



Die KUKA Customer Journey in die Welt der Industrie 4.0

Augsburg/Hannover, April 2016 – Überraschend, faszinierend, progressiv: KUKA zeigt auf der Hannover Messe 2016 die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Produktion. In drei Stationen tauchen die Besucher ein in die Welt von Industrie 4.0: Smart Factory, Digital Insights und Advanced Robotics.

KUKA Aktiengesellschaft

Katrin Stuber-Koeppe
Pressesprecherin
Leiterin Corporate Communications

T +49 821 797 3722
F +49 821 797 5213

press@kuka.com

Smart Factory – KUKA zeigt Industrie 4.0

Die Vernetzung von Produktionskomponenten in vielseitigen und modernen Konzepten zeigt KUKA auf der Hannover Messe in der Applikation „Smart Factory“. Dabei verknüpft KUKA die eigenen auf Industrie 4.0 ausgelegten Produkte zu einem Musterbeispiel eines modernen Produktionskonzepts.

Der Messebesucher kann sich in der Smart Factory eine individuelle Schutzhülle für sein Smartphone produzieren lassen. Sobald er seinen Auftrag über das Tablet an die Swisslog Software Warehouse Manager WM 6 aufgegeben hat, beginnt die Produktion seiner Schutzhülle direkt auf dem Messestand. Über den WM 6 wird die gesamte Produktion gesteuert. Der über das Tablet erteilte Auftrag wird – soweit die Schutzhülle nicht bereits in der Produktion vorrätig ist - über die Anlagensteuerung in ein Startsignal an den KMR iiwa, einen KUKA Leichtbauroboter



LBR iiwa in kinematischer Kombination mit einer autonom navigierenden und omnidirektional fahrbaren Plattform, umgewandelt.

Das mobile Robotersystem bewegt sich autonom navigierend innerhalb der Produktionsumgebung, zunächst von der Startposition zum Warehouse Bereich. Dort befindet sich der Swisslog CycloneCarrier. Das Shuttlelagersystem, ein innovatives und hochleistungsfähiges Produkt zur Behälter- und Kartonlagerung, bildet die eine Regalebene eines Lagers und stellt Behälter entsprechend der eingegangenen Onlinebestellungen des WM6 Systems bereit.

Dazu fährt der CycloneCarrier an die richtige Regalposition und übernimmt den bestellten Behälter. Dieser wird direkt zum Übergabeplatz gebracht, welcher sich in einem mobilen Regal befindet. Das mobile Regal wird autonom über die omnidirektional verfahrbare KUKA Plattform KMP 400 bereitgestellt und abgeholt. Der KMR iiwa entnimmt aus dem zugeführten Regal die zu bearbeitende Hülle, wobei er mithilfe einer Navigationssoftware jederzeit die richtige Position innerhalb des Regals findet.

Bei einer entsprechenden Anzahl an Aufträgen können mehrere Hüllen in einem Durchlauf produziert werden. Um den Durchlauf zu erhöhen, werden diese auf dem KMR iiwa zwischen gelagert. Anschließend navigiert sich der sensitive KMR iiwa autonom zu einem Laserbeschriftungsdrucker und übergibt diesem die Hülle. Im Anschluss an den Druckvorgang entnimmt der Leichtbauroboter die Handhülle und übergibt sie an die Ausgabestation. Sobald die Hülle die Station erreicht, wird die Information über die Fertigstellung über das WM6 direkt an den Messebesucher geschickt, der sich sein individualisiertes Messepräsent anschließend abholen kann. Über einen bei Auftragsvergabe an das Handy versendeten QR-Code kann er mit einem Scanner überprüfen, wo genau sich seine persönliche Hülle gerade befindet. Nach Fertigstellung dieser Hülle kann er über denselben QR-Code einen LBR iiwa beauftragen, ihm diese zu überreichen. Von Zeit zu Zeit



führt zudem ein KUKA Kleinroboter vom Typ KR AGILUS eine Qualitätsprüfung mit einem Vision-System an den Hüllen durch. Über das Asset Management in der KUKA Cloud kann der Bediener diesen Kleinroboter jederzeit per Smartphone beobachten, generelle Informationen abrufen, Problemdiagnosen erhalten oder direkt den KUKA Service kontaktieren. Über den Warehouse Manager WM 6 sind alle Komponenten der Smart Factory in der Lage, miteinander zu kommunizieren und sich den jeweiligen Auftragsstatus mitzuteilen.

Digital Insights

Die ganze KUKA Welt auf einem Bildschirm, interaktiv bis zur kleinsten Roboter-Schraube. Das ist Digital Insights am KUKA Stand auf der Hannover Messe. Besucher und Kunden können hier an konkreten Beispielszenarien erleben, wie Cloud Computing und Vernetzung in einer modernen Fabrik Asset Management vereinfachen und dabei helfen, Ausfallzeiten und Servicekosten zu minimieren. Auf einer LED-Wand wird das globale KUKA Netzwerk angezeigt und auch die Smart Factory auf dem KUKA Stand mit allen vernetzten Geräten digital nachgebildet. Über den Monitor ist die komplette moderne Infrastruktur einsehbar, wenige Klicks bringen Informationen über jede einzelne Komponente auf den Bildschirm. Was hier exemplarisch am Beispiel der KUKA Smart Factory dargestellt ist, kann in der Fabrik der Zukunft Alltag sein:

Alle Assets auf dem KUKA Stand sind über die Nebbiolo-Box an die Cloud angebunden. KUKA zeigt so, wie Roboter und Maschinen problemlos vernetzt und an die Cloud angebunden werden können. Die Nebbiolo-Box bildet somit die Grundlage für das Sammeln und Verarbeiten großer Datenmengen im Zusammenhang mit Big Data. Digital Insights visualisiert Asset Management, im Bereich Quality Control können Besucher auch Live-Demonstrationen zu diesem Thema erleben. Dank Vernetzung kann der Kunde alle seine Geräte zentral beobachten. Er sieht auf einen Blick, welche Anlage wo steht oder welche Aufgaben bestimmte Roboter gerade erledigen. Zudem ist es möglich, mit wenigen Klicks eine komplette



Bestandsaufnahme zu bekommen, von Laufzeiten bis zu anstehenden Wartungen. So können Unternehmen einfach überprüfen, ob beispielsweise die Software aller Roboter auf einem einheitlichen Stand ist, oder ob ein Roboter für ein anderes Werk wiederverwertbar ist.

Bei einer Störung in der Produktion wird die Fehlermeldung sofort mit allen Details in die Cloud geschickt und automatisch ein Reparaturauftrag bei den zuständigen Servicetechnikern ausgelöst. Durch die umfangreichen Daten erhalten die zuständigen Techniker sofort eine exakte Beschreibung des Fehlers. Alle Störungen und Ausfälle werden in der Cloud in einer Wissensdatenbank abgelegt. Techniker können so ohne aufwendiges Suchen und Nachfragen sofort reagieren, die Ursache für den Fehler schnell finden und die richtige Hilfe auf den Weg bringen.

Sollte ein Ersatzteil benötigt werden, kann es mit einem Klick bestellt werden. Die Seriennummer jeder Komponente ist sichtbar und mit einem direkten Link zum zuständigen Online-Shop versehen. Das minimiert Ausfall- und Servicezeiten und spart Kosten. Ein Beispielszenario für dieses sogenannte Condition Monitoring wird auf der Hannover Messe anhand der Smart Factory gezeigt. Auch Softwareupdates sind einfach und schnell durchführbar. Der Update-Stand eines jeden Roboters und jeder Anlagen-Komponente in der Smart Factory werden dargestellt. Sollten Updates nötig sein, reicht ein Klick, um den Roboter wieder auf den neuesten Stand zu bringen: Die Software steht sofort zum Download und zur Installation zur Verfügung.

Gespeichert werden alle Daten statt auf einem Server in der Cloud, das spart im Unternehmensalltag Kosten und IT-Ressourcen und ermöglicht es, von überall auf der Welt zuzugreifen, wenn gerade Informationen benötigt werden. Anwendbar ist diese Applikation nicht nur bei neuen Produkten und Lösungen. Auch Roboter, Zellen und Anlagen, die bereits im Einsatz sind, können vernetzt werden. So kann



die Fabrik der Zukunft schon heute Realität werden.

Matrix Bodyshop Concept: Karosseriebau 4.0

Flexibel, wandlungsfähig und vernetzt - Besucher werfen auf der Hannover Messe bei KUKA außerdem einen Blick durch die 3D-Brille: Mit dem virtuellen Rundgang durch den Matrix-Rohbau zeigt das Augsburger Unternehmen, wie man Industrie 4.0 in der Automobilbranche umsetzt.

Das Konzept zum Matrix-Rohbau zeichnet sich durch konfigurierbare Basiszellen, den Teiletransport mittels Automated Guided Vehicles (AGVs) und der Trennung von Logistik und Produktion aus. Die Vorteile: Die Produktion ist flexibel, wandlungsfähig und vernetzt. Kürzere Produktzyklen und ein differenzierteres Produktportfolio sind damit realisierbar und tragen den veränderten Fertigungsprozessen in der Industrie Rechnung.

Die Grundidee des Konzepts basiert auf standardisierten Basiszellen in matrixförmiger Anordnung, die mit typenneutralem Equipment sowie typenneutralen Grundfunktionalitäten ausgestattet sind. Innerhalb der Zellen befinden sich Drehtische zur Ablage der Bauteile bzw. Werkzeuge und Roboter, die den jeweiligen Prozess ausführen. Diese Basiszellen können dann – je nach Kunde – durch typenspezifisches Equipment erweitert werden. Schweißen, kleben, stanzen, löten und clinchen: Jeder Prozess kann in die Anlage integriert werden. Der Teiletransport der Bauteile sowie Werkzeuge erfolgt über AGVs, die mithilfe eines Navigationsalgorithmus zu den einzelnen Zellen navigieren. Die Bauteile werden im Warehouse gelagert. Im Toolstore hingegen befinden sich die typenspezifischen Werkzeuge. Die autonom fahrenden AGVs können die Bauteile über individuell konfigurierbare Lastaufnahmemittel transportieren.

Neue Prozesse können mithilfe der umrüstbaren Basiszellen einfach integriert werden. Stückzahlen sind skalierbar. Standardisierte Testzellen verkürzen die In-



betriebsnahmezeit und Schnittstellen-Standards erleichtern die Wartung. Weiterhin lässt sich durch unsere durchgängige digitale Wertschöpfungskette die Integration neuer Produkte auf den Fertigungszellen ohne Produktionsstörung realisieren.

KR 3 AGILUS

Mit dem KR 3 AGILUS zeigt KUKA eine Preview auf das neueste Mitglied der Kleinroboterfamilie. Auch er überzeugt mit Geschwindigkeit und Präzision – dabei ist er aber noch kompakter und stellt somit eine ideale Lösung für kleine Zellenkonzepte dar, wie sie etwa im 3C-Markt (Computer, Communications und Consumer Electronics) gefordert werden. Der KR 3 AGILUS wird in kompakten Zellen von nur 600 x 600 mm vielfältige Aufgaben, vom Lötén über die Montage, Handhabung und Inspektion bis hin zum Verpacken oder Palettieren übernehmen können. Mit 3 kg Traglast und einer Reichweite von 540 mm ist er ideal auf die Bedürfnisse verschiedenster Branchen, insbesondere der Elektronikindustrie – einem der größten und am schnellsten wachsenden Märkte für Automatisierung – zugeschnitten.

Sichere Mensch-Roboter-Kollaboration mit KR AGILUS Cobotics Concept

Nach dem LBR iiwa zeigt KUKA auf der Hannover Messe 2016 jetzt eine MRK-Umsetzung auf das industrielle Roboter-Portfolio am Beispiel des KR AGILUS Cobotics Concept (CC). Dafür hat KUKA die KR AGILUS Serie im Rahmen einer Konzeptstudie mit einem Kraftmomentensensor im Robotersockel ausgestattet.

Der KR AGILUS CC kann damit Kollisionen mit dem Menschen erkennen und sensitive Aufgaben durchführen. Bei der Kollisionserkennung misst der Sensor ständig die einwirkenden Kräfte und Momente. Im Falle der Kollision wird die Differenz zwischen Soll- und Ist-Wert erkannt und der Roboter stoppt sofort die Aktion. Doch damit nicht genug: Der KR AGILUS CC kann durch seine freie Handführung für Einlernprozesse optimal verwendet werden.



Möglich wird dies durch die positions- und lastabhängige Berechnung der Motorströme, die den Roboter gerade in der Schwebelage halten. Wirkt eine neue Kraft – wie durch die Handführung – auf den in der Schwebelage befindlichen Roboter, unterstützt der KR AGILUS CC diese als Bewegung. Der Messebesucher kann sich anhand des ausgestellten Kleinroboters ein Bild von der Technologie machen und dabei Vorteile aus der Kombination von extremer Schnelligkeit und Präzision eines Industrieroboters und MRK-Funktionalität selbst herausfinden.

Der Besucher kann an der Messeapplikation per Handführung einen Teach-Prozess im MRK-Modus mit dem KR AGILUS CC durchführen. Dieser setzt dann im Anschluss die Applikation im Automatikbetrieb im abgeschlossenen Bereich mit Produktionsgeschwindigkeit um.

Prozessorientiert, durchgängig, einfach – Grafische Programmierung von KUKA

Mensch und Roboter arbeiten Hand in Hand: Mit dem KUKA LBR iiwa ist der universell einsetzbare „Kollege Roboter“ bereits Realität. Auf der Hannover Messe 2016 kann jeder Messe-Besucher den LBR iiwa nun ganz einfach grafisch programmieren – auch ohne Programmierkenntnisse.

Der Besucher entscheidet, welches Programm er mit dem Leichtbauroboter durchführen möchte. Dazu wählt er in der Engineering-Suite KUKA Sunrise.Workbench aus Applikations-Toolboxen vorprogrammierte Blöcke aus. So kann der Benutzer schnell und in nur wenigen Schritten seine individuelle Roboter-Applikation kreieren. Das Roboter-Programm wird auf die Steuerung übertragen. Der Benutzer kann dann wie gewohnt intuitiv die Zielpunkte durch einfaches Vormachen einteachen und die Parameter der Blöcke optimieren. Unmittelbar danach führt der LBR iiwa die Applikation nach den Wünschen des Benutzers aus.

Die Applikations-Toolboxen, die aus vorprogrammierten Blöcken und intelligenten Objektvorlagen bestehen, sind sowohl für einfachste Handlings-Applikationen



geeignet, als auch fähig, komplexe Montage-Applikationen im MRK-Betrieb zu realisieren. Der Realisierung von Roboter-Applikationen jeglicher Art sind keine Grenzen gesetzt. Die grafische Programmierung von KUKA wird in Verbindung mit dem Roboter-Betriebssystem KUKA Sunrise.OS verfügbar sein. So wird auch am KR AGILUS CC die Umsetzung mittels grafischer Programmierung gezeigt. Der Besucher kann den strukturierten Programmablauf der Applikation auf einem Display verfolgen.

Kaffee 4.0: Der KR AGILUS als Barista

Ob mit Milch und Zucker oder doch lieber ungesüßt und stark – bei KUKA wird der Kaffee über die Cloud bestellt und von einem Roboter serviert.

Das Internet der Dinge kommt: Mit der Kaffee-Applikation zeigt KUKA den Besuchern auf der Hannover Messe, wie das aussehen könnte, veranschaulicht am einfachen Beispiel der Kaffeeproduktion. In der realen Produktionsumgebung könnte es sich dabei um einen beliebigen Herstellungsprozess handeln. Statt Mahlen und Brühen würden Technologien wie Schweißen, Kleben, Gießen oder Laserschneiden eingesetzt.

Jeder Kunde erhält zu Beginn seines Bestellvorgangs einen Becher, der mit einem QR-Code versehen und so mit seinem virtuellen Zwilling in der Cloud verbunden ist. Scannt der Kunde diesen Code, kann er über sein Smartphone seine Vorlieben bezüglich Zucker- und Milchmenge angeben. Zudem besteht die Möglichkeit, seine E-Mail-Adresse einzutragen: Über diese erhält der Kunde nun Statusmeldungen zu seinem Becher – genau wie er auch in seiner industriellen Produktionsanlage die Abläufe überwachen könnte.

Die Anlage selbst besteht aus zwei Robotern des Typs KR AGILUS mit der Steuerung KRC ROBOTstar, die jeweils eine Kaffeemaschine bedienen. Die Roboter helfen sich auch gegenseitig und reichen sich Becher weiter, um Engpässe zu ver-



meiden. Und so funktioniert es: Die Roboter scannen zunächst den QR-Code des Bechers. Durch die Verbindung zum virtuellen Zwilling des Bechers in der Cloud kennt er nun deren Zustand und kann – je nach bestelltem Kaffee und Anlagenzustand – den Becher füllen oder weiterreichen. Dazu kommuniziert der Roboter mit der Kaffeemaschine über eine Netzwerkverbindung. Der Zustand der Becher in der Cloud wird aktualisiert und mit dem Zustand der Kaffeemaschine und den Prozessgrößen bei der Zubereitung wie Auftragsdaten, Kaffee- und Milchtemperatur, Füllstand der Anlage, Verbrauchsdaten etc. angereichert.

Diese Daten können später jederzeit durch Scannen des becherspezifischen QR-Codes mit dem mobilen Endgerät wieder abgerufen werden. Genauso wäre dies im industriellen Produktionsumfeld für jedes Bauteil möglich – mittels Seriennummer, Strichcode oder ähnlichem können beispielsweise sicherheitsrelevante Bauteile in der Automobilindustrie lückenlos zurückverfolgt werden. Befindet sich das Heißgetränk in der Ausgabe, wird der Kunde über einen Monitor informiert. Gleichzeitig erhält er eine Benachrichtigung direkt auf sein Smartphone.

Durch eine Tracking-Funktion kann der Kunde während des gesamten Prozesses seine Bestellung im Auge behalten und sieht anschließend auf dem Bildschirm ein reales Abbild der Kaffeetasse mit den wesentlichen Produktionsdaten. In der industriellen Anwendung können Bediener das Bauteil im Auge behalten. So ließen sich zum Beispiel Auswirkungen veränderter Produktionseinstellungen beobachten, um bei Bedarf frühzeitig eingreifen zu können.

Alle dazu benötigten Daten werden in der Cloud gespeichert. Die Vorteile liegen auf der Hand: Anlagendaten können mobil von überall abgerufen werden, Materialflüsse optimiert und prognostiziert werden. Auch Wartungstermine lassen sich vorherberechnen und bei Fälligkeit kann der Service durch eine E-Mail an die Wartung erinnert werden.



Die Paulii Brothers – zwei LBR iiwa perfektionieren gemeinsam das Weißbier-einschenken

Zwei Roboter als Barkeeper: Die Paulii Brothers unterstützen das Servicepersonal auf der Hannover Messe und perfektionieren das Einschenken eines Weißbieres mit idealer Weißbierkrone. Bereits im letzten Jahr schenkte ein LBR iiwa, der Bier Paulii, den Besuchern der Messe ein Weißbier ein und erlangte internationale Bekanntheit.

Zu zweit sind die sensitiven Roboter nicht nur schneller, sondern auch kräftiger. Ohne Probleme nehmen sie dem Servicepersonal die volle Getränkebox ab und heben sie in die Kühlung. Ihr menschlicher Kollege wird somit von körperlich anstrengenden Tätigkeiten entlastet.

Trotz ihrer Kraft können die Leichtbauroboter sicher mit dem Menschen zusammenarbeiten. Denn sie sind mit intelligenten Sicherheitstechnologien ausgestattet. Sie können ein Glas greifen ohne es zu zerbrechen, erkennen ob es voll oder leer ist, oder die Flaschen durch die richtige Kraftanwendung öffnen.

Mit den Paulii Brothers veranschaulicht KUKA, wie die direkte Zusammenarbeit des Menschen mit intelligenten Robotern in der Fabrik der Zukunft aussieht.