

MAV.event

Innovation in der spanenden Fertigung

www.mav-online.de



2. INDEX Technologie Campus

7. November 2023

Automatisierung –
Alles aus einer Hand

FANUC

8760 Fastems

HAINBUCH

INDEX

MRK-SYSTEME GMBH

RENISHAW
apply innovation™



🔴 AUTOMATISIERUNG MIT ROBOTERN ERHÖHT PRODUKTIVITÄT

Entwicklungstendenzen in der Robotik

MRK-Systeme GmbH ist seit 20 Jahren im Bereich der industriellen Robotik und der Mensch-Roboter Kooperation aktiv. Basierend auf dieser langjährigen Erfahrung gibt der Artikel einen Überblick über den aktuellen Stand der Robotik und den Entwicklungstendenzen aus Sicht eines Systemintegrators.

Autor: Dr. Peter Heiligensetzer, geschäftsführender Gesellschafter MRK-Systeme GmbH

Entwicklung des Robotermarktes

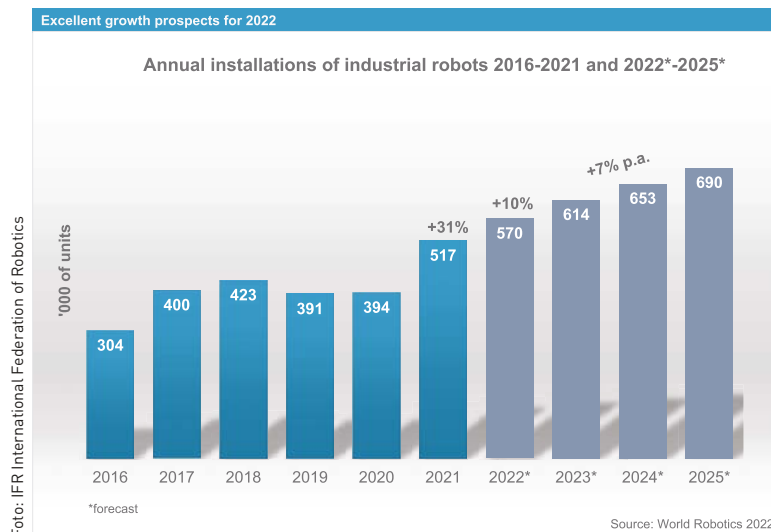


Foto: IFR International Federation of Robotics

Industrieroboter sind aus der industriellen Fertigung nicht mehr wegzudenken. Die hohe Verfügbarkeit und Arbeitsleistung der Roboterautomatisierung führt zu einer signifikanten Steigerung der Produktivität. Diese Produktivitätssteigerung in Verbindung mit einer Verringerung des Personalbedarfs hat zu einem stark steigenden Einsatz von Robotern geführt, was sich auch in den nächsten Jahren fortsetzen wird.

Neue Robotertypen

Neben den klassischen Industrierobotern werden auch verstärkt kollaborierende Roboter (Cobots) und mobile Plattformen (AGVs) eingesetzt.

AGVs werden dabei vor allem im Bereich der Intralogistik eingesetzt

und optimieren den Materialfluß. Cobots haben viele Bereiche der industriellen Fertigung erobert. Kennzeichnend für Cobots ist deren Eigenschaft, auch ohne trennende Schutzeinrichtungen eingesetzt werden zu können. Diese Form der Mensch-Roboter Kooperation basiert auf einer Limitierung der zulässigen Kraft und Flächenpressung im Falle einer Kollision mit dem Roboter.

Noch wichtiger für den Einsatz der Cobots als die Fähigkeit zur sicheren Kollaboration mit dem Menschen, ist allerdings der geringe Investbedarf und die einfache Inbetriebnahme und Programmierung der Systeme.

Ein typischer Anwendungsfall ist dabei das Beladen von Werkzeugmaschinen.

Durch die einfache Programmierung und den geringen Preis ist der Einsatz der Cobots auch für kleine und mittelgroße Unternehmen schnell rentabel.

Ausblick

Neben diesen neuen Klassen von Robotern besteht auch ein Trend zu mehr Digitalisierung, verbesserter Sicherheitssensorik und dem Einsatz von künstlicher Intelligenz, z. B. beim Einsatz von Bildverarbeitungssystemen. Applikationen wie z. B. das Handling von Kabeln und Fügen von Steckern ist mit dem Einsatz neuer, KI-basierter Systeme möglich.

Im Bereich der Sicherheitssysteme haben neue Technologien wie Radar Sensoren, ToF (time-of-flight) Kameras und kapazitive Sensoren Einzug gehalten und erweitern die Möglichkeiten für kollaborierende Robotersysteme.

Die Trends der Interaktion mit dem Menschen und der flexibleren Reaktion auf Umwelteinflüsse öffnen auch neue Möglichkeiten zur Entwicklung von Service Robotern. D. h. Roboter werden vermehrt Dienstleistung auch außerhalb der industriellen Fertigung erbringen und ein Teil unserer Gesellschaft werden. 🔴

MRK-Systeme GmbH
www.MRK-Systeme.de

PRÜF- UND MESSTECHNIK IN DER ZERSPANENDEN INDUSTRIE

Potenziale von Automationszellen nutzen und Ausfälle vorbeugen

Als Experte für industrielle Messtechnik hat die Firma Renishaw es sich zur Aufgabe gemacht, Kernkompetenzen zu nutzen, um Technologien weiterzuentwickeln und immer wieder neue Anwendungsbereiche zu erschließen. Neben dem Einsatz unserer Messtechnik innerhalb der Bearbeitungsmaschine kann Renishaw den Kunden aus der Bearbeitungstechnik weitere Vorteile bieten. *Autor: Timo Böhl*

2022 betrug die durchschnittliche Inflationsrate in Deutschland 8,67 Prozent. Prognosen für 2023 belaufen sich auf rund 6,19 Prozent. Die Inflation ist spür- und messbar. An den Tankstellen, in Supermärkten, aber auch bei Neueinstellungen und Unternehmenskrediten. Dies führt zu einem noch höheren, internationalen Wettbewerbsdruck. Nie war es so wichtig für den Standort Deutschland, Potenziale voll auszuschöpfen und Kosten zu senken.

Prozessüberwachung mit Equator™

Unser flexibles Equator Prüfgerät wurde für Geschwindigkeit, Wiederholgenauigkeit und eine einfache

Handhabung manueller oder automatisierter Anwendungen konzipiert. Das Equator System ersetzt dabei die üblichen Prüfgeräte wie z.B. Messschieber oder Prüflöhren. Dank automatisiertem Equator System lässt sich der Messdurchsatz stark erhöhen und gleichzeitig die Arbeitskosten verringern. So können Kunden, dank der Geschwindigkeit, anstelle einer Stichprobenprüfung eine 100%-Prüfung der Werkstücke durchführen und die Prozessfähigkeit erheblich verbessern.

Unser Equator System steht für:

- Verringerten Ausschuss
- Reduzierte Engpässe
- Geringe Betriebskosten
- Einfache Automatisierung
- Thermische Unempfindlichkeit
- Vielfältigkeit

Renishaw in der Robotikbranche

Seit Mai diesen Jahres ist unsere neue „RCS P-Serie“ für den Einsatz am Industrieroboter verfügbar. Dies ermöglicht den Inbetriebnahme Prozess des Roboters selbst zu automatisieren und macht manuelles Teachen und Nachteachen überflüssig. Dank einfacher und reproduzierbarer Mess-Routinen lassen sich Ausfälle vorbeugen, wodurch die Anlagenverfügbarkeit gesteigert wird.

Die „RCS P-Serie“ wendet die bewährten Prinzipien der Messtechnik auf Ihre Roboterzelle an, um



Foto: Renishaw

Werkstückmessung mittels eines in sechs Freiheitsgraden kalibriertem Funkmesstaster am Fanuc Roboter

eine prozessbegleitende Überwachung und automatische Wiederherstellung zu ermöglichen.

Mit Hilfe der RCS Software Suite werden mühelos komplexe Bezugspunkte konfiguriert. TCP, Part Frame und User Frame werden in 6 Freiheitsgraden relativ zueinander verstanden, was zu einer nie dagewesenen Genauigkeit führt, dies alles voll automatisch. Profitieren auch Sie von Vorteilen wie:

- Fertige Messmakros
- Auto-Recovery
- Offline-Programmierung
- Kein Nachteachen
- Spindelkalibration



Renishaw GmbH
www.renishaw.de



Foto: Renishaw

Kontinuierliche Prozesskontrolle in der automatisierten Teilebearbeitung

GESAMTPROZESSE AUTOMATISIEREN: RÜSTEN – SPANNEN – MESSEN

Effiziente Automatisierung braucht smarte Spannmittel

Hainbuch ist Lösungsanbieter für den gesamten Produktionsprozess: Von der Werkstückbeladung über das Rüsten der Spannmittel, zum Spannen der Werkstücke bis hin zur Qualitätskontrolle durch Messvorgänge sind die Einsatzfelder von Automatisierungslösungen vielfältig.

Autor: Stefan Nitsche, Bereichsleiter Hauptprodukte



Foto: Hainbuch GmbH Spannende Technik

Der Wechsel von vorgerüsteten Spannfuttern und Spanndornen erfolgt automatisiert.

Die Notwendigkeit für ein Mehr an Automatisierung in der Fertigung liegen auf der Hand: Fachkräftemangel, Kostensteigerung, internationaler Wettbewerb. Was wird benötigt für eine automatisierte Fertigung, die sowohl für Losgröße 1 aber auch Serienfertigungen funktioniert? Hainbuch ist überzeugt, dass die Differenzierung für den Endkunden in Zukunft vermehrt über die Wahl der Spannmittel kommt. Das Potenzial für Zeitersparnis, geringere Fehleranfälligkeit, weniger Stillstand und insgesamt mehr Umsatz ist hoch.

Rüsten für Profis

Automatisierungslösungen von Hainbuch für den Rüstprozess sind fürs Drehen, Schleifen und Fräsen erhältlich. Die Nullpunkt-

spannsysteme der AC [automated change] Linie ermöglichen den Wechsel sowohl von ganzen Spannmitteln als auch einzelner Spannelemente. Sie machen Rüsten zum entscheidenden Faktor einer automatisierten Fertigung, die kostbare Maschinenlaufzeiten spart. Personal ist nur zum externen Vorrüsten notwendig und kann somit mehrere Maschinen gleichzeitig bedienen.

Smartes Spannen

Einen hochpräzisen Produktionsprozess stellen IQ Spannmittel für Außen- und Innenspannung aus dem Hainbuch Portfolio sicher. Diese Spannmittel machen mit integrierter Messintelligenz eine In-Line Messung möglich und erfassen fortwährend z.B. Werkstückdurchmesser, Temperatur, Werkstückanlage und Spannkraft. Durch berührungslose Daten- und Energieübertragung werden die Messdaten direkt an die Maschinensteuerung geleitet und ausgewertet. Mit allen intelligenten IQ Spannmitteln erhöhen sich die Maschinenverfügbarkeit und Prozessfähigkeit, vor- und nachgelagerte Messvorgänge werden reduziert. Das steigert die Qualität und stellt ein konstantes Niveau sicher.

Bare Münze

Bei kleineren Losgrößen sind oft verschiedene Spannmittel und x-mal so viele Spannelemente im

Einsatz. Das wiederholte Umrüsten stoppt den Produktionsablauf und bedingt, dass für jeden manuellen Wechsel Personal bereitsteht. Automatisierung spart also Zeit und Geld. Ein einmal eingerichteter automatisierter Produktionsablauf muss nicht zwingend nur für eine Maschine ausgelegt sein. Mit der gleichen Lösung können mehrere Maschinen parallel bedient werden. Für anspruchsvolle Automatisierungen greift Hainbuch auf das Knowhow der Tochterfirma Vischer & Bolli Automation mit jahrzehntelanger Erfahrung zu. Automatisierung und insbesondere das Mitdenken der Spanntechnik schaffen viele Differenzierungsmöglichkeiten und somit große Wachstumschancen im Wettbewerb.

Hainbuch GmbH
www.hainbuch.com



Foto: Hainbuch GmbH Spannende Technik

Das Spannfutter Toplus IQ übernimmt viele Messungen an der Maschine.

🔴 FLEXIBLE PRODUKTION KLEINER LOSGRÖßEN BEI HOHER TEILEVARIANZ

Intelligente Automatisierung von Drehmaschinen

CNC-Fertiger stehen bei der Produktion von Drehteilen vor großen Herausforderungen, denn der Trend geht weiterhin zu kleineren Losgrößen bei gleichzeitig steigender Teilevarianz.

Autor: Volker Schwegler, Solution Architect

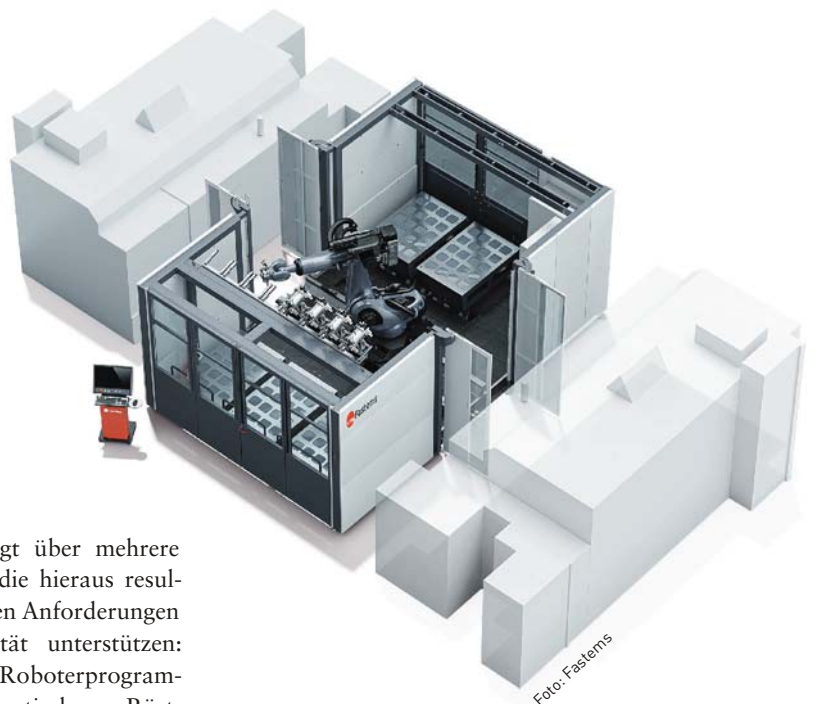
Befinden sich eine Vielzahl an unterschiedlichen Teilen in einem permanenten Umlauf, erhöht dies die Komplexität der gesamten Fertigungsorganisation mit einem deutlichen Mehraufwand für die Planung, Ausführung und Überwachung der Produktion. Daher lohnt es vermehrt, über eine intelligente, flexible Automatisierung nachzudenken und in entsprechende Produktionskapazitäten zu investieren.

Die Manufacturing Management Software (MMS) von Fastems ermöglicht die Automatisierung von Drehmaschinen in dieser Art von Fertigungsumgebung (in einer High-Mix-Low-Volume-Produktion). Sie ermöglicht es, eine vollautomatisierte aber dennoch variierende Serienproduktion zu planen, auszuführen und zu überwachen, indem sie Kunden in die Lage versetzt, ihre Werkzeugmaschinen auf bestmögliche Weise für einen spezifischen Produktauftragsmix über einen bestimmten Zeitraum einzusetzen. Die Aufträge werden unter Berücksichtigung der Termine für deren Fertigstellung und der hierfür erforderlichen Ressourcen automatisch für die Produktion geplant. Die MMS zeigt hierbei den aktuellen Stand der Produktion an, berechnet die erforderlichen Kapazitäten für die Bearbeitung der Aufträge und zeigt dem Bediener den Bedarf an Ressourcen an. Solche Ressourcen können z. B. Rohmaterialien, Werkzeuge für die Drehmaschinen, die erforderliche Einrichtung von Werkzeugmaschinen oder auch Greifer für Roboter sein.

Flexible Automatisierung von bis zu zwei Drehmaschinen mit nur einem Roboter

Die MMS verfügt über mehrere Funktionen, die die hieraus resultierenden erhöhten Anforderungen an die Flexibilität unterstützen: parametrische Roboterprogrammierung, automatischer Rüstwechsel an Werkzeugmaschinen zwischen verschiedenen Produktionschargen, automatischer Greiferwechsel und sogar der Einsatz flexibler Greifertechnologien, um die Anzahl an unterschiedlichen Teilen, die bearbeitet werden sollen, zu erhöhen. Um den Teilemix für die Bearbeitung mit den Werkzeugmaschinen weiter steigern zu können, lässt sich das System überdies mit einem robotergestützten Werkzeugwechsel für die Maschinen ausstatten.

Agile Fertigungszellen (AMC: Agile Manufacturing Cell) von Fastems vereinen diese Merkmale in einer modularen Automatisierungslösung, die die Realisierung kundenspezifischer Robotersysteme ermöglicht, in die eine oder mehrere Werkzeugmaschinen oder auch zusätzliche Prozessschritte, etwa in Form von Messmaschinen,



integriert sind. Mit einer AMC kann über lange Zeiträume unbemannt in einer High-Mix-Fertigung produziert werden, und das ressourcenoptimiert, so dass die Produktion wie geplant läuft.

Für den Fall, dass ein weiterer Bedarf für die Integration von Fertigungszellen in die Produktion besteht, lassen sich die spezifischen AMC-Prinzipien auch zu einem agilen Fertigungssystem skalieren. Solche Systeme bestehen häufig aus einer Kombination von mehreren AMC und weiteren Automatisierungslösungen von Fastems, die sich die Fertigungsressourcen teilen. 🔴

Fastems Systems GmbH
www.fastems.de

🔴 MASCHINENAUTOMATION MIT MEHRWERT

Integrierte Lösungen sind technisch „smart“ und ökonomisch „clever“

Einen Mehrwert nimmt man bei einer Investition gerne mit. Aber was genau ist unter „Mehrwert“ bei der Maschinenautomation zu verstehen? Für Betreiber von FANUC Maschinen und -Robotern sind das in erster Linie der hohe Grad an Integration aller Subsysteme und die durchgängig einfache Bedienbarkeit.

Autor: Robert Keller



Foto: FANUC

Foto: FANUC

CRX-Roboter werden immer beliebter, weil sie einfach via Tablet zu bedienen und einfach über die CNC zu integrieren sind.

Stichwort „einfache Bedienbarkeit“: Gleichzeitig mit den kollaborativen Leichtbaurobotern der CRX-Serie führte Fanuc die Programmierung via Tablet ein. Entwickelt für die CRX-Roboter lassen sich inzwischen alle Roboterserien damit in weiten Teilen programmieren. Für den Anwender besteht ein Mehrwert auch darin, dass er nun mit dem Tablet nicht nur den Roboter programmieren, sondern es auch zum Auswerten von Maschindaten oder alle anderen Funktionalitäten eines mobilen Endgerätes nutzen kann. Das reduziert insgesamt die Zahl der Bedien- und Eingabegeräte. In einem nächsten Schritt könnte dann auch die Maschine selbst eingebunden und über das Tablet bedient werden. Mit dem Tablet Teach Pendant ist es möglich, per Drag & Drop eine Anwendung innerhalb weniger Minuten zu programmieren. Unabhängig davon erlaubt es die FANUC G-Code-Programmierung,

den FANUC Roboter von der Maschine aus mit dem üblichen Maschinen-Programmcode zu steuern. Über ein CNC Upgrade ist der Roboter in einem eigenen Kanal in die CNC integriert. Die CNC generiert über die Softwareoption „NC Program Conversion“ G-Code ein Roboterprogramm und kann dieses auch starten. Vorteil der Kombination aus FANUC CNC und FANUC Roboter: Wer eine CNC bedienen und programmieren kann, hat auch den Roboter „im Griff“. Dabei ist die Bedienoberfläche für Maschinenbauer und für Maschinenbediener gleich. Schon die aktuellen FANUC CNC-Steuerungen zeichnen sich durch Leistung und Benutzerfreundlichkeit aus. Jetzt kommen neue Funktionalitäten hinzu. So erleichtert ein neues grafisches Benutzerinterface iHMI die Bedienung sowohl für bereits erfahrene und als auch für neue FANUC-Nutzer gleichermaßen. Alle Tasks lassen sich auf

Die Zuverlässigkeit aller FANUC Produkte resultiert in längeren Maschinenlaufzeiten bis hin zum vollautomatischen 24/7-Betrieb.

einem Monitor darstellen, so dass man nicht zwischen mehreren Oberflächen springen muss. Mit der neuen CNC FS-500iA ist auch eine Programmierung mit Structured Text möglich.

Ein zusätzlicher Mehrwert: Die verbesserten Versionen der bestehenden CNC-Systeme beinhalten bereits Funktionen zur Energieeinsparung und CO₂-Neutralität sowie die Technologie des digitalen Zwillings.

Integrierte Bildverarbeitung

Wie weit die Integration bei Fanuc geht, zeigt die integrierte Bildverarbeitung iRVision. Diese ist direkt in die Fanuc Robotersteuerung R-30iB Plus integriert, wobei die Bildverarbeitungshardware auf der Hauptplatine der Steuerung untergebracht ist. Die Bildverarbeitung ist durch einfaches Anschließen einer Fanuc-Kamera an den Controller sofort einsatzbereit. Eine zusätzliche 3rd Party-Hardware ist nicht erforderlich. Was bei FANUC technisch „smart“ ist, ist ökonomisch auch noch „clever“: Integrierte Systeme erleichtern eine skalierbare Produktion, die einzelnen Technologiebausteine sorgen für eine konstant hohe Qualität. 🔴

FANUC Deutschland GmbH
www.fanuc.eu/de

INTELLIGENTE AUTOMATIONSLÖSUNGEN VON INDEX – EIN PLUS AN FLEXIBILITÄT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Roboterzelle iXcenter & Werkzeugzusatzmagazin iXtools

Automationslösungen Made by INDEX sorgen für ein intelligentes Handling Ihrer Werkstücke. Wir bieten Ihnen für all unsere Maschinen vielfältige Möglichkeiten an. Allem voran die Roboterzelle „iXcenter“, die sich bei INDEX seit mehreren Jahren etabliert hat. In Verbindung mit dem Werkzeugzusatzmagazin iXtools gehen Sie den nächsten Schritt Richtung Flexibilität und Autonomie. Stangenlademagazine, maschinenintegrierte Handhabungen und kundenspezifische Lösungen komplettieren das Angebot.

Komplette Lösung aus einer Hand
Mit unseren Automationslösungen ergänzen wir unser Maschinenportfolio und bieten unseren Kunden die Komplettlösung ohne Kompromisse. Angefangen von der Projektierungs- und Planungsphase über die Auslegung und Einrichtung bis hin zu CE-Vergaben und Service – Alles aus einer Hand.

Roboter kann vor- und nach-gelagerte Prozesse ausführen

Die Automatisierung besteht im Kern aus einer vor der Maschine platzierten Standardroboterzelle mit einem 6-Achs-Knickarmroboter mit Traglasten von 35kg bis zu 270kg. Durch die modulare Erweiterungsmöglichkeit ist der Roboter nicht nur für das Be- und Entladen der Teile zuständig, sondern kann sich während der oft langen Bearbeitungszeiten mit vor- und nachgelagerten Prozessen beschäftigen:

- Paletten- / Regalmodule
- Speichersysteme
- Umlaufbänder
- Messeinheiten / Prüfmodule
- Ausschleußeinheiten
- Reinigungsstationen
- Entgratmodule
- Laserbeschriftungsmodule
- Weitere kundenspezifische Lösungen

Flexibilisierung Ihrer Fertigung

Durch die vielfältigen Ausbaumöglichkeiten in Kombination mit flexiblen Greifeinheiten und den unter-



Foto: INDEX-Werke GmbH & Co. KG

schiedlichsten Rüstmöglichkeiten an der Maschine (Spannmittel-/ Spannkopf-/ Spannbackenwechsel oder der Werkzeugwechsel in der Frässpindel) werden wir den Forderungen unserer Kunden nach einer autonomen, flexiblen Fertigung auch bei kleineren Losgrößen gerecht. Neben dem Werkstückhandling und der Autonomie spielt dabei auch der Werkzeugvorrat eine entscheidende Rolle. Mit dem neuen Werkzeugzusatzmagazin iXtools hat INDEX die passende Antwort und bietet eine vollwertige Erweiterung des maschinenintegrierten Werkzeugmagazins um bis zu 392 Werkzeuge. Durch „vorauslesen“ im NC-Programm werden Werkzeuge im iXtools rechtzeitig vor Gebrauch in das maschinenintegrierte Werkzeugmagazin umgesetzt und ermöglichen den uneingeschränkten Zugriff auf alle Werkzeuge – und das ohne Verlängerung der Wechselzeiten. Liegt das Werkstück erst einmal lagerorientiert in der Roboterhand, lassen sich auch weitere Prozesse integrieren, z.B. eine Qualitätskontrolle.

Automatisieren mit prozessbegleitender Messtechnik

Der INDEX Closed-Loop-Prozess verbindet die Elemente „Produzieren, Handhaben, Messen/ Prüfen und Kompensieren“.

Die Schnittstelle erlaubt es, die Messmerkmale auf betroffene Werkzeuge zurückzuführen und entsprechende Korrekturen anzuwenden.

Der Umgang mit der Software ist einfach: für jedes Bauteil können die erforderlichen Messvorgänge bis hin zur 100%-Messung vorgeben sowie Toleranzbänder und Korrekturkennwerte festgelegt werden. Die Lösung überzeugt vor allem dadurch, dass die Einhaltung von Toleranzen über einen geregelten Ablauf statt mit statischer Prozesskontrolle und manuellen Korrekturen erreicht wird. ❶

INDEX-Werke GmbH & Co. KG
Hahn & Tessky
www.index-group.com

Das Werkzeugzusatzmagazin iXtools und die großen, modularen iXcenter L / XL mit Robotertraglasten von bis zu 270kg und den modularen Erweiterungsmöglichkeiten tragen zu einer maximalen Flexibilität der Fertigung bei.

Programm

		Seite
• bis 10:00 Uhr	<i>Eintreffen der Besucher/Get together</i>	
• 10:00 – 10:10 Uhr	Begrüßung INDEX + mav	
• 10:10 – 10:40 Uhr	Key Note MRK-Systeme Dr.-Ing. Peter Heiligensetzer, CEO und Founder „Entwicklungstendenzen in der Robotik – insbesondere bei der Mensch-Roboter-Kollaboration“	2
• 10:40 – 11:05 Uhr	Renishaw Dieter Rauber, National Key Account Manager OEM's & Automotive Timo Böhl, Sales Manager EMEA Industrial Automation Products Division „Potenziale von Automationszellen nutzen und Ausfälle vorbeugen“	3
• 11:05 – 11:30 Uhr	Hainbuch Stefan Nitsche, Bereichsleiter Hauptprodukte „Automatisierte [Gesamt-]Prozesse – vom Rüsten übers Spannen bis hin zum Messen“	4
• 11:30 – 11:55 Uhr	<i>Kaffee- und Gesprächspause</i>	
• 11:55 – 12:20 Uhr	Fastems Systems Volker Schwegler, Solution Architect „Intelligente, flexible Automatisierung von Drehmaschinen“	5
• 12:20 – 12:45 Uhr	Fanuc Robert Keller, Teamleader Customer & Sales Support „Maschinenautomation mit Mehrwert“	6
• 12:45 – 13:45 Uhr	<i>Mittagspause</i>	
• 13:45 – 14:10 Uhr	INDEX Benjamin Baron, Leiter Automationssysteme „Intelligente Automationslösungen von INDEX – Ein Plus an Flexibilität und Wirtschaftlichkeit“	7
• 14:10 – 15:00 Uhr	<i>INDEX-Lösungen live erleben</i>	
• 15:00 – 16:00 Uhr	<i>Besuch der Partnerausstellung</i>	