Motorblockmontage oder beim Positionieren und Festziehen von Schrauben. Diese Tätigkeiten werden heute gerade bei Kleinserien oftmals mit viel Handarbeit erledigt. Bei der Oberflächenbearbeitung hat ArtiMinds ebenfalls Erfahrungen gesammelt: Beim Ausschleifen und Polieren lackierter Oberflächen analysiert eine Kamera die Oberfläche von Produkten, erkennt Fehler und poliert diese Kraft/Momentgeregelt aus. Auch dafür gibt es passende Bausteine in der Bibliothek. Aber auch Schleifen und Entgraten von Kanten und Ecken, Kleben oder Farbauftrag und Materialprüfung sind realisierbare Anwendungen in

diesem Industriebereich. In Qualitätskontrolle und Inspektion, Handhabung und Verpackung sowie Laboranwendungen finden sich ebenfalls zahlreiche Einsatzbereiche.

Autorinnen:

Nora Crocoll, Redaktionsbüro Stutensee Silke Glasstetter, Head of Marketing, ArtiMinds Robotics GmbH, www.artiminds.com

Direkt zur Marktübersicht

-**need**.de

www.i-need.de/f/45129

- Anzeige -



Bedienerzelle für CNC-Werkzeugmaschinen ohne Schnittstelle

Bedienen per Roboter

Bild: Industrie-Partner GmbH



er Robo Operator von Industrie-Partner kann die Bedienung unterschiedlicher Maschinen am Wochenende und/oder in der dritten Schicht ohne Eingriffe oder Überwachung durch das Personal übernehmen. Dabei ist nur ein geringer Vorbereitungs-, Rüst- und Einrichteaufwand nötig. Ein Facharbeiter ohne besondere Robotereinrichtekenntnisse kann den Robo Operator an jeder vorgesehenen Maschine innerhalb kurzer Zeit in Betrieb nehmen und dann selbstständig arbeiten lassen.

Aufbau der Beladezelle

Der Robo Operator besteht aus einer manuell verfahrbaren Zelle mit eingebautem Industrieroboter, einem integrierten Werkstückpuffersystem und einem Kamerasystem zur genauen Erfassung der eigenen Position zur Werkzeugmaschine, deren Spannmittel, der Lage der Werkstücke und des Puffersystems. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit einer modularen Erweiterung, z.B. zur Vorbearbeitung, zum Entgraten oder Vermessen. Die Zelle befindet sich freistehend neben der Werkzeugmaschine und benötigt keine mechanische Verbindung oder Datenaustauschschnittstelle. Die Konstruktion ist

Bei vielen Teilefertigern werden nicht automatisierbare oder nicht zur Automation vorbereitete CNC-Werkzeugmaschinen eingesetzt. Somit muss ständig mindestens ein Facharbeiter die Maschine überwachen und bedienen. Bei Abwesenheit des Mitarbeiters oder dem generellen Mangel an Fachkräften, ist eine flexible Kapazitätsanpassung oft nicht möglich. Die Firma Industrie-Partner liefert dazu mit dem Robo Operator eine selbstständige, mobile und flexible Automatisierungslösung für unterschiedliche CNC-Werkzeugmaschinen und Montageautomaten.

so ausgelegt, dass keine Bodenbefestigung oder Indexierung nötig ist. Ein üblicher, ebener Werkstattboden ist ausreichend. Der Robo Operator ist mobil und wird direkt vor die Werkzeugmaschine bzw. Montageautomation geschoben. Die Position vor der Maschine muss dabei nicht mit besonderer Genauigkeit erreicht werden. Danach wird das Gesamtsystem an die Werkzeugmaschine mit Spannsystem, Werkstücken, Warenträger und vorausgewählten zusätzlichen Module durch die Industrie-Partner-Mitarbeiter angelernt. Die Daten werden in der Datenbank hinterlegt. Wird der Robo Operator erneut an einer ihm bekannten Maschine eingesetzt, erkennt er diese, ruft die Daten aus der Datenbank ab und ist einsatzbereit. Der standardmäßige Universalgreifer ist bereits für ein breites Spektrum an Werkstücken ausgelegt. Bei sehr speziellen Werkstückgeometrien und -größen können Greiferfinger oder der Greifer selbst schnell und einfach ausgetauscht werden. Darüber hinaus lassen sich Module für weitere Prozessschritte, wie Abblasen, Entgraten oder Messen, flexibel integrieren.

Funktion und Ablauf

Nach dem Ersteinrichten und Start des Arbeitsablaufs emuliert der Robo Operator den Bediener und übernimmt zusätzlich Prüf-, Mess-, Putz- und Überwachungsaufgaben. Die wichtigsten Betriebsaufgaben sind:

- Be- und Entladen der Werkzeugmaschine oder Montageautomat
- · Öffnen und Schließen der Maschinentür
- Steuern des Spannsystems
- Programmstart
- Vermessen
- Vor- und Nachbearbeitung (z.B. Putzen, Entgraten, Bohren, Gewinde schneiden)

Werkstückpuffersystem mit hoher Kapazität

Die Beladezelle ist mit einem universellen Werkstückpuffersystem mit bis zu 540 Teilen ausgestattet. Es dient der Zwischenspeicherung von Rohteilen und fertigen Werkstücken, damit die

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH

Zelle selbstständig über längere Zeit, wie z.B. über Nacht oder übers Wochenende, arbeiten kann. Die Gestaltung des Puffersystems ist flexibel, damit die Pufferung verschieden großer und gestalteter Werkstücke realisiert werden kann. Es sind keine Formatteile erforderlich.

Flexibler Automatisierungsbaukasten

Bei dem Robo Automation Kit handelt es sich um einen flexiblen, universell einsetzbaren Automatisierungsbaukasten, bei dem verschiedene Module kombiniert und vorhandene Maschinen einfach eingebunden werden können. Bei Bedarf können die Module zu einer neuen Lösung zusammengesetzt werden. Mit dem Bilderkennungssystem und der menügestützten IP-Ablaufsteuerung sind auch hier keine Roboterprogrammierkenntnisse erforderlich. Das Robo Automation Kit besteht aus einer immer gleichen Basic Unit für die Robo-, Function- und Link-Module. Es passt durch die geringe Grundfläche von einer halben Europalette an jede Stelle einer bestehenden Fertigung. Es ist kompakt mit integriertem Schaltschrank, Steuerung und Einhausung. Die Basic Units können zur Bildung größerer Zellen mittels standardisierter Schnittstellen aneinandergereiht oder gegenübergestellt werden. Die Basic Units und Zellen können außerdem standardisiert verkettet werden.

Verschiedene Modularten

Die Robo-Module bieten eine flexible Stand-Alone-Lösung. Das Modul ist mit einer Kamera mit Bilderverarbeitung und Ablaufsteuerung ausgestattet. Der Roboter kann je nach Bedarf hängend, stehend oder wandmontiert am Gehäuse befestigt werden. Er übernimmt das Sortieren/Palettieren, Vereinzeln, Beund Entladen, Bearbeiten, Montieren oder Weiterreichen von Werkstücken. Die Function-Module verfügen über eine identische Basic Unit mit Standard-Schnittstellen zum Anreihen oder Gegenüberstellen komplett mit Ablaufsteuerung und Gehäuse. Sie übernehmen Aufgaben wie Messen und Prüfen, Vor- und

Software-Bausteine für Pick&Place

Die Software Mapp Pick&Place von B&R soll die Umsetzung von Pick&Place-Applikationen vereinfachen. Das System steuert den Roboter und übernimmt die Koordination mit weiteren Achsen, Förderbändern oder Track-Systemen. Zudem passt die Software den Prozess auf Wunsch automatisch an. Als Optionen stehen hierfür z.B. kürzestmögliche Pick-Dauer, First in – First out oder energieoptimale Bewegungsprofile zur Verfügung. Die Software basiert auf dem Baukasten Mapp Tech-

nology und ist somit automatisch mit allen anderen Mapp-Softwarekomponenten verbunden.

B&R Industrie-Elektronik GmbH www.br-automation.com

Nachbearbeiten, Montieren und Fügen oder Reinigungen. Die Funktionen können kundenspezifisch angepasst werden. Die Link-Module ermöglichen das flexible Teilehandling. Sie verfügen über Standard-Schnittstellen zum Anreihen komplett mit Ablaufsteuerung und Sicherheitszaun und verbinden Prozessschritte miteinander, von einfachen KLT-Rollenpuffern über Förderbänder bis hin zu kundenspezifischen Lösungen.

Fernzugriff über IP-Cloud

Die Maschinen von Industrie-Partner können kurzfristig und unkompliziert gemietet werden. Dabei sind alle erforderlichen Wartungen, Reparaturen, Ersatzteile und Versicherungen im Mietpreis enthalten. So können kurzfristige Bedarfe abgedeckt oder risikofreie Testbetriebe gefahren werden. Im Falle einer Störung der Werkzeugmaschine kann ein Bereitschaftsmitarbeiter über die IP-Cloud die Entstörung mit einem Remote-Eingriff einfach und schnell erledigen. Durch KI und Machine Learning kann der Robo Operator dann die gelernten Entstörungsstrategien bei weiteren Störungen selbstständig anwenden.

Firma: Industrie-Partner GmbH www.ip-coswig.de



Möglichkeiten zur Steigerung der Autonomie von Handhabungssystemen

Werkstückerkennung mit Greifsystemen

Wer sich regelmäßig über künstliche Intelligenz in der Industrie informieren möchte, dem empfehlen wir unser neues Portal mit allem Wissenswerten rund um das Thema!

Www.ind-ai.net

Bereits heute wird eine Fülle an Daten entlang der Wertschöpfungskette erhoben und stellenweise bereits z.B. zur Prozessüberwachung genutzt. Das Ziel dieser Entwicklung sind autonome Fertigungssysteme, die eine flexible Automatisierung unabhängig von der Losgröße ermöglichen und damit für eine hohe Produktivität sorgen. In diesem Kontext werden am wbk Institut für Produktionstechnik des Karlsruher Institut für Technologie Möglichkeiten zur Steigerung der Autonomie von Handhabungssystemen, z.B. durch eine Werkstückklassifizierung mit Hilfe der Methoden künstlicher Intelligenz, erforscht.

ufgrund ihres nicht wertschöpfenden Charakters und des direkten Kontakts zum Werkstück weisen Handhabungsprozesse ein hohes Potenzial zur Effizienzsteigerung auf. Neben mechanischen Greifern stellen Vakuumgreifer eine weitverbreitete Lösung zur Durchführung von Handhabungsoperationen dar. Attraktiv für den Einsatz macht sie ihre Fähigkeit, sich an komplexe Oberflächen anzupassen. Das gilt insbesondere in Kombination mit einer elektrischen Vakuumerzeugung am Endeffektor, die eine externe Druckluft- bzw. Vakuumversorgung überflüssig macht. Die Dauer bis zum Aufbau der notwendigen Haltekraft sowie der Druckverlauf sind von

O Beckhoff-SPS

verschiedenen Faktoren abhängig. Die Verwendung dieser Informationen zur Prozessverbesserung ist bisher kaum untersucht. Ein überwiegender Anteil der Handhabungsvorgänge findet zwischen einzelnen Fertigungsschritten eines Werkstücks, Bauteils oder einer Baugruppe statt. So werden auch Schritte zur Qualitäts- und Prozesskontrolle oft in separaten Stationen durchgeführt, wodurch weitere Handhabungsvorgänge notwendig werden. Deutlich effizienter wäre es, wenn der Greifer Funktionen zur Qualitäts- und Prozesskontrolle übernehmen würde und das Werkstück z.B. in der richtigen Orientierung oder bereits vorsortiert zur Weiterbearbeitung bereitstellt. Das wbk Institut für Produktionstechnik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat hierzu einen Ansatz entwickelt, der es ermöglicht, Werkstücke mit einem Vakuumgreifer auf Basis des im Sauggreifer entstehenden Unterdruckverlaufs zu klassifizieren. Methoden der künstlichen Intelligenz versprechen dabei eine autonome Datenauswertung der Werkstückoberfläche noch während der Handhabung.

2 UR-Leichtbauroboter 3 Schmalz-Vakuumgreifer 4 Unterdrucksensor 5 Werkstücke Ch ob Anhand des hier dargestellten Versuchsstands am wbk des Karlsruher Instituts für Technologie sollen Möglich-

Wissensextraktion aus dem Druckverlauf

Um den Autonomiegrad von Handhabungssystemen zu erhöhen, muss aus erfassten Rohdaten zunächst prozessrelevantes Wissen extrahiert werden. In dem vom wbk entwickelten Ansatz handelt es sich um ein Greifsystem mit einem Sauggreifer, das anhand eines zusätzlichen Sensors den Druckverlauf während der Handhabung aufnimmt. Ein Greifvorgang wird durch Bewegung des Sauggreifers in axialer Richtung zum

Werkstück realisiert. Sobald der gemessene Unterdruck einen vorgegebenen Wert unterschreitet, beginnt der Saugvorgang und Daten werden aufgenommen. Dementsprechend kann eine Unterdruck/Zeit-Korrelation aufgestellt werden. Um ein möglichst breites Spektrum an eingesetzten Werkstücken abzudecken, wurden Objekte mit unterschiedlichen Werkstoffen und Oberflächenrauheiten untersucht. Zu den Prüfobjekten zählen flächige Werkstücke aus Plexiglas, verschiedene weitere Kunststoffe sowie unterschiedliche Me-

mie von Handhabungssystemen erforscht werden.

keiten zur Steigerung der Autono-

Easy-to-Use Robotics: Programmierung - Inbetriebnahme - Engineering

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH

talllegierungen. Bis auf einen Drucksensor bedarf es keiner weiteren Hardwarekomponente. Eine Auswertung über den Vergleich eindimensionaler Prozessmerkmale, wie dem mittleren erreichten Unterdruck, hat sich aufgrund statistischer Schwankungen als unzuverlässig erwiesen. Es bedarf daher eines Modells, das die Zusammenhänge zwischen Prozesseigenschaften und Unterdruckverlauf beschreibt.

Maschinelle Lernverfahren als Problemlöser

Zur Lösung dieses Problems rücken maschinelle Lernverfahren in den Fokus. Sie ermöglichen es, die angesprochenen Zusammenhänge zwischen den Merkmalen des Druckverlaufs und der zugehörigen Werkstückoberfläche zu erlernen. In einem Dauerversuch werden daher Lerndaten erzeugt, indem in einem realitätsnahen Szenario elf verschiedene Werkstücke in einem Pick&Place-Prozess gegriffen und die entstehenden Druckverläufe für jedes Werkstück mehrfach aufgezeichnet werden. Die Verläufe liegen sehr nahe beieinander, was eine Unterscheidung schwierig macht. Der ähnliche Verlauf verdeutlicht das zuvor beschriebene Problem beim Vergleich der Druckverläufe mit eindimensionalen Prozessmerkmalen. Daher wird mithilfe PC-gestützter Berechnungen eine nichtlineare Regression zu den Aufnahmekurven der Werkstücke ermittelt. Dabei handelt es sich um eine Überlagerung verschiedener Exponentialfunktionen, die

den Unterdruckverlauf mit vier Parametern beschreibt. Diese Parameter werden zusammen mit der jeweiligen Werkstückkennung in einer Datenbank abgespeichert (das sogenannte Labeling). Durch den Einsatz von Algorithmen für das überwachte Lernen kann dann der Zusammenhang zwischen den Merkmalen (Funktionsparametern) und der Klassifikationsgruppe (Werkstücktyp) antrainiert werden. Im beschriebenen Beispiel kommt ein abgewandeltes Entscheidungsbaumverfahren zum Einsatz, das bei der Verwendung von nur vier Merkmalen trotz stellenweise geringer Unterschiede in den Werkstückoberflächen eine durchschnittliche Vorhersagegenauigkeit von 75 Prozent erreicht. Bei dem hier vorgestellten Ansatz handelt es sich um eine prototypische Anwendung zur datengetriebenen Erkennung von Werkstücken, wobei die prinzipielle Machbarkeit sowie die schnelle Übertragung in eine industrielle Anwendung zunächst im Vordergrund des Entwurfs stehen. Auf dem Weg hin zu einer robusten, industriellen Anwendung bedarf es noch weiterer Untersuchungen hinsichtlich der Prozessgrenzen sowie der Eignung des Verfahrens beim Einsatz unterschiedlicher Greiferkonfigurationen.

Autoren: Marco Friedmann, Hamdi Köse, Sven Roth, Benjamin Wirth, Sven Coutandin, Jürgen Fleischer, wbk Institut für Produktionstechnik www.whk.kit.edu

- Anzeige -

FLEXIBILITÄT TRIFFT TRANSPARENZ. FÜR IHREN ERFOLG.

RoboCell ONE – perfekt für schwerere Werkstücke in verschiedenen Losgrößen

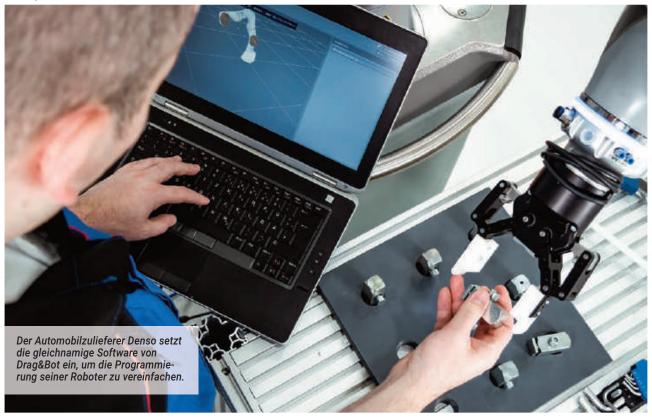
Setzt neue Produktivitätsmaßstäbe im Werkstückhandling für die flexible Losgrößenfertigung: RoboCell ONE brilliert, wo bestehende Automatisierungssysteme an ihre Grenzen stoßen – ob beim Werkstückgewicht, bei der Produktionstransparenz oder beim Bedienkomfort!

- Einfache Automatisierung von bis zu zwei Werkzeugmaschinen mit nur einem Roboter
- Handling von Werkstücken mit bis zu 80 kg
- Echtzeit-Konfiguration ohne spezielle Roboter-Kenntnisse – dank hochintuitiver Management Manufacturing Software (MMS)





Bild: Drag and Bot GmbH



Einfache Roboterprogrammierung in der Automobilindustrie

Wer Smartphone kann, kann auch Roboter

Während die Anschaffungskosten sinken, beklagen Unternehmen die Kosten und den Aufwand für die Programmierung von Industrierobotern. Das Software-Unternehmen Drag&Bot bietet eine Lösung: Roboterprogrammierung so einfach wie die Bedienung eines Smartphones. Die Programmierung ohne Robotikknowhow wird bereits erfolgreich beim Automobilzulieferer Denso eingesetzt.

ie Programmierung von Industrierobotern ist aktuell noch einer der häufigsten Gründe, warum sich Unternehmen gegen die Anschaffung entscheiden. Die Roboterprogrammierung läuft momentan nach verschiedenen Verfahren ab – abhängig vom Hersteller, geplanten Einsatz und der nötigen Flexibilität des Industrieroboters. Zu den bekannten Verfahren zählen unter anderem das Teachen mit einem Programmierhandgerät, das Vorgeben von Bewegungen durch Zeigen bzw. Instruieren oder die Offline-Programmierung in einer 3D-Simulationsumgebung. Da das Robotikknowhow intern häufig nicht vorhanden ist, muss die Umprogrammierung über ex-

terne Dienstleister erfolgen, was einen enormen Zeit- und Kostenaufwand verursacht. Mit der Software Drag&Bot können Industrieroboter einfach und schnell auch von Produktionsmitarbeitern ohne Robotikknowhow programmiert werden.

Flexible Roboterprogrammierung

Die Automobilindustrie ist nach wie vor führend im Einsatz von Industrierobotern. Bisher werden die Zellen in der Automobilindustrie in der Großserienfertigung eingesetzt und übernehmen über mehrere Jahre hinweg dieselben Aufgaben, ohne dass es Änderungen der Abläufe bedarf. Aufgrund des Fachkräftemangels müssen aber immer mehr Tätigkeiten automatisiert werden, die bisher aufgrund ihrer Flexibilitätsanforderungen manuell durchgeführt wurden, wie z.B. die Montage von Baugruppen. Der Automobilzulieferer Denso hatte das Ziel, einen Teil seiner bisher manuell durchgeführten Vormontagelinie weiter zu automatisieren. Dafür waren verschiedene Arbeitsabläufe notwendig. Denso war es wichtig, dass die Roboter im Arbeitsraum des Menschen kollaborieren und die Arbeit der Industrieroboter aufeinander abgestimmt werden kann. Dabei setzt Denso seit drei Jahren auf die Software des Unternehmens Drag&Bot, einem Spin-Off des

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH





Mit der Software Drag&Bot programmieren auch Produktionsmitarbeiter ohne Robotik-Knowhow die Bewegungsabläufe von Industrierobotern.

Fraunhofer IPA. Mit der Software ist die Roboterprogrammierung so einfach wie die Bedienung eines Smartphones, sodass nun auch die Produktionsmitarbeiter von Denso die Roboter flexibel und je nach Bedarf umprogrammieren können.

Funktionsabläufe nach dem Drag&Drop-Prinzip

Die Software Drag&Bot beinhaltet verschiedene Bedien- und Eingabehilfen zur Erstellung von Funktionsabläufen nach dem Drag&Drop-Prinzip. Die sogenannten Wizards unterstützen den Nutzer bei der Eingabe von Parametern einzelner Programmsequenzen. Das Besondere: Der Roboter kann durch die intuitive Oberfläche vom Techniker vor Ort selbst instruiert werden. Wenn er z.B. an eine bestimmte Stelle greifen soll, fährt der Nutzer den Greifarm über die Software an die entsprechende Position und bestätigt dies. Mit Hilfe sogenannter Guides wird der Nutzer Schritt für Schritt durch typische Anwendungen wie Verschrauben, Palettieren von Teilen oder der Kalibrierung einer Kamera geführt. Die Programmbausteine, sogenannte Funktionsblöcke, werden anschließend nach dem Drag&Drop-Prinzip zu ausführbaren Applikationen zusammengeführt. Der Vorteil: Über die Cloud können die programmierten Abläufe mit allen unternehmensinternen Robotern geteilt und wiederverwendet werden. Der Nutzer hat außerdem die Möglichkeit, die bestehenden Programme zu kopieren und für seinen Anwendungsbereich individuell anzupassen. Erweiterungsmodule ermöglichen auch sensitive Funktionen zur Anpassung des Verhaltens, sollte es zu unvorhergesehenen Situationen im Produktionsprozess kommen. Mit dem Modul Lokalisierung wird z.B. eine Kamera mit Bildverarbeitung genutzt, um die genauen Koordinaten eines Bauteils zu ermitteln, sodass die Roboterbewegung auch bei kleinen Verschiebungen der Positionen des Bauteils noch fehlerfrei funktioniert. Die fertigen Programme können über die Cloud mit anderen Industrierobotern des Unternehmens geteilt und aufeinander abgestimmt werden. Der Vorteil

für Denso liegt nicht nur in der einfachen Programmierung, die die Mitarbeiter nun selbstständig durchführen können, sondern auch in der Flexibilität. Die

Roboter können so schnell umgerüstet werden, dass sie vormittags andere Aufgaben übernehmen als nachmittags. Die Programme sind unabhängig vom Roboterhersteller und sonstiger Hardware. Die Software unterstützt unter anderem Roboter von ABB, Kuka, Fanuc, ABB, Universal Robot und Stäubli sowie diverse Greifer, Schraubwerkzeuge, sonstige über I/Os ansteuerbare Werkzeuge und verschiedene Kameras etablierter Hersteller. Auch hier geht die Integration weiterer Werkzeuge und Peripheriegeräte kontinuierlich weiter. Der modulare Aufbau der Software erleichtert diese Integrationsprozesse zusätzlich. Die Software wird bereits von mehreren Automobilherstellern, unter anderem auch bei JohnDeere und Webasto, eingesetzt. Der Vorteil für den Automobilzulieferer ist nicht nur die einfache Programmierung, sondern auch die neue größere Flexibilität.

Martin Naumann, Geschäftsführer, Drag and Bot GmbH www.dragandbot.com

i-need.de

- Anzeige -





GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / TeDo Verlag GmbH

Wie wirken sich Robotik und IoT (schon heute) in der Produktion aus?

Der vielseitige Kollege des Menschen



Die Mess- und Prüftechnik im Bereich der Karosseriefertigung im Messraum, an der Produktionslinie und in der Linie kann in der Smart Factory automatisch per Messroboter erfolgen.

Die Digitalisierung ist ein wichtiger Hebel dabei, Fertigungsbetriebe zu flexibilisieren und zu automatisieren. Dazu gehört auch das Internet der Dinge, das vorrauschauende Wartung ermöglicht und so Ausfallzeiten von Maschinen verringert. Das alles geht einher mit dem Einsatz moderner Kommunikationsnetze, die für die Übertragung der benötigten Datenmengen entwickelt wurden. Dem Mobilfunkstandard 5G kommt hierbei aufgrund der zur Verfügung stehenden Übertragungsraten in Verbindung mit niedrigen Latenzzeiten eine große Bedeutung zu.

bietet nicht nur viele Vorteile für die sich permanent weiterentwickelnde Produktion, sondern kann vielmehr als Grundvoraussetzung hierfür verstanden werden. Damit der Einsatz von (Cloud-)Robotern und dem IoT auch reibungslos funktionieren kann, bedarf es eines Netzwerkes, das der Anforderung von niedrigen Latenzzeiten gerecht wird. Je nach Anwendungsfall sind Latenzzeiten von wenigen Millisekunden einzuhalten, wobei die Verfügbarkeit eine größere Rolle spielt als die Latenzzeit, um eine Kooperation von Robotern untereinander oder Navigation und Steuerung mobiler Roboter zu garantieren. Moderne Produktionsanlagen, in denen eine Vielzahl von Sensoren große Datenmengen ermitteln, die für die Qualitätssicherung der Produkte und die Fernwartung der Maschinen verarbeitet werden müssen, bedingen den Einsatz moderner Kommunikationstechnologien wie 5G. Die Reduktion von Hardware-, Kommunikations- und Netzwerkkomplexität vor Ort resultiert in einem Effizienzgewinn sowie Energie- und Kosteneinsparungen. Wie sich Robotik bereits heutzutage auf die Produktion in führenden Industrien und somit auf den Aufbau der sogenannten Smart Factories auswirkt, veranschaulichen diverse Einsatzszenarien von Robotik in verschiedenen Bereichen der Produktion. Vor allem die Logistik und der Fahrzeugbau – hier vor allem der Karosseriebau – bieten viel Raum, um Robotikanwendungen gezielt zur Steigerung der Effektivität einzusetzen.

Transport wertschöpfend nutzen

Durch die Digitalisierung und die darauf aufbauende Vernetzung durch 5G heben sich die starren Grenzen zwischen Produktion und Logistik zunehmend auf. Bisherige Lücken in den Wertschöpfungsketten lassen sich schließen und Daten gewinnbringend nutzen. Logistikunternehmen und produzierendes Gewerbe wissen quasi zu jeder Zeit und in Echtzeit, wo sich Vorprodukte befinden und können zur rechten Zeit passgenaue Services anbieten. Bei Qualitätsmängeln kann schnell und effizient festgestellt werden, an welcher Stelle der Supply-Chain der Fehler liegt.

Flexibilitätssteigerung durch 5G

Roboter sind aus den Fertigungsunternehmen kaum mehr wegzudenken. Entweder sie nehmen den menschlichen Kolle-



Bild: iStock.com/piranka

gen Arbeiten komplett ab oder sie kooperieren und kollaborieren zu deren Unterstützung mit ihnen. Vorzufinden in der Fabrik der Zukunft kann dieses Gespann durch 5G profitieren, denn die skalierbare Rechenleistung vor Ort bietet die Möglichkeit, bestimmte Dienste auch auf mobilen Plattformen sicherheits- und zeitkritisch zu nutzen. Die daraus resultierende Flexibilitätssteigerung im Vergleich zu den eher starren Produktionslinien erfüllt eines der Kernziele der Industrie 4.0: Durch die hinzugewonnene Flexibilität wird zum effizienten Produzieren mit Losgröße 1 übergeleitet. Unternehmen aus der Massenanfertigung sind nun in der Lage, auch Sonderanfertigungen vorzunehmen. Mit dieser Flexibilität kann nun mit RaaS (Robot-as-a-Service) eine komplett neue Dienstleistung angeboten werden. Hierunter fallen Geschäftsmodelle, bei denen Soft- und Hardware nicht verkauft, sondern als Service verfügbar gemacht werden. Aufgrund dieser Lösung können Anbieter von RaaS eine Flotte von Robotern mit Zweckbindung anbieten. Dadurch zahlt der Kunde lediglich die Funktion der Flotte und kann Zusatzfunktionen automatisch ereignis- und bedarfsspezifisch hinzubuchen.

Inline-Messtechnik für mehr Wertschöpfung

Ein 5G-Netzwerk ermöglicht innerhalb der Produktion eine nahezu latenzfreie Vernetzung von Produktionseinheiten und erlaubt Messrobotern eine mit dem Förderband synchronisierte Vermessung von Produkten in der Bewegung. Die hierbei angewandte Inline-Messtechnik sorgt dafür, dass Prozesse in Echtzeit komplexe Merkmale und den Produktionshochlauf bereits ab dem ersten produzierten Teil überwachen können. Die Inline-Messtechnik dient der Erfassung von Messdaten innerhalb einer Fertigungslinie, um diese im Nachgang und mit dem Ziel der Qualitätssicherung zur Prozesssteuerung und zur Qualitätssicherung zu nutzen. Mithilfe von 3D-Sensoren, Kameras und Referenzpunkten erkennen die hier eingesetzten Messroboter z.B. Löcher oder Kanten in der Karosserie und dienen somit der Positionsbeobachtung und -berechnung. Der gewonnene Output bündelt verlässliche und aussagekräftige Mess- und Prüfdaten in der gewünschten Genauigkeit.

Neue Skills für Roboter

Nicht nur die Logistik, die Fertigung und RaaS sind relevante Bereiche oder Möglichkeiten für Robotikanwendungen. Auch die Gaming-Industrie dient als Ideengrube für die Weiterentwicklung der digitalen Kollegen des Menschen. Das mittlerweile in der Spielindustrie nahezu perfektionierte videotechnische Erfassen von Gestik und Mimik kann, bei Anwendung in der Produktion, dazu führen, dass komplexe Handlungsabläufe wie z.B. die Montage von Komponenten gelernt werden. Das in der Industrie angewandte KI-System lernt Handhabungs-Skills durch die reine Beobachtung des Monteurs. Diese Skills können anschließend ungelernten Werkern im Rahmen einer schrittweisen Einführung angeboten werden. Dieser beschriebene Ansatz findet sich schon heute in der Wartung von Anlagen mittels Augmented Reality wieder. Für die kommende Entwicklung ist zu erwarten, dass die vom Avatar im Spielprozess übernommenen Bewegungsabläufe auf das mathematische Modell eines Roboters übertragen werden. Auf diese Weise lassen sich Kosten einsparen, da die Programmierung eines Roboters entfällt. Der Werker bekommt hierdurch die Möglichkeit, dem Roboter quasi spielerisch Fähigkeiten zu vermitteln und ihn somit für Aufgaben zu programmieren. Dieser zeigt seinem digitalen Kollegen mithilfe seiner Gestiken, wie er bestimmte Aufgaben innerhalb der Produktion durchführt. Aber auch die Sprache und die Haptik werden hier eine Rolle spielen: Innerhalb der sprachlichen und haptischen Interaktion kann der Werker dem Roboter entweder durch Kommandos oder durch die manuelle Führung seiner Gelenke bestimmte Richtungen vorgeben. Dabei werden die Gelenkkoordinaten dynamisch aufgezeichnet. Wiederholt der Werker diese Bewegungsabläufe einige Male, kann das KI-System die erlernten Skills und die dazu notwendigen Bewegungsabläufe auf das Robotermodell übertragen.

Autor: Prof. Dr. Jürgen Grotepass, Chief Strategy Officer Manufacturing, Huawei Technologies GmbH www.huawei.com



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



KeMotion – Hardware & Software perfekt abgestimmt

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

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

www.keba.com/robotik



KEBA AG Headquarters

Gewerbepark Urfahr, 4041 Linz/Austria Telefon: +43 732 7090-23399, gsb@keba.com PC-basierte Steuerungstechnik für Roboterverpackungslinien

Zusatznutzen durch offene Kommunikation



Endkunden in der Lebensmittelindustrie verlangen von Maschinenbauern immer flexiblere Verpackungslinien, denn allzu schnell verändern sich heutzutage die Produkte und damit auch deren Verpackung. Triowin entwickelt entsprechende Komplettanlagen mit Delta-Robotern und setzt dabei auf PC-basierte Steuerung. Mithilfe dieser offenen Steuerungstechnik lassen sich Peripheriekomponenten integrieren und Zusatzservices einfach realisieren. Auf diese Weise sind neue Konzepte für zusätzliche Märkte schnell und effizient umsetzbar.

mmer kürzere Produktzyklen wirken sich auf Produktion, Verpackung und Logistik aus. Traditionelle Fertigungstechniken mit manuell gesteuerten Abläufen verursachen unter diesem Gesichtspunkt nicht nur hohe Kosten, sondern sie bergen für den Bediener oft auch Sicherheitsrisiken. Automatisierung und Smart-Factory-Konzepte sind daher unerlässlich, will man die Effizienz in der Verpackungstechnik weiter steigern und die Arbeitssicherheit im Fertigungsablauf verbessern – bei gleichzeitig reduzierten Kosten und immer kürzeren Umrüstzeiten. Die Firma Shanghai Triowin Intelligent Machinery gehört zu den führenden chinesischen Anbietern von Anlagen für das robotergesteuerte Verarbeiten und Verpacken von Lebensmitteln. Die automatisierten Verpackungslinien werden kontinuierlich weiterentwickelt. Dabei arbeitet man nach eigener Aussage intensiv mit Beckhoff zusammen. So wird die PC-basierte Steuerungstechnik des Unternehmens unter anderem bei Delta-Robotern für intelligente Verpackungssysteme eingesetzt.

Offene Plattform verbessert Kompatibilität

Die Zusammenarbeit mit Beckhoff begann im Jahr 2011 mit der gemeinsamen Entwicklung von Delta-Robotern. Mit der offenen Automatisierungsplattform konnten – so Triowin – alle damaligen Anforderungen erfüllt werden, insbesondere die verbesserte Kompatibilität der Delta-Roboter zu Verpackungskomponenten anderer Hersteller. Damit ergaben sich mehr Möglichkeiten, um die Roboter flexibel an kundenspezifische Anforderungen und an eine Serienfertigung anpassen zu können. Für Triowin begann damit nicht nur der Einstieg in neue Märkte, sondern das Unternehmen konnte zudem den Zugang zu weiteren margenstarken Kundengruppen erschließen. Ein erstes Produkt der Zusammenarbeit war eine intelligente PC-gesteuerte Verpackungslinie, in der Transport, Entnahme, Verpackung und Palettierung integriert sind.

Intelligente und IoT-fähige Maschinenkommunikation

Wuyun Xiao, Projektleiter und Mitarbeiter des Robot Research Institute von Triowin betont, dass man für solche Aufgaben verschiedene Produkte von Beckhoff zur intelligenten und IoT-fähigen Maschinenkommunikation verbaute. So lieferte Beckhoff unter anderem die Embedded-PCs CX2040 mit hoher Rechenleistung als eine Steuerung, die alle Algorithmen zum Steuern eines einzelnen oder auch mehrerer Roboter verarbeiten kann. Die inte-

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH

nbH

grierte SPS unterstützt die Standard-Programmiersprachen nach IEC61131-3, was die Integration von Peripheriegeräten erleichtert und insgesamt eine kostengünstigere Steuerungstechnik ermöglicht. Ein weiteres Plus aus Sicht von Xiao: "Die Geräte sind einfach zu installieren und es gibt sie, aufgrund der Schnittstellen zu marktüblichen Feldbussen, in zahlreichen Varianten – und das ohne Kompatibilitätsprobleme bei der Kommunikation. Wichtigstes Argument für die Entscheidung von Triowin für Beckhoff war die Offenheit der Engineering- und Steuerungsplattform Twincat."

Leistungsfähige und flexible Delta-Roboter

Die üblichen für Delta-Roboter in China verwendeten Steuerungen sind laut Xiao derzeit durch die maximal mögliche Anzahl der Roboter bzw. Achsen begrenzt und bieten nur wenige Erweiterungsmöglichkeiten. Der Datenaustausch mit anderen Geräten und die Steuerung seien eher schwierig. Mit der Automatisierungssoftware Twincat lasse sich hingegen ein hochleistungsfähiges Delta-Robotersystem aufbauen. Einerseits könne ein Controller auch mehrere Roboter steuern und anderseits vereinfache die breite Palette an Ethercat-I/O-Klemmen die Integration von Robotersystem und Verpackungslinie. Xiao erläutert dazu: "Wir haben schon sehr früh die Robotikalgorithmen der entsprechenden Twincat-Bibliothek eingesetzt, bis hin zur Entwicklung eigener Algorithmen auf Twincat-Basis. Die PC-basierte Steuerungstechnik von Beckhoff für die Programmierung auch komplexer Algorithmen ist nicht nur flexibel und komfortabel. Sie verfügt zusätzlich über reichhaltige Nockenanweisungen, die den allgemeinen Anforderungen der Produkte auf unseren Verpackungslinien entsprechen. Außerdem lässt sich bei Bedarf problemlos andere Software in die Windows-Umgebung und unsere neuen Algorithmen integrieren. Weiterhin sind mit der echtzeitfähigen und sehr schnellen PCbasierten Steuerungstechnik von Beckhoff die komplexen Motion-Control-Aufgaben umsetzbar. Hierzu tragen neben dem Embedded-PC CX2040 und Twincat auch die Servoverstärker AX5000 und die Servomotoren AM8000 bei." Aufgrund der Flexibilität von Twincat gebe es auf der Softwareseite außerdem ausreichend Möglichkeiten für individuelle Anpassungen. So werden die Positionen des Delta-Roboters nicht wie üblich durch ein NC-Programm, sondern direkt über die Software Twincat PLC gesteuert. "Bei dieser Lösung verwendet Triowin selbst entwickelte Roboteralgorithmen und Bahnplanungs-Funktionsbausteine ohne zusätzliche Robotersoftware sowie NC I oder andere Interpolationsfunktionen. Daher genügt bereits ein einziger CX2040 für die Steuerung von z.B. fünf 2D-Delta-Robotern und vier 4D-Delta-Robotern, was natürlich Hardwarekosten spart", ergänzt Xiao.

Höhere Effizienz in Produktion und Engineering

Mit Twincat lassen sich nicht nur gängige Steuerungsaufgaben realisieren, sondern gleichzeitig auch weitere Anwendungen: Big

Data, Machine Vision zur Mustererkennung sowie Condition Monitoring und
Power Monitoring. Für Xiao sind das äußerst
nutzbringende Werkzeuge, um die Effizienz in
Produktion und Engineering nachhaltig zu verbessern. Die ent-

Bild: Beckhoff Automation GmbH & Co. KG



sprechenden Twincat-Bibliotheken analysieren und unterstützen aus seiner Sicht bestmöglich die Kommunikation zwischen Controllern und cloudbasierten Diensten. Synchron zum Maschinenzyklus speichert Twincat Analytics Prozessdaten ab; entweder lokal, auf dem Server oder in der Cloud. Alle gemessenen Werte werden aufgezeichnet und schaffen somit die Datenbasis für umfassende Analysen im Rahmen von Zusatzdiensten wie z.B. vorausschauende Wartung. Das seien hilfreiche Informationen, um teure Stillstandzeiten zu reduzieren. Aus technischer Sicht zieht Xiao folgende Bilanz: "Von besonderem Nutzen in der Zusammenarbeit mit Beckhoff waren für uns die Systemoffenheit und die Leistungsfähigkeit der Automatisierungsprodukte. Auf dieser Grundlage können wir die Leistung der Anlagen steigern. Das von Beckhoff verfolgte Konzept der hochentwickelten Technik und Offenheit hilft uns außerdem bei der Anpassung des Planungskonzepts." Sein Fazit: "Triowin wird seine Aktivitäten auch künftig auf eine intelligente Fertigung ausrichten und sich dabei auf die Entwicklung von Anlagen für den Lebensmittel- und Medikamentensektor sowie auf den Bau digitaler Smart Factories konzentrieren." Zukünftig soll außerdem der sichere Roboterbetrieb über TwinSafe realisiert werden, um durch den vollständigen Verzicht auf separate Roboter- und Sicherheitssteuerungen eine durchgängige und damit effiziente Entwicklung sowie reduzierte Gesamtkosten zu erreichen.

Autor: Chongyu Chen,
Package Branch Manager,
Beckhoff China
www.beckhoff.de

Direkt zur Marktübersicht **ĭ-need**.0

www.i-need.de/f/1175

Anzeige

Die Ein-Bein-Hocke fördert die Beweglichkeit.

Wir bringen Bewegung in die Montage.

Yogaübung "Ein-Bein-Hocke"





Tel. +49 (0) 74 52 84 66-0 **www.MartinMechanic.com**

Easy-to-Use Robotics: Programmierung - Inbetriebnahme - Eingineering

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN



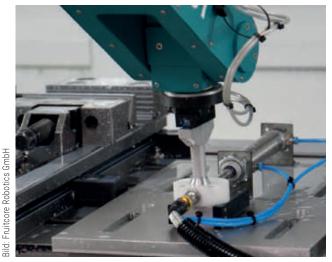
Um seine Mitarbeiter zu entlasten und wirtschaftlich zu fertigen, setzt Imm Cleaning Solutions den Fruitcore-Roboter Horst bei der Produktion von Rotationsdüsen ein. Der einfach zu programmierende Industrieroboter bestückt die CNC-Fräsmaschine und säubert die bearbeiteten Teile in einer selbst entwickelten Reinigungsstation.

mm Cleaning Solutions ist seit mehr als 20 Jahren in der industriellen, berührungslosen Reinigungstechnik tätig. Inhaber und Geschäftsführer Peter Imm und sein Team entwickeln und stellen Reinigungsgeräte mit rotierenden Druckluftdüsen für Autozulieferer, Möbel-, Folien- und Verpackungshersteller sowie Maschinenbauer im In- und Ausland her. Die Geräte werden eingesetzt, um unterschiedliche Partikel von Oberflächen zu lösen und anschließend in der Absaugung zu entsorgen. "Wir sind wissens- und innovationsgetrieben", erzählt Peter Imm. "Wir entwickeln die Lösungen stets mit dem Kunden zusammen in unserem Haus. Hier fertigen wir auch mit modernen CNC-Maschinen." Damit kann Imm Cleaning Solutions sehr flexibel und schnell auf die Anforderungen der Kunden reagieren. "Um auch in Zukunft konkurrenzfähig zu sein, wird für kleinere Unternehmen das Thema Automatisierung immer wichtiger", erklärt Imm. "Dabei ist es zentral, dass die Kosten in einem überschaubaren Rahmen bleiben. Robotersysteme sind aber meist zu teuer und benötigen zusätzliches Fachpersonal für die Einrichtung."

Flexibel einsetzbar und leicht zu bedienen

Auf der Motek 2016 lernte Imm den Industrieroboter Horst von Fruitcore Robotics kennen und sah die Chance zum einfachen und günstigen Einstieg in die Automatisierung. "Bei der Präsentation ist uns gleich klargeworden, dass Horst und vor allen Dingen die Software HorstFX großes Potenzial besitzen", erinnert er sich. "Der Roboter ist flexibel einsetzbar, kostengünstig und die Software ist leicht zu bedienen." Aufgrund seiner Flexibilität durch die mobile Roboterbasisstation und dadurch, dass die Programme einfach und schnell zu erstellen sind, setzt Imm Cleaning Solutions Horst für verschiedene Aufgaben in der Produktion ein, z.B. für Pick&Place-Anwendungen. "Aktuell arbeitet der Roboter an der CNC-Fräsmaschine und reinigt die bearbeiteten Teile auch gleich", erzählt Markus Kimmig, Produktionsleiter bei Imm Cleaning Solutions. "Die Fräsmaschine ist ursprünglich gar nicht dafür vorgesehen, von einem Roboter bestückt und bedient zu werden." Deshalb, und um seine Flexibilität zu testen, ist der Roboter nicht über eine Schnittstelle mit der Maschine verbunden, sondern ahmt die Bewegungen eines menschlichen Bedieners nach. Mit der Software HorstFX ist das kein Problem. Sie ist intuitiv bedienbar und bedarf keiner Programmierkenntnisse. Damit kann jeder Maschinenbediener den Roboter anwenden, teachen und einrichten. "Durch die übersichtliche Programmierung lassen sich die einzelnen Schritte, die ein Maschinenbediener machen müsste, sehr genau ab- und nachbilden", erklärt Kimmig.





An der CNC-Fräsmaschine arbeitet der Fruitcore-Roboter Horst, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. So nimmt er das Endstück einer Rotationsdüse auf (links) und platziert es auf der Aufnahme in der Fräse (rechts).

Roboter fährt Zwölfstundenschicht

An der CNC-Fräsmaschine arbeitet Horst, wie es ein menschlicher Maschinenbediener täte. Er nimmt das Endstück einer Rotationsdüse auf und platziert es auf der Aufnahme in der Fräsmaschine. Dann schließt der Roboter mit seinem Arm die Sicherheitstür der Maschine und startet mit präzisem Druck auf den Startknopf den Fräsprozess. Hierbei wird unter Einsatz von Kühlschmiermittel eine Tasche in die Komponente gefräst. Ist das erledigt, öffnet Horst die Tür wieder, entnimmt die Komponente und hält sie in die Druckluftreinigungsanlage mit Absaugung, wo sie mit hohem Druck von feinsten Partikeln und den Resten des Kühlschmiermittels gesäubert wird. Zum Schluss legt der Roboter das Endstück der Rotationsdüse in einen Behälter und der Zyklus beginnt von vorn. "Horst bearbeitet so dieselbe Stückzahl wie ein Maschinenbediener", sagt Kimmig. "Er ist unermüdlich und zieht seine Zwölfstundenschicht in einem Rutsch durch – und das bei gleichbleibend guter Qualität und ohne Stückzahlschwankungen."

Horst im Einsatz

Horst hat sich bei seinem Einsatz so gut bewährt, dass Imm Cleaning Solutions ihn auch bei einem Projekt für einen Kunden aus der Medizintechnik einsetzen wird. Er soll einen zeitintensiven Prozess automatisieren, der bisher manuell ausgeführt wird. Dabei geht es darum, Implantate nach der Produktion nicht nur zu palettieren, sondern auch gleich zu reinigen. "Damit sind wir ein Vorreiter auf diesem Gebiet", erzählt der Geschäftsführer. Nicht nur der Roboter, sondern auch die Unterstützung und der Service der Roboterspezialisten, haben die Reinigungsexperten überzeugt.

Fruitcore Robotics GmbH www.fruitcore-robotics.com

Direkt zur Marktübersicht i-need.de

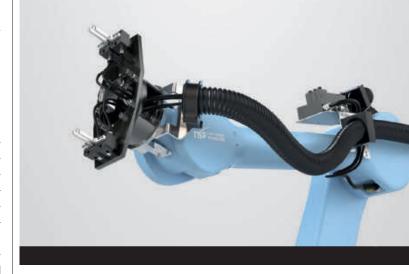
Störende Schlauchpakete? Unflexible Roboterapplikation? Zu hohe Taktzeiten?

Ihre Lösung: CiRo!



Erlaubt offline Programmierung

Applikation mit CiRo





Neue Konzepte und Tools für das automatisierte Lackieren, Schweißen, Fügen und Fräsen

Easy-to-Use-Ansätze in Highend-Roboteranwendungen

Einfach beherrschbare Roboterapplikationen, für die man kein oder kaum ausgewiesenes Experten-Knowhow benötigt, liegen aktuell stark im Trend. Am Markt verfügbare Lösungen zielen aber mehrheitlich auf Kleinroboter, Cobots und einfache Applikationen ab. Doch wie sieht es auf der Seite der klassischen, anspruchsvollen Einsatzfelder, wie Lackieren, Schweißen, Fügen oder Fräsen, aus? Gibt es hier ebenfalls bereits wirksame Werkzeuge, die die Arbeit des Anwenders bzw. Integrators spürbar erleichtern? Dazu hat ROBOTIK UND PRODUKTION in der aktuellen Trendumfrage ausgewiesene Experten befragt. Es antworteten Jörg Reger, Leiter des Geschäftsbereichs Robotik und Fertigungsautomation bei ABB, Robin Kaufmann, Leiter Sales Industrial Products bei Dürr, Christopher Schneider, Product Manager Collaborative Robotics bei Yaskawa, Michael Bauer, Sales Director des Global Segment Managements bei Fronius, und Paul Spronken, Head of Automation Solutions bei Lorch Schweißtechnik.

Wie schätzen Sie das Potenzial von Easy-to-Use-Robotics in den klassischen Anwendungen und Märkten ein?

Jörg Reger, ABB: Die bislang vorherrschende Massenproduktion weicht immer mehr einem variablen Produktmix mit geringen Stückzahlen und hoher Diversität. Dementsprechend flexibel müssen auch klassische und anspruchsvolle Robotikanwendungen wie Lackieren, Schweißen, Fügen oder Fräsen aufgestellt sein. Darüber hinaus sehen wir viel Potenzial in anderen Branchen, die aktuell noch eine relativ geringe Automatisierungsdichte haben. Dort ebnen Easy-to-Use-Robotics – also einfach zu konzipierende, implementierende und bedienende robotergestützte Anlagen – den Weg in die Fabrik der Zukunft.

Robin Kaufmann, Dürr: Wir schätzen das Potenzial für Easy-to-Use-Robotics in den klassischen Anwendungen und Märkten als sehr hoch ein. Die International Federation of Robotics (IFR) prognostiziert der Branche auf Grund der steigenden Nachfrage nach Robotern

durchschnittlich mindestens fünf Prozent Wachstum pro Jahr. Dieses Wachstum lässt sich nur erzielen, indem die Einstiegshürden für die Automatisierung auf ein möglichst niedriges Niveau gebracht werden. Hier spielt besonders das Easy-to-Use-Konzept eine große Rolle, um auch mittelständischen und kleinen Betrieben den Zugang zur Robotik zu erleichtern. Die Nachfrage nach Automatisierung bleibt definitiv ungebrochen hoch, unabhängig von Anwendung und Markt.

Christopher Schneider, Yaskawa: Einfache Bedienkonzepte halten mehr und mehr Einzug in die klassische Industrierobotik. Bisher wurde Roboterprogrammierung als eher sperrig und schwer zugänglich empfunden und konnte nur durch speziell geschultes

Personal umprogrammiert werden. Zukünftig sollen Roboter dem Mitarbeiter als einfach zu programmierendes Werkzeug zur Verfügung stehen, um ihn bei seinen täglichen Aufgaben zu unterstützen. Dabei ist es nicht entscheidend, ob dieser kollaborativ oder klassisch-industriell ausgeführt ist. Durch die steigende Automatisierung und Digitalisierung in allen Fertigungsbereichen im Rahmen von Industrie 4.0 schätze ich das Potential für Easyto-Use-Robotics als sehr hoch ein.

Michael Bauer, Fronius: Wir schätzen das Potenzial für einfach zu bedienende Roboter-Lösungen im Bereich des Schutzgasschweißens ebenfalls sehr hoch ein. Häufig erfüllt eine Person gleichzeitig die Rolle des Schweißers und des Roboter-

bedieners, weshalb intuitive Systeme gefragt sind. Auch der Fachkräftemangel ist in vielen Unternehmen spürbar und erfordert eine Reduktion der Komplexität in der Anlagenbedienung.

Paul Spronken, Lorch: Ich gehe auch davon aus, dass

die Nachfrage nach einfach beherrschbaren Robotersystemen in Zukunft stark steigen wird. Die Qualitätsansprüche und der Konkurrenzdruck in unserer globalisierten Welt werden immer höher, zudem kämpfen die Unternehmen mit steigenden Produktionskosten und einem stetig wachsenden Fachkräftemangel. Eine Antwort hierauf ist sicherlich der Einsatz von Robotern. Klassische Industrieroboter sind aber aufgrund ihrer hohen Komplexität kaum von einem Facharbeiter bedienbar und lohnen sich nur bei hohen Stückzahlen. Daher bin ich davon überzeugt, dass die Zukunft der Easy-to-Use-Robotics-Technologie gehört, da hier kein oder kaum ausgewiesenes Experten-Knowhow benötigt wird. Die Einstellung der Cobots kann innerhalb weniger Stunden erlernt werden. Weiterer Vorteil: Der Einsatz dieser Systeme lohnt

Jörg Reger, ABB

Mittels Visualisierung auf dem Smartphone oder Tablet zeigt ABB einfach und schnell auf, wie sich Roboter in bestehende Prozesse und Anlagen integrieren lassen.



GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / TeDo Verlag GmbH



Robin Kaufmann, Dürr

Kern des Ready2integrate-Konzepts von Dürr sind Applikationslösungen, die in individuell ausgelegten Anlagen simpel zu integrieren sind.



sich durch die einfache Bedienung, geringe Rüstzeiten und ein schnelles Set-up bereits bei kleinen Losgrößen.

Welche Ansätze verfolgen Sie? Inwieweit reichen diese in die Robotersteuerung und Programmierung hinein?

Bauer, Fronius: Die Kundenanforderung ist klar: einfache, intuitive Handhabung des Systems in der Erstparameterfindung, bei gleichzeitiger Möglichkeit der individuellen Anpassung zur Produktivitätssteigerung. Das ist die Basis für unsere weiterführenden Überlegungen, und diese werden uns noch in den nächsten Jahren beschäftigen. Vor allem in kleinen und mittelständischen Unternehmen werden meist geringe Losgrößen produziert, weshalb die richtige Bahnprogrammierung die Anwender jedes Mal vor Herausforderungen stellt. Fronius bietet hier sowohl mit Assistenzsystemen für das Roboterschweißen als auch mit speziellen Schweißprozessen Tools, die den Anwender in der Automatisierung seiner Produktion unterstützen.

Spronken, Lorch: Unser Ziel ist es, die Automatisierung der Produktionsprozesse so einfach und anwenderfreundlich wie möglich zu gestalten. Wir setzen z.B. bei unserem Cobot Welding Package auf intelligente Assistenzsysteme, die den Schweißer Schritt für Schritt durch die Anwendung führen und so eine einfache Programmierung des Cobots ermöglichen. Zudem begleiten wir die Inbetriebnahme des Schweiß-Cobots mit einer Intensivschulung vor Ort, bei der die Anwender an konkreten Werkstücken den Umgang mit dem System unter Anleitung trainieren können. So ist ein einfacher und

schneller Einstieg in das Thema automatisiertes Schweißen gewährleistet.

Kaufmann, Dürr: Dürr verfolgt außerhalb der Automobilindustrie ein Ready2integrate-Konzept. Kern des Konzepts sind Applikationslösungen, die in individuell ausgelegten Anlagen simpel

zu integrieren sind. Wir bieten Lösungen für alle Prozessschritte der Nassapplikation an – für Lösemittel- und Wasserlacke, für 1K-, 2K- und 3K-Lacksysteme, vom Schnittstellenmanagement über die Steuerung bis hin zur Farbversorgung und Applikationstechnik. Das Portfolio umfasst nicht nur einzelne Katalogprodukte, sondern auch Komplettlösungen, bei denen der Kunde nur noch Druckluft, Strom und das Lacksystem anschließen muss. Auf der Steuerungsseite bieten wir eine breite Flexibilität. Auch hier kann auf vollständig vorkonfektionierte Lösungen mit getestetem Schnittstellenmanage-

ment, komplett installierter Applikations- und Bewegungssoftware bis hin zu Offline-Programmier-Software zurückgegriffen werden.

Reger, ABB: Prozesse verbessern und beschleunigen, die Effizienz erhöhen sowie Mitarbeitende entlasten – mit unseren Lösungen wollen wir die Automatisierung auf die nächste Stufe heben. Hohe Leistung, bestmögliche Raumnutzung und hohe Flexibilität: Eine wichtige Basis für all das ist die Robotersteuerung und -programmierung. Sie

sind dafür verantwortlich, dass alle relevanten Komponenten aufeinander abgestimmt sind. Darüber hinaus gilt es, Einstiegshürden zu reduzieren. Mit der sicherheitszertifizierten Software SafeMove kann jeder Roboter in eine kollaborative Anwendung integriert werden. Mitarbeitende können so direkt mit Industrierobotern interagieren, ohne dass weitere Schutzmaßnahmen notwendig sind.

Schneider, Yaskawa: Yaskawa arbeitet gezielt daran, die Konfiguration und Programmierung von Industrierobotern weiter zu vereinfachen. Im Fokus liegt dabei ein ausgewähltes Portfolio an kollaborativen und klassisch-industriellen Robotern in Kombination mit der platzsparenden YRC1000Micro-Steuerung und dem tabletbasierten Bediengerät Smart Pendant. Weiterhin setzen wir auf ein Netzwerk an Peripheriepartnern, mit dem Greifer und anderes Zubehör per Plug&Play mit dem Roboter einfach verbunden werden können. Zusätzlich zu den ausgewählten Hardware-Konfigurationen sollen Robotikneulinge durch gezielte Hilfestellungen zur passenden Automatisierungslösung geleitet werden.

robotik Welche Tools zur Vereinfachung stellen Sie dem Anwender bereits zur Verfügung? Auf welche Roboteraufgaben sind diese ausgerichtet?

Spronken, Lorch: Kernstück beim Lorch Cobot Welding Package ist ein Assistenzsystem. Der Mitarbeiter muss nur Werkstückdaten wie z.B. Blechstärke und Basismaterial eingeben, aus denen dann die Parameter, wie die Schweißgeschwindigkeit für das entsprechende a-Maß, automatisch berechnet werden. Außerdem wird mit

einer integrierten Einstellhilfe die Parametrisierung der Stromquelle je nach Blechstärke vereinfacht.

Kaufmann, Dürr: Da wir uns als Beschichtungsexperten der Oberflächentechnik verstehen, drehen sich unsere Roboteraufgaben ausschließlich um die Themen

Lackieren, Dichten und Kleben. Unser Ziel ist es, die Prozesse in erster Linie stabil und gleichzeitig möglichst simpel zu gestalten. Dabei legen wir den Fokus auf Faktoren wie geringe Farbwechselzeiten, geringe Lackverluste, hohe Flexibilität und Bedienfreundlichkeit. Gewährleistet wird das vom Auswahlprozess bis hin zur laufenden Produktion durch verschiedene Tools, wie z.B. Online-Konfiguratoren zur Auswahl der am besten geeigneten Technologie, intelligente Software zur Rezept- und Bewegungsprogrammverwaltung sowie Datenanalyse im Sinn von Industrie 4.0.



Fronius bietet mit
Assistenzsystemen für das Roboterschweißen und speziellen
Schweißprozessen Tools, die den
Anwender in der Automatisierung
seiner Produktion unterstützen.



Paul Spronken, Lorch

Lorch setzt bei dem Cobot Welding Package auf intelligente Assistenzsysteme, die den Schweißer Schritt für Schritt durch die Anwendung führen.



Bauer, Fronius: Die Fronius-Produktpalette bietet unterschiedliche Hilfestellungen, um das Schweißen mit dem Roboter einfacher zu gestalten: Einerseits hat Fronius mit Prozessstabilisatoren und kennlinien das Schweißen einfacher gestaltet, sodass das Schweißgerät den Anwender unterstützt und gegebenenfalls gegensteuert. Außerdem hat Fronius roboterbasierte Schweißsysteme entwickelt, die dem Kunden die Möglichkeit geben, schneller bzw. effizienter und mit weniger Ausschuss zu produzieren. Schritt für Schritt erfragt die WeldConnect App Informationen zur Anwendung. Der Benutzer gibt diese Daten ein und die App berechnet die bestmöglichen Schweißparameter sowohl für WIG- als auch MIG/MAG-Anwendungen. Fronius bietet außerdem die SmartCell an – eine Cobot-Schweißzelle mit einfacher Bedienbarkeit.

Schneider, Yaskawa: Im Gegensatz zum klassischen Teach Pendant ist das Interface unseres Smart Pendant stark vereinfacht. Die Smart-Frame-Funktion nimmt dem Bediener zudem das Denken in klassischen Koordinatensystemen ab. Ein eingebauter Gyrosensor erkennt die relative Position des Mitarbeiters zum Roboter und ermöglicht das Programmie-

ren aus der Blickrichtung des Bedieners. Trotz aller Vereinfachung stehen auch weiterhin die traditionellen Koordinatensysteme zur Verfügung. Auch die Programmierung basiert weiterhin auf der Inform-Sprache, allerdings in simplifizierter Form. Speziell für kolla-

borative Roboter bieten wir die Möglichkeit der Handführung mittels Direct Teach Hub am Roboter. Unsere Easy-to-Use-Roboter fokussieren sich stark auf den Handling-Bereich. Aber wir bieten mit dem Weld4Me auch einen Schweißcobot mit vereinfachter Bedienoberfläche an.

Reger, ABB: Mithilfe eines digitalen Zwillings ermöglichen wir eine virtuelle Inbetriebnahme roboterbasierter Produktionsanlagen. Nutzer können so komplette Anlagen und Systeme in einer virtuellen 3D-Umgebung erstellen, simulieren und das Zusammenspiel von Robotersteuerung und SPS noch vor Errichtung der Anlage testen. Dabei ist es auch möglich, mittels Virtual Reality über verschiedene Standorte hinweg zusammenzuarbeiten und den digitalen Zwilling der Anlage neu auszurichten. Besonders für Robotikeinsteiger ist unser neuer RobotStudio AR Viewer zu empfehlen. Mittels Visualisierung auf dem Smartphone oder Tablet zeigt er einfach und schnell auf, wie sich Roboter in bestehende Prozesse und Anlagen integrieren lassen.

TODOTIK Welche Vorteile in Richtung Easy-to-Use-Robotics erhält der Anwender dadurch? Welche kommen in nächster Zeit hinzu?

Kaufmann, Dürr: Unsere Ready2integrate-Lösungen decken alle Prozesse der Nassapplikation sicher und vorinstalliert ab. Zukünftig erfolgen verschiedene, breitgefächerte technische Erweiterungen des Portfolios. Das betrifft Anwendungen au-Berhalb der klassischen Nassapplikation, Easy-to-Use-Lösungen für Fremdroboter, aber auch Produktneuheiten wie das oversprayfreie Applikationssystem EcoPaintJet. Der Fokus liegt hierbei immer auf easy-to-use.

Schneider, Yaskawa: Zunächst einmal wird die Einlernzeit auf den Roboter reduziert. Außerdem lassen sich Programmanpassungen leichter umsetzen. Auch das Anbringen und Initialisieren von Greifern und Peripherie wird durch Plug&Play reduziert. Robotikneulinge stehen für uns im Fokus, wenn es um Easy-to-Use Robotics geht. In Zukunft wollen wir uns immer mehr auch abseits des klassischen Industrieumfelds für eine hohe Kundenzufriedenheit einsetzen. Respekt vor Roboterprogrammierung und Unsicherheit bei der Auswahl der passenden Hard- und Software wollen wir den Anwendern nehmen und so einer breiteren Masse den Zutritt in die Welt der Robotik ermöglichen.

Reger, ABB: All unsere Lösungen tragen zur Digitalisierung bei. Verwertbare Daten führen zu einer besseren Nutzung der Applikation. Zudem sorgt eine zunehmende Automatisierung für eine krisensichere Produktion. Ein weiterer Baustein wird die verbesserte

Oualitätskontrolle sein. Mit digitaler 3D-Vision und Messtechnik werden Teile bereits während der Herstellung und nicht erst nach

Abschluss des Prozesses geprüft. Oder der erste mit Sensoren ausgerüstete vernetzte Zerstäuber für Lackierroboter, der eine intelligente Echtzeitdiagnose und präzise Lackauftragsregelung für hohe Qualität bereits während

des Lackierens realisiert: Diese Technologien sind Teil unseres digitalen Lösungsportfolios ABB Ability. Sie ermöglichen einen hohen Automatisierungsgrad mit fortschrittlicher Datenanalyse.

Spronken, Lorch: Durch die einfache Automatisierung der Schweißprozesse werden die Schweißer entlastet und die Produktionsabläufe im Unternehmen verbessert. Der Einsatz des Cobot Welding Packages sorgt für eine schnellere und fehlerfreie Produktion. Einmal eingestellt, garantiert die vom Cobot automatisiert gewscheißte Naht eine gleichbleibend hohe Präzision und Qualität. Auch die Nacharbeit entfällt, da durch die optimale Einstellung des Schweißprozesses kaum Spritzer entstehen. In Zukunft werden wir weiter ausloten, wie wir neue Schweißaufgaben durch die Nutzung von bestehenden Programmen und Assistenzsystemen weiter verbessern können. (fiz) ■

Yaskawa leitet Robotikneulinge durch gezielte Hilfestellungen zur passenden Automatisierungslösung.



GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / TeDo Verlag GmbH



Roboterprogrammierung mittels drahtlosem Stift

Einfach wie nie



u den Kunden von Wandelbots, 2017 aus der TU Dresden ausgegründet, gehören mittlerweile namhafte Industriekonzerne, wie Infineon und Volkswagen. Mit dem neu entwickelten TracePen sollen selbst Laien Roboter für eine Tätigkeit anlernen können. Dazu führt der Bediener mit dem drahtlosen Stift in seiner Hand den zu erlernenden Weg (Pfad) dem Roboter direkt am Werkstück vor. Diese Bewegung wird durch die Software von Wandelbots nahezu zeitgleich in der zum Produkt gehörigen App visualisiert. Der Nutzer kann den Pfad dann am iPad intuitiv und im Submillime-

terbereich weiter verfeinern.

App übersetzt Bewegungen in Programmcode

Dabei kann applikationsspezifisch definiert werden, ob sich

der Roboter von Punkt zu Punkt, linear oder kreisförmig zwischen den festgelegten Punkten bewegen soll. Durch eine integrierte Gelenksteuerung kann der Anwender die einzelnen Robotergelenke direkt beeinflussen. Er kann zudem einen spezifischen Sicherheitsbereich festlegen, in dem es dem Roboter erlaubt ist, zu agieren. Entspricht der Pfad den Anforderungen an den Prozessschritt, überträgt der Bediener der App diesen an den Roboter. Die Software von Wandelbots übersetzt dazu den Pfad in die jeweilige roboterspezifische Programmiersprache. Wenige Sekunden später kann der Roboter damit beginnen, die neu erlernten Bewegungen am zu bearbeitenden Werkstück präzise auszuführen.

Herstellerunabhängige Software

Der erlernte Prozessschritt kann einfach auf weitere Roboter anderer Hersteller übertragen werden. Die App von Wandelbots tritt damit an die Stelle der Programmierexperten. Das lohnt sich nicht

Bisher war das Programmieren von Robotern Expertensache – unflexibel, kostenintensiv und langwierig. Fast 75 Prozent der Kosten für den Einsatz eines Roboters entfielen auf Anpassung oder Neuprogrammierung der Software, um den Roboter einen neuen oder veränderten Prozessschritt ausführen zu lassen. Mit dem TracePen des Dresdner Startups Wandelbots wird es möglich, Robotern ihre Aufgaben unkompliziert und ohne Programmierkenntnisse zuzuweisen.

nur für Industriekonzerne, sondern auch für kleine und mittelständische Unternehmen, denen es zukünftig den Einsatz von Robotern ermöglichen soll. So hat Wandelbots kürzlich gemeinsam mit dem 5G Lab der TU Dresden den Einsatz von Industrie-4.0-Technologien in einigen kleinen und mittelständischen Unternehmen erfolgreich erprobt. "Die Beispiele zeigen: Robotik und Automatisierung sind jetzt auch für Kleinunternehmen und Mittelständler ein relevantes Thema. Der TracePen senkt die Investitionskosten und macht es so auch für Unternehmen dieser Größe attraktiv, sich mit Robotik zu beschäftigen", sagt CEO Christian Piechnick.

Erste Pilotprojekte und Serie-B-Finanzierungsrunde

Einsatzmöglichkeiten für den TracePen sieht Wandelbots vor allem für bahngeführte Applikationen wie Schweißen, Entgra-

> ten, Kleben oder Sprühen. In ersten Pilotprojekten mit namhaften Automobilherstellern konnte das Unternehmen bereits

Mit dem TracePen von Wandelbots können Anwender Robotern ihre Aufgaben unkompliziert und ohne Programmierkenntnisse zuweisen.

unter Beweis stellen, dass der Wechsel zu einem neuen Prozessschritt unter Verwendung des TracePens 70x schneller gelingt als mit herkömmlicher Programmierung – und das bei einer Kostenreduktion um bis zu 90 Prozent. In einer von 83North geführten Finanzierungsrunde der Serie B, an der namhafte Co-Investoren wie Microsofts Investitionsfond M12 und Next47 beteiligt waren, konnte Wandelbots in der Zwischenzeit 30Mio.US\$ Investitionskapital einsammeln. Die bisher bestehenden Investoren Paua Ventures, EQT Ventures und Atlantic Labs waren ebenfalls in der neuen Runde beteiligt. Das Unternehmen wird die Finanzierung nutzen, um die Markteinführung des TracePen zu beschleunigen. Die Finanzierung soll auch dazu beitragen, die globalen Expansionspläne des Unternehmens zu erfüllen.

Firma: Wandelbots GmbH www.wandelbots.com

Direkt zur Marktübersicht I-need.de

www.i-need.de/p/35342

Interview mit Uwe Weiss, Geschäftsführer beim Automatisierer Weiss

Quo vadis digitalis?



robotik Herr Weiß, wann profitiert die Industrie wirklich von einer digitalen Vernetzung?

Uwe Weiss: Jeder hat in den vergangenen Monaten persönlich erfahren, was es bedeutet, sich schnell an unwägbare Situationen anpassen zu müssen. Was wir als Menschen können, muss künftig auch für Unternehmen gelten – und zwar nicht nur in Krisenzeiten, sondern immer. Denn nur in einer Produktion, in der alles mit allem vernetzt ist, wird die Adaptionsfähigkeit das Maß aller Dinge. Industrieunternehmen müssen in der Lage sein, ihre technische Infrastruktur schnell und flexibel auf neue Marktanforderungen auszurichten. Und das kann man nur mit digitaler Intelligenz erreichen.

In wie weit bleibt künftig die technologische Innovation noch entscheidend?

Weiss: Innovation bleibt einerseits die Basis für zukunftsfähige Produktionslandschaften, muss jedoch andererseits auch eine

Corona wirkt auf die Digitalisierung wie ein Katalysator: Das Thema nimmt in vielen Unternehmen enorm an Fahrt auf. Für den mechatronischen Lösungsanbieter Weiss hat sich die Digitalisierung zur Top-Strategie entwickelt. Geschäftsführer Uwe Weiss erklärt im Gespräch mit ROBOTIK UND PRODUKTION, warum dabei der Weg das Ziel sein darf und wie sein Unternehmen Kunden animiert, stärker auf Cloud Automation zu setzen.

Brücke in die digitale Welt bieten. Dann kann eine Fertigung erst effizient und flexibel auf unterschiedliche Losgrößen, Individualisierungswünsche oder neueste Konsumtrends reagieren. Für die Weiss-Gruppe sind nach wie vor innovative Antriebslösungen und -plattfomen elementar, damit wir agil und effektiv auf genau diese Herausforderungen reagieren können. Denn die steigenden Anforderungen, den sich unsere Kunden gegenüber sehen, geben sie an uns weiter, weil wir die passende Technik haben. Jetzt kommt zusätzlich die Digitalisierung ins Spiel, die uns durch Tools und Software-Bausteine neue Interaktionsmöglichkeiten innerhalb der Wertschöpfungskette bringt. Die Grenzen zwischen Mechanik und Softwarelösungen verschwimmen. Um das zu verstehen, anzuwenden und weiter voranzutreiben, muss uns die Digitalisierung genauso in Fleisch und Blut übergehen, wie einst die mechanischen Fähigkeiten. Kein Anbieter kann sich nurmehr auf sein angestammtes Gebiet zurückziehen und die Programmierung anderen überlassen.

robotik Dann implementieren Sie zuerst digitale Tools, um den Kunden so auf den binären Geschmack zu bringen?

Weiss: Exakt. Ich sehe enormes Potenzial, um das Engineering mit Tools aufzuwerten und unsere Kundenprojekte damit auf ein neues Niveau zu bringen. Schlussendlich geht es natürlich darum, die Leistung zu verbessern und produktiver zu werden.

Uwe Weiss, Geschäftsführer bei Weiss

Die Digitalisierung muss uns genauso in Fleisch und Blut übergehen, wie einst die mechanischen Fähigkeiten.

Das kann zukünftig nur gelingen, wenn wir Fertigungsanlagen produkt- und systemorientiert durch konsequente und durchgängige Digitalisierung verbessern.

tomatisieren zu einem datengestützten Prozess zu gelangen? Weiss: Wir müssen als Anbieter erkennen, dass unsere Arbeit

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: iStock.com/Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev / Tedo-Verlag GmbH

do-Verlag GmbH

durch den Einsatz von Software besser werden kann. Dann wird auch der Umgang mit digitalen Tools einfach, die die Produktion beim Anwender effizienter gestalten. Unser Kernge-

schäft sind Verkettungsprozesse – ob rundtaktend, längstaktend, über Einzelachsen, Achskombinationen oder Deltaroboter. Diesen mechanischen Maschinenprozessen wird bei Weiss nun auch ein Software-Stempel aufgedrückt. Von der

Wir müssen erkennen, dass unsere Arbeit durch den Einsatz von Software besser werden kann.

optimalen Produktauswahl über zukunftsfähige Schnittstellen in der Integration bis zu attraktivem Support bieten wir die richtigen Mittel und Wege. Mit Weiss.Digitalpower als Tochterunternehmen haben wir dafür die richtigen Weichen gestellt.

robotik Welche digitalen Bausteine können Kunden konkret in Anspruch nehmen?

Weiss: Wir beschäftigen uns intensiv mit dem Einsatz eines Digital Twins, um Themen wie Steuerungstechnik und Software frühzeitig ins Engineering einfließen zu lassen. Ein weiterer Baustein wird unser digitalisierter Rundschalttisch TC smart sein, mit dem man der smarten Fabrik und Data Analytics noch einen Schritt näher kommt. Wichtig ist aber auch der Faktor Mensch in der Digitalisierung. Er kann z.B. bei der Inbetriebnahme durch Scannen eines QR-Codes am Produkt schnell die zugehörige Dokumentation, Konfiguration, Anleitungen oder sogar einen Hotline Support abrufen. Deswegen sind wir auch an einer zeitgemäßen UI/UX dran.

robotik Welche Rolle spielt die industrielle Kommunikation in Zeiten der Digitalisierung?

Weiss: Wenn wir intelligente Komponenten und Systeme zuverlässig in einem Industrienetzwerk verknüpfen wollen, dann sind leistungsfähige Kommunikationsstrukturen unverzichtbar. Doch nur mit offenen Standards kommt man zur Interoperabilität der Systeme. Hier braucht es eine gut ausgebaute Infrastruktur und neue Technologien, die auf Netzwerken und Part-

> nermodellen basieren. Es darf keine Befindlichkeiten und Abgrenzungen mehr geben. Stattdessen sind Transparenz und Vertrauen gefragt. Speziell bei der digitalen Vernetzung mit OPC UA müssen wir mutig voranschreiten, um inter-

national nicht abgehängt zu werden. Durch unsere OPC-UA-fähigen Steuerungen und Softwareprodukte sind wir aber schon jetzt gut gerüstet. Sie gewährleisten eine durchgängige Anbindung unserer Lösungen: Serverdaten lassen sich direkt auswerten – ganz ohne aufwändige Datenerfassung in einer SPS.

robotik Zu guter Letzt beenden Sie bitte folgenden Satz: Vernetzung ist der Schlüssel zur Zukunft der Automatisierung. Das bedeutet...

Weiss: ... das bedeutet, dass aus Sicht des Endkunden die Flexibilität und Rekonfiguration von Maschinen einfach gestaltet sein muss, damit sie ihre Automatisierungs-, Maschinen- und Produktionskonzepte immer wieder neu ausrichten können. Deswegen wollen wir entsprechende Entscheidungshilfen und smarte Lösungen anbieten, immer passend für die jeweiligen Branchen und Regionen. Nur so nehmen wir gemeinsam die Hürden, die Digitalisierung zu manifestieren.

Firma: Weiss GmbH www.weiss-gmbh.de

irekt zur Marktübersicht **i-need**.d

www.i-need.de/f/16017

Intelligenter Automatisierungsbaukasten

Der intelligente Automatisierungsbaukasten System Robodev vom gleichnamigen Unternehmen ermöglicht mittels standardisierter Hard-

ware-Komponenten Automatisierungsapplikationen nach dem Plug&Play-Prinzip. Damit will das Unternehmen die Hürden für den Einstieg in die automatisierte Fertigung senken. Mit der enthaltenen intelligenten Software-Lösung soll es möglich werden, den eigenen Fertigungsablauf direkt in einen Automatisierungsablauf zu übersetzen. Mithilfe des Automatisierungsbaukastens lassen sich nahezu alle Handarbeitsplätze und Ferti-



gungslinien innerhalb weniger Stunden integrieren und in Betrieb nehmen. Die Lösung wurde innerhalb von zehn Monaten bereits 30-mal bei Referenzkunden installiert.

Robodev GmbH www.robodev.com

Augmented Reality auf dem Smartphone

Der Augmented Reality Viewer von ABB ist jetzt Bestandteil der PC-basierten Programmiersoftware RobotStudio und soll die Entscheidung, ob und wie sich ein Roboter in bestehende Prozesse und Anlagen integrieren lässt, vereinfachen. Mit dem Tool lässt sich jedes in Robot-Studio erstellte Modell für den jeweiligen Einsatz testen. Nutzer erhalten einen Eindruck von der Größe und dem Maßstab eines Roboters oder einer Roboterzelle und erkennen schnell, ob und wie sie in eine vorhandene Produktionsanlage passen. Dabei bietet Augmented Reality die Möglichkeit, das Modell per Smartphone oder Tablet in die reale Produktionsumgebung einzubetten, entsprechend zu skalieren

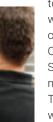


und aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Der Viewer zeigt das simulierte Modell anschließend sogar in Aktion. Mittels Zeitleistenfunktion können Anwender zu einem bestimmten Zeitpunkt in der Animation springen.

ABB Automation GmbH www.abb.com

Kommunikations-Tool für Roboter

Roboterdaten schnell und einfach für verschiedene Anwendungen verfügbar machen: Das verspricht der Kuka. Device Connec-



tor. Das Tool überführt Roboterdaten, wie Statusmeldungen, Bewegungsprofile oder Diagnosewerte, in das Datenmodel OPC UA und kommuniziert über den Standard mit der Edge oder der On-Premise-Cloud. Darüber hinaus kann das Tool auch direkt, ohne zusätzliche Hardware, via MQTT mit der Kuka-Cloud oder mit der Cloud des jeweiligen Kunden

kommunizieren. Der Informationsfluss lässt sich dabei individuell für spezifische Anwendungsfälle anpassen.

Kuka AG www.kuka.de

Neue Funktionen für Roboterplattform

2019 startete Franka Emika mit Franka World, einer Online-Plattform für Roboter, die auf der E-Commerce-Software Commercetools des gleichnamigen Unternehmens basiert. Durch die Zusammenarbeit der Unternehmen konnten neue Funktionen für die Verwaltung von Robotern und IoT-Geräten zur Verfügung gestellt werden. Z.B. verfügt die neue Version über eine Cloud-Anbindung, durch die sich Roboter fernsteuern lassen. Durch den API-first-Ansatz und die Microservices-Architektur können weitere Funktionen jetzt in kurzer Zeit entwickelt und integriert werden.

Franka Emika GmbH www.franka.de

Offline-Programmierung von Roboterzellen



Mit den Delfoi-Add-ons, die auf Visual Components aufsetzen, bietet Dualis eine Lösung zur simulationsbasierten Offline-Programmierung von Roboterzelen. Die Delfoi-Robotics-Offline-Programming-Software ermöglicht die einfache Programmierung sowie die Bahnen- und Programmbearbeitung mit zahlreichen Funktionen ohne große Programmierkenntnisse. Die Lösung soll die Programmierung und Adaption von Roboterzellen beim Bauteilwechsel vereinfachen und beschleunigen. Durch genaue und flie-

ßende Bahnen ist eine Qualitätskontrolle gegeben. Außerdem bietet das Tool Kalibrierwerkzeuge und ein Bahnenmanagement. Es werden dabei alle gängigen Robotermarken unterstützt. Die Plattform ermöglicht den CAD-Import sämtlicher Bauteile. Zudem werden Zusatzfunktionen geboten, z.B. für das vorrichtungslose Roboterschweißen mit mehreren kooperierenden Robotern.

Dualis GmbH IT Solution www.dualis-it.de

GROSSER TEDO-HERBST DER INNOVATIONEN

Bild: @Irina_Strelnikova; Herman Vasyliev/iStock.com / Tedo-Verlag GmbH



Videoassistenzsystem für Roboter



Wittmann hat für seine Roboter mit R9-Steuerung ein Videoassistenzsystem entwickelt. Die Aufgaben des neuen Videoassistenten werden vom digitalen Zwilling übernommen, der standardmäßig in jeder R9-Steuerung installiert ist. Der digitale Zwilling wird direkt auf der TeachBox angezeigt und kann vorangegangene Sequenzen in beliebiger Geschwindigkeit wiedergeben. Da der digitale Zwilling auf die Konfiguration des jeweiligen physischen Roboters zugreift, sind ihm die Ausstattungsoptionen des Roboters bekannt und können entsprechend dargestellt werden. Sobald der physische Roboter in den Automatikbetrieb wechselt,

zeichnet der Zwilling alle Veränderungen in den

Positionen der einzelnen Achsen, der Ein-/Ausgänge und der Zähler auf sowie alle sonstigen betriebsbestimmenden Werte. Sämtliche Daten werden mit einer Genauigkeit von 4ms aufgezeichnet und reichen bis zu 100s in die Vergangenheit zurück. Auf diese Werte kann auf jeden Zeitpunkt der Aufzeichnung zugegriffen werden. Darüber hinaus werden auch die ausgeführten Teach-Befehle mit abgespeichert.

Wittmann Battenfeld GmbH www.wittmann-group.com

Hard- und Software für die Schweißautomation

Die kompakte Lichtbogenschweißzelle K-Arc Basic und das intuitive 3D-Simulations-Tool K-Virtual von Kawasaki Robotics sollen die Automatisierung von Schweißprozessen einfacher, flexibler und kosteneffizienter machen. Die Schweißzelle eignet sich für das MIG/MAG-Schweißen und beinhaltet den Lichtbogenschweißroboter BA006N. Die Zelle ist mit dem Schweißequipment vieler Hersteller lieferbar, z.B. von Kemppi. Das Sicherheitsmodul Cubic-S, ein Verschleißteilpaket und ein Siegmund-Starterkit sind im Lieferumfang enthalten. Die Zelle ist robust und einfach zu bedienen. Das Programmieren und der Umgang mit der Zelle lassen sich innerhalb weniger Stunden erlernen. Mit dem 3D-Simulations-Tool K-Virtual bietet Kawasaki Robotics zudem eine Softwarelösung für den Anlagenbau, Robotersimulationen und die Offline-Programmierung. Es ist ab so-



fort in mehreren Editionen erhältlich und angepasst an verschiedene Anwendungen wie Lichtbogenschweißen verfügbar. Anwender können mit dem Tool die Erstinstallation, die Umprogrammierung sowie das Re-Engineering der Anlage durchführen.

Kawasaki Robotics GmbH

Plattform für Hard- und Softwarebausteine



Der Online-Marktplatz SeRoNet bietet herstellerübergreifende Hard- und Software-Bausteine für Roboterlösungen. Flexibel einsetzbare Servicerobotik in Logistik und Produktion kann Engpässe beheben und Prozesse verbessern, wäre da nicht der hohe Integrationsaufwand in der Entwicklung solcher Systeme. Se-RoNet bietet einen Online-Marktplatz für herstellerübergreifend abgestimmte Hard- und Softwarebausteine und umfassende Werkzeugunterstützung für die modellbasierte Komposition von Roboterlösungen. Der Marktplatz soll im Zuge des vom BMWi im Rahmen des Paice-Förderprogramms unterstützten Forschungsprojekts mit Komponenten

von Drittanbietern weiter befüllt werden. In einer ersten Runde wurden sieben Firmen mit einem Auftragsvolumen von über 280.000€ bei der Bestückung des Marktplatz unterstützt. Damit stehen erste kommerziell erwerbbare Komponenten z.B. für Navigation, Roboterbasen und Flottenmanagement zur Verfügung. Im September 2020 wird eine zweite Förderrunde gestartet.

ISW Universität Stuttgart www.robot.one



Roboterzelle in Kombination mit zwei Fünfachs-Horizontalbearbeitungszentren

Prozesszeit und Flächenbedarf halbiert

In Kooperation mit einer Roboterzelle stellen zwei Fünfachs-Horizontalbearbeitungszentren prozessaufwändige Planetenradträger her. Die Rüstzeiten fallen dabei kaum ins Gewicht,
das automatisierte Paletten-, Greiferund Werkzeughandling sowie die intelligente Choreografie der einzelnen
Bearbeitungsschritte sorgen für
kurze Prozess- und Durchlaufzeiten.

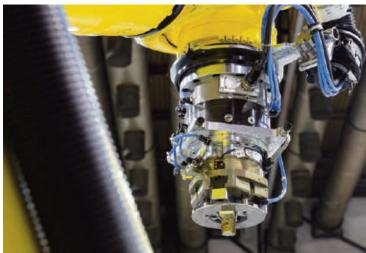
utomatisierte Schaltgetriebe sind moderne Automaten zur Kraftumsetzung. Sie bestehen aus einer Vielzahl ineinandergreifender, Kraft und Drehmoment führender Bauteile. Die Typenvielfalt ist groß, Fahrzeughersteller verlangen neben einem geringen Gewicht hohe Leistungsfähigkeit und Robustheit. Schließlich sollen die Getriebe im Einsatz durch Laufruhe und geringe Reibungsverluste überzeugen. Getriebeproduzenten müssen in

der Lage sein, diverse Varianten in wechselnder Stückzahl just in time ans Montageband der Automobilunternehmen zu liefern. Das stellt hohe Anforderungen an die Fertigungsanlagen, -verfahren und Logistik. Der Getriebehersteller Voith schrieb daher im Jahr 2018 den Bau einer Anlage zur automatisierten Produktion von Planetenradträgern aus. Die im Lastenheft formulierten Anforderungen waren sehr anspruchsvoll: Bei einer Jahresproduk-





Der Roboter fungiert quasi als Master und orchestriert die gesamte automatisierte Bearbeitungsanlage: Er prüft die eingehenden Bauteile und be- bzw. entlädt die beiden Bearbeitungszentren.



Gibt der Bediener über das HMI eine neue Serie zur Produktion frei, wechselt der Roboter innerhalb von 8s das gesamte Equipment. Die erforderlichen Greifer- und Palettenapplikationen liegen vormontiert und aufnahmebereit im Lagersystem der Roboterzelle.

tion von mehreren tausend Teilen sollten mehrere verschiedene Bauteilvarianten auf flexible Art und Weise mit lediglich zwei Spannlagen herstellbar sein, bei hohen Ansprüchen an die Präzision, Fehlertoleranz und Prozesssicherheit, versteht sich. "Das schien uns zunächst recht visionär und mit den gängigen Technologien und Verfahren auf den ersten Blick nur schwer machbar", erinnert sich der leitende Project Engineer Matthias Gündel. "Aber mit einer guten Portion Ingenieurs-Knowhow, Entwicklergeist und einer engen Kooperation mit Voith haben wir das anspruchsvolle Projekt gestemmt."

Vorbereiten und Rüsten in Kombination mit Prozess-Handling

Spezifikationen eines Lastenheftes lassen sich meist auf unterschiedliche Art

und Weise umsetzen. Doch nicht alle Lösungen sind am Ende produktiv oder effizient. Als Hersteller von Horizontalbearbeitungszentren zum Fräsen, Drehen und Bohren von Werkstücken hat sich Starrag einen guten Ruf erarbeitet. Heckert-Maschinen aus Chemnitz sind führend bei der Bearbeitung kubischer Werkstücke insbesondere für Anwendungen in der Transportindustrie, der Windenergie oder im Präzisionsmaschinenbaus. Die Ingenieure und Konstrukteure von Starrag machten sich gemeinsam mit dem Automatisierungsspezialisten SAV mit Sitz in Mittweida an die Entwicklung einer Fertigungsanlage. "Schnell war klar, dass unser Bearbeitungszentrum Heckert T45 in der Lage sein würde, die aus Drehen, Fräsen und Bohren bestehenden Anforderungen zu erfüllen. Die besondere Herausforderung bestand jedoch darin, automatisierte und Zeit sparende Lösungen zum Vorbereiten und Rüsten in Kombination mit einem cleveren Prozess-Handling zu entwickeln", sagt Gündel.

Halbierte Prozesszeit

Tatsächlich war die Planungs- und Umsetzungsphase ein Lehr- und Lernprojekt für alle Beteiligten. "Die hohe Integration von Fertigungsschritten, gepaart mit vollautomatischer Umrüstung, ist in dieser Anlage einzigartig. Machbar war das letztlich nur durch eine enge Zusammenarbeit aller Beteiligten, von der Konzeption bis zur Installation der Fertigungsanlage in unserer Fertigung", sagt Friedrich Oberländer, Director Production Technology bei Voith in Heidenheim. Die automatisierte Handling-, Logistik- und Fertigungslösung besteht im Kern aus zwei kompakten Fünfachs-Horizontalbearbeitungszentren



Heckert T45 und einer verbindenden Roboterzelle. Der Roboter fungiert quasi als Master und orchestriert die gesamte automatisierte Bearbeitungsanlage: Er prüft die eingehenden Bauteile und be- bzw. entlädt die beiden Bearbeitungszentren. Diese können identische oder unterschiedliche Typvarianten bearbeiten. Die kurzen Prozess- und Durchlaufzeiten rühren nicht zuletzt daher, dass sich der Roboter die jeweils erforderlichen Greifer und typspezifischen Paletten selbstständig und parallel zur Hauptzeit rüstet. Gibt der Bediener über das HMI eine neue Serie zur Produktion frei, wechselt der Roboter innerhalb von 8s das gesamte Equipment. Die erforderlichen Greifer- und Palettenapplikationen liegen vormontiert und aufnahmebereit im Lagersystem der Roboterzelle. "Mit dieser Produktionslösung verringern wir die bis dahin übliche Prozesszeit um die Hälfte! Während die Anlage das Bauteil auf der einen und nach dem Umspannen auf der anderen Seite in jeweils unter 10min bearbeitet, nutzt der Roboter die Hauptzeit zur Vorbereitung des nächsten Werkstückes", betont Application Engineer Nico Lämmel stolz, der wesentliche Teile programmiert und die Anlage letztlich in Bewegung gesetzt hat.

Verkürzte Gesamtdurchlaufzeit

Weil im Gegensatz zum konventionellen Fertigungsprozess der Wechsel von Maschine zu Maschine, das damit verbundene Neuaufspannen, die Installation von Spannvorrichtungen, Werkzeugen und mitunter auch die Teilereinigung entfällt, verkürzt sich auch die Gesamtdurchlaufzeit. Die gewählte Produktionslösung bietet einen bestmöglichen Teilefluss und somit einen geringen Work-in-Process (WIP)-Bestand. Das Zwischenlagern der Bauteile, auf extra dafür freizuhaltenden Flächen entfällt somit. "Aus Erfahrung wissen wir, dass die Produktion einer Bauteilserie je nach Organisation der Prozessund Intralogistik lange Zeit in Anspruch nehmen kann, bis sie montagefertig zur Verfügung steht. Mit der neuen Anlage sind wir nun nachweislich schneller", ist Lämmel überzeugt.

Gesteigerte Flächenproduktivität

In welchem Umfang Anwender von zusätzlichen Vorteilen profitieren, macht der unmittelbare Vergleich zwischen dem bisherigen und dem neuen, integrierten Fertigungsverfahren von Starrag sichtbar: "Legt man eine Jahresleistung von 50.000 Teilen pro Jahr zugrunde, halbieren wir mit unserer Anlage nicht nur die Prozesszeit. Der Nutzer steigert seine Flächenproduktivität je nach Anwendungsfall bis zum Zweieinhalbfachen, reduziert die Werkzeugkosten um rund ein Viertel und kann dabei die Vorrichtungskosten um 50 Prozent senken", bemerkt Marketing Ma-

Die Fertigungslösung liefert den Nachweis, dass typische Drehteile keineswegs ausschließlich auf Drehmaschinen gefertigt werden müssen.

nager Christian Queens. Ein genauer Blick auf den eigentlichen Bearbeitungsprozess demonstriert, warum die gewählte Fertigungslösung für hohe Präzision und Zuverlässigkeit steht: Ist das Bauteil erst einmal aufgespannt, beginnt eine abgestimmte Abfolge an Schrupp-, Schlicht-, Dreh-, Spindel-, Fräs- und Bohrarbeitsgängen mit schnellen Drehzahlanläufen und Abbremsungen. Für die vielfältigen Aufgaben stellt das Magazin 60 Werkzeuge zur Verfügung, die teilweise innerhalb von einer Sekunde von Innen- auf Außenbearbeitung wechseln können, oder Multitools mit diversen Drehwerkzeugen an Bord, die Werkzeugwechsel überflüssig machen. "Die Heckert T45 beherrscht sämtliche Bearbeitungsaufgaben. Zentrales Element ist ein leistungsfähiger Drehtisch mit einer Maximaldrehzahl von 900U/min. der gleich mehrere Drehmaschinen des konventionellen Prozesses ersetzt. Ausgestattet mit einer HSK-T100-Werkzeugaufnahme und fünf Achsen bietet Starrag ein Horizontalbearbeitungszentrum, Spannhydraulik mit Mill Turning kombinieren kann", erläutert Lämmel.

Unterschiedliche Bauteile in mehreren Varianten

Bereits bei den ersten Demoläufen zeigte sich Voith von der Effizienz, Leistungsfähigkeit und Schnelligkeit der Anlage beeindruckt. Die Fertigungslösung liefert den Nachweis, dass typische Drehteile keineswegs ausschließlich auf Drehmaschinen gefertigt werden müssen. "Das Besondere an der Anlage ist, dass die unproduktiven Rüstzeiten parallel zur Hauptzeit des Bearbeitungszentrums liegen und die Durchlaufzeit damit stark verkürzt wird. Mit diesem flexiblen Konzept können wir unterschiedliche Bauteile in mehreren Varianten fertigen und unmittelbar auf Kundenanforderungen reagieren", fasst Friedrich Oberländer die Vorzüge zusammen.

Autor:

Wolfgang Zosel, pr/kom kommunikation. profil. image.

Firma: Starrag GmbH www.starrag.com



mesago Messe Frankfurt Group

Werden Sie Teil des digitalen Branchentreffs der Automatisierungsindustrie vom 24. – 26.11.2020.

Jetzt Ticket sichern! sps-messe.de/eintrittskarten





Zwei B+M-Lackierroboter der Serie T2 X5 werden in der La-

ckieranlage für Flugzeug-

teile eingesetzt.

er digitale Zwilling eignet sich nicht nur zur Maschinenüberwachung, sondern kann durch Look-Ahead Probleme und Kollisionen schon im Vorfeld aktiv verhindern. Dabei wird das mithilfe der Simulationssoftware erstellte Maschinenmodell um eine vorab definierte Zeitspanne vorgeschaltet und damit die Frage beantwortet: Was wird in wenigen Millisekunden passieren, wenn die Maschine weiterläuft? Bei drohender Kollision kann die Maschine also sofort gestoppt werden. Aber auch jede Art von Veränderung im Ablauf kann virtuell getestet werden, auch über einen längeren Zeitraum. So können zukünftige Störungen verhindert oder eben auch Veränderungen im Maschinenverhalten risikolos auf die reale Maschine übertragen werden. Mithilfe der Simulationssoftware iPhysics von Machineering können alle Auswirkungen und Maße der einzelnen Maschinenkomponenten basierend auf echten Daten virtuell dargestellt werden. Um Kollisionen zu verhindern, müssen Roboterarme, Greifer und andere bewegliche Teile stets eine genau definierte Bahn einhalten, um nicht mit anderen Anlagenteilen zu kollidieren und diese zu beschädigen. Denn das würde für ein Unternehmen hohe Kosten und lange Maschinenausfälle bedeuten.

Beispiel aus der Praxis

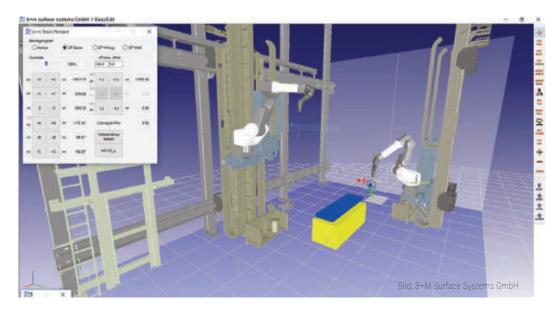
In einigen Industriezweigen wie der Aerospace-Branche gilt es noch mehr als in anderen Marktsegmenten, Kollisionen um jeden Preis zu verhindern. Der digitale Zwilling wird hier definitiv zur ersten Wahl, um teure Schäden an Flugzeugteilen zu vermeiden. So hat der Lackieranlagenbauer B+M Surface Systems das Unternehmen Machineering beauftragt, den digitalen Zwilling in eine Roboterlackieranlage für Flugzeugteile zu integrieren und damit die hochpräzisen Arbeiten abzusichern. Dabei

ging es vornehmlich darum, die Einhaltung der Sollbahnen der Roboter bei der Lackierung der Flugzeugteile zu überprüfen, diese mit einem Vorlauf von 100ms zu berechnen und damit den Roboter entweder freizugeben oder diesen sofort zu stoppen, sollte eine Kollision drohen. Schon die kleinste Berührung des Lackierroboters mit einem Bauteil hätte schwere Folgen. Gerade im Aerospace-Umfeld steht Sicherheit an erster Stelle und diese muss zu jeder Zeit - eben auch während der Lackierung - vollständig gewährleistet sein. Dafür haben die Simulationsexperten von Machineering einen kompletten Teststand in ihrem Unternehmen aufgebaut. Anschließend wurde die Digital Twin Box - auf der der digitale Zwilling läuft - in einem Schaltschrank der Lackieranlage integriert. Zudem wurde auf Software-Seite die komplette Funktionalität der Field Box Performance im digitalen Zwilling eingegliedert. Damit können Feldbussignale und große Rechenleistungen in der Box realisiert werden. Zusätzlich wurden für das Projekt die entsprechenden Steuerungen der Roboter und weiterer Komponenten wie der jeweiligen Bahnen im digitalen Zwilling abgebildet.

Schnelle Umsetzung des Digital Twins

Innerhalb einer Woche wurde das Projekt umgesetzt und läuft seitdem weitgehend autark. Dafür wurde im ersten Schritt das Simulationsmodell der Lackierroboter erstellt. Die hierfür benötigte Kinematik wurde eigens für dieses Projekt entwickelt und verifiziert. Es bildet den Roboter in Echtzeit inklusive des





Blick in die Lackierkabine im Offline-Programmier-Tool: Die Arbeitsbereiche der beiden Roboter wurden mit je einer horizontalen und vertikalen Verfahrachse stark erweitert.

kompletten Maschinenverhaltens ab. In diesem konkreten Fall lackieren die Roboter zwar immer modellgleiche Bauteile. Dennoch muss vor jedem Lackiervorgang die Position des Werkstückes durch 3D-Vermessung erneut ermittelt werden, da beim Ein- und Ausbringen des Bauteils dessen Lage in der Kabine variiert. Nachdem das Bauteil in seiner endgültigen Position vermessen wurde, wird es in Bezug auf den Lackierroboter mit dem digitalen Zwilling als virtuelles Modell dargestellt. Die Sollbahnen der Roboter, die Kollaboration zwischen den beteiligten Robotern und auch die Ausgangsposition der Roboter müssen im Simulationsmodell erstmals berechnet werden. Vorgabe in diesem speziellen Projekt war es, über den Look-Ahead von 100ms die Abläufe abzusichern. Jegliche Berührung zwischen Bauteil, Roboter und Werkzeugen muss auf jeden Fall verhindert werden. Die Abstände zwischen dem Werkstück und den Roboterkörpern beträgt oftmals nur wenige Zentimeter. Daher ist die extrem genaue Berechnung der Bahnen unter Einbeziehung jeder noch so kleinen Komponente in Echtzeit unerlässlich.

Hohe Rechenleistung gefordert

Zwei Roboter, einer links, der andere rechts vom Bauteil, beide ausgestattet mit diversen Werkzeugen – dafür muss eine immense Rechenleistung im digitalen Zwilling erbracht werden. Die Simulationssoftware iPhysics von Machineering leistet dabei eine ununterbrochene Live-Physik-Berechnung. Dabei kommuniziert sie mit dem Echtzeittreiber im digitalen Zwilling und mit dem Ethercat-Feldbus. Der digitale Zwilling berechnet mit Zeitpuffer die Bewegungen der einzelnen Roboter, die Einhaltung der Bahnen und der einzelnen Werkzeuge. Bei drohender Kollision wird der Prozess sofort gestoppt und muss manuell aufgelöst werden. Ein Mitarbeiter sorgt dann dafür, dass der betroffene Roboter aus dem Gefahrenbereich bewegt wird und die Berechnung neu startet. In der Produktionspraxis bietet der digitale Zwilling große Vorteile. Der Aufwand beläuft sich auf nahezu Null, der Sicherheitsgewinn ist riesengroß. Lediglich bei drohender Kollision muss eingegriffen werden, um die Situation aufzulösen. Ohne den digitalen Zwilling würde eine Kollision nicht nur Bauteile beschädigen, sondern hohe Kosten verursachen und die Reputation des Unternehmens schädigen. Aber seit nun mehr einem Jahr läuft der digitale Zwilling parallel zu den realen Robotern – kollisionfrei.

Firma: Machineering GmbH & Co. KG www.machineering.de			
Direkt z	ur Marktübersicht	i-need .de	www.i-need.de/f/45682

- Anzeige -

Liebherr Performance.



Verzahnungsmessmaschinen der Baureihe WGT

- Höchste Präzision durch Granitführungen und Luftlagerung
 Geringe Betriebskosten durch kontaktlose Führungen
- und zuverlässige Tastköpfe sowie preiswerte Ersatzteile
- Flexibel für alle Arten von Verzahnungen
- Herstellerneutrale GDE-Schnittstelle zur Datenübertragung

www.liebherr.com





Entkettete Werkzeugträger auf Basis eines Langstator-Linearmotorsystems

Transrapid der Automatisierung

So flexibel wie nur möglich sollen Produktionsmaschinen sein. Das fordern immer mehr Kunden von ihren Maschinenlieferanten. Anders als die bislang üblichen festverketteten Systeme können hier einzeln ansteuerbare Werkstückträger einen entscheidenden Beitrag zur Flexibilisierung leisten. Dass der Flexibilitätsgewinn sowohl für den Betreiber als auch den Maschinenbauer hoch sein kann, konnte jetzt mit einer Montagemaschine bewiesen werden, die mit einem Langstator-Linearmotorsystem arbeitet.

as Unternehmen K&S Anlagenbau hat sein Geschäftsfeld seit der Gründung im Jahre 1990 über den Werkzeugbau hinaus ausgebaut, um schnell auf sich ändernde Anforderungen reagieren und Komplettpakete im Bereich Automatisierung anbieten zu können. Es verfügt mittlerweile über ein großes Spektrum an Systemmodulen für das Stanzen, Biegen, Montieren, Schweißen oder Löten. Diese sind für den Aufbau getakteter Rund- und Linearanlagen mit einer Ausbringungsleistung von bis zu 100Mio. Stück pro Jahr konzipiert. Darüber hinaus hat der Anlagenbauer Zuführlösungen sowie Blistergurtverpacker für hohe Kadenzen entwickelt und in sein Modulprogramm aufgenommen. Allerdings setzten die in Fertigungs- und Montageanlagen verbreiteten fest gekoppelten Werkstückträger (WT)-systeme der Flexibilisierung Grenzen. Die langsamste Prozessstation der Anlage bestimmt hier den maximal erreichbaren Durchsatz. Wird z.B. für eine zweite Ausbaustufe ein höherer Durchsatz gewünscht, müssen alle Prozessstationen doppelt angelegt werden. Dann können jeweils zwei Teile gleichzeitig bearbeitet werden. Das ist auch bei Stationen erforderlich, die in der Anlagenzykluszeit problemlos eine höhere Kadenz erreichen könnten. Hier bieten entkettete WT-Systeme auf Basis eines Langstator-Linearmotorsystems Anlagenbauern und Kunden eine neue Dimension der Flexibilisierung ihrer Anlagen.

Flexibles Linearmotorsystem

Als sich ein Produzent aus der Medizintechnikbranche mit der Aufgabe an K&S wandte, eine Anlage für die Montage einer Durchflusskomponente zu bauen, suchten die Verantwortlichen nach einer passenden Lösung für diese Herausforderung. Aufgrund der Möglichkeit, verschiedene Prozesspositionen anzusteuern, entschieden sie sich für den Einsatz eines Werkstückträgertransportsystems mit dem Langstator-Linearmotorsystems SuperTrak von B&R. Neben der Anzahl der Produktvarianten waren auch die Anforderungen an den Montageprozess wie auch die Qualitätssicherungsmaßnahmen noch nicht definiert. Dadurch, dass es sich um eine Produktneuheit handelte, war zusätzlich unklar, welche Menge von dieser Komponente der Markt benötigt.

Kein Vorserienautomat nötig

K&S hat die Anlage darum von vornherein für zwei Ausbaustufen konzipiert. In der ersten Stufe ist die Anlage für eine Ausbringungsleistung entsprechend der ersten Marktprognose ausgelegt, die bei Bedarf in der zweiten Stufe verdoppelt werden kann. "Ein Vorserienautomat, mit dem sich Produzenten in solchen Fällen in der Vergangenheit behelfen mussten, ist

TRANSPORTSYSTEME FÜR DIE MEDIZINTECHNIK



somit nicht mehr notwendig", erklärt Michael Fritsch, Vertriebler bei K&S. Auf das stabile, 6m lange Maschinenbett haben die Konstrukteure ein geschlossenes, ovales Schienensystem aus zwei 180°-Kurvensegmenten und acht Geradensegmenten (jeweils 1m lang) des Transportsystems SuperTrak von B&R gesetzt. Diese Anordnung bietet ausreichend Raum für etwa 20 Standardmodule. In der ersten Ausbaustufe sind 14 Stationsplätze belegt.

Einzeln ansteuerbare Shuttles mit Kollisionsschutz

Auf dem Schienenoval werden Shuttles mit individuell angepassten Werkstückträgern durch die Prozessstationen geführt. Der Wert für Richtung, Beschleunigung, Geschwindigkeit und Zielposition kann dabei für jedes Shuttle individuell programmiert werden. Eine integrierte Kollisionsvermeidung schließt einen Shuttle/Shuttle-Kontakt aus und sorgt vor den Prozessstationen für ein automatisches und sicheres Einreihen. Somit ist es möglich, Prozessstationen ohne Stopp zu durchfahren bzw. weitere Stopps an zusätzlichen Prozessstationen einzufügen sowie innerhalb einer Prozessstation verschiedene Positionen anzufahren. Es lässt sich eine Variantenfertigung, ein Umbau oder eine Erweiterung der Anlage mit überschaubarem Aufwand realisieren. Für den Kunden ergibt sich damit der Vorteil, dass er die Ausbringung der Anlage den ersten Phasen des Produktlebenszyklus anpassen kann.

Kaum Mehraufwand bei Durchsatzsteigerung

Ein weiterer Vorteil des SuperTrak-Systems zeigt sich für den Kunden bei der Erhöhung der Ausbringungsleistung einer Anlage. In vielen Anlagen sind nur vereinzelte Stationen zeitkritisch. Eine Ausbaustufe lässt sich z.B. mit der Verdoppelung dieser zeitkritischen Stationen und wenigen zusätzlichen Shuttles realisieren. Die Steigerung des Durchsatzes kann so schnell und einfach erreicht werden. Vom flexiblen System profitiert auch der Anlagenbauer. Durch eine vorausschauende Planung von Platzreserven, kann er erforderliche oder gewünschte Änderun-

gen vom Kunden mit vergleichsweise geringem Aufwand in allen Projektphasen umsetzen. "Das hat sich bestätigt, als wir die Montageanlage auf Kundenwunsch während der Projektendphase für eine weitere Produktvariante einsetzbar machen sollten", erläuterten die Verantwortlichen. Einige zusätzliche Werkstückträger und eine weitere Station reichten aus, um den Kundenwunsch umzusetzen.

Sonderfahrten für QS-Maßnahmen

Die hohe Flexibilität, die die einzeln ansteuerbaren Shuttles bieten, hat K&S zudem dazu genutzt, die Anlagenverfügbarkeit der Montageanlage zu steigern: Zur Qualitätssicherung wird die Funktionalität der Prüfstationen der Anlage regelmäßig mit entsprechend präparierten Werkstück-Dummies validiert. Bei Anlagen mit fest verketteten Werkstückträgern wird dieser Schritt meist manuell vom Bedienpersonal durchgeführt. Weil damit Unterbrechungen der regulären Produktion einhergehen, erfolgt das meist nur in größeren Abständen. Mit SuperTrak konnte K&S auch diese Aufgabe eleganter und effizienter lösen: Die Dummies werden programmgesteuert von einer Pick&Place-Station in den Werkstückträger gesetzt und automatisch direkt in die zu prüfende Prozessstation gefahren. Nach vollzogenem Prüfschritt wird der Prüfling wieder zur Pick&Place-Station gefahren und ausgeschleust. Ein manueller Eingriff durch den Maschinenbediener ist nicht mehr erforderlich die Anlagenverfügbarkeit steigt. Wegen der geringen negativen Auswirkungen der automatisierten Tests, lassen sich diese bei Bedarf auch in kürzeren Abständen durchführen. Die Prozesssicherheit wird erhöht. Darüber hinaus ist bei dieser Umsetzung der Qualitätssicherungsmaßnahme eine Beschädigung nachgeschalteter Prozessstationen durch ein fehlerhaftes Werkstück so gut wie ausgeschlossen. Mit Hilfe einer Sonderfahrt wird diese sofort ohne weitere Montageschritte direkt nach dem Prüfschritt zur Ausschleusstation transportiert.

Autor: Franz Rossmann, Technikjournalist aus Gauting bei München für: B&R Industrie-Elektronik GmbH www.br-automation.com

Direkt zur Marktübersicht **i-need**.de www.i-need.de/f/994













ie Zahlen des Kraftfahrt-Bundesamtes, Flensburg, zeigen, dass in den ersten acht Monaten dieses Jahres mehr als 1.776.600 fabrikneue Fahrzeuge in Deutschland zugelassen worden sind. Im vergleichbaren Vorjahreszeitraum waren es noch über 2.495.500. Dieses Minus von 47 Prozent hat verschiedene Gründe. Da sind natürlich die Auswirkungen der Corona-Pandemie. Von den 833.000 in der Automobilindustrie Beschäftigten waren 94 Prozent monatelang in Kurzarbeit. Entsprechend rückläufig waren die Produktionsmengen – auch und vor allem bei den Automobilzulieferern.

Ein simples Beispiel: Eine Autotür ist längst nicht mehr nur ein umgeformtes Stück Blech mit Glasfenster, Öffnungs- und Schließmechanismen, Gummidichtungen und Innenverkleidung. Eine Autotür von heute ist vollgestopft mit weit mehr als 100 nützlichen und Nice-to-have-Funktionselementen inklusive Klemmen, Kabeln, Steckverbindern, Clips und so weiter. Für nahezu jedes einzelne davon gibt es einige wenige zertifizierte Zulieferer. Und sollten die nicht oder nur bedingt lieferfähig sein, dann kommen bei dem jeweiligen Autobauer entsprechend weniger (schlimmstenfalls gar keine) Türen an. Und ein Auto hat nun mal zwei bis fünf davon...

Genau das ist eines der grundlegenden Probleme dieser Branche. Und es hat einen Namen: José Ignacio López de Arriortúa. Finger hoch, wer ihn noch kennt!? Der asketische Spanier war ein Einkäufer mit recht überschaubarem Technikverständnis. Er und sein liebevoll "Krieger" genanntes Team haben zwischen 1980 und 1995 bei General Motors, Opel und später auch bei Volkswagen die Produktionskosten gesenkt; durch rigorosen Abbau von Arbeitsplätzen bei gleichzeitiger Erhöhung des Outputs an Fahrzeugen pro Zeiteinheit. Auch haben sie die Zahl der Zulieferer drastisch zusammengestrichen und den Verbliebenen ihre Lieferpreise diktiert. Das billigste Teil war López & Co. gerade gut genug, solange es nicht bereits vor dem Einbau auseinander fiel. Und: Die Zulieferer wurden verdonnert, ausschließlich nach Kundenwunsch vorkonfektionierte und einbaufertige Baugruppen – wie die beispielgebende Tür – an die Montagebänder zu liefern. Just in time, versteht sich, denn Lagerfläche kostet Geld.

Der deutsche Roboterpionier Walter Reis hatte mir damals in einem Interview gesagt: "Herr López möchte für einen Roboter von uns nur soundsoviel D-Mark bezahlen. Für diesen Preis könnte er ihn durchaus bekommen, allerdings ohne Steuerung." Zack. Thema durch.

Eine solche Verweigerungshaltung verdient Respekt. Doch López' Denkweise hat bei anderen deutschen Autobauern Schule gemacht. Bei ihnen als Tier-1-Supplier gelistet zu sein, sehen viele Ausrüster und Zulieferer noch immer das Höchste an, selbst wenn sie dafür ihre Produkte und Leistungen knapp oberhalb der eigenen Selbstkosten feilbieten müssen. Mit einer derart ruinösen Preisgestaltung erwirtschaftet man kein Geld für Reinvests oder für Innovationen, die gerade jetzt gefragt sind, da die gesamte Automobilindustrie nicht nur mit den Auswirkungen der Corona-Pandemie kämpft, sondern auch vor gravierenden Umwälzungen steht. Stichwort: Alternative Antriebskonzepte.

Angesichts dessen muss es nicht verwundern, dass Zulieferer wie Bosch, Continental, Mahle, Mann + Hummel oder Schaeffler ihr Heil im Abbau von tausenden Arbeitsplätzen suchen. Andere renommierte Unternehmen wie BBS, DGH, Eisenmann, Finoba, Gehring, Moll, Veritas oder Weberit Dräbing haben bereits Insolvenz angemeldet. Wiederum andere, wie der Kabelhersteller Leoni, versuchen, dank staatlicher Finanzhilfen ein solches Desaster abzuwenden.

Für mich als neutralen Beobachter und Chronisten ist dieses Geschehen sehr seltsam: Da sägt sich eine ganze Branche sehenden Auges den Ast ab auf dem sie selbst sitzt. Ach, und aufschlussreich wäre auch mal eine Analyse, wie hoch der Wertschöpfungsanteil von Automobilbauern an ihren eigenen Produkten ist. Ich halte jede Wette: Das Gros tragen die Zulieferer. (mli)

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

Automatisierte Lötanlage mit Cobot

Der kollaborierende Roboter MPC von Eutect ist Teil der Komplettanlage MPC KL, die mit Kolbenlötsystemen von JBC oder Hakko ausgerüstet werden kann. Der Lötkolben sitzt fest montiert am Arm des Roboters, inklusive des Drahtvorschubs SWF. Roboter, Steuerungssysteme und Lötkolben



sind dabei eine Maschineneinheit. Der Eingabebereich der Gesamtanlage ist in der Basisausführung mit einem Lichtgitter ausgestattet und kann optional mit einer Drehtellereingabe zur manuellen Baugruppenbestückung sowie Schotts für die Inline-Integration erweitert werden. Die Sicherheitszelle, um den Roboter und Lötprozess herum, vervollständigt nach oben öffnend das servicefreundliche Anlagenkonzept.

Eutect GmbH www.eutect.de



Die neuesten Trends im Newsletter und auf der Webseite entdecken.



Plug-In für Laserkamera

Valk Welding hat für seine Laserkamera Arc-Eye CSS ein Plug-In entwickelt, mit dem ein Schweißroboter Parameter



während des Schweißprozesses in Echtzeit einstellen kann. Dazu gehören der Schweißstrom, die Schweißspannung, die Schweißgeschwindigkeit und die Pendelbewegung. Auf diese Weise kann sich der Schweißroboter kontinuierlich an die reale Situation anpassen. Zukünftig soll der Roboter außerdem in der Lage sein, eine Schweißnaht vorab zu scannen, um das richtige Füllmuster (die Schweißfolge bei einer Mehrlagenschweißung) zu ermitteln. Eine App, die dies ermöglicht, ist derzeit noch in Entwicklung.

Valk Welding Group www.valkwelding.com

robotik und produktion







Bild: @Kadmy/stock adobe com

Per Roboter zum besseren Implantat

Die modularen Robotersysteme des kanadischen Unternehmens AV&R kommen auch für Oberflächenbearbeitungen an Implantaten wie künstlichen Hüften zum Einsatz. Außerdem sind die Robotersysteme in der Lage, orthopädische Implantate visuell zu inspizieren. Sie erkennen 2D-Defekte auf der glänzenden Oberfläche von Prothesen, die mit dem menschlichen Auge nicht auszumachen sind. Darüber hinaus hat das Unternehmen zwei Programme entwickelt, die speziell auf die Robotersysteme ausgerichtet sind. Die Software BrainWave ermöglicht die



Steuerung der komplexen Prozesse und fungiert als Bindeglied zwischen Roboter und Bediener. Die Software Asis dient der visuellen Inspektion.

AV&R www.avr-global.com Berührungslose Glashandhabung

Die Lösung von ZS-Handling für die berührungslose Glashandhabung umfasst den RobotOverhead-Greifer inklusive Halter und Elektronik. Er besteht aus drei Sonotroden mit Vakuumkammer, die in einem Gehäuse zusammengehalten werden. Um ein gleichmäßiges Abstoßen durch Ultraschall und Ansaugen durch Va-

kuum zu erzeugen, sind über die Sonotrode viele kleine Löcher verteilt. Dadurch wird gleichzeitig die Glasfolie glattgezogen. Mit den gleichmäßigen Ultraschallschwingungen der Sonotrode kann über das gesamte Substrat eine Ebenheit von +/-75µm erreicht werden. Der komplette Prozessablauf in der Glasherstellung und Bearbeitung findet so vollautomatisiert statt.

ZS-Handling GmbH www.zs-handling.com



Die Batterieanlagen von ATW setzen auf Standard-Industrie-Hardware, von der Antriebstechnik, Motion Control und Safety über die Sensorik bis hin zur Robotik. Mehr als 20 automatisierte Produktionsanlagen für den Bau von Batterieeinheiten hat das Unternehmen für die großen Automobilbauer entwickelt. ATW baut komplexe Montageanlagen für Batterien in Plug-In-Hybrid-Fahrzeugen und

ATW Automation Assembly & Test - Europe GmbH atsautomation.com

vollelektrischen Autos. Etabliert sind Energiespeicher in Form von Pouch-Zellen sowie zylindrische oder prismatische Zellen. Die drei unterschiedlichen Bauformen bringen dabei im Handling ihre eigenen Herausforderungen und Besonderheiten mit sich.



KI-basierte vorausschauende Wartung für Roboter



Mitsubishi Electric Europe B.V. de3a.mitsubishielectric.com Die KI-basierte Funktion Melfa SmartPlus von Mitsubishi Electric überwacht präzise die Zeit, die jede der Hauptkomponenten eines Roboters in Bewegung ist. Hieraus werden entsprechend den tatsächlichen Betriebsbedingungen Wartungspläne abgeleitet. Simulationsmöglichkeiten zur Vorhersage der Roboterlebensdauer während der Konstruktionsphase der Anwendung und zur Abschätzung der jährlichen Wartungskosten sind ebenfalls möglich. Der Melfa RV-8CRL ist der neueste Industrieroboter von Mitsubishi Electric, der über die neue Funktion verfügt. Der Roboter besitzt einen riemenlosen koaxialen Antriebsmechanismus für geringen Verschleiß. Er beinhaltet außerdem die neuesten Servomotoren von Mitsubishi Electric, wodurch Batterien zur Sicherung des internen Encoders entfallen. Die Kombination dieser Konstruktionsmerkmale mit der KI-basierten vorausschauenden Wartung dient dazu, sowohl geplante als auch ungeplante Ausfallzeiten zu reduzieren.

Cobot-System für das automatisierte Schweißen

Das Cobot-Welding-System von Cloos und MPA Technology bietet einen einfachen Einstieg in das automatisierte Schweißen. Mit dem System schweißen Anwender auch kleine Losgrößen wirtschaftlich und in gleichbleibender Qualität. Die Lösung wird als Komplettpaket inklusive Qineo-Schweißstromquelle und Cobot vollständig schweißfertig ausgeliefert. Durch einen Drehmomentsensor in jeder Achse lässt sich der Cobot exakt programmieren und verfahren. Individuelle Anpassungen können Anwender auf dem Touch-Bedienfeld mit speziell für das Schweißen entwickelten Makros vornehmen. Zudem sorgen die Freedrive-Möglichkeit mit Fußschalter und das intelligente Sicherheitskonzept für eine feinfühlige und sichere Steuerung des Cobots. Eine weitere Besonderheit ist der einfache Restart nach einem Nothalt, mit dem kein aufwendiges Entsperren oder Freifahren des Roboters notwendig ist. Die integrierten Sicherheitskomponenten sorgen für den erforderlichen Personenschutz und eine am optionalen Schweißtisch angebrachte elektrisch fahrbare Schutzblende sichert die Umgebung vor der beim Schweißen entstehenden UV-Strahlung.



Das Cobot-Welding-System von Cloos bietet einen einfachen Einstieg in das automatisierte Schweißen

Carl Cloos Schweißtechnik GmbH www.cloos.de

Automatisierte Bauteilentnahme



Rohmann Automation liefert schlüsselfertige Anlagenkonzepte mit intelligenter Sensorik für fast alle Industriebereiche. Im Vordergrund steht dabei die Automatisierung mit Robotern, in erster Linie beim automatischen Depalettieren und Entnehmen von Bauteilen mittels Lasermesstechnik. Im Vergleich zu herkömmlichen

Triangulations-Profilsensoren ist die hier eingesetzte Sensorik unabhängig gegen Beleuchtung. In einer Gitterbox befinden sich z.B. Bremsscheiben in bis zu acht Lagen. Jede Lage ist mittels Zwischenlage von der nächsten getrennt. Mit einer Schwenkgeschwindigkeit von 5 bis 30°/s und einer Scan-Frequenz von 600/s erfolgt die Aufnahme des 3D-Modells der Palettenoberfläche. Ergebnisse der Auswertungen sind die Greifkoordinaten X/Y/Z aller Bremsscheiben einer Ebene, der Abstand der einzelnen Bremsscheiben zum Rand der Box, die Mitten-Position der Box und die Mitten-Position der Zwischenlage.

Rohmann-Automation GmbH www.rohmann-automation.de

- Anzeige -





Klick, klick, passt.

Leicht, robust und perfekt für den Einsatz mit Cobots: Der neue Schmalz Leichtbaugreifer SLG ist mit wenigen Klicks individuell konfiguriert und wird additiv gefertigt.

© Schmalz | powered by trinckle paramate

WWW.SCHMALZ.COM/ROBOTIK

J. Schmalz GmbH · Johannes-Schmalz-Str. 1 · 72293 Glatten · schmalz@schmalz.com



Roboterarm unterstützt endoskopische Operationen

Besserer Durchblick für den Chirurgen

Mit seinem Roboterarm Soloassist II will das Regensburger Unternehmen AktorMed den Chirurgen in Krankenhäusern die Arbeit mit Endoskopen erleichtern. Bei minimalinvasiven Eingriffen kann die OP-Kamera nun mithilfe von Spracherkennung geführt werden. Das ist eine deutliche Verbesserung für den Operateur, allerdings stellt die dahinterliegende Software vergleichbar hohe Anforderungen an die Hardware. Zum Einsatz kommt daher ein vollwertiger Embedded-Industrial-Computer.

inimalinvasive Eingriffe werden auch als Schlüssellochchirurgie betitelt. Denn bei diesen Eingriffen werden über zwei winzige Schnitte die Instrumente und das Endoskop, eine Minikamera mit dem Durchmesser von 5 bis 10mm, zum Operationsgebiet geführt. Das Bild wird auf einem externen Monitor wiedergegeben und zeigt dem Chirurgen sein Operationsgebiet an. In der Klinik bedeutet das, dass bei vielen Eingriffen neben dem Chirurgen auch ein zweiter Arzt für die Führung der Kamera anwesend sein muss. Lediglich bei sehr einfachen Operationen reicht es aus, dass ein Arzt die Kamera selbst justiert.

Manuelle Endoskopführung

Immer noch wird bei einem Großteil der minimalinvasiven Eingriffe das Endoskop komplett per Hand geführt. In der

Praxis hat das gravierende Nachteile: Hochauflösende Kameras produzieren Bilder in 4K- oder 8K-Qualität, sogar 3D-Aufnahmen sind mittlerweile möglich. Für viele Anwendungen fehlt dem Menschen jedoch die notwendige ruhige Hand, das bis zu 600g schwere Endoskop in unbequemen Positionen minutenlang ruhig zu halten. Kleinste Zitterbewegungen werden bei der vergrößerten Wiedergabe auf hochauflösenden Bildschirmen so verstärkt, dass sie ein präzises Arbeiten eher erschweren, denn erleichtern. Dazu kommt, dass Bewegungen des gesamten Körpers, z.B. um einem Kollegen den Zugang zum OP-Tisch zu erleichtern, trotz aller Bemühungen ebenfalls die Hand, die das Endoskop hält, in Bewegung versetzen. Zudem erschweren oft Verständigungsprobleme die effektive und präzise Arbeit mit dem Endoskop, wenn z.B. zwischen dem Chirurgen und seinem Kollegen an der Kamera nicht ganz klar ist, wie weit oder in welche Richtung die Kamera bewegt werden soll.

Roboterarm hält ruhig

Der von AktorMed entwickelte Roboterarm Soloassist, der das Endoskop führt, brachte dabei schon eine wesentliche Erleichterung: Er kann mit drei Freiheitsgraden flexibel manuell geführt und in der richtigen Position fixiert werden. So konnte zumindest bei einer fixierten Position bereits mit einem absolut

ruhigen Bild gearbeitet werden. Der Joystick vereinfachte zudem die Führung, sodass in manchen Fällen bereits auf einen zweiten, Endoskop-führenden Arzt verzichtet werden konnte.

Zuverlässige Sprachsteuerung

Noch flexibler kann der Roboterarm eingesetzt werden, wenn er direkt auf die Sprachbefehle des Operateurs reagieren kann. Damit kann der operierende Chirurg die Kamera mit wenigen einfachen Befehlen in die benötigte Richtung lenken und hat beide Hände für den Eingriff frei. Im Gegensatz zum Joystick benötigt die Spracherkennung und -verarbeitung allerdings deutlich mehr Rechen- und Speicherleistung. Die Entwickler von AktorMed haben sich deshalb entschieden, auf einen Industrie-PC zu setzen, der diese Voraussetzung und zugleich



die strengen Kriterien für Geräte im Operationssaal erfüllt. Neben den reinen technischen Merkmalen gaben auch noch weitere Gründe den Ausschlag, sich für Kontron zu entscheiden: Da Innovationszyklen in der Medizintechnik lang sind und Beschaffungsvorhaben mehrere Jahre dauern können, muss für die Komponenten des Soloassist eine Langzeitverfügbarkeit von mindesten sieben bis zehn Jahren gegeben sein, wie sie Kontron für seine industriellen Boards anbietet. Weiterhin bestand die Notwendigkeit, auf einen USB-Bus auf dem Board zugreifen zu können. Zudem überzeugten AktorMed das Engagement des Partners Aaronn, der gemeinsam mit Kontron alle Ansprüche in puncto Service und Support erfüllen konnte.

Motherboard als Herzstück

Bei dem eingesetzten Motherboard handelt es sich um das Kontron Mini-ITX Board E38 mit Intel-Atom-Prozessor der E3800-Serie, das über ausreichend Speicherplatz und zahlreiche Schnittstellen verfügt. Für das Betriebssystem steht ein boot-fähiger Flashspeicher bereit, Anwendungsdaten werden über eine SSD-Storage gespeichert. Bis Mitte 2019, nach drei Jahren im klinischen Einsatz, verzeichnet AktorMed keinen einzigen Ausfall eines Motherboards. Die hohe Ausfallsicherheit garantiert auch die Sicherheit für den Patienten: Der Roboterarm ist gegenüber unkontrollierten Bewegungen über Algorithmen abgesichert. Dadurch ist garantiert, dass das Endoskop den Patienten keinesfalls verletzt. Von Vorteil erweist sich für AktorMed auch die Erfahrung von Kontron mit anspruchsvollen Kunden auf der ganzen Welt. Da Zulassungen für Medizingeräte in der Regel komplex, langwierig und in allen Ländern unterschiedlich sind, kann AktorMed hier bereits auf viele not-

> wendige Zertifizierungen, wie CE, und Bestätigungen sowie Prüfungen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), elektrischen Sicherheit und zu den funkspezifischen Anforderungen der US-amerikanischen Federal Communications Commission (FCC) zugreifen. Auch hier macht sich die Langzeitverfügbarkeit bezahlt, denn wenn sich an der einmal zugelassenen Komponente etwas ändert, wäre bei der nächsten Auslieferung eine aufwendige Re-Zertifizierung notwendig.

Weiterentwicklung mit KI

Aaronn Electronic Gmbl

Die komplette Software für die Sprachsteuerung des Soloassist II läuft unter Windows 7 Embedded auf dem Kontron-Motherboard. Die Boards werden von Aaronn einbaufertig bei AktorMed angeliefert. Vorher werden sie mit Arbeitsspeicher, einem Lüfter und dem SSD-Speicher ergänzt, dann wird das Software-Image aufgespielt und es finden Funktionstests statt.

> AktorMed setzt bei seinem Soloassist II auf einen bewährten Industrie PC von Kontron, dem Mini-ITX Motherboard E38.



AktorMed arbeitet daran, flächendeckend Kliniken auf der ganzen Welt von den Vorteilen des sprachgesteuerten Soloassist II zu überzeugen. In puncto Weiterentwicklungen des Roboterarms denkt das Unternehmen schon über Anwendungen mit künstlicher Intelligenz nach: Das Endoskop könnte das zu behandelnde Operationsgebiet, z.B. ein Organ, selbstständig finden und sich selbst positionieren. Denkbar ist auch, dass durch Machine Learning bestimmte Operationsverläufe gespeichert werden und der Roboterarm die entsprechende Neupositionierung des Endoskops selbst vornehmen kann.

Aaronn Electronic GmbH www.aaronn.de

- Anzeige -





Die Bin-Picking-Lösungen von Scape bei der BMW Group in Leipzig ermöglichen bis zu 30 Prozent kürzere Taktzeiten.



Der Stationary Scanner wurde in Zusammenarbeit mit Wenglor entwickelt.

Flexible Bin-Picking-Lösung bei BMW in Leipzig

Intelligentes Greifen

Die BMW Group in Leipzig nutzt die Bin-Picking-Komplettsysteme von Scape Technologies. Die flexiblen Lösungen bestehen aus Standardmodulen, die beliebig skaliert und zu flexiblen Lösungen kombiniert werden können.

ie Bin-Picking-Lösung von Scape funktioniert in allen Produktionsumgebungen und lässt sich auf alle mögliche Teilearten anwenden. Sie kann zudem mit den Sechsachsrobotern aller gängigen Marken, wie z.B. ABB, Kuka, Fanuc, Universal Robots und Kawasaki, kombiniert werden. Das System beinhaltet mehrere Backup-Systeme, die es der Lösung ermöglichen, auch nach unerwarteten Vorfällen weitere Teile zu greifen. Die intelligente Software erlaubt so ein kontinuierliches Bin-Picking mit niedrigen Taktzeiten. Zudem können Anwender sehr einfach neue Teile einlernen, was Umstellungszeiten und die Implementierung in die Systeme verkürzt. Die Software Part Training Studio beinhaltet ein geführtes Benutzerinterface, intuitive Menüs sowie ein modernes Design. Die Algorithmen hinter der Oberfläche berechnen automatisch viele der Einstellungen und Parameter und bieten gleichzeitig eine hohe Flexibilität mit individuell einstellbaren Variablen. Je nach Anwendung und Anforderungen stehen für die Teileerkennung drei verschiedene Scanner-Optionen von Wenglor zur Verfügung. Alle Modelle bestehen aus einer 5MP-Kamera und einem blauem Lichtprojektor (460nm).

Greifen von Gepäckraumböden

Bei den Bin-Picking-Lösungen bei der BMW Group in Leipzig wird der Stationary Scanner verwendet. Der 3D-Scanner, der über den Behältern fixiert ist, bietet eine hohe Auflösung, einfache Installation und bis zu 30 Prozent kürzere Taktzeiten, da der Roboter wäh-

rend des Scannens weiterarbeitet und nicht in den Scanvorgang involviert ist. Für das Greifen der Teile benutzt Scape eine Standard Tool Unit, die auf dem Roboter montiert ist und standardisierte bzw. kundenspezifische Greifer für die Handhabung unterstützt. Um eine 100-prozentige präzise Anlieferung der Teile zu garantieren, werden die Handling-Tische für das Umgreifen von Teilen bei BMW für die Querträger verwendet. Die Lösung beinhaltet auch einen Mechanismus, um ineinander verhakte oder nicht erkannt Teile direkt zurück in die Behälter zu befördern, damit das System nicht stoppen muss. Bei dem Querträgersystem werden drei Teile in einer Halterung im Durchschnitt alle 15 bis 20s geliefert. Die hohe Präzision wird durch das erneute Greifen der Teile auf der Handling-Station und dem Drehen im Part Turner erreicht. Der Roboter greift die Teile aus den Behältern, nimmt sie nach der Orientierungskontrolle erneut auf und führt sie dann der Halterung zu. Im zweiten System wird ein Teil durchschnittlich alle 35s in die Halterung für den nächsten Prozess geliefert. In dieser Lösung werden für die Gepäckraumböden keine Handling-Tische benötigt, da die Teile strukturiert in einem Behälter gestapelt sind und somit direkt gegriffen werden können.

Bin Picking bei der **BMW Group Leipzig** John Espensen Marketing Manager, Scape Technologies A/S www.scapetechnologies.com

Direkt zur Marktübersicht 🔋 - need.de

www.i-need.de/f/38982



Co-Picker bietet herstellerunabhängige für Bin-Picking-Anwendungen leistungsfähige Bildverarbeitungsalgorithmen für Oberflächen-Matching, semantische Interferenz mit KI sowie Bahnplanung und Kollisionsvermeidung.

delle für verschiedene Ansichten mit Greifpunkten zu erstellen. Zudem wird eine verbesserte Performance durch Deep Learning erreicht, durch die eine beschleunigte Identifikation per Interfe-

renz mit neuronalen Netzen möglich ist, die auch für anspruchsvollere Anwendungen eingesetzt werden kann.

dur

Herstellerunabhängige Anbindung

Das System ermöglicht die Definition einer unbegrenzten Anzahl an Greifpositionen. Je nach Teilegeometrie können einfache oder rotationssymetrische Positionen definiert werden. Der Calibration Wizard führt den Anwender dabei durch die beiden möglichen Hand/Auge-Kalibrierprozesse: entweder für eine stationäre Kamerakonfiguration oder für am Roboter mitgeführte Kameras. Die Co-Picker-Software ermöglicht die Nutzung jedes Gerätes, das das GigEVision-Protokoll nutzt, z.B. die 3D-Kamera von Zivid oder verschiedene Laserlichtschnitt-Profil-Sensoren, Stereo-Vision-Systeme oder ToF-Kameras. Die Software unterstützt auch die folgenden Geräte mit proprietären Protokollen: PhoXiScanner (Photoneo), Solscan (Solomon) sowie die Realsense-3D-Kameras (Intel).

Kamera- und roboterseitig herstellerunabhängiges Bin-Picking

Völlige Freiheit

Co-Picker von Vision Online ist ein 3D-Bildverarbeitungssystem für Bin-Picking. Das System ist kameraseitig herstellerunabhängig und kommuniziert auch roboterseitig mit allen gängigen Fabrikaten.

eutzutage sind kollaborative Roboter, vor allem im Mittelstand, aufgrund ihrer hohen Einsatzflexibilität im Vergleich zu den bisherigen Automatisierungsansätzen immer öfter im Einsatz, wenn es um die Automatisierung sich ständig wiederholender Aufgaben geht. Die 3D-Bildverarbeitung ist dabei zunehmend zum unverzichtbaren Partner der Cobots geworden. Meistens erfolgt die Zusammenarbeit von 3D-Vision und Robotik bei Bin-Picking-Aufgaben und den danach folgenden Aufgaben, wie Inspektion, Verpackung oder Palettierung der Teile.

Bin-Picking mit Deep Learning

Heute bieten die meisten Anbieter einer 3D-Systemhardware auch eine eigene Software für die Lokalisierung, Pick-Up-Planung und Ablage der Teile an. Allerdings ergeben sich dabei oft verschiedene Einschränkungen, wie die Anbindung unterschiedlicher Hardware, Software oder Roboter sowie die hohen Kos-

ten der Systeme, vor allem bei weniger komplexen Anwendungen. Die Herausforderung war es, eine Lösung zu entwickeln, die die herstellerunabhängige Nutzung verschiedener am Markt erhältlicher 3D-Vision-Systeme und -Komponenten erlaubt. Zudem sollte die Integration und Anwendung von Deep Learning möglich sein sowie der Einsatz aktueller Algorithmen zur Bahnplanung und Kollisionsvermeidung. Der Co-Picker von Vision Online ist genau für diese Anforderungen entwickelt worden und erlaubt integrierte Anwendungen, die mächtige Bildverarbeitungsalgorithmen für Oberflächen-Matching, semantische Interferenz mit KI sowie Bahnplanung und Kollisionsvermeidung bieten. Das graphische User Interface ermöglicht es Anwendern, individuelle Lösungen zum Erstellen, Verändern und Laden von Rezepten zu entwickeln. Der integrierte CAD-Model Finder ist ein Generator für Oberflächenmodelle, der direkt vom CAD-File ausgeht. Er erlaubt es, für ein Produkt mehrere verschiedene Oberflächenmo-





Autor: Joel Hurley, Co-Founder und Verkaufsleiter, Vision Online S.L. www.visiononline.es



Autonomes Prüfen sicherheitsrelevanter Automotive-Bauteile

Formatwechsel auf Knopfdruck

Das modulare QBIC-System von Cretec ist eine mobile vollautomatische Arbeitsplattform auf Basis von Cobots. Unterschiedliche Module mit einem breiten Spektrum an Fähigkeiten werden dabei in Steuerung, Kommunikation und Auswertung zu einem autonomen System verschmolzen.

ie modularen QBIC-Systeme von Cretec benötigen eine Fläche von 0,8x0,8x2m. Integriert sind die Elektrik, Steuerungen, ein PC, Kameras, der Code-Verifizier VisionTube, unterschiedliche Vision-Module, intelligente Beleuchtungen, Kommunikationsmodule, ein Monitor, ein Roboter und eine zusätzliche netzunabhängige Stromversorgung. Der Prüfablauf aller Schritte und die Prüfdaten werden auf einem großen Display aufgezeigt. Die Schutzraumüberwachung LBK erfolgt per Radartechnologie

Langversion auf robotik-produktion.de

mit 3D-Erfassungsfunktion. Sie enthält eine Wiederanlaufsperre und auf Wunsch automatischen Wiederanlauf. Die Zuführung der Prüfteile erfolgt per Schüttgut motorisch gesteuert auf das Teile-Zuführsystems Flexi-Bowl von ARS, das die sichere Verteilung der Bauteile auf einer

Rüttelscheibe in der Größe von 1 bis 250mm und Gewichten von 1 bis 250g gewährleistet. So werden auch empfindliche Bauteile voneinander getrennt. Ein Luftgebläse gewährleistet den Teileabstand vom Rand. Mit dem VisionTube-System können 1D-, 2D- und DPM-Codes gelesen und verifiziert werden. Das Vision-System liefert präzise Teil- und Positionsdaten bezüglich Geometrie, Oberflächeneigenschaften, Materialbeschaffenheit und Gewicht für den zuverlässigen Griff per Sechsachsroboter.

Schlüsselfertige Systemlösung

Die schlüsselfertige Systemlösung arbeitet mit insgesamt neun 5MP-Kameras und einer Taktzeit von zwölf Teilen pro Minute im Dreischichtbetrieb. Die 3D-Prüfung erfolgt auf Planarität, Überstände, Vertiefungen, Gratbildung und Fehlstellen. Die anschließende 2D-Oberflächenprüfung kontrolliert auf Lunker und Beschädigungen ab einer Größenordnung von 0,2mm². Hinzu kommen 360°-2D-Prüfungen und Teilevermessung auf 0,2mm Genauigkeit sowie das Prüfen auf Fehlermerkmale ab 80µm. Berücksichtigt ist bereits der Einsatz neuronaler Netze und Deep Learning für komplexe Prüfungen. So kann in demselben Prozess mit konventioneller Bildverarbeitung z.B. sowohl Maßhaltigkeit als auch Toleranz geprüft werden und zeitgleich mit KI variable Fehlerklassen. Die QBIC-Station kann vom Netzstecker getrennt und in voller Funktionsweise zum neuen Einsatzort verschoben werden. Die Komplettlösungen können sowohl direkt in Fertigungslinien integriert als auch für die Kontrolle von überarbeitetem Ausschuss oder Pseudoausschuss eingesetzt werden.

Autor: Kamillo Weiß, Fachjournalist

Firma: Cretec GmbH www.cretec.gmb

Direkt zur Marktübersicht **i-need** de www.i-need.de/f/64531



Robot Production Line with 3D Vision

The highest possible level of automation

Environmental legislation is driving a move towards low emission electrical propulsion for ferries and other vessels. With its new factory in Trondheim, Norway, Siemens is addressing the rapidly growing demand for maritime batteries. In a highly-automated production line engineered by system integrator Intek, Zivid's 3D machine vision camera played a vital role in optimizing production efficiency.



O cooper

iemens' Trondheim maritime battery production line is equipped with eight independently configurable robot cells, and seven automatic guided vehicles (AGVs) for handling intercell logistics. Designed and engineered by Intek over a 12-month period, the line handles everything automatically, from the initial picking of component parts through to final battery testing and documentation. For the vitally important depalletizing cell, system integrator Intek chose to use the Zivid One real-time 3D machine vision camera mounted on a Kuka KR9 robot arm equipped with a custom designed vacuum gripper. A Siemens programmable logic controller and a high-speed industrial PC provided control and processing power. Olaf Pedersen, Project Manager at system integrator Intek, explains the rationale, "By harnessing the Zivid One camera's high-quality 3D point cloud we were able to easily pinpoint the outline of the pallet or tray, very accurately determine the outer dimensions of the component within, and then pick&place accordingly with the highest

degree of accuracy. And being able to rely on a single camera snapshot meant it was very fast too." "By taking this more pragmatic approach we could resolve the issue of random component alignment without the need for any mechanical 'steering' systems or operator intervention to straighten up the components and shift them to predefined positions. What's more, it also avoided the need for intensive programming of complex component CAD files. It's a very flexible and reliable solution as a result." As well as ensuring a reliable pick,, the Zivid One camerabased machine vision system also ensures a highly accurate place, a performance criterion of vital importance to the efficiency of the interconnected production cells as Pedersen elaborates: "Because the robot arm is automatically stacking component parts onto a relatively small AGV it's essential that the system takes into account distribution of load the AGV needs to stay perfectly balanced in transit. Furthermore, when the AGV arrives at its destination production cell, the component parts need to be picked by

another robot from predefined positions. And so accurate component placement onto the AGV was also essential." Norway's earliest adopter of the Zivid One 3D color camera technology, Intek applied its own custom-designed software algorithms to manipulate the camera's 3D point cloud data and maximize production line throughput.

Increasing Production Capacity

The advanced cellular nature of Siemens' maritime battery production line enables it to flex its capabilities and increase its production capacity in response to the expected upsurge in worldwide market demand and rapid technological developments. Battery design and production is more easily tailored to match a particular vessel's function and duty cycle. By harnessing state-of-the-art machine vision, robotics and AGVs the Trondheim production line has achieved the highest possible level of automation, requiring only three people to work in the production area. It makes it possible to produce sustainable energy solutions more efficiently and cost-effectively. Of particular importance, the specific use of Zivid's 3D machine vision camera in the component depalletizing cell has played a major role in assuring the necessary high production throughput. The camera's high quality color 3D point cloud enables the robot arm to accommodate changes in product without the need for mechanical system modifications or intensive software redevelopment. With its highly-efficient, end-to-end automated production line Siemens is expected to be able to supply batteries for 150-200 ferries annually, equating to a battery module capacity in the order of 400 MWh. The factory can produce the battery modules needed for an all-electric ferry in less than four days. The positive environmental impact of the switch away from diesel powered vessels towards all-battery or hybrid powered vessels cannot be underestimated. Reductions in CO2 and NOx gas emissions and water-borne noise pollution will be felt globally as well as locally. Emission-free, near silent maritime operations are a worthy goal to aim for.

Firma: Zivid AS www.zivid.com Vision-gesteuerte Roboter für das Verpacken von Möbelteilen

3D-Scanner mit hoher Auflösung und Genauigkeit



Bei Ikea Industry Slovakia verpacken Vision-gesteuerte Roboter Möbelteile automatisiert in Kartons.

kea Industry, ein integrierter Teil des Inter-Ikea-Konzerns, ist der größte Hersteller von Holzmöbeln, der jedes Jahr weltweit mehr als 100Mio. Möbelstücke herstellt. Die Verbesserung seiner Produktionsprozesse ist daher entscheidend für eine schnelle, präzise und erfolgreiche Auftragserfüllung. Ikea Industry Slovakia, eine seiner Produktionseinrichtungen in Malacky, Slowakei, entschied sich für die Automatisierung eines Prozesses, der das Verpacken von Möbelteilen in Kartons beinhaltet, eine Aufgabe, die zuvor manuell durchgeführt wurde. Jedes Brett wiegt bis zu 22kg. Sie kommen in Stapeln und müssen in Verpackungskartons gelegt werden, die auf einem Förderband ankommen. Die Zykluszeit beträgt 6s. Das stellte eine große Herausforderung dar, da die Mitarbeiter die schweren Bretter in langen 8h-Schichten und in schnellem Tempo manuell manipulieren mussten. Die daraus resultierenden Nachteile bestanden in einem hohen Verletzungsrisiko und langfristigen Gesundheitsschäden wie Rückenschmerzen, verminderter Motivation, geringerer Produktivität und folglich höheren Kosten. Ikea Industry Slovakia beschloss daher, den Prozess durch den Einsatz eines Vision-gesteuerten Roboters zu automatisieren.

Anforderungen und Herausforderungen

Von der neuen Automatisierungslösung wurde erwartet, dass sie die Produktivität und Effizienz steigert, Zeit und Kosten spart, die Gesundheit der Arbeitnehmer schützt und diese letztlich für Aufgaben freisetzt, die Kreativität und kritisches Denken erfordern.

Moderne Produktionsanlagen, Logistikunternehmen und eine zunehmende Zahl neuer Industrien ersetzen allmählich den manuellen Betrieb durch automatisierte Systeme. Dieser Trend ist nicht überraschend, da der Einsatz von Robotern die Nachteile manueller Arbeit beseitigt und im Vergleich zu den klassischen Systemen unzählige Vorteile bietet. Auch eine Produktionseinrichtung von Ikea in der Slowakei hat jetzt beschlossen, manuelle Prozesse zu automatisieren und für die Verpackung von Möbelteilen Vision-gesteuerte Roboter einzusetzen.

Die Wahl der richtigen Lösung hing von deren Fähigkeit ab, die Herausforderungen der Anwendung zu meistern. Sie musste schnell genug sein, um die erforderliche Zykluszeit von 6s abzudecken, sie musste eine hohe Plazierungsgenauigkeit von ±2mm bieten, die eingesetzte 3D-Bildverarbeitung musste in der Lage sein, in einer industriellen Umgebung mit einer indirekten Sonneneinstrahlung von ca. 5000Lux Scans in hoher Qualität zu liefern, und sie musste auch das variierende Material der Bretter beherrschen, das von glänzend bis matt und von schwarz bis weiß reicht. Eine weitere Herausforderung bestand darin, dass die Bretter in Stapeln mit einer Abweichung von ±150mm kamen und dass sie in Kartons gelegt werden mussten, die sich ständig in Bewegung befanden. All das sollte von einem Bildverarbeitungssystem bewältigt werden. "Das Projekt erforderte die Entwicklung eines Lokalisierungssystems, das es in dieser Form noch nicht gab", sagt Anton Dvořák, Projektleiter der Einrichtung. "Wir hatten die Anforderung, dass diese Zelle zehn Zyklen pro Minute mit einer Platzierungsgenauigkeit von ±2mm bewältigen sollte". Das Unternehmen entschied sich für die Zusammenarbeit mit Photoneo und gemeinsam entwickelten sie eine Lösung, die die Prozesse der Einrichtung auf die nächste Stufe hob.

3D-Bildverarbeitung

Die Lösung basiert auf einem firmeneigenen 3D-Bildverarbeitungssystem von Photoneo, einem in der Slowakei ansässigen Unternehmen, das KI-gestützte Roboterintelligenz und industrielle 3D-Bildverarbeitung für die Automatisierung von Fertigungs- und Montageprozessen bereitstellt. Ausschlaggebend für die Wahl des PhoXi 3D Scanners von Photoneo war die hohe Auflösung und Genauigkeit, das große Scan-Volumen und die hohe Leistung selbst in anspruchsvollen industriellen Umgebungen mit wechselnden Bedingungen und variierenden Temperaturen. Völlig staubdicht und geschützt gegen Wasserstrahlen mit niedrigem Druck, die aus jeder Richtung und aus jedem Winkel kommen, kann der Scanner sowohl in staubigen als auch in nassen Hallen

Bild: Photoneo s.r.o



Die zu handhabenden Bretter kommen in Stapeln mit einer Abweichung von ±150mm und müssen in Kartons gelegt werden, die sich ständig in Bewegung befinden.

eingesetzt werden und liefert dennoch hohe Scanqualität und stabile Leistung. Ein weiterer wichtiger Faktor, der zur Entscheidung für den PhoXi 3D Scanner beigetragen hat, ist seine Universalität. Da der Scanner in fünf Modellen erhältlich ist, reicht das gesamte Scanvolumen von 15cm bis hin zu 4m. Damit eignet sich der Scanner für jede Art von Anwendung, von der Inspektion kleiner Details bis hin zum Scannen großer Objekte. Jeder Scanner liefert 3,2Mio. 3D-Punkte und seine Scan-Genauigkeit reicht von 25 bis hin zu 500µm bei den verschiedenen Modellen. Da der 3D-Scanner weniger als 1,5kg wiegt, kann er leicht direkt an einem Roboterarm montiert werden. Das ist vorteilhaft bei Anwendungen, die das Scannen eines großen Behälters mit einem kleineren Scanner aus unterschiedlichen Blickwinkeln oder einen detaillierten Blick

auf die Behälterecken erfordern. Das war auch der Fall bei der Anwendung bei Ikea Industry Slovakia, bei der einer der eingesetzten Scanner direkt an den Robotergreifer montiert werden musste.

Lokalisierung, Kommissionierung und Platzierung in Kartons

Die bei Ikea Industry Slovakia implementierte modulare Roboterzelle verwendet zwei PhoXi 3D Scanner, die Modelle S und XL. Das Lokalisierungssystem besteht aus einer zweistufigen Strategie. In der ersten Phase scannt der XL-3D-Scanner jedes Brett, um die vorläufige Position zu lokalisieren und den besten Kandidaten auszuwählen. Das System sendet dann einen Befehl an einen ABB-Roboter mit 7. Achse, um die Kommisionierung mit einem Vakuumgreifer durchzuführen. Wenn sich der Greifer dem Brett nähert, führt der darauf montierte S-3D-Scanner einen weiteren Scan durch und lokalisiert das Brett genauer. Der Zweck dieser zweiten Scanphase besteht darin, alle potenziellen Fehler zu eliminieren, die durch das erste Bildverarbeitungssystem, den Roboter oder den Greifer verursacht worden sein könnten. Nachdem der zweite Scan durchgeführt wurde, nimmt der Roboter das Brett auf und legt es in einen Karton, der auf dem Förderband ankommt.

Autorin: Andrea Pufflerova, PR Specialist, Photoneo s.r.o. www.photoneo.com

Kamerasystem für Pick&Place-Anwendungen

Das Kamerasystem EligoPart von Attentra eignet sich für den Einsatz in Pick&Place-Anwendungen. Es erlaubt die einfache, schnelle und automatische Kamerakalibrierung, automatische Bauteilkalibrierung sowie automatische Hand/Auge-Kalibrierung von Kamera und Roboter in Kombination mit einer Durchlichtbeleuchtung und einem Knickarm- oder Scara-Roboter. Das System enthält neben einer Kamera einen Controller mit der Robot-Vision-Center-Software des Unternehmens und einen einfach zu bedienenden Einrichtungsassisten-

ten. Damit lassen sich selbst komplexe Aufgaben, wie die Übersetzung von Bildkoordinaten auf Weltkoordinaten sowie die Umwandlung von Kamerakoordinaten in Roboterkoordinaten bei der Hand/Auge-Kalibrierung leicht umsetzen. Der Einrichtungsassistent ermöglicht die einfache und komplette Konfiguration von Kamera, Roboter und Greifer sowie die zuverlässige automatische Erkennung der Bauteile.

Attentra GmbH www.attentra.de



5 5

Weitwinklige 3D-Kamera mit integrierter KI-Verarbeitung

Die weitwinklige 3D-Kamera HemiStereo NX von 3DVisionlabs

eignet sich für den kostengünstigen Einstieg in

Anwendungen im industriellen Umfeld. Im robusten, passiv gekühlten Gehäuse ist eine GPU-basierte KI-Verarbeitung integriert. Optional kommt hierfür ein Jetson-Nano- oder Xavier-NX-Prozessormodul von NVidia zum Einsatz. Mit der 3D-Kamera können Anwender ihre Lösung direkt im Sensor realisieren. Die Kamera ist seit Kurzem mit hochauflösenden 12-Megapixel-Bildsensoren sowie zwei wählbaren Objektivoptionen (90° und 180° Öffnungswinkel) verfügbar. Weitere Modelle mit IP67-Zertifizierung für raue Industrieumgebungen und Global-Shutter-Sensoren für hochdynamische Anwendungen sind in Planung.

3DVisionlabs GmbH www.3dvisionlabs.com



3D-Bin-Picking-Lösung mit zwei Robotern und Vision-System

Automatisierte Kommissionierung

Die Vereinzelung von chaotisch bereitgestellten Teilen ist zeit- und kostenintensiv. Bei den meisten Werkstücken kann der Einsatz von Bin Picking und Robot Vision jedoch Taktzeiten reduzieren und Personalkosten sparen. Die 3D-Daten der Werkstücke und der Greifer können durch das Vision-System eingelesen und je nach Ausrichtung der Teile direkt Greifstrategien zugeordnet werden.

ahezu jedes produzierende Gewerbe kennt die folgende Aufgabenstellung: Werkstücke, die als Schüttgüter angeliefert und automatisiert weiterverarbeitet werden sollen, müssen im ersten Schritt vereinzelt werden. Das geschieht heute noch vorwiegend von Hand, eine monotone, körperlich belastende und teure Angelegenheit, für die immer häufiger kein Personal mehr gefunden wird. Neben dem Fachkräftemangel verschärfen Quarantänen und Krankheitsausfälle in der derzeitigen Corona-Krise das Tagesgeschäft. Das verstärkt den Wunsch der Unternehmen nach mehr Flexibilität und Unabhängigkeit in der Produktion. Wie lassen sich also die Prozesse in der manuellen Kommissionierung hinsichtlich Effizienz und Effektivität verbessern?

3D-Bin-Picking als Lösungsansatz

Das Unternehmen Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik hat sich eine kundenindividuelle Automatisierung von Produktionsprozessen zur Firmenphilosophie gemacht. "Wo die Maschinenhersteller nicht ihren Standard umsetzen können, kommt die Firma Rotte ins Spiel", so der geschäftsführende Gesellschafter Benedikt Rotte. Das Unternehmen befasst sich seit Langem mit Themen wie Robotertechnik oder Industrie 4.0 und bietet Anlagen aus einer Hand mit hoher Ferti-

gungstiefe, abgestimmt auf neue Fertigungsprozesse. Über die letzten Jahre und Jahrzehnte wurde Knowhow aufgebaut, das immer wieder in neue Projekte einfließt. "Vor dem Hintergrund des hohen Qualitätsanspruchs der Verbraucher und des Mangels an Personal, streben viele Branchen einen höheren Automatisierungsgrad an", so Markus Hengst, Vertriebsleiter. Auch der Tür- und Torspezialist Hörmann stellt sich mit dem Wunsch nach einer roboterautomatisierten Kommissionierung diesen Herausforderungen. Rotte unterstützt ihn mit der Planung und Umsetzung, um seinem Kunden zu ermöglichen, dem wachsenden Kostendruck entgegenzuwirken. Zu Beginn der Projektierung wurde deutlich, dass die Anforderungen des Kunden am besten durch eine 3D-Bin-Picking-Lösung erfüllt werden können.

Komplexität greifbar machen

Da der sogenannte Griff in die Kiste zu den schwierigsten Aufgabenstellungen in der Robotik zählt, werden im Rotte-Technikum während der Projektierung Machbarkeitsstudien an den Werkstücken durchgeführt. In der eigens dafür entwickelten Roboterzelle wird geprüft, ob der Roboter so programmiert werden kann, dass unsortierte kundenspezifische Produkte aus Kisten oder Gitterbo-

xen gegriffen werden können. Dabei müssen die teils chaotisch liegenden Teile einzeln als solche erkannt und lokalisiert werden. Der Roboter und sein Greifer benötigen außerdem eine geeignete Greifposition für das am günstigsten liegenden Teil. Bei der Prüfung der Machbarkeit gibt es verschiedene Testszenarien, wie das Zuführen, Bestücken oder Einlagern. Alle Ergebnisse werden protokolliert, Taktzeiten werden analysiert und ein Lösungskonzept erarbeitet.

Roboter auf Achse

Das Kernstück der Hörmann-Montagekommissionierung, in der Produktkomponenten auftragsbezogen auf Werkstückträgern bereitgestellt werden, bilden zwei Roboter und ein Robot-Vision-System. Die Fanuc-Roboter arbeiten nicht nur gemeinsam an einer Aufgabe, sondern nebeneinander auf einer 13m langen Linearachse. Aufgrund der Sicherheitssoftware kommen sich die beiden Roboter nicht in die Quere. Geleitet werden die Roboter von dem Kamerasystem 3D Robot Vision CV-X480D von Keyence, dass separat über der Anlage angebracht ist. Die verwendete Robot Vision besteht aus vier Kameras und einem Streifenlichtproiektor, der innerhalb von 500 Millisekunden 136 Einzelaufnahmen erstellt. Die Vorteile des Kamerasystems sind die Integrierbarkeit und die Lieferung von genauen Daten innerhalb kurzer Zeit. Vorhandene 3D-Daten der Werkstücke und der Greifer können einfach eingelesen und je nach Ausrichtung der Teile direkt Greifstrategien zugeordnet werden.



Symbiose aus Hard- und Software

Die jeweilige Positionsdaten werden dann über eine Softwareschnittstelle an den Roboter übergeben. Anschließend greift der Roboter aus einer Kiste positionsgenau die Torsteuerungen aus unsortierter Lage. Mit dem selbst entwickelten Universalgreifer werden nicht nur die unterschiedlichen Gehäuse, sondern auch die Deckel der Ladungsträger und die Zwischenlagen gehandelt. Da die Bildauswertung nicht in der Hauptzeit stattfindet, kann innerhalb der Taktzeit mit dem Roboter und der Kamera gleichzeitig gearbeitet werden. Der Vorteil besteht darin, dass die Informationen unabhängig vom Roboter aufgenommen werden, was zu großen zeitlichen Einsparungen führt. Für Kundenanwendungen, die aufgrund der räumlichen oder fertigungsspezifischen Gegebenheiten auf kompaktere Lösungen angewiesen sind, bieten Robot-Vision-Systeme, die direkt am Handgelenk des Roboters installiert werden, eine mögliche Alternative. Durch die stetige Weiterentwicklung können mittlerweile viele Sensoren auch schwer erkennbare Objekte, die glänzende, mehrfarbige oder semitransparente Teile enthalten, erkennen und bieten so neue Möglichkeiten für visuelle Applikationen.

Anlagenstatus in Echtzeit

Eine Ergänzung zum 3D-Bin-Picking bietet Rotte seinen Kunden mit dem Bediener-Assistenz-System Smart-Factory-Panel (SFP). Die hauseigene Entwicklung ermöglicht die Anlagensteuerung auf einem Tablet. Durch das SFP kann die Anlage nicht nur ferngesteuert werden, sondern das System ermöglicht auch eine umfangreiche Interaktion. Je nach Ausführung kann der Bediener das SFP an einer oder mehreren Anlagen nutzen, erhält in Echtzeit Benachrichtigungen über den Anlagenstatus sowie intelligente Hilfestellungen und kann mit anderen Bedienern kommunizieren. Dabei können Bilder, Videos und andere Informationen genutzt werden, um ein Anlagen-Wiki aufzubauen. Komplette Dokumentationsunterlagen, Ersatzteillisten und Bedienungsanleitungen sind mit dem SFP in Sekundenschnelle abrufbar. Alle Daten werden dabei sicher übertragen und ausschließlich auf Servern beim Kunden abgelegt. Die Steuerung ist ebenso flexibel anpassbar wie die übrigen Komponenten.

Autorin: Corinna Rotte, Marketing, Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH www.ulrich-rotte.de



: Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechnik GmbH

Forschungsprojekt 'Kamerabasierte Bahnplanung für Industrieroboter'

Automatische Roboterprogrammierung für kleine Losgrößen

Im Forschungsprojekt 'Kamerabasierte Bahnplanung für Industrieroboter' wird eine Lösung für die automatische Programmierung von Industrierobotern entwickelt. Die neue Bahnplanungssoftware der Projektpartner CLK, Fachhochschule Münster und Institut für Steuerungstechnik der Universität Stuttgart soll die komplexe und zeitaufwendige Programmierung von Industrierobotern so vereinfachen, dass ein wirtschaftlicher Einsatz in der Kleinserienfertigung ermöglicht wird.

m den zusätzlichen Zeitaufwand für die Programmierung in der Kleinserienfertigung zu reduzieren, befasst sich das Forschungsprojekt 'Kamerabasierte Bahnplanung für Industrieroboter' mit der Entwicklung einer Planungssoftware, die automatisch kollisionsfreie Roboterbahnen innerhalb vorgegebener Randbedingungen plant und Abweichungen des realen Bauteils ausgleicht. Für die automatische Planung müssen die Umgebung des Roboters, einschließlich des Werkstücks, und die Robotergeometrie bekannt sein. Zu diesem Zweck wird ein Laserscanner am Flansch des Roboters angebracht. Der Sensor tastet das Werkstück vor jeder Bahnplanung ab und nimmt eine 3D-Punktwolke der Szene auf. Für jedes neue Werkstück wird eine Bahnplanungsanforderung an den Bahnplaner gesendet. Hierbei können bestimmte Toleranzbereiche für jede programmierte Pose definiert werden. Diese Toleranzen werden durch den Bahnplaner zur Vermeidung von Kollisionen genutzt. Verschiedene Reduktionsmechanismen wie ein multiauflösendes Umgebungsmodell und eine Heuristik-basierte Schrittweitensteuerung sorgen für kurze Planungszeiten.

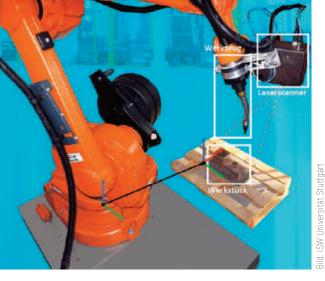
Erkennung und Kompensation von Abweichungen

Grundlage für die Planungssoftware ist ein 3D-Modell des zu bearbeitenden Werkstücks. Auf der Grundlage dieses Modells wird durch ein Matching-VerFür die automatische Bahnplanung müssen die Umgebung des Roboters, einschließlich des Werkstücks, und die Robotergeometrie bekannt sein.

fahren die genaue Orientierung und Position des Werkstücks im Roboterkoordinatensystem bestimmt. Die Bahnplanungsanforderung kann so an die tatsächliche Position des Werkstücks vor dem Roboter angepasst werden. Verformungen des Werkstücks im Vergleich zum 3D-Modell werden erkannt und kompensiert. Basierend auf dem Verformungsmodell kann die Bahn entweder entsprechend angepasst oder das Werkstück bei zu großer Abweichung als Ausschuss erkannt werden. Das Punktwolkenmodell wird für die Planung der Roboterbahn in eine Voxelkarte transformiert. Damit kann die Kollisionsberechnung zuverlässig und schnell durchgeführt werden. Basierend auf der Karte wird ein kollisionsfreier Weg berechnet. In einem zweiten Schritt wird die gefundene Bahn geglättet und eine Trajektorie geplant. Mit einer vorhandenen Schnittstelle zu Kuka. ABB und ROS kann die Bahn direkt an das Leitsystem übergeben und ausgeführt werden.

Einfache Vorbereitung neuer Roboteraufgaben

Mit Hilfe der entwickelten Lösung zur kamerabasierten Bahnplanung wird der



notwendige Zeitaufwand für die Planung und Vorbereitung einer Roboteraufgabe erheblich reduziert. Neben der CAD-basierten Programmierung kann die Bahn auch direkt am Werkstück vorgegeben werden. Hierzu wurde eine Lösung entwickelt, die die Bahnprogrammierung durch ein Zeigegerät direkt am physikalischen Werkstück ermöglicht. Eine manuelle Programmierung ist nicht mehr notwendig. Stattdessen wird die initiale Bearbeitungsbahn auf Basis von Kameradaten automatisch geplant und ausgeführt. Das macht den Einsatz von Industrierobotern auch bei Kleinserien und Einzelteilfertigung wirtschaftlich. Das Forschungsprojekt KaBa wird im Rahmen des Zentralen Programms Innovation Mittelstand (ZIM) vom Bun-

Autor: Peter Weßeler, Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen, Universität Stuttgart www.isw.uni-stuttgart.de

desministerium für Wirtschaft und

Energie (BMWI) gefördert.

Autor: Benjamin Kaiser, Institut für Steuerungs technik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen, Universität Stuttgart www.isw.uni-stuttgart.de

i-need.de

www.i-need.de/f/10744

72

3D-Sensor für die Robotik





Der 3D-Sensor Mech-Eye Nano von Mech-Mind Robotics kann auf einer Vielzahl verschiedener Roboterarme installiert werden. Der Sensor erkennt einen Spalt von 0,1mm in Z-Richtung sowie Objekte mit einem gewissen Reflexionsgrad, dunklen Oberflächen und anderen komplexen Strukturen. Im Produktpaket enthalten sind auch die Bildverarbeitungssoftware Mech-Vision und die intelligente Roboter-Programmierumgebung Mech-Viz.

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

Bildgeführte Robotik für jeden Robotertyp

Mit dem aktuellen Software-Update 2.2 für seinen Vision-Sensor Visor Robotic vereinfacht SensoPart die Einrichtung von Robotikanwendungen. Aufgrund des erwei-



terten Funktionsumfangs lassen sich gängige 2D-Anwendungen mit geringem Aufwand in der Robotersteuerung lösen. Ein zusätzlicher 3D-Detektor ermöglicht darüber hinaus eine Lagerfassung von Objekten in 3D-Koordinaten. Alle neuen Funktionen sind unabhängig vom eingesetzten Robotersystem.

SensoPart Industriesensorik GmbH www.sensopart.com

Mehr Präzision und Tempo bei Vision-Systemen mit Robotik

Der Messtechnikhersteller Mitutoyo bietet Anwendern nun die Möglichkeit, seine Lösung Taglens an Roboterarme anzupassen. Die Produkte der Taglens-Serie eignen sich in besonderer Weise für Prüfanwendungen. Mit ihrer Fähigkeit, Bilder mit bis zu 22-fach erweiterter Schärfentiefe eines Objektivs zu erzeugen, eignet die Serie sich zudem in besonderem Maße für Anwendungen mit Industrierobotern. Die Möglichkeiten, Bewegungsabläufe der Arme zu reduzieren, Inspektionen zu verbessern sowie die Einrichtung und Programmierung für den Nutzer zu vereinfachen, machen die Lösung für alle Branchen attraktiv.

Zum vollständigen Beitrag in der dima 2/2020 geht's hier:



Mitutoyo Deutschland GmbH www.mitutoyo.de



Großvolumiges Koordinatenmessgerät

Hexagon hat mit Delta Opera ein großvolumiges Koordinatenmessgerät vorgestellt, das die Beladung überdimensionaler Teile in der industriellen Umgebung vereinfachen soll. Aufgrund der offenen Bauweise lässt sich das Messgerät von drei Seiten aus mit Werkstücken beladen, sodass der Beladevorgang schneller und flexibler vonstatten geht. Zudem werden

Werkstücke vor Beschädigungen

durch Kollisionen geschützt. Delta Opera erlaubt eine Teilebeladung von der Vorder- und Rückseite sowie einer weiteren Seite des Messvolumens und eignet sich damit für große Luft- und Raumfahrt- sowie Fräsanwendungen. Zudem ist der Platzbedarf geringer als bei üblichen Brücken-Koordinatenmessgeräten, womit sich die Kosten für die Temperaturregelung reduzieren.

Hexagon Metrology GmbH www.hexagonmi.com

ASSISTENZSYSTEM MIT INTELLIGENTER BILDERKENNUNG UND -VERARBEITUNG

Hilpert hat einen Vertriebsvertrag mit Optimum Datamangement Solutions, dem Hersteller des Schlauen Klaus, unterzeichnet. Dabei handelt es sich um ein kognitives Assistenzsystem, das mit Hilfe von industrieller Bilderkennung und intelligenter Bildverarbei-

tung Mitarbeiter bei der manuellen Montage, im Wareneingang und im Warenausgang unterstützt. In der manuellen Montage ist das Assistenzsystem direkt am Montageplatz im Einsatz und übernimmt die Mitarbeiterführung und gleichzeitige Qualitätssicherung der einzelnen



Montageschritte in Echtzeit. Es leitet die Montagemitarbeiter Schritt für Schritt durch den Arbeitsprozess und prüft gleichzeitig, dass keine Fehler passieren. So kann das System in der Elektronikfertigung, im Rahmen der manuellen Bestückung von THT-Bauteilen oder Steckern, eingesetzt werden. Darüber hinaus sind aber auch andere Einsatzgebiete innerhalb der industriellen Produktion möglich. Im Wareneingang und im Warenausgang unterstützt das Assistenzsystem die Mitarbeiter durch die automatische optische Identifikation (Auto-ID) von schwer unterscheidbaren Artikeln. Ein weiteres Einsatzgebiet ist die automatische optische Inspektion von Produkten in der Wareneingangs-, bzw. Warenausgangskontrolle sowie bei der Endkontrolle an der Produktionslinie.

Hilpert Electronics AG www.hilpert.ch

3D-Scanner für Inspektionsaufgaben

Der 3D-Scanner Atos Q von GOM eignet sich für komplexe Inspektionsaufgaben. Das leichte und flexible System ist mit Wechselobjektiven für kleine bis mittelgroße Bauteile ausgestattet und wird mit der neuesten Software des Unternehmens betrieben. Das Design des Scanners bietet geschützte Optik und Elektronik. Damit ist der Sensor widerstandsfähig für Messaufgaben in rauen Industrie-



umgebungen. Integriert wurden das Triple-Scan-Prinzip, der Blue Light Equalizer und die präzise Kalibrierung als selbstüberwachendes System mit aktivem Temperaturmanagement. Mit seinen kompakten Abmessungen von 340x 240x83mm und einem Gewicht von unter 4kg ist der 3D-Scanner mobil und flexibel einsetzbar. Betrieben werden kann er manuell auf einem Dreibeinstativ, halbautomatisiert und komplett automatisiert in der Atos ScanBox 4105.

GOM GmbH www.gom.com

Fotoelektrischer Sensor zur Abstandsmessung

Der kompakte fotoelektrische Sensor Minidist von Contrinex hat Abmessungen von 4x4x12mm und ist ausgestattet mit einem IO-Link-fähigen Schaltausgang sowie einem Analogausgang. Er ist in Robotergreifarmen oder bei Anwendungen mit stetiger Annäherungsüberwachung bzw. Kollisionsschutz einsetzbar. Der Sensor wiegt 3,1g und ist

für die Abstandsmessung metallischer und nichtmetallischer Objekte geeignet. Ein weiteres Ausstattungsmerkmal ist ein fokussiertes sichtbares Rotlicht mit 6,5mm Lichtfleckdurchmesser bei 40mm Abstand.

Contrinex Sensor GmbH www.contrinex.de

Musterprojektor für Bin-Picking-Applikationen

Der Musterprojektor für Bin-Picking-Applikationen und anspruchsvolle Oberflächen von Nerian eignet sich zur Kombination mit dem passiven Stereovision-Bildverarbeitungssystem des Unternehmens. Er wird in einem Zusatzpaket geliefert und ist nicht an dem System selbst bzw. an der Stereokamera montiert. Dadurch können Anwender selbst entscheiden, wie und wo der Projektor an-

gebracht werden soll, z.B. so, dass er die 3D-Stereokamera im

Betrieb nicht blendet, wenn reflektierende Oberflächen ge- oder vermessen werden müssen. Der Projektor kann in verschiedenen Winkeln eingesetzt werden, solange er das gewünschte Sichtfeld gut ausleuchtet. Darüber hinaus sind aufgrund mehrerer Stereokameramodelle und Basisbreitenabstände verschiedene Messentfernungen denkbar. Verschiedene Wellenlängen des Lichts können außerdem emittiert werden.

Nerian Vision GmbH www.nerian.de



Um die eigene Produktion von Gegengewichtsstaplern effizienter zu gestalten, setzt Jungheinrich eine vollautomatische Schleif- und Lackieranlage ein. Durch die neue Anlage, bereitgestellt durch den Servicepartner Oltrogge, konnte der Lackierprozess verbessert und so für eine schnellere Produktion und einen geringeren Materialverbrauch gesorgt werden.

m Stammwerk Moosburg fertigt Jungheinrich Gegengewichtsstapler. Die Fahrzeuge, die in Lagern zum Ein- und Ausstapeln von Gütern oder auch zum Be- und Entladen von Lkw universell eingesetzt werden können, sind in der Fertigung eine echte Herausforderung: Das besondere Bauteil Gegengewicht bringt je nach Staplertyp zwischen 500 und 3.500kg auf die Waage und besteht aus massivem Gusseisen. Um dieses verwinkelte Element in der Produktion bestmöglich lackieren zu können, war bei Jungheinrich bisher mühevolle Handarbeit nötig. Das manuelle Schleifen und Lackieren mit Niederdruck war zudem nicht nur aufwendig, sondern mit einer großen Schmutzansammlung, hohem Materialverbrauch und langen Trocknungsphasen verbunden. Um diesen Produktionsbereich auf ein neues Level der Automatisierung zu heben, setzt Jungheinrich nun auf eine moderne Anlage mit belastbarem Skid-Fördersystem sowie Schleif- und Lackierrobotern. Der langjährige Partner Oltrogge, Oberflächenspezialist aus Bielefeld, unterstützte das Unternehmen beim gesamten Prozess der Konzeption, Installation, Programmierung und Wartung der Lackierkomponenten.



Leichte Lösung für schweres Gerät

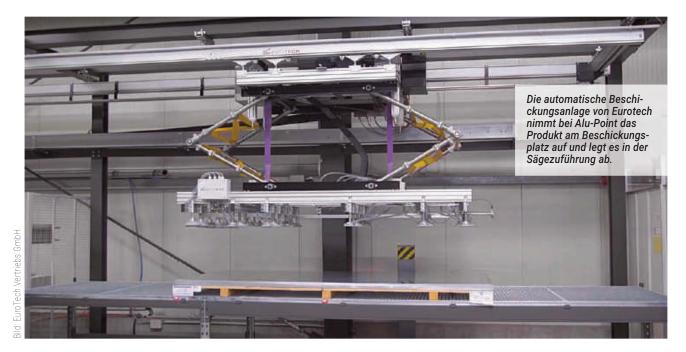
Durch die neue Lackieranlage, die Oltrogge gemeinsam mit Jungheinrich und weiteren Partnern konzipierte, wird nun jedes Gegengewicht per Skid-Fördersystem zu verschiedenen Stationen transportiert, wo es vollautomatisch per Roboter geschliffen und anschließend lackiert wird. Ein sechsachsiger Lackierroboter Typ EPX 2800 von Yaskawa Motoman sorgt hier für sehr gute Ergebnisse. Für die effiziente Versorgung der Lackieranlage wurde die von Oltrogge selbst konzipierte Regular 30, eine Zweikomponenten-Misch- und -Dosieranlage installiert. Sie kommt ohne zusätzliches Härterventil, Druckregler oder eine Vormischkammer aus und versorgt dadurch den Lackierroboter schnell, materialsparend und sicher mit Härter und Farbe. Der Einsatz von Hochdruck im Lackierprozess sorgt zudem für einen höheren Auftragswirkungsgrad. So spart Jungheinrich einen kompletten Lackier- und Trocknungsvorgang und damit Produktionszeit und Geld ein.

Komplexe Bewegungsmuster

Oltrogge unterstützte Jungheinrich nicht nur bei der Installation und Inbetriebnahme des Lackierroboters, sondern kümmerte sich zusätzlich um die Programmierung seiner komplexen Bewegungsmuster per Teach-in-Verfahren – laut Oltrogge-Servicetechniker Stefan Plobner eine echte Herausforderung: "Die Skid-Fördertechnik erlaubt es zwar, die Bauteile um 360° zu drehen, doch die verwinkelten Bauteile müssen so positioniert werden, dass der Roboter sämtliche Ecken und Flächen schnell und effizient erreicht. Die Bewegungsabläufe des Fördersystems und des Roboters mussten also aufeinander abgestimmt werden." Alle Programmierarbeiten für neue Bewegungsabläufe werden dabei am PC durchgeführt und erst bei der Umstellung auf ein neues Bauteil an den Roboter übergegeben. Das verhindert Produktionspausen und erhöht die Effizienz. Und auch langfristig bereitete Oltrogge das Unternehmen vor: Begleitend zur Inbetriebnahme wurden Mitarbeiter geschult, um kleine Reparaturen und Wartungsarbeiten sowie die Bewegungsprogrammierung des Lackierroboters für neue Bauteile selbst vornehmen zu können.

Firma: Oltrogge GmbH & Co. KG www.oltrogge.de





Beschickungsanlage mit Vakuumsystem und Vereinzelungslösung

Automatische Sägezuführung

Bei Alu-Point ist eine automatisch gesteuerte Sägezufuhr von Eurotech im Einsatz. So konnte die Produktionszeit gesenkt und daraus resultierend die Produktion gesteigert werden. Denn die neue Anlage bietet eine komfortablere Beschickung der Aufteilsägen.

lu-Point ist ein mittelständisches Unternehmen aus dem niedersächsischen Harsum. Zum Kundenkreis zählen neben dem klassischen Maschinen-, Werkzeug- und Formenbau auch Automobilzulieferer und Lieferanten der Luftfahrtindustrie. Darüber hinaus beliefert das Unternehmen die Möbel- und Holzindustrie ebenso wie die Automations- und Verpackungsmaschinen-Branche sowie die Hersteller von Mess- und Medizintechnik. Auf Sägen schneidet Alu-Point alle Werkstoffe bedarfsgerecht mit engen Toleranzen zu. Um die Sägezuführung zu automatisieren und dadurch an Geschwindigkeit zu gewinnen, war das Unternehmen auf der Suche nach einem Anbieter, der eine individuelle Lösung für dieses Problem realisiert. "Wir wollten unsere Sägezuführung mit einer Beschickungsanlage automatisieren, um dadurch Zeit einzusparen und die Produktion aufzustocken", so Geschäftsführer Thorsten Otte. Bei der Recherche nach dem geeigneten Maschinenbauunternehmen wurde Alu-Point auf das schwäbische Unternehmen Eurotech aufmerksam. Eurotech bietet integrierte Handlingund Transportlösungen im Bereich der

Vakuumtechnik und entwickelt kundenspezifische Vakuumsysteme und -komponenten für automatisierte Handhabungsaufgaben. Das Produktportfolio umfasst Vakuumkomponenten, Vakuumhebegeräte, Vakuumsaugkästen, Vakuumroboterausrüstung sowie Test- und Prüfgeräte. Ein Team aus Konstrukteuren und Technikern erarbeitet in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden Vorschläge und begleitet die Umsetzung von der ersten Auslegung bis zur finalen Übergabe beim Kunden.

Automatisierte Be- und Entschickung von Bearbeitungslinien

Anlagen zur Be- und Entschickung von Bearbeitungslinien sind in vielerlei Hinsicht eine Erleichterung. Sie schonen die Gesundheit der Bediener und sorgen für qualitätsgerechtes und effizientes Arbeiten. Um den Arbeitsablauf von seinen zwei Einachssägen von Schelling zu verbessern, sollten diese zukünftig automatisiert beschickt werden. Die Anforderungen, die Alu-Point an die neue Sägezuführung hatte, waren zum einen die Möglichkeit, das umfangreiche Produktportfolio mit nur einer Anlage zu handeln. Zum anderen

musste die Aufnahme unterschiedlicher Platten bis zu einem Gewicht von 1,3t möglich sein. Auch die unterschiedlichen Formate sollten problemlos aufgenommen werden können. Der sichere Transport der Platte auf einem Verfahrweg von über 20m musste ebenfalls gewährleistet werden. Die Beschickungsanlage sollte zudem unkompliziert steuerbar sein.

Computergesteuerte Überwachung

Herausgekommen ist dabei eine Beschickungsanlage, die aus dem Ausgangsbereich heraus drei Positionen des Sägenbereichs ansteuern kann. Das 22m lange Portal verläuft entlang der Sägenrückseite und beschickt diese von hinten mit Platten unterschiedlicher Plattenmaterialien wie Aluminium, Buntmetalle oder technische Kunststoffe. Über das Profibus-System fordert die Säge das Material an. Das Portal überwacht computergesteuert die Einhaltung aller Vorgaben. Die maschinelle Aufnahme erfolgt über ein Vakuumsvstem. Durch die maschinelle Aufnahme der Plattenware werden Oberflächenbeschädigungen vorgebeugt. Eine integrierte Vereinzelungslösung sorgt für störungsfreie Abläufe und erhöht somit die Sicherheit.

Firma: Eurotech Vertriebs GmbH www.etvac.de

need de www.i-need.de/f/4806

Roboter für Schweißund Handling-Aufgaben

Mit dem KR Cybertech Nano präsentiert Kuka einen flexiblen Roboter für die industrielle Fertigung, der auch in rauen Umgebungen Handling- und Schweißaufgaben (Variante KR Cybertech Nano Arc) ausführen kann. Vor allem im Bereich der niedrigen Traglastklasse zwischen 6 und 10kg zeichnet sich der Roboter durch Schnelligkeit und hohe Präzision aus. Er ist geschützt vor unkontrollierter elektrostatischer Auf- oder Entladung. Die Grundachsen sind nach IP65 gegen Staub und Wasser geschützt, die Handachsen sogar nach IP67. Zudem lässt sich der Roboter in jeder Position - am Boden, an der Decke oder an der Wand und in beliebigem Winkel montieren. Der Roboter eignet sich für den Einsatz mit der Robotersteuerung KR C5 in Kombination mit der Software KSS 8.7.

Flexibles FTS für mittlere Traglasten

Mit autonomen Transportsystemen auf Basis des LD-250 von Omron, der eine Nettonutzlast von 250kg bietet, verbreitert CTS sein Angebot an FTS-Lösungen. Die neue Serie ist kompatibel mit dem



bestehenden Low-Payload-Portfolio und integriert sich nahtlos in die eigene Middleware AIV-Framework zur Steuerung heterogener FTS-Flotten. Für die Basis stehen sechs Aufbauten zur Auswahl. Zusätzlich sind kundenspezifische Sonderkonstruktionen möglich. Mit den Grundmaßen von 963×718×383mm ist der mobile Roboter wendig genug, um in beengten Umgebungen seinen Weg zu finden, und gleichzeitig groß genug für sperrige Lasten. Seine Maximalgeschwindigkeit beträgt 1,2m/s bzw. 4,3km/h. Für eine vollständige Drehung im Stand benötigt er 3s. Die Batterie mit 72Ah Kapazität ist für 2.000 Wiederaufladungszyklen spezifiziert.

CTS GmbH www.group-cts.de

Zykloidgetriebe für Montagesysteme

www.kuka.de

Nabtesco verfügt über ein breites Portfolio an Zykloidgetrieben. Montage- und Handlingsysteme wie Roboter, Pick&Place-Geräte, Magazine oder Rundschalttische profitieren von der kompakten Bauweise, der hohen Laufruhe sowie der langen Lebensdauer der Getriebe. Das geringe Gewicht sorgt zudem für eine niedrigere Massenträgheit, verbesserte Lastbedingungen und

Der KR Cybertech Nano eignet sich für präzise Handling-Aufgaben.

Energieeinsparungen bei der Anwendung. Für hygienesensible Umgebungen, z.B. in der Lebensmittelindustrie, liefert das Unternehmen darüber hinaus Lösungen im Hygienic Design mit glatten Oberflächen und angepassten Dichtungen. Alle Antriebskonzepte konzipiert Nabtesco in enger Abstimmung mit dem Kunden und passt sie individuell an die jeweilige Applikation an.



Nabtesco Precision Europe GmbH www.nabtesco.de/de

Automatisierte Anlage mit vier Zellen



In der Automationsanlage MAK242468 von MartinMechanic bilden drei Fräszellen und eine Reinigungsstation eine Einheit.

Um Stillstandszeiten im Fertigungsablauf zu vermeiden, hat MartinMechanic vier Arbeitszellen zu einer Einheit verbunden. In der Automationsanlage MAK242468 bedienen fünf Roboter drei Fräszentren und eine Reinigungsstation. Sind die Fertigteile gefräst und gereinigt, werden sie der nachgelagerten Montage zugeführt. Für den kompletten Vorgang benötigt die Anlage insgesamt 40s. Für das Handling der Rohteile wurde ein Sechsachsroboter vom Typ Fanuc M10iD, der speziell für

begrenzte Platzverhältnisse konzipiert wurde, auf eine Führungsschiene gesetzt. So kann er jederzeit von seinem Standort zur Seite geschoben werden. Der Roboter verfügt über ein hohles Handgelenk am horizontalen Hub. Darin sind Luft-, Signal- und Elektroleitungen verlegt. Der Roboter ist zudem mit einem Doppelgreifer bestückt.

MartinMechanic Friedrich Martin GmbH & Co KG www.martinmechanic.com

Depalettierroboter für Gläser und Dosen



Mit dem Depalettierroboter Dero II von Roteg können Gläser und Dosen schnell und einfach depalettiert und vereinzelt werden. Der Roboter nimmt Gläser und Dosen von Paletten ab und vereinzelt sie für die Weiterverarbeitung. Er greift die Produkte auf der Palette lagenweise und stellt sie auf der unternehmenseigenen Fördertechnik ab. Dabei kann er sich aufgrund des flexiblen Multifunktionsgreifers an verschiedene Packstück- und

Palettenmaße anpassen. Auch Zwischenlagen nimmt er problemlos auf und legt sie am gewünschten Ort ab. Die Klemmbacken des Greifers sind mit produktschonendem Kunststoff beschichtet. So sind die Produkte auf der Palette zu jeder Zeit sicher und können weder beschädigt noch zerstört werden.

Roteg AG www.roteg.de

Leicht bedienbare Bearbeitungsanlagen



Bei der neuen Produktserie SmartSolutions von Hahn Automation handelt es sich um industrielle Bearbeitungsanlagen, die eine Vielzahl von Prozessen abbilden können und sich einfach bedienen lassen. In Kombination mit der speziell entwickelten Software SIA können Anwender ihre Anlagen an einem Tablet ein-

richten und steuern. Die Benutzeroberfläche ist an das Design eines Smartphones angelehnt und verwendet Symbole und Grafiken zur Darstellung von veränderbaren Parametern. Selbst ungeübte Bediener können sich schnell in der Software zurechtfinden und die Anlagen an ihre Anforderungen anpassen.

Hahn Automation GmbH www.hahnautomation.com

Laserschweißen bei großen Spaltbreiten

Das neue Laser-Multi-Wire-Verfahren (LMWT) von SKLT ermöglicht das Fügen von bis zu 10mm dicken Stahl- oder Aluminiumblechen mit Laser selbst bei Spaltbreiten bis zu 3mm mit hoher Prozessgeschwindigkeit. Grundlage des Verfahrens ist ein Laserbearbeitungskopf von Scansonic, der anwendungsgerecht weiterentwi-



ckelt wurde. Das Prinzip dahinter: Im Prozesspunkt laufen mehrere Zusatzdrähte zusammen, die dann von einem oszillierenden Laserstrahl simultan aufgeschmolzen werden. Auf diese Weise lassen sich – je nach Anzahl der verwendeten Zusatzdrähte und Prozessparameter – selbst Nähte bis 10mm Breite mit dem Laser in einem Arbeitsgang herstellen.

SKLT Strahlkraft Lasertechnik GmbH www.sklt.de

Schweißroboter ohne Programmierung



Der IRPS Laser (sichtbar am roten Strich) scannt das reale Bauteil mit seiner Lage und erzeugt daraus eine Punktewolke, die in ein 3D-Modell umgerechnet wird.

Exner Ingenieurstechniek B.V. www.exner.nl

Exner hat eine neue Lösung zum vollautomatischen Roboterschweißen im Stahlbau, Brückenbau und Schiffsbau entwickelt. Die Besonderheit von IRPS (Instant Robot Programming System) ist die Fähigkeit des Systems, sich für jedes einzelne Bauteil selbst zu programmieren anhand optischer Vermessung des realen Werkstücks. Das System kommt ohne Online- oder Offline-Programmierung aus. Das Schweißroboterprogramm entsteht automatisch, nachdem das Bauteil mittels Laserscanner gescannt wurde. Eine Verbindung zu einer CAD-Software oder einem Offline-Programmiersystem ist nicht erforderlich, ebenso wenig wie manuelles Nachprogrammieren. Daher ist das System ab Losgröße 1 rentabel und amortisiert sich bei ausreichender Auslastung bereits in zwei bis drei Jahren. Das Werkstück wird auf einer Vorrichtung nahezu beliebig platziert oder fixiert, je nach Bauteil und Größe. Dann bewegt sich der Roboter nach dem Klick auf einem Touchscreen außerhalb der Schweißzelle über das Bauteil und liest es mittels Laserscanner ein. Daraus entsteht eine Punktwolke. Die Basissoftware erstellt mittels algorithmischer Programme aus dieser Punktwolke ein fertiges Schweiß- und Bewegungsprogramm für marktübliche Roboter, ohne Herstellerbindung.



Pick&Place-Zelle mit Transfersystem

Flexibel und erweiterbar

Die Kombination aus Pick&Place-Arbeitszelle und flexiblem Zuführsystem bietet einige Vorteile. Mit der standardisierten Zelle lassen sich kundenspezifische Aufnahmen schnell und einfach bestücken. Das flexible Zuführsystem vereinzelt und sortiert eine große Vielfalt an Produkten, die als Schüttgut zugeführt werden. Die hohe Produktflexibilität, die kurzen Produktwechselzeiten und die große Autonomie machen das System bereits bei geringen Stückzahlen zu einer lohnenden Investition.

Weitere Zellen, Stationen oder Handarbeitsplätze können zudem einfach in das System integriert werden.

it der standardisierten Pick&Place-Zelle von Rodotec lassen sich kundenspezifische Aufnahmen schnell und einfach bestücken. Der Mitarbeiter rüstet die Werkstückträger am Handarbeitsplatz mit den kundenspezifischen Aufnahmen für das gewünschte Produkt. Diese werden in der Pufferzone vor der Zelle gestaut. Nach der Einfahrt in die Zelle wird der Werkstückträger positionsgenau zentriert. Die Bauteile werden schonend vom Materialbunker auf eine Förderplatte bewegt und verteilt. Ein Vision-System lokalisiert die Position und Ausrichtung der Bauteile und übermittelt die Daten an den Roboter. Dieser entnimmt und setzt die Teile nach einem definierten Muster auf der kundenspezifischen Werkstückträgeraufnahme ab. Nach der abgeschlossenen Bestückung fährt der Werkstückträger von der Zelle in den Pufferbereich vor dem Handarbeitsplatz, wo der Mitarbeiter die beladenen Aufnahmen entnimmt und in den weiteren Produktionsprozess übergibt. Die Zelle ist mit einem Touchpanel ausgerüstet, an dem der Bediener das gewünschte Produkt anwählen kann. Ein Produktwechsel kann per Knopfdruck erfolgen. Die Zuführung entleert automatisch alle Teile im Vorrat und kann anschließend mit dem neuen Produkt beladen werden.

Flexible Zelle

Die Pick&Place-Zelle zeichnet sich durch große Flexibilität aus. Innerhalb weniger Minuten kann ein neues Bauteil eingelernt und in Betrieb genommen werden. Dabei sind keine Programmierkenntnisse nötig, da die Software sehr intuitiv zu bedienen ist. Das erlaubt es dem Endkunden, ohne externen Support, selbst neue Produkte einzulernen. Ein Industrie-Touch-PC dient als Schnittstelle zu Roboter und Vision-System. Überlagert läuft die eigens entwickelte Standard-Software von Rodotec. Diese vereint alle Schnittstellen zu einer Benutzeroberfläche und bietet dem Bediener ein einheitliches HMI. Manuelles Verfahren, Benutzerverwaltungen sowie diverse Statistiken gehören in die Standardausführung. Um für die Rückverfolgbarkeit der Bauteile zu sorgen, bietet die Anlage eine CSV-Archivierung. Dabei werden die Chargendaten zusammen mit den Produktionsdaten als CSV-File auf dem Kundenserver gespeichert.



In Kombination mit dem Transfersystem Sigma bietet die Pick&Place-Zelle von Rodotec hohe Autonomie und einfache, ergonomische Bedienung.

Modulares Transfersystem

Das Transfersystem Sigma überzeugt durch seinen einfachen und modularen Systemaufbau. Die 27mm dicke Kette sorgt für eine hohe Lebensdauer. Je nach Systemgröße (mit Werkstückträgergrößen von 80x80mm bis 450x2000mm) können bis zu 150kg pro Werkstückträger transportiert werden. Die Werkstückträger werden durch Reibung zwischen dem Gleitschuh und der Kette transportiert. Über die festen oder gedämpften Anhaltemodule (Stopper und Vereinzeler) kann der Werkstückträger an beliebiger Position im Umlauf gestoppt werden. Zur Positionierung in Stationen wird der Werkstückträger mit einem Zentriermodul abgehoben und mit bis zu 0,02mm Wiederholgenauigkeit positioniert. Auch erhöhte Zentriermodule mit einem Hub bis 300mm oder Überholmodule, mit denen der bearbeitete Werkstückträger von nachfolgenden Werkstückträger überholt werden kann, sind im Standardsortiment vorhanden. Mit seiner kompakten Bauweise und der Möglichkeit die Werkstückträger auch in den Kurven zu stauen, sorgt das System für eine bestmögliche Raumausnutzung. Aufgrund der robusten Grundelemente kann das Transfersystem auch bei widrigen Bedingungen eingesetzt werden. Z.B. bei Umgebungstemperaturen von -20 bis +90°C oder bei Anwendungen mit Öl, Fett, Wasser oder ähnlichen Emulsionen. Bis zu 60m Förderstrecke können mit nur einem Motor angetrieben werden und die Kurven benötigen keine Ansteuerung und kein Ausheben oder Umsetzen der Werkstückträger. Daraus resultiert der einfache Aufbau des Transfersystems mit wenig bewegten Teilen und geringem Verschleiß.

Firma: Rodotec AG www.rodotec.cl



Werkzeugmaschinenverkettung mit Roboteranbindung

Hybride Transportlösung

Schnaithmann bietet hybride Transportlösungen zum Verketten und Automatisieren von Werkzeugmaschinen. Durch die Kombinationen von herkömmlichen Transfersystemen mit moderner Linearmotortechnik, Handling-Systemen und Robotern haben sich die einstmals einfachen Transportstrecken zu hoch integrierten Funktionsmodulen weiterentwickelt.

ie Anforderungen an die Maschinenverkettung sind hinsichtlich Flexibilität und Geschwindigkeit stark gestiegen. Zum einen müssen die heute vom Kunden bestellten Produktionssysteme zwingend eine Vielzahl an Varianten beherrschen und zum anderen wird der reine Materialtransport im Sinne des Lean-Gedankens als nicht wertschöpfend und damit als Verschwendung betrachtet. Demgemäß versucht man die Transportstrecken möglichst kurz zu halten und deren Wertschöpfungsanteil durch Integration zusätzlicher Funktionsmodule zu erhöhen. Dort, wo ursprünglich nur Material transportiert wurde, wird heute gepuffert und gespeichert, gewendet, geprüft und beschriftet. Auf diese Art entstehen kompakte, mit Prozessmodulen vollgepackte Maschinenverkettungen, die auf hohe Flexibilität, hohen Produktdurchsatz und niedrigen Platzbedarf getrimmt sind. Herkömmliche Transfersysteme, die rein auf dem Prinzip der Stetigförderer beruhen, stoßen hier schnell an ihre Grenzen.

Kombination unterschiedlicher Technologien

Es ist durchaus keine triviale Aufgabe, bei der Verkettung unterschiedlicher Bearbeitungszentren auf eine gute Stückzeit zu kommen. Schnaithmann begegnet dieser Herausforderung mit der Kombination unterschiedlicher Technologien. Der Automatisierungsspezialist kombiniert z.B. die Vorteile der Stetigförderer mit den Vorzügen von flexiblen Linearmotorsystemen.

Die hybride Transportlösung schafft neue Funktionen innerhalb einer Verkettung. Neben den klassischen Funktionen des Stetigfördersystems wie Transportieren und Puffern kann auf linearmotorgetriebenen Strecken zusätzlich auch positioniert sowie synchron und asynchron verfahren werden. Die einzelnen Werkstückträger lassen sich hinsichtlich Geschwindigkeit und Beschleunigung individuell ansteuern und so lässt sich die Werkstückbereitstellung dynamisch an die von den Bearbeitungsmaschinen vorgegebenen Prozesszeiten anpassen. Durch den Einsatz der Linearmotortechnik ist es möglich, einzelne Werkstückträger zu Gruppen zusammenzufassen, oder umgekehrt, kontinuierliche Warenströme zu entzerren. Je nach System lassen sich Geschwindigkeiten von bis zu 4m/s realisieren und mit einer Beschleunigung von bis zu 5g (fünffache Erdbeschleunigung) eignet sich der Linear-Direktantrieb für den Schnelleinzug von Werkstückträgern in Prozessstationen.

Kartesische Handling-Einheiten und Roboter

Werden derart aufgewertete Transportstrecken mit kartesischen Handling-Einheiten oder Robotern kombiniert, ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten zur Produktivitätssteigerung. Weisen z.B. die Bearbeitungszeiten der verketteten Werkzeugmaschinen sehr große Unterschiede auf, können die Werkstückträger zunächst in beliebiger Zahl gruppiert und anschließend deren Bestückung mit Robotern oder Achs-Handlings derart variiert werden, dass sich durch Mehrstückbearbeitung Unterschiede in den Zykluszeiten egalisieren lassen. Auch lässt sich durch den Einsatz von Linearmotoren die Transportrichtung beliebig umkehren, wodurch die Transportstrecke bei Bedarf die Funktion einer Achse übernehmen kann. Ein angebautes Handling-System lässt sich dadurch auf zwei Achsen reduzieren und dennoch können durch Überlagerung der Einzelbewegungen alle Punkte im allein durch die Achslängen begrenzten 3D-Raum erreicht werden. Auf Hub-Indexiereinheiten, die bei herkömmlichen Systemen immer dann notwendig sind, wenn genaue Prozesse ein absolut ruhendes

> Autor: Volker Sieber, Entwicklungsleiter, Schnaithmann Maschinenbau GmbH

ww.schnaithmann.de

und exakt positioniertes Werkstück verlangen, kann dabei verzichtet werden. Die Linearmotorsysteme po-

sitionieren von sich aus sehr genau.

Beispiel einer hybriden Automatisierungslösung: Schnaithmann hat das Multi-Carrier-System MCS von Festo in sein Transfersystemportfolio integriert und mit dem Highspeed-Roboter Fast Picker TP80 von Stäubli kombiniert. Im Normalfall bestehen flexible Teilezuführungen aus einem Rüttler mit Teilebunker, einer Kamera mit Bildverarbeitung und einem Roboter. Die Zuführungslösung Feedy hingegen fasst diese drei Funktionselemente in einem kompakten Gerät zusammen.

er Schweizer Automationsgerätehersteller Paro hat es sich zum Ziel gesetzt, die drei Funktionselemente von handelsüblichen Teilezuführungen – Rüttelplatte, Vision und Roboter – in einem kompakten Gerät zusammenzufassen. Der Anwender soll sich dabei nicht mehr selbst um die Schnittstellen kümmern müssen, sondern er erhält ein vollständig konfiguriertes und einbaufertiges Gerät. In Anlehnung an die englischen Wörter Feeding für Zuführen und Speedy für schnell und wendig taufte das Unternehmen das Gerät Feedy.

Kompaktes Teilezuführsystem

Feedy hat neben der Tatsache, dass es ein großes Teilespektrum von unterschiedlichen Produkten vereinzeln und lage-

richtig zuführen kann, den Vorteil, dass seine Außenabmessungen ähnlich sind wie die eines klassischen Zuführsystems, bestehend aus Teilebunker, Schwingförderer, Linearstrecke, Vereinzelung und Pick&Place-Einheit. Der Anlagenbetreiber kann somit ein in die Jahre gekommenes Zuführgerät ohne großen Aufwand durch Feedy ersetzen. Wobei das Teilezuführgerät jedoch noch einen Schritt mehr beinhaltet als ein alt hergebrachtes Zuführgerät mit Wendelförderer. Feedy setzt das Teil nämlich selbst in ein Montagenest oder z.B. eine Spannvorrichtung ein.

Firma: I

Paro AG www.feedy.ch

BALANCER MIT VIBRATIONSFREIEM LAUF

Der Balancer EzzFlow von Best Handling Technology dient dazu, Produkte positionsgenau und präzise zu hantieren, montieren oder zu fügen. Durch die Möglichkeit der Programmierung von Verzögerungszeiten, Rückläufen und Geschwindigkeiten, bietet der Balancer ein hohes Maß an Flexibilität. Es gibt weder ruckartige Bewegungen beim Hub- und Senkprozess noch Schocklast. Außerdem ist ein vibrationsfreier Lauf gewährleistet. Den Balancer gibt es in zwei verschiede-

nen Ausführungen, elektrisch oder druckluftbetrieben. Alle Varianten werden nach Kundenwunsch mit angepassten Lastaufnahmemitteln ausgerüstet. Diese werden an das Produkt angepasst, konstruiert und gefertigt.

Best Handling Technology GmbH www.besthandlingtechnology.com



VERLAG/POSTANSCHRIFT: Technik-Dokumentations-Verlag TeDo Verlag GmbH®

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

LIEFERANSCHRIFT:

TeDo Verlag GmbH Zu den Sandbeeten 2 35043 Marburg

VERLEGER & HERAUSGEBER:

Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

REDAKTION:

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

WEITERE MITARBEITER:

Tamara Gerlach, Lena Krieger, Lukas Liebig, Kristine Meier, Melanie Novak, Florian Streitenberger, Natalie Weigel, Sabrina Werking

ANZEIGENLEITUNG:

Markus Lehnert

ANZEIGENDISPOSITION:

Christina Jilg, Tel. 06421/3086-0 Es gilt die Preisliste der Mediadaten 2020.

GRAFIK & SATZ:

Julia Marie Dietrich, Tobias Götze, Kathrin Hoß, Torben Klein, Moritz Klös, Patrick Kraicker, Ann-Christin Lölkes, Thies-Bennet Naujoks, Nadin Rühl

DRUCK:

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

ERSCHEINUNGSWEISE:

6 Hefte für das Jahr 2020

BANKVERBINDUNG:

Sparkasse Marburg/Biedenkopf BLZ: 53350000 Konto: 1037305320 IBAN: DE 83 5335 0000 1037 3053 20 SWIFT-BIC: HFI ADEF1MAR

GESCHÄFTSZEITEN:

Mo.-Do. von 8.00 bis 18.00 Uhr Fr. von 8.00 bis 16.00 Uhr

JAHRESABONNEMENT: (6 Hefte)

Inland: 35,00€ (inkl. MwSt. + Porto) Ausland: 45,00€ (inkl. Porto)

EINZELBEZUG:

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

ISSN



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

© Copyright by TeDo Verlag GmbH, Marburg.

Roboter erobern fremde Planeten

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Universität Bremen haben 40km² Marslandschaft in der virtuellen Realität rekonstruiert. Das Testumfeld ermöglicht die realistische Simulation von Robotermissionen und Funknetzen unter den Bedingungen des Planeten. Eine besondere Herausforderung bestand darin, Schnittstellen zu den speziellen Softwaresystemen unterschiedlicher Roboter zu schaffen und diese als virtuellen Schwarm einzusetzen.

ie umfassende Erforschung des Mars zählt zu den wichtigsten Zielen der internationalen Raumfahrt in den kommenden Jahrzehnten. Um Menschen dabei nicht in Gefahr zu bringen, sollen Roboter eine Vielzahl von Aufgaben übernehmen. Damit deren Einsatz in der fremden Umgebung getestet und das Zusammenspiel von weitgehend autonomen Roboterschwärmen realistisch simuliert werden kann, haben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Technologie-Zentrums Informatik und Informationstechnik (TZI) der Universität Bremen unter Leitung von Professor Gabriel Zachmann ein virtuelles Testumfeld entwickelt. Rund 40km² des Canyon-Systems Valles Marineris auf dem Mars stehen für die Vorbereitung künftiger Missionen in der virtuellen Realität zur Verfügung.

Suche nach Rohstoffen und außerirdischem Leben

Im Rahmen des Projekts VaMEx-VTB (Valles Marineris Explorer - Virtual TestBed) hat die Arbeitsgruppe um Professor Zachmann die Mariner-Täler auf der Basis von Scans der NASA nachgebildet. "Die Region wurde ausgewählt, weil dort Rohstoffe vermutet werden, die für spätere bemannte Missionen und menschliche Siedlungen auf dem Planeten nützlich wären", sagt Professor Zachmann. Darüber hinaus bestehe die Möglichkeit, Hinweise auf extraterrestrisches Leben zu finden, denn die Bedingungen für die Entstehung von Mikroorganismen könnten zumindest in der Vergangenheit – als der Mars klimatisch noch weniger lebensfeindlich war - gut gewesen sein. Weil das Terrain in den Canyons sehr vielfältig ist, werden für die Erkundung auch Roboter mit unterschiedlichen Stärken benötigt - einige können z.B. klettern, andere fliegen oder Nutzlasten transportieren. Zusätzlich muss ein Netzwerk aus kleinen, funkbasierten Leuchttürmen (Beacons) errichtet werden, damit die Roboter jederzeit ihre Position bestimmen können.

Hohe Anforderungen an die Software

Die TZI-Software ermöglicht es, das komplexe Zusammenspie zwischen den Robotern unter Berücksichtigung aller Besonder beiten des Planeten – z.B. Schwerkraft Bodenbeschaffenbei

und extreme Temperaturen – zu simulieren. "Dafür mussten zunächst enorme Datenmengen verarbeitet werden, damit eine realistische, dreidimensionale Darstellung der Landschaft entsteht", so Zachmann. Eine Herausforderung lag auch in der Anbindung der unterschiedlichen Roboter-Softwaresysteme, damit der Austausch von Informationen möglich wird. Das System hat sich bereits bei den ersten Tests bewährt. Die Forschenden haben bemerkt, dass Roboter auf dem Mars andere Algorithmen benötigen als auf der Erde, um ihre Position bestimmen zu können. Das liegt unter anderem an den sehr eintönigen Farben des Geländes, die es schwierig machen, landschaftliche Wiedererkennungsmerkmale zu identifizieren. Genau in derartigen Erkenntnissen liegt der größte Nutzen der Simulation: Fehler können behoben werden, bevor die Roboter eines Tages ihre achtmonatige Reise zum Mars antreten. Die Chance, dass vor Ort dann alles funktioniert wie geplant, steigt somit erheblich.

Bundesweite Kooperation

Das Projekt VaMEx-VTB wurde vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Als Auftragnehmer der Universität Bremen waren dabei: das Robotics Innovation Center des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI GmbH, Bremen), Universität der Bundeswehr (München), TU München, TU Braunschweig, DLR Oberpfaffenhofen und Uni Würzburg.

Firma: Universität Bremen cgvr.informatik.uni-bremen.de/research/vamex-vtb/

Weil das Terrain in den Canyons auf dem Mars sehr vielfältig ist, werden für die Erkundung auch Roboter mit unterschiedlichen Stärken benötigt – einige können z.B. klettern, andere fliegen oder Nutzlasten transportieren.

Firmenindex

3D Vision Labs			
Aaronn Electronic			.62
ABB			
ADT Fuchs			.20
Advanced Technical Solutions			.12
AktorMed			.62
Alu-Point			
Amazon			
Amtru Business			
Apostore			
Aratron			
ArtiMinds Robotics			
ATI Industrial Automation			.23
Atlanta Eugen Seidenspinner			
Atlantic Labs			.45
Attentra			.69
ATW Automation Assembly & Test - Euro	ne		.60
Auxsilium			
AV&R			
B&R Industrie-Elektronik			
BBS			
B+M Surface Systems			
Beckhoff Automation	.13,	17,	38
Best Handling Technology			.81
Bionic Robotics			
BMW			
BMWi			
Bosch			
Bürkert Fluid Control Systems			10
Carl Cloos Schweißtechnik			
Carl Kurt Walther			
Cisco			3
CLK			.72
Cobot Lift			.12
Codian Robotics			.20
Comau Deutschland			
Comercetools			
Continental			
Contrinex Sensor			
Cretec			
CTS			
Denso Robotics Europe			
Destaco Europe			.23
DFKI			.82
DGH			.58
DLR			
DM			
Dobot			
Drag and Bot			
Dr. Fritz Faulhaber			
Dualis			.48
Dürr Systems		.20,	42
Eisenmann			.58
Engineering For You			.20
Epson Deutschand			
EQT Ventures			
			.45
Esco Antriebstechnik			.45 .20
Esco Antriebstechnik		 .22,	.45 .20 76
Esco Antriebstechnik		 .22, 	.45 .20 76 .59
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek		 .22, 	.45 .20 76 .59
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics		 .22, 	.45 .20 76 .59 .78
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster		 .22, 	.45 .20 .76 .59 .78 .20
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics		 .22, 	.45 .20 .76 .59 .78 .20
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster			.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland 11, 12, Faro Europe			.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland Faro Europe Fastems Systems	20,	 .22, 64,	.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland Faro Europe Fastems Systems Feedy	20,	 .22, 64, 	.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12 .33
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland Faro Europe Fastems Systems Feedy Feinwerkmechanik Rothweiler	20,	64,	.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12 .33 .81
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland Faro Europe Fasterns Systems Feedy Feinwerkmechanik Rothweiler Finoba	20,		.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12 .33 .81 9
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland 11, 12, Faro Europe Fastems Systems Feedy Feinwerkmechanik Rothweiler Finoba Fipa	20,	 .22, 64, 	.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12 .33 .81 9
Esco Antriebstechnik EuroTech Eutect Exner Ingenieurtechniek F&P Robotics Fachhochschule Münster Fanuc Deutschland Faro Europe Fasterns Systems Feedy Feinwerkmechanik Rothweiler Finoba	20,		.45 .20 .76 .59 .78 .20 .72 .70 .12 .33 .81 9 .58 .24

Fruitcore Robotics	1. 20.	40
Gehring		
General Motors		
Gimatic Vertrieb		.24
GLM Service und Vertrieb		.20
GOM		.74
Google		.14
Grip		24
Hahn Group1		
Hahn Robotics		
Hakko		.59
Hexagon Metrology		
Hirata Engineering Europe		.20
Hilpert Electronics		
Hörmann		
HTBLuVA Salzburg		
9		
Huawei Technologies Europe		
Hyundai Robotics		
IAI Industrieroboter		.20
IBM		.14
IDC		
IGM Robotersysteme		
Igus		
Ikea Industry		
Imm Cleaning Solutions		.40
Industrie-Partner		.30
Ingenieurbüro Dr. Klaus Schnürer		
Infineon		
International Federation of Robotitcs		45
IPR - Intelligente Peripherien für Roboter		
ISW Universität Stuttgart	49,	72
JBC		.59
J. Schmalz	22	61
Jungheinrich	,	
K&S Anlagenbau		
Nas Anlagenbau		.50
12 T T T T T T T T T T T T T T T T T T T		
Karlsruher Institut für Technologie		
Kassow Robots		.20
		.20
Kassow Robots	 0, 49,	.20 64
Kassow Robots Kawasaki Robotics 2 Keba	 0, 49,	.20 64 .37
Kassow Robots Kawasaki Robotics	 0, 49, 	.20 64 .37 .12
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49,	.20 64 .37 .12
Kassow Robots Kawasaki Robotics 2 Keba Kemper Kemppi Kontron	0, 49,	.20 .64 .37 .12 .49
Kassow Robots Kawasaki Robotics	 0, 49, 7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49, 7, 72,	.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49, 7, 72,	.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	 0, 49, 7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49,	.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .42
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .42
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .22 .58 .42 .54 .14
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .58 .54 .58 .58 .57 .77
Kassow Robots Kawasaki Robotics	7, 72,	.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .58 .17 .77 .63
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .58 .58 .17 .77 .63 .73
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .58 .17 .77 .63 .73 .53
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .58 .17 .77 .63 .73 .53
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49,	.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .57 .77 .63 .73 .53
Kassow Robots Kawasaki Robotics	0, 49,	.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .57 .77 .63 .73 .53 .10 .45
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .57 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .57 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .60
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .57 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .58 .42 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .73 .58 .12 .63 .73 .73 .73 .73 .73 .73 .74 .75 .75 .75 .75 .77 .77 .77 .77 .77 .77
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58 .17 .73 .58 .10 .73 .73 .73 .74 .75 .75 .77 .77 .77 .77 .77 .77 .77 .77
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58 .17 .58 .17 .10 .10 .10 .10 .10 .10 .10 .10 .10 .10
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .42 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58 .77 .58 .77
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .12 .60 .73 .58 .77 .58 .77 .58
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .14 .58 .57 .73 .53 .10 .45 .73 .53 .53 .17 .73 .53 .54 .73 .55 .73 .73 .73 .73 .73 .73 .73 .74 .75 .77 .77 .77 .77 .77 .77 .77 .77 .77
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .58 .17 .76 .58 .17 .77 .63 .53 .10 .73 .58 .17 .73 .58 .17 .74 .45 .45 .45 .45 .45 .45 .45 .45 .45 .4
Kassow Robots Kawasaki Robotics		.20 .64 .37 .12 .49 .63 .77 .58 .55 .22 .54 .42 .54 .14 .58 .77 .63 .73 .53 .10 .45 .73 .58 .77 .63 .73 .58 .77 .63 .73 .73 .74 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75 .75

Opel		.58
Optimum Datamanagement Solution		.74
OTC Daihen		
Panasonic Industry Europe		
Paro		.8
Paua Ventures		
Photoneo		
Pickit3D		.17
Pilz		.20
PTM Präzisionstechnik		.24
Rethink Robotics		.11
Revobotik		.20
Robert Bosch Manufacturing Solutions .		.20
Robodev		
Robot System Products	25,	4
Rodotec		. / :
Rohmann Automation		.0 70
RoTeg		./0
Scansonic		. D 70
Scape Technologies		۰/۵ د م
Schaeffler		
Schnaithmann Maschinenbau		
Schunk		
Seika Sangyo	20,	20
Sensopart Industriesensorik		71
Shanghai Triowin Intelligent Machinery		.7.
Siasun Robot & Automation		
Siemens	14	6
Siemens Technology Accelerator		
Sigmatek		.15
SI Scientific Instruments		.22
SKLT Strahlkraft Lasertechnik		.78
SSP Safety System Products		4
Starrag		.50
Stäubli Tec-Systems20, 2	4, 25,	80
Stein Automation		
Swisslog		.12
Techman Robot		.20
Technologiegründerfond Sachsen		.12
TeDo Verlag	0, 59,	83
Tünkers Maschinenbau		
TU Braunschweig		.82
TU Dresden		
TU Technische Universität München		
Ulrich Rotte Anlagenbau und Fördertechn		
Universal Robots		
Universität Bremen		
Universität der Bundeswehr		
Universität Würzburg		
Valk Welding		
Variobotic		
Vattenfall Europe		
VDMA		
Veritas		
Vieweg		.3 61
Voith	n 51	.U،
Volkswagen	45	58
Waku Robotics		
Wandelbots		
Weberit Dräbing		
Weiss		
Wenglor		
Wittmann Battenfeld		
Yamaha Motor Europe		
Yaskawa Europe2		
Yuanda Robotics		
Zimmer	ZU,	
Zivid Labs	1, 8,	25 .67
	1, 8,	25 .67

- Anzeige -



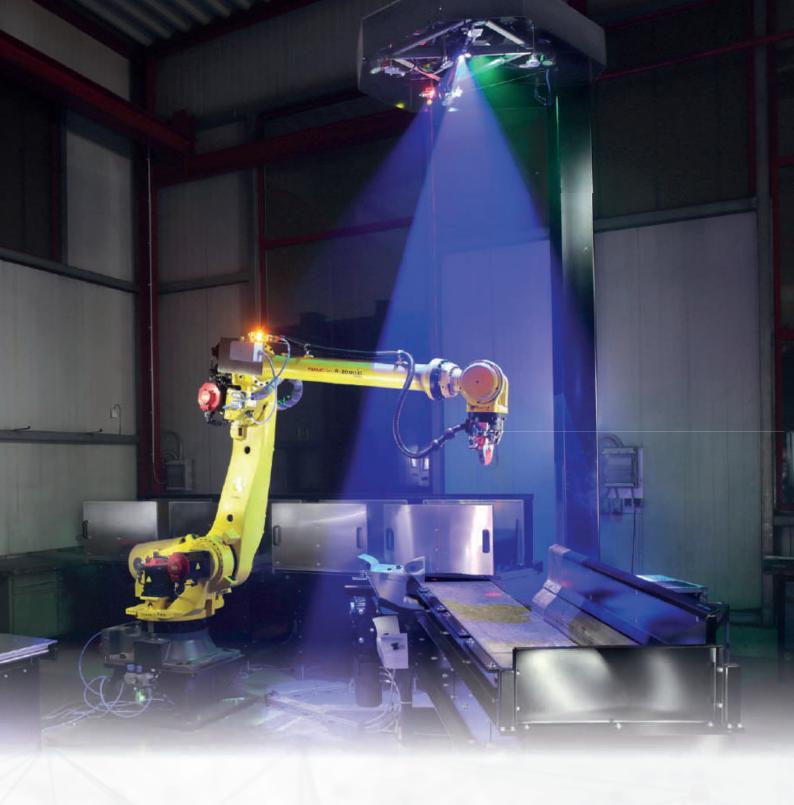
Informationsportal für die Industrie

- ✓ Passende Produkte finden
- ✓ Marktüberblick gewinnen
- √ Kompetent entscheiden









WIR MACHEN IHRE VORSTELLUNGEN GREIFBAR - MIT ROBOT INSPECTION!

Industrie 4.0 ist unsere Wirklichkeit. Wir realisieren für unsere Kunden komplexe Produktionsprozesse oder Messautomation für besondere Ansprüche. Rotte ist auch Ihr Partner bei Sonderlösungen rund um Rationalisierung und Qualitätsprüfung, von der Beratung über Planung bis zur Ausführung.

ROTTE – IHR PARTNER FÜR SONDERANLAGENBAU, ROBOTIK UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

