

KUKA



Hello Industrie 4.0
_we connect you





Der digitale Wandel ist jetzt.

Let us connect you.

Der Mehrwert durchgängig und global vernetzter Wertschöpfungsketten ist heute weltweit anerkannt. Unternehmen öffnen sich der digitalen Transformation, um sich auf den Märkten der Zukunft erfolgreich zu behaupten. Als Vordenker und Wegbereiter von Industrie 4.0 liefert KUKA intelligente Lösungen für die Flexibilisierung der gesamten Prozesskette – von Beratung über Konzeption bis hin zur kompletten Umsetzung individueller Aufgabenstellungen.

Mit der Kompetenz, Ihren Schritt in die Produktion der Zukunft erfolgreich zu realisieren – hier und heute.



Dr. Till Reuter
Vorsitzender des Vorstands
KUKA Aktiengesellschaft



»Es ist Zeit, dass wir die Wirtschaft dabei unterstützen, die Potenziale von Industrie 4.0 voll auszuschöpfen.«

Um das ganze Potenzial von Industrie 4.0 zu heben, müssen wir gemeinsam weitergehen.

Eines steht fest: Industrie 4.0 ist weltweit in der Industrie angekommen. Der Wandel hin zu einer global vernetzten und integrierten Wirtschaft findet auf allen Ebenen statt. Fast die Hälfte der deutschen Unternehmen aus dem produzierenden Gewerbe setzt bereits Industrie 4.0-Anwendungen ein. Die meisten konzentrieren sich dabei darauf, einzelne Prozesse wirtschaftlich zu optimieren und den Output zu erhöhen. Jedes zweite Unternehmen investiert in die Digitalisierung, um die Produktion zu flexibilisieren. Ein weiteres Fünftel plant den Einsatz der Digitalisierung. Die Umsetzung soll schnell und nach individuellen Kundenwünschen erfolgen. Im Vordergrund stehen dabei die bewährten Erfolgsfaktoren der Wirtschaft: mehr Effizienz, mehr Produktivität und die Erhöhung der Geschwindigkeit.

Einige sehen diese Entwicklung immer noch mit Sorge. Die Chancen der digitalen Transformation liegen jedoch darin, dass wir Althergebrachtes infrage stellen. Die digitale Welt wartet nicht auf uns. Sie bewegt sich mit einem atemberaubenden Tempo – und wer zu den Gewinnern zählen will, muss klar in Führung gehen. Die durchgängige Vernetzung der Fertigung ist ein wichtiger und richtiger Meilenstein auf diesem Weg. Aber wir müssen auch beachten, dass unsere Lieferketten und unsere Geschäftsmodelle mit dieser neuen Zeit Schritt halten. Wichtig ist außerdem, dass Industrie 4.0 nicht nur dem Kreis der Großunternehmen vorbehalten bleibt. Jedes Unternehmen sollte die Chance haben, an dieser technologischen Revolution teilzuhaben. Egal, aus welcher Branche und unabhängig von seiner Größe. Industrie 4.0-Lösungen

müssen damit in ganz unterschiedlichen Dimensionen und für variierende Ziele und Zielgruppen maßgeschneidert werden. Letztendlich geht es nicht darum, die Wirtschaft von einem abstrakten Modell der digitalen Vernetzung zu überzeugen, sondern um Technik und Tools, die Unternehmen befähigen, im Wettbewerb ganz konkrete Mehrwerte zu erzeugen. In diesem Zusammenhang halten wir auch die abstrakte Suche nach »der universell richtigen Industrie 4.0-Plattform« für wenig zielführend. KUKA hat sich ganz bewusst für einen anderen Ansatz entschieden. Einen Ansatz, bei dem die zielorientierte Betrachtung der Aufgabenstellung unserer Kunden im Mittelpunkt steht. Ein integratives Konzept, bei dem je nach Bedarf Lieferanten, Partner und Spezialisten für externe Expertisen aktiv in die digitale Strategie unserer Kunden eingebunden werden.

Der zentrale Mehrwert von KUKA liegt in der Fähigkeit, Kompetenzen aus der digitalen und der realen Welt nahtlos zu verbinden.

Der digitale Wandel erfordert von allen Beteiligten ein radikales Umdenken. Die Welt, in der alles miteinander vernetzt ist, wird nicht nur interaktiver und flexibler – sie wird auch komplexer. Jede Aktion in der Wertschöpfungskette wird eine Reaktion an anderer Stelle auslösen. Und dies wird auch die Art, wie wir arbeiten und wie wir nach Lösungen suchen, nachhaltig verändern. KUKA setzt aus diesem Grund deutliche Akzente, indem wir die wesentlichen Themenfelder von Industrie 4.0 mit eigener Kompetenz bespielen.

_Kundenfokus

_Consulting

_Digital Domains

_Intelligent Machines

_Progressivität

_Technikkompetenz

Mit »Intelligent Machines« und »Digital Domains« sorgen wir für die nahtlose Verbindung zwischen realer und digitaler Welt. Und das in allen Skalierungen, die in der Wertschöpfungskette zwischen Shopfloor und Cloud denkbar sind. Das kann im Einzelfall speziell die intelligente Vernetzung oder Flexibilisierung von einzelnen Produktionsprozessen sein. Es kann sich ebenso um die Verbindung und Integration von komplexen Produktionsanlagen in die bestehende IT-Infrastruktur handeln, wie um die Umsetzung komplett neuer Geschäftsmodelle mit einer durchgängigen Anbindung an die Cloud, an Big Data oder Predictive-Analyse-Tools.

Aus unzähligen Projekten wissen wir, dass sich das komplette Potenzial von Industrie 4.0 erst entfaltet, wenn Lösungskonzepte die Problemstellungen der Unternehmen ganzheitlich und mit hoher Kompetenz in allen kundenspezifischen Themenkomplexen erfassen.

Wir haben Spezialisten aus unterschiedlichsten Bereichen in einer schlagkräftigen, interdisziplinären Industrie 4.0-Accelerator-Einheit gebündelt. Ziel ist es, unseren Kunden bereits zu Beginn der Planungsphase alle für sie infrage kommenden Mehrwerte der Digitalisierung offenzulegen. Und sie dann mit unserer Projektkompetenz zu begleiten. Auf diese Weise erhalten Unternehmen auch direkten Zugang zum globalen KUKA Eco-System. Einem Netzwerk von hochqualifizierten Partnern, Integratoren und Lieferanten aus allen Bereichen der digitalisierten Wertschöpfungskette.

Global. Dynamisch. Wachstumsstark.
KUKA adressiert mit holistischen Lösungen
die globalen Wachstumsmärkte.





_Electronics

_Healthcare

_Aerospace

_Energy

_Metal Industry

_Automotive

_Consumer Goods

_E-Commerce / Retail

Automotive

Auf der Datenautobahn in Richtung Zukunft

Die Automobilindustrie befindet sich in einem epochalen Wandel. Im Zeitalter von E-Mobility, intelligenter Fahrzeuge oder völlig neuer Mobilitätsdienstleistungen sieht sie sich mit gravierenden Veränderungen konfrontiert, von der Entwicklung über die Produktion bis hin zur Logistik.

Höchste Zeit also, die entscheidenden technischen und unternehmerischen Herausforderungen zu adressieren. Nur so können bestehende Wettbewerbsvorteile gesichert oder neu aufgebaut werden. Als Weltmarktführer sind wir schon seit Jahrzehnten der strategische Partner aller wichtigen Hersteller. Denn KUKA liefert schon heute flexible, skalierbare Konzepte und Lösungen für die Smart Factory von morgen.

Neue Marktbedingungen führen in der Automobilbranche zu strukturellen Veränderungen von erheblicher Tragweite. Im Fokus steht der Bedarf nach Fahrzeugen, die die Kunden weltweit begeistern und dabei dem Tempo der wechselnden Trends und der technischen Entwicklung extrem flexibel folgen können. Egal ob wir im Einzelfall von neuen Antriebskonzepten, von intelligenten Fahrassistenten oder von ganz neuartigen Mobilitätslösungen sprechen – über den Verkaufserfolg entscheidet, dass die Zeit vom ersten Konzept bis zum Markteintritt nachhaltig verkürzt wird. Eine Anforderung, die auf Dauer nur mit intelligent vernetzten Wertschöpfungsketten erfüllbar ist. Der Markt verlangt somit nach einer flexiblen, robotergestützten Automatisierung, die in der Lage ist, den schnelllebigen Wandel der Zeit abzufedern.

Gemeinsam mit unseren Kunden realisieren wir bereits heute agile, intelligente Fertigungslösungen, die diese dynamischen und reaktiven Produktionswelten Wirklichkeit werden lassen.

Nahtlose Integration in das bestehende Ökosystem

Durch diese Lösungen gewinnen zukunftsorientierte Produktionskonzepte entscheidend an Fahrt. Als Treiber und Vorreiter in der Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge entwickeln wir Hard- und Softwarelösungen, die höchste Variabilität, Verfügbarkeit und mehr Durchsatz erzielen. Intelligente Bausteine für eine durchgängig digitalisierte Wertschöpfungskette, die sich nahtlos in die bereits bestehenden Ökosysteme integrieren.

„Jetzt ist der Moment, die entscheidenden technischen und unternehmerischen Herausforderungen zu adressieren, um neue Wettbewerbsvorteile zu entwickeln, bestehende auszubauen und dauerhaft zu sichern.“



Höchste Verfügbarkeit
für mehr Durchsatz,
planbarer Return on
Investment (ROI)

Kundenspezifische Mensch-
Roboter-Kollaboration für
die Smart Factory

Agile, vernetzte Industrie 4.0-
Lösungen hin zur durchgängig
digitalisierten Wertschöpfungskette



**Mehr Effektivität und
eine geringere Fehlerquote**

**Optimale Ergänzung und
Entlastung der Fachkräfte**

**Entwicklung ganzheitlicher MRK-
Lösungen für kundenspezifische
Anwendungen**

Metal Industry

Im Schmelztiegel der Datenrevolution

Züge rollen sicher durch das Verkehrssystem globaler Metropolen. Moderne Agrarmaschinen garantieren den Nahrungsbedarf für Milliarden von Menschen und hochentwickelte Baumaschinen bilden das Fundament der heutigen Infrastruktur. Die Metallindustrie macht das Leben, wie wir es kennen, erst möglich.

Für unsere Kunden in diesen zentralen Verarbeitungszweigen geht es darum, große und komplexe Maschinen zu fertigen, die bis ins kleinste Detail perfekt verarbeitet sind. Eine Herausforderung, die geradezu prädestiniert ist für roboterbasierte Automatisierungslösungen. Und wir liefern intelligente, vernetzte Konzepte dafür.

Durch unsere langjährige Erfahrung sind wir mit den anspruchsvollen Aufgaben der Metallbranche bestens vertraut. Wir kennen die fordernden Produktionsbedingungen und haben in Zusammenarbeit mit Kunden aus der Metallindustrie bereits zahlreiche Lösungen verwirklicht, die eine nachhaltige, effiziente Produktion ermöglichen. Mit unserem breiten Portfolio an Industrierobotern, das auf die anspruchsvollen Anforderungen der Metallindustrie von morgen abgestimmt ist, liefern wir die gesamte Bandbreite vom Roboter bis hin zur Zelle oder gesamten Anlage. Viele unserer Robotermodelle werden in speziellen Ausführungen produziert, etwa für besonders heiße oder nasse Umgebungen.

Trotz der schwierigen Produktionsbedingungen unter extremem Zeitdruck gilt die Forderung nach größtmöglicher Fehlerfreiheit. Der Kunde will dem Produkt zu 100 % vertrauen können. KUKA bündelt all diese Kompetenzen im Unternehmen, um jetzt schon richtungsweisende Industrie 4.0-Lösungen zu liefern, die

auf den Punkt genau arbeiten. Innovative Software-Technologien, wie zum Beispiel KUKA.ArcTech, KUKA.SeamTech oder die ROBOTstar System-Software, ermöglichen eine schnelle Konfiguration und Auswertung der Schweißnähte und Daten. Damit sorgen wir schon während der Produktion für den ultimativen Qualitätscheck und liefern schon heute die Technologien, um diese mit der Cloud zu verbinden.

Unternehmen der Metallindustrie arbeiten in einem hart umkämpften Wettbewerbsumfeld. Internationale Mitbewerber schaffen Preisdruck. Zunehmender Fachkräftemangel und der demografische Wandel bewirken Personalengpässe. Es bedarf also neuer, roboterbasierter Automatisierungslösungen, die den Facharbeiter am Arbeitsplatz optimal unterstützen und an den entscheidenden Stellen ergänzen – selbst in engen oder gefährlichen Umgebungen. Wir stehen unseren Kunden zur Seite, um gemeinsam maßgeschneiderte, sichere MRK-Lösungen zu entwickeln.

„Roboterbasierte Automatisierungskonzepte von KUKA ermöglichen eine reibungslose, sichere Kollaboration zwischen Mensch und Maschine.“

Energy

An der Seite der
Energievisionäre

Automationspartner
für Schlüsseltechnologien
bei E-Mobility und
erneuerbarer Energie

Modernste Batterie-
herstellungsverfahren

Der Klimawandel zählt zu den großen globalen Herausforderungen. Egal ob wir von E-Mobility oder der Nutzung erneuerbarer Energien sprechen – die massenhafte Verfügbarkeit von leistungsfähigen Energiespeichern ist das zentrale Element für den Erfolg der Energiewende.

Als Schlüsseltechnologie der Zukunft bietet der Energiemarkt gigantische Wachstums- und Innovationspotenziale, bei denen es aber auch darum geht, komplexe, technologische und ökonomische Herausforderungen im gesamten Produktionsprozess zu lösen. In diesem Umfeld agieren wir als Partner der Hersteller und Investoren, aber auch Technologieanbieter, um gemeinsam zukunftsfähige Automatisierungskonzepte zu realisieren, die die Energiewende zu einem ökologischen wie wirtschaftlichen Erfolgsmodell machen.

Umfassende Dokumentation
der Produktionsprozesse



Energiespeicher bilden die kritische Schnittstelle zwischen Energieerzeugung und Energieverbrauch. Gegenwärtig sind die dafür angebotenen Lösungen in der Produktion noch kostenintensiv und einem starken technologischen Wandel unterworfen. Für die Speicherung von Energie aus Solaranlagen sehen Forscher eine Mischung aus Lageenergiespeichern, Pumpspeicheranlagen und dezentralen Batteriepuffern als geeignete Lösung an. Auf dem für das Gesamtkonzept der Energiewende entscheidenden Sektor E-Mobility wird gleichzeitig weltweit an kompakten, hochenergetischen Batteriekonzepten gearbeitet. KUKA engagiert sich in diesem Umfeld mit innovativen Fügetechniken bei schwer verbindbaren Materialien wie Kupfer und Aluminium

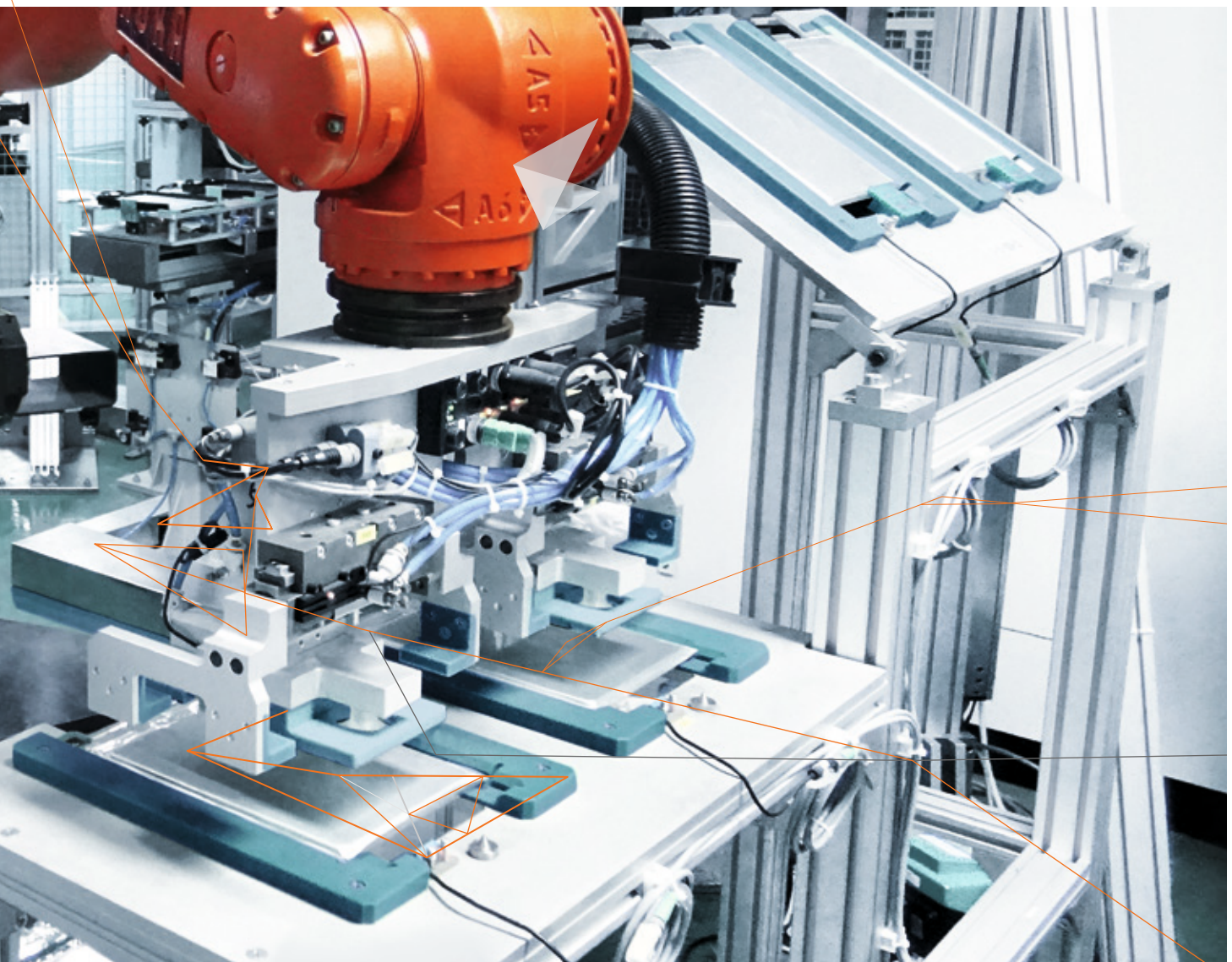
ebenso wie auch bei der Entwicklung intelligenter, flexibler Automatisierungskonzepte, die eine wirtschaftliche Massenproduktion auch bei einer hohen Varianten- und Formenvielfalt ermöglichen.

Partner für individuelle Automationslösungen

Dabei bündeln wir das Wissen und die Erfahrung unterschiedlichster technischer Disziplinen, um ganzheitliche Lösungen zu suchen und zu realisieren – sei es bei den verwendeten Materialien, dem Moduldesign, der Verbindungstechnik oder der Endfertigung. Gleichzeitig sorgen wir mit intelligenten, vernetzten

Automationsprozessen, zum Beispiel bei der Batterie-Produktion und -Montage, für eine lückenlose Dokumentation der Produktionsprozesse. Ein wesentlicher Faktor, um den sicheren Betrieb der energiereichen Speicher im täglichen Einsatz zu gewährleisten.

Intelligente Hightech-Lösungen von KUKA liefern damit einen wesentlichen Beitrag, um aus der Energiewende eine globale Erfolgsgeschichte zu formen.



Electronics

Technische Innovation als Taktgeber

»Wen interessiert heute noch das technische Highlight von gestern?« Dieser Satz bringt die Elektronikbranche auf den Punkt. Der Markt hungert nach Innovationen und sofortiger Verfügbarkeit der neuesten Produkte. Das Internet der Dinge wird mit einer Unmenge an neuen Produktideen den Druck auf die Unternehmen um ein Vielfaches erhöhen. Veränderungen zählen also zum täglichen Überlebenstraining.

Enorm verkürzte Lebenszyklen, begleitet von hartem Preiskampf, stellen die Hersteller jedoch vor eine Herkulesaufgabe: Sie müssen massenhaft Premiumprodukte in extrem kurzer Zeit und mit höchster Zuverlässigkeit produzieren und liefern. KUKA kennt die Schmerzpunkte der Branche und entwickelt gemeinsam mit den Kunden extrem wandlungsfähige Automatisierungslösungen.

Intensivere Mediennutzung, Individualisierung und schnelle Produktlebenszyklen führen zu mehr Leistung und weniger Kosten. Um weiterhin schnell und erfolgreich smarte Produkte für diese schnelllebige Welt produzieren zu können, entwickelt KUKA unter anderem gemeinsam mit seinen Kunden speziell für diesen Bereich »ready2_use«-Pakete – innovative Automatisierungslösungen, die dem Kunden zahlreiche wirtschaftliche Vorteile bringen. Mit den vorkonfigurierten Paketen aus Robotern werden Installation und Inbetriebnahme vereinfacht und verkürzt, der Output gesteigert und die Produktion nachhaltig modularer gestaltet.

Vordenker und Wegbereiter von Industrie 4.0

In unseren TechCentern beschäftigen wir uns global mit den neuesten Technologien und Zukunftsszenarien. So sind wir stets in der Lage, gemeinsam mit dem Kunden modulare, roboterbasierte Automatisierungslösungen und Konzepte zu entwickeln, die spezifische Aufgaben zunehmend »out of the box« liefern können. Gemeinsam mit unseren Partnern und Kunden entwickeln wir Konzepte für Automations- und Applikationslösungen, führen Machbarkeitsstudien durch, arbeiten an Demos bis hin zu Vor-Ort-Produkttests.

Als Vordenker und Wegbereiter von Industrie 4.0 ermöglichen wir unseren Kunden, unmittelbar auf Marktveränderungen zu reagieren und den Wünschen des Verbrauchers jederzeit zu entsprechen. Zum Beispiel mit unserem KR 3 AGILUS, der speziell für die Montage und Handhabung von Kleinteilen entwickelt wurde. Das Leichtgewicht meistert agil und dynamisch unterschiedlichste Aufgaben in kleinen, kompakten, kosteneffizienten Fertigungszellen. Das Resultat: top Performance, höchster Output und äußerste Präzision bei kürzesten Zykluszeiten.

„Unsere flexiblen Automatisierungslösungen wie »ready2_use« ermöglichen es unseren Partnern, die wechselhaften Bedürfnisse des Marktes stets optimal zu erfüllen.“

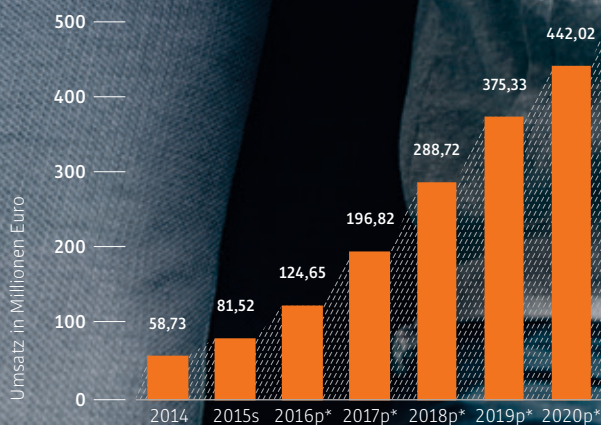
Gleichbleibende Qualität
dank hoher Präzision

Der Produktzyklus für elektronische
Produkte liegt in der Industrie
bei unter 6 Monaten

Flexible Automatisierungslösungen
und Smart Manufacturing


Hohe Verfügbarkeit
und damit ideal für
die 24/7-Produktion

Prognose zum Umsatz im Segment Smart Entertainment
in Deutschland in den Jahren 2014 bis 2020



Quelle: Statista (Digital Market Outlook)
© Statista 2015

*Alle Prognosewerte sind
mit einem p gekennzeichnet.



Schnelle Integration neuer
Technologien und Werkstoffe

Perfekte Dokumentation
aller Prozessschritte

Industrie 4.0-ready
ab der Designphase

Aerospace

Perfektion auf neuer Flughöhe

Flugzeuge sind ohne Frage das Rückgrat unserer globalen, mobilen Gesellschaft. Das Anforderungsprofil an ein modernes Flugzeug gleicht dabei der »Quadratur des Kreises«: Ausgelegt für einen jahrzehntelangen Produktlebenszyklus, müssen sie in der Lage sein, sich chamäleonartig an rasant ändernde technologische Entwicklungen, ökologische Rahmenbedingungen, Kundenwünsche und Sicherheitsstandards anzupassen.

Die wettbewerbsfähige Umsetzung dieser Variabilität in der Produktion schafft extrem hohe Anforderungen an Flexibilität, Effizienz und Transparenz aller Prozesse der Wertschöpfungskette. Eine Herausforderung, die sich auf Dauer nur mit der durchgehenden, intelligenten Vernetzung aller Komponenten und über die gesamte Lebenszeit eines Flugzeugs wirtschaftlich realisieren lässt.

Ein modernes Verkehrsflugzeug besteht heute aus rund fünf Millionen Einzelteilen, die von Tausenden von Zulieferunternehmen gefertigt und taktgenau beigesteuert werden. So erzeugt die Luftfahrtindustrie Produkte in einer schier unübersehbaren Variantenvielfalt. Aktuell geben weltweit mehr als 1.500 Fluggesellschaften spezifisch angepasste Versionen in Auftrag. Addiert man Zulieferer, Vorlieferanten und Wartungsdienstleister dazu, entsteht eine äußerst vielschichtige Supply Chain. Eine eng verzahnte Abfolge von Arbeitsschritten, bei der die Qualität jedes Einzelteils und jedes Prozesses über die Zuverlässigkeit und Sicherheit des fertigen Flugzeugs entscheiden kann. In dieser komplexen Prozesskette ist das Wissen über jedes noch so kleine Detail ein wichtiges Gut. Heute gilt es in der Flugzeugindustrie als Standard, dass alle für den Betrieb wesentlichen Komponenten, wie etwa Triebwerke und Steuerungssysteme, durch Sensoren überwacht werden. Mit der zunehmenden digitalisierten Vernetzung der

Produktionsverfahren bis auf die Ebenen von Baugruppen-, Teile- oder Rohstofflieferanten wird sich das Wissen über potenzielle Schwachstellen in einem Flugzeug sprunghaft verbessern.

Von der virtuellen Simulation zur automatisierten Produktion

Auch wenn es nach Science-Fiction klingt – mit digitalisierten Fertigungsprozessen werden wir nicht nur flexibler und ökonomischer produzieren, sondern auch Probleme erkennen, lange bevor sie in der Praxis Auswirkungen auf die Funktionsfähigkeit eines Flugzeugs haben.

Der Weg der Flugzeugindustrie in die kompromisslose Digitalisierung aller Prozesse ist damit vorgezeichnet. Schon lange werden die Entwicklung und Konstruktion von Flugzeugen in nahezu jedem Bereich durch virtuelle Simulationen verifiziert und unterstützt. Dies gilt für physikalisch-technische

Eigenschaften ebenso wie für die Definition aller produktionsrelevanten Prozesse. Unsere gemeinsame Arbeit mit den Herstellern beginnt bereits in der Design- und Entwicklungsphase, um Bauteile oder Baugruppen für die automatisierte Produktion im gesamten Fertigungsprozess optimal auszulegen.

Damit tragen wir entscheidend zur Schaffung zukunftsweisender Produkte der Luftfahrtbranche bei. Zugleich sorgen wir für eine humane Arbeitsumgebung und unterstützen die Unternehmen bei der Bewältigung des Fachkräftemangels.

„Unsere Automatisierungslösungen mit einer Vielzahl spezialisierter Endeffektoren integrieren sich nahtlos in die vernetzten Produktionslinien der Luftfahrtindustrie.“

Flexible und skalierbare Systeme
schaffen sichere Antworten
auf die Volatilität des Marktes



Datenanalysetools
und künstliche
Intelligenz sorgen
für Transparenz und
liefern vorausschau-
ende Berechnungen
über Ereignisse
über die Lieferkette

Intelligente und
mobile Robotik
revolutioniert die
Intralogistik

E-Commerce / Retail

Die smarte Automatisierung des Unberechenbaren

Der elektronische Handel setzt neue Akzente und fordert den stationären Absatz heraus. Schnelle Zustellung, eine möglichst große Zahl an Produkten sowie absolute Preistransparenz, verknüpft mit einer nahtlosen Logistik, sind Vorteile, die den Onlinekonsumenten überzeugen. Eine reibungslose Logistik erfordert die Digitalisierung der Lieferkette sowie den Einsatz von Automatisierungslösungen im Lager.

Die Geschäftsmodelle im E-Commerce verlangen nach hochflexiblen, ganzheitlich ausgelegten Supply Chains, die die nahtlose Integration von Handels-, Finanz- und Logistikprozessen zu einer transparenten Einheit ermöglichen. Vor diesem Hintergrund müssen Lösungen im E-Commerce viele Ansprüche gleichermaßen bedienen – von den Interessen reiner Onlinehändler über die des klassischen Einzelhandels bis hin zu denen des Distributionsdienstleisters oder des Markenherstellers.

Mobile Endgeräte, Internetrecherche mit Kaufoption und Austausch über soziale Medien sind mittlerweile selbstverständlicher Teil des Einkaufsprozesses. Fast zwangsläufig wird sich also die wirtschaftliche Bedeutung des E-Commerce in den nächsten Jahren weiter erhöhen. Selbst in konservativen Schätzungen für das Jahr 2020 wird ein Onlineumsatz von über 4 Billionen US-Dollar prognostiziert. Die Übergänge zwischen Onlineshopping und stationärem Handel werden noch fließender und gehen eine nachhaltige Symbiose ein. Während wir uns aktuell noch damit beschäftigen, die verzahnten Intra- und Extralogistik-Prozesse in Echtzeit abzubilden, geht der Trend zur prädiktiven Analyse der vorhandenen Datenfülle. Das bedeutet, dass wir digitale Informationen intelligent genug nutzen, um die nächste Handlung des Konsumenten exakt vorhersagen zu können.

Digitalisierung schafft intelligente Intralogistik

In Zukunft werden dem Handel immer leistungsfähigere Prognosetools zur Verfügung stehen, die das Verhalten der Konsumenten verlässlicher vorhersagen können und eine maßgeschneiderte Werbung ermöglichen. Auch wenn für den Konsumenten mit zwei Klicks der smarte Einkauf erledigt ist, verbergen sich dahinter doch äußerst komplexe und heterogene Logistiknetzwerke – geprägt von einer Vielzahl an Datenschnittstellen und dem Wechsel zwischen automatisierten und manuellen Tätigkeiten, zum Beispiel bei der Einlagerung oder der Kommissionierung von Waren. Modernste Automatisierungstechnologien von Swislog stellen dem Bereich E-Commerce und Retail bereits heute vernetzte software- und robotergestützte Logistikkonzepte zur Verfügung, die exakt die neuralgischen Punkte in der

Logistikkette bedienen – beispielsweise Ware-zur-Person-Lösungen. Mensch-Maschine-Kooperationen wie die Kommissionierungstechnologie AutoPiQ von Swislog sind in der Lage, Bereiche der Automatisierung zu erschließen, die bisher nur manuell beherrschbar waren. Besonders zukunftsweisend: Swislog kann bereits heute in Hybridanlagen nahtlos die Übergänge zwischen den Anforderungen im stationären Handel und im E-Commerce darstellen. Sie sind in der Lage, sowohl die Kommissionierung von Paletten als auch den Einzelversand aus einem Lager zu bewältigen.

„Industrie 4.0-Lösungen von KUKA optimieren den Warendurchsatz, minimieren die Stillstandszeiten und sorgen für Transparenz und Reaktionsgeschwindigkeit über die gesamte Lieferkette hinweg.“

Consumer Goods

Individualisierung braucht Produktionskompetenz.

»Der« Konsumgütermarkt existiert im Grunde nicht. Es gibt vielmehr Dutzende. Kein anderes Marktsegment ist derart fragmentiert wie die Konsumgüterbranche. Und kaum ein anderer Markt steht vor so unterschiedlichen Herausforderungen, um die Zukunft erfolgreich meistern zu können. In einem Punkt gleichen sich jedoch alle Märkte: Moderne Produktionskonzepte und -logistik sollen sie dabei unterstützen, ihre Angebote noch flexibler und kundengerechter zu gestalten, bis hin zur kompletten Individualisierung von Massenprodukten.

Wer in dieser höchst anspruchsvollen Branche auf Dauer überleben will, hat keine Wahl: Nur durchgängig digitalisierte Prozesse und hochflexible, automatisierte Produktions- und Logistikanlagen sind in der Lage, diese kundengetriebenen Geschäftsmodelle ökonomisch effizient zum Erfolg zu führen. Lösungen von KUKA berücksichtigen dabei die gesamte Wertschöpfungskette, von der Herstellung über die Verpackung, die Logistik bis hin zum Vertrieb.

Ein Blick in große Malls und Supermärkte lässt keinen Raum für Zweifel: Die Produktvielfalt in der Konsumgüterindustrie ist überwältigend. Nahrungsmittel, Bekleidung, Körperpflegebedarf, Reinigungsprodukte – in jedem Segment ist das Angebot durch eine große Zahl von Kategorien, Unterkategorien, Verpackungsgrößen und -arten sowie unterschiedlicher Marken gekennzeichnet. Neben der Angebotsvielfalt bestimmen volatile Größen über den Erfolg der Konsumgüterindustrie, beispielsweise globale und regionale Trends, politische Einflussnahmen, neue Technologietreiber, der gesellschaftliche Geschmacks- und Wertewandel bis hin zu Wirtschaftskrisen und Naturereignissen. Gleichzeitig ist erkennbar, dass die Variantenvielfalt von Produkten weiter zunimmt, da der Trend zu immer individuelleren Produkten anhält.

Mit Digitalisierung zum Massen-Unikat

Angesichts der enormen Dynamik des Konsumgütermarktes erfordert jede Zukunftsstrategie Automationslösungen, die effizient und funktional auf neue Rahmenbedingungen reagieren. Hier bietet KUKA digitale Konzepte und Technologien für die agile Steuerung und Regelung von durchgängigen Wertschöpfungsketten. Intelligente Analyseverfahren nutzen Echtzeitdaten, um Kundenverhalten und Marktbewegungen präzise zu prognostizieren. Es ist nicht übertrieben zu sagen: Wer nicht digitalisiert, den bestraft der Markt. KUKA bietet dem Kunden eine für jede Branche adäquat abgestimmte Lösung – im Bereich der Industrie 4.0-Automatisierung, durch die Vernetzung des Shopfloors mit Datenanalysetools, die dafür sorgen, dass wir den Endkonsumenten und seine Reaktionen besser einschätzen können.

„Die digitale Produktion ermöglicht individuell auf den Kunden abgestimmte Geschäftsmodelle und die optimale Kontrolle der gesamten Prozesskette.“

Digitalisierung und Automatisierung realisieren entscheidende Effizienz- und Kostensenkungspotenziale

Transparenz aller Produktions- und Lieferprozesse

Aufbau von Planungs- und Analyse-Instrumenten





Intelligente Roboter unterstützen Behandlungen

Optimierung der Materialflüsse und sicheres Medikamentenmanagement

Entwicklung von Zukunftstechnologien für ein digitalisiertes Gesundheitswesen

Healthcare

Digitale Intelligenz für perfekte Patientenversorgung

Die Gesundheitssysteme geraten von zwei Seiten aus unter Druck: Einerseits besteht ein Zwang zur Eindämmung der Kosten für Klinikbetrieb, Patientenversorgung und Medikation. Andererseits steigen parallel zur zunehmenden Überalterung der Gesellschaft die Ansprüche an die Qualität der gesundheitlichen Versorgung.

Doch jenseits finanzieller Herausforderungen und notwendiger Effizienzsteigerung in den Prozessen geht es letztendlich doch immer um den dauerhaften Behandlungserfolg und das Wohl der Patienten. Mit diesem Ziel schaffen wir für unsere Kunden moderne Automatisierungslösungen, die zum Beispiel den Materialfluss und ein 100 % nachvollziehbares, sicheres Medikamentenmanagement während und nach dem Krankenhausaufenthalt ermöglichen.

Der Anspruch, allen Menschen bis ins hohe Alter die bestmögliche Gesundheitsversorgung zu ermöglichen, stößt in den bestehenden Systemen an Grenzen. Denn bei steigenden Kosten der Versorgungssysteme wächst gleichzeitig deren Belastung infolge der immer älter werdenden Bevölkerung. In China, Japan und Deutschland wird sich die Zahl der Menschen, die älter als 67 Jahre sind, in den nächsten Jahrzehnten um fast die Hälfte erhöhen. Mit steigendem Alter wächst die Pflegeintensität und damit der Aufwand für die Gesundheitssysteme.

Eine ganze Reihe von Technologien und Konzepten aus dem Umfeld von Industrie 4.0 kann entscheidend dazu beitragen, den Trend zu »immer teurer« zu brechen und die Belastungen für unsere Gesundheitssysteme zu reduzieren. Robotergestützte Automatisierungslösungen als Assistenten bei Behandlung und Nachsorge gehören ebenso dazu wie die digitale Prozessoptimierung und intelligente Monitoring-Technologien.

Mit vernetzten Systemen zum proaktiven Gesundheitswesen

Darüber hinaus ist eine ganzheitliche Betrachtung der Gesundheitsversorgung entscheidend. KUKA arbeitet hierzu gemeinsam mit den Kunden an durchgängigen Lösungen, beginnend bei der Prävention über den Aufenthalt in Krankenhäusern bis hin zu Rehabilitation und dem Sektor Ambient Assisted Living. Kontinuierlich mittels Sensoren gesammelte Gesundheitsdaten des Menschen und eine Vernetzung medizinischer Datenbanken erlauben den Aufbau eines proaktiven Gesundheitssystems. Dadurch lassen sich beispielsweise Routineuntersuchungen und Krankenhausaufenthalte zur Beobachtung vermeiden.

„Das Gesundheitswesen profitiert von Automatisierungslösungen durch eine gesteigerte, logistische Effizienz und durch Robotik verbesserte Behandlungsmethoden.“

Ganzheitlich. Intelligent. Vernetzt.

KUKA identifiziert drei Schlüsselbereiche, die die Tür zur Produktion von morgen öffnen.





_Consulting

_Digital Domains

_Intelligent Machines



Dr. Christian Schlögel
Chief Technology Officer
KUKA Aktiengesellschaft



» Wer schnell und vorausschauend handelt, beherrscht das Morgen.«

Die digitalisierte Welt ist unglaublich schnell.

Manchmal dauert es nur noch einen Wimpernschlag, bis Produkte oder Dienstleistungen, die gerade noch einen Hype erzeugten, als langweilig oder old-fashioned gelten. Bei einem Gadget können es Tage sein, bei einem Kleidungsstück Wochen, bei einem Auto vielleicht Monate oder Jahre. Und natürlich erwarten wir, dass wir keine Waren von der Stange, sondern Produkte erhalten, die unserem besonderen Style und Status Ausdruck verleihen. Wir sind nicht sonderlich überrascht, dass wir unser Müsli im Internet konfigurieren können und erwarten diesen hohen Grad der Personalisierung und Individualisierung in nahezu jedem unserer Lebens- und Arbeitsbereiche.

Wie lange empfinden Menschen Produkte oder Services als aufregend? Wann ist der Punkt erreicht, an dem sie uns gleichgültig sind, langweilen oder sogar auf die Nerven gehen? Auf diese Fragen gibt es wohl keine allgemeingültigen Antworten. Aber die Fragen machen deutlich, welche Faktoren am stärksten über nachhaltigen wirtschaftlichen Erfolg entscheiden: Empathie für den Markt, Anpassungsfähigkeit und Geschwindigkeit in der Umsetzung. In den nächsten Jahren werden voraussichtlich 50 Milliarden Dinge und 4 Milliarden Menschen vernetzt sein. Und schon heute ist klar, dass dies die Basis für eine Vielzahl neuer Dienstleistungen und Produkte sein wird, die unsere Welt, wie wir sie heute kennen, dramatisch verändern wird. Und wie in allen Revolutionen zuvor werden auch in der vierten industriellen

Revolution Fluch und Segen eng beieinanderliegen. Wer die Zeichen der Zeit erkennt, wird gewinnen, und wer die Revolution verschläft, wird sich auf der Verliererseite wiederfinden. Die Hyper-Connectivity wird neue Formen der Produktion erlauben, viele neue Geschäftsmodelle, wie die Shared Economy, beflügeln und uns befähigen, aus Daten konkrete Aussagen über die Zukunft zu treffen. Egal ob wir im Einzelfall über Verbraucherverhalten oder den Ausfall einer Komponente in einer Maschine sprechen.

Prosumer, die Verbraucher, die professionellere Ansprüche an ein Produkt stellen oder gar als Co-Designer oder Ähnliches direkt in die Wertschöpfung eingreifen, werden die Produktion und Logistik vor völlig neue Herausforderungen stellen. Manche Analysten gehen sogar so weit zu prognostizieren, dass am Ende nicht die beste Technologie, sondern das beste Geschäftsmodell gewinnen wird. Auch wenn wir uns dieser Meinung nicht komplett anschließen, so macht sie doch klar, dass es im Kern darum geht, Produkte und Dienstleistungen möglichst schnell und einfach zur Marktreife zu bringen. Geschwindigkeit in jeder Ausprägung ist das schlagende Argument unserer Zeit.

Produktion und Logistik im Zentrum des Sturms

Der Trend zum persönlichen oder individualisierten Produkt ist bereits in vielen produzierenden Branchen deutlich spürbar. Es ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass sich in den kommenden Jahren die Varianten von industriell gefertigten Produkten explosionsartig vermehren werden. Und dies bei gleichbleibenden oder leicht steigenden Stückzahlen. Wer aber glaubt, mit der Flexibilisierung und Optimierung der Produktionsabläufe und Logistikprozesse sei es getan, irrt. Im Rahmen der Digitalisierung wird sich die gesamte Kommunikation in der Wertschöpfungskette neu strukturieren. Die Kundenansprache, die Kommunikationskanäle, die Distributionskanäle – alles wird sich ändern. Um erfolgreich zu bleiben, um all diese Elemente adressieren zu können, müssen sich die Unternehmen mit den Möglichkeiten, Chancen und Herausforderungen von Industrie 4.0 ganzheitlich auseinandersetzen. Richtig angewendet, steckt in Industrie 4.0 eine enorme Chance. Es ist zum Beispiel durchaus realistisch anzunehmen, dass es die Kombination aus schnellem Time2Customer und gleichzeitig hohem Personalisierungsbedarf erfordert, näher am Konsumenten zu produzieren – oder ihn sogar als Co-Produzenten in das Produktdesign einzubeziehen. Intelligente Automation mit reduziertem manuellen Aufwand bietet hier die Chance, Produktion, die outgesourct oder verlagert wurde, zurückzuholen.

Auf Dynamik programmiert – Fokus 4.0

Bereits vor Jahren hat KUKA die Dimension der vierten industriellen Revolution erkannt und sich konsequent strategisch auf diese neuen Herausforderungen und Themenkomplexe ausgerichtet. Es ist also keine Überraschung, dass KUKA als einer der Treiber von Industrie 4.0 zu den weltweit führenden Unternehmen in diesem Zukunftssegment zählt. Wir sind überzeugt, dass die Digitalisierung die globale Ökonomie nachhaltig und unumkehrbar verändern wird. Auch wenn sich die technologischen Zyklen verkürzen, wird dieses Thema die nächsten Jahrzehnte der Industrie bestimmen. Und das hat für uns auch Konsequenzen bei der Ausrichtung unseres eigenen Unternehmens. Die Welt dreht sich schnell und in Zukunft mit Sicherheit noch schneller. Und wer zu den Erfolgreichen gehören will, muss sich zügig anpassen. Das gilt für unsere Kunden, aber auch für KUKA selbst. Deshalb verändern wir uns. In den letzten Jahren – und das wird auch in Zukunft weiter so sein. Zuerst haben wir begon-

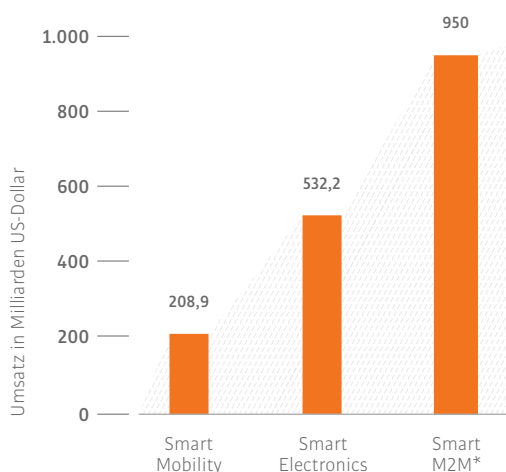
nen, die vernetzte, flexibilisierte Produktion in eigenen Werken und in der eigenen Roboterproduktion einzusetzen. Dann haben wir frühzeitig erkannt, dass unser Konzept eines ganzheitlichen Ansatzes von Industrie 4.0 nur mit eigenen Kompetenzen im Edge-Computing, mit eigenen IT-Hubs und eigenen Cloud-Plattformen umsetzbar ist. Aus diesem Grund haben wir schnell und entschlossen reagiert und unser OT-Portfolio (Operation Technology) mit IT-Kompetenz angereichert. Wir nennen diese neue Gesamtkompetenz von OT und IT ganz einfach »Digital Domains«. Hinter dieser bescheidenen Bezeichnung verbirgt sich eine Schlüsselkompetenz für die nahtlose und durchgängige digitale Vernetzung industrieller Produktionswelten. Die Verbindung der realen (OT) mit der digitalen (IT) Welt. Elementares Wissen, das uns selbst dann einen entscheidenden Vorteil bietet, wenn wir unsere OT-Systeme nahtlos in bestehende oder fremde IT-Infrastrukturen integrieren. Diese gewachsenen Kompetenzen machen wir nun unseren Kunden im Rahmen des KUKA Manufacturing Eco-Systems zugänglich.

Industrie 4.0 und IoT weitergedacht

Die digitale Revolution ist da. In der Kombination von Industrie 4.0 und des Internets der Dinge liegt die wohl größte Chance der Wirtschaft, sich neu zu positionieren und gestärkt für die Zukunft aufzustellen. Unserer Meinung nach ist die derzeitige Beraterlandschaft jedoch aktuell oft nicht in der Lage, das komplexe Thema ganzheitlich zu adressieren. Widersprüchliche Aussagen oder singuläre Betrachtungen aus den einzelnen Disziplinen verstärken die Verunsicherung in den Unternehmen und hemmen die für Industrie 4.0 nötige Investitionsbereitschaft. Dabei sind die technischen Voraussetzungen längst vorhanden. KUKA realisiert heute komplexe Industrie 4.0-Szenarien in nahezu jeder Branche und in unterschiedlichsten Skalierungen. Die eigentliche Gefahr besteht unserer Meinung nach darin, dass Unternehmen das offene Zeitfenster für den Wandel verpassen und vom agileren Wettbewerb in Kürze überrundet werden.

KUKA hat sich deshalb die Frage gestellt, wie wir unser eigenes Wissen und unser gewachsenes globales Eco-System – mit Kontakten zu Forschungsinstituten, Spezialisten, Branchenfachleuten und vielem mehr – dafür einsetzen können, um unseren Kunden den Zugang zu Industrie 4.0 deutlich zu erleichtern. Ihn sicherer, bedarfsgerechter und vor allem einfacher zu gestalten. Unsere Antwort ist schlicht – wir ermöglichen unseren Kunden den direkten Zugang zu unserem Kompetenznetzwerk. Egal ob Sie Proofs für neue digitale Businessmodelle benötigen, den Erfahrungsaustausch in Ihrer Branche suchen, Big-Data-Spezialisten konsultieren wollen oder die Expertise für einen ganz bestimmten Herstellungs- oder Logistikprozess benötigen – im KUKA Eco-System werden Sie auf alle Fragen kompetente Antworten erhalten.

Prognose zum weltweiten Umsatz mit vernetzten Geräten nach Sektor im Jahr 2020



Quelle: Uni Jyväskylä
© Statista 2016

*M2M steht für „Machine to Machine“
(ohne PCs, Laptops und Smartphones).



Demografischer Wandel

Home Assisted Living

Ergonomisches Arbeiten

Individualisierte Produktion im Rahmen industrieller Fertigung

Robofaktur

Wunsch nach Individualisierung

n=1

Intelligent Machines

Interoperable Systeme für die Produktion von morgen

Vor wenigen Jahren noch unvorstellbar, heute schon ganz normal – Geräte jedweder Art, ob autonome Rasenmäher, Heizkörper, Lampen, Autos oder simple Geräte in der Küche – fast alles ist mittlerweile in der Lage, mit anderen Gadgets oder Datenquellen über das Internet in Kontakt zu treten. Jetzt ist es an der Zeit, die industrielle Produktion nach dem gleichen Prinzip agiler, intelligenter und effizienter zu gestalten. Indem man Maschinen die Fähigkeit zuspricht, sich in vielfältigen Formen und Ausprägungen evolutionär weiterzuentwickeln. Unter anderem mit der Fähigkeit, über die Cloud mit anderen Systemen zu kommunizieren – mit der Produktion, mit Werkstücken oder anderen Maschinen.

Lernfähige Maschinen, die den menschlichen Arbeitsalltag intelligent, kraftvoll und sicher unterstützen, sind Realität. Nicht in der menschenähnlichen Form, wie es Isaac Asimov in den 1950er-Jahren prognostizierte. Aber hier unterscheidet sich Fiktion von der Wirklichkeit. Maschinen, die fügen, montieren, transportieren etc., müssen nicht wie Menschen aussehen. Sie müssen im Wesentlichen nur drei Dinge können: Sie müssen ihre Aufgabe so effizient wie möglich beherrschen, sich schnellstmöglich auf neue Rahmenbedingungen einstellen können und in Zukunft die Fähigkeit mitbringen, dieses Wissen

mit Prozessen und Systemen intelligent zu teilen. Parameter, die notwendig sind, um sich in der vernetzten Welt von IoT und Industrie 4.0 behaupten zu können. Sie nehmen dabei ganz unterschiedliche Formen an. Wir kennen sie als 3-D-Drucker, als CNC-Maschinen oder eben als Roboter – der wohl generischsten und wandlungsfähigsten Maschine, die der Mensch jemals erdacht hat.

Das Rückgrat der »vierten industriellen Revolution« – intelligente Roboter

KUKA hat das Potenzial vernetzter und offener Automationssysteme bereits in den 1990er-Jahren erkannt. So führten wir 1998 die weltweit ersten interoperablen, webfähigen Industrieroboter in den Markt ein. Möglicherweise jene Maschinen, die den Impuls für eine Evolution auslösten, die wir heute Industrie 4.0 oder die vierte industrielle Revolution nennen. Tatsache ist, dass heute kein Roboter mehr zukunftsfähig ist, der sich nicht auf Basis standardisierter Mainstream-Technologien und Schnittstellen in komplexe, vernetzte Produktionssysteme integrieren lässt. Und Roboter entwickeln sich weiter. In vielfältigen Formen und Ausprägungen erobern sie Bereiche, die ihnen vor wenigen Jahren noch verschlossen waren.

Wo auch immer die Reise hingeht – intelligente Roboter werden auch in Zukunft das stabile Rückgrat der industriellen Produktion bilden. Nicht nur in Zellen gefangen, wie wir sie aus der Vergangenheit kennen, sondern mit neuer Intelligenz, einfach implementierbaren Apps, die ihnen per Klick neue Fähigkeiten verleihen, oder mit cloud-basierten Funktionen, die sie zum aktiven Player in der flexiblen, autonom agierenden Smart Factory machen. Im Vergleich zu Isaac Asimovs Visionen ist dies keine Science-Fiction, sondern gelebte, progressive Realität.

Cobots in der Industrie

Kollege Roboter packt mit an.

Die Kultband Kraftwerk veröffentlichte im Jahr 1978 ein legendäres musikalisches Werk unter dem visionär klingenden Titel »Mensch-Maschine«. Heute ist diese Vision Realität geworden. Mit sensitiven Roboter-Kollegen, kurz »Cobots«, beweist KUKA, dass Mensch-Roboter-Kollaboration heute umsetzbar ist.

Sensitive Cobots haben das erforderliche Gefühl für die cyberphysikalische Produktionswelt von morgen, in der IoT und Industrie 4.0 die gewohnten Strukturen auflösen werden. Mit ihrer integrierten Sensorik machen sie die Automatisierung feinfühligere Montageaufgaben erst möglich – von der Montage von Automotive-Getrieben bis zum Einsetzen von Gummipfropfen oder biegeschlaffen Teilen. Bei unerwartetem Kontakt reduzieren Cobots zum Beispiel ihr Tempo und damit auch die kinetische Energie auf ein Maß, das Verletzungen unterbindet. Wo Mensch und Roboter sicher zusammenarbeiten, werden viele konventionelle Sicherheitsvorkehrungen überflüssig. Sonst übliche Zusatzkosten für Sicherheitstechnik und Schutzzäune entfallen. Werker und Roboter können bedenkenlos denselben Arbeitsraum teilen. So lassen sich teure Zuführsysteme und Produktionsflächen einsparen.

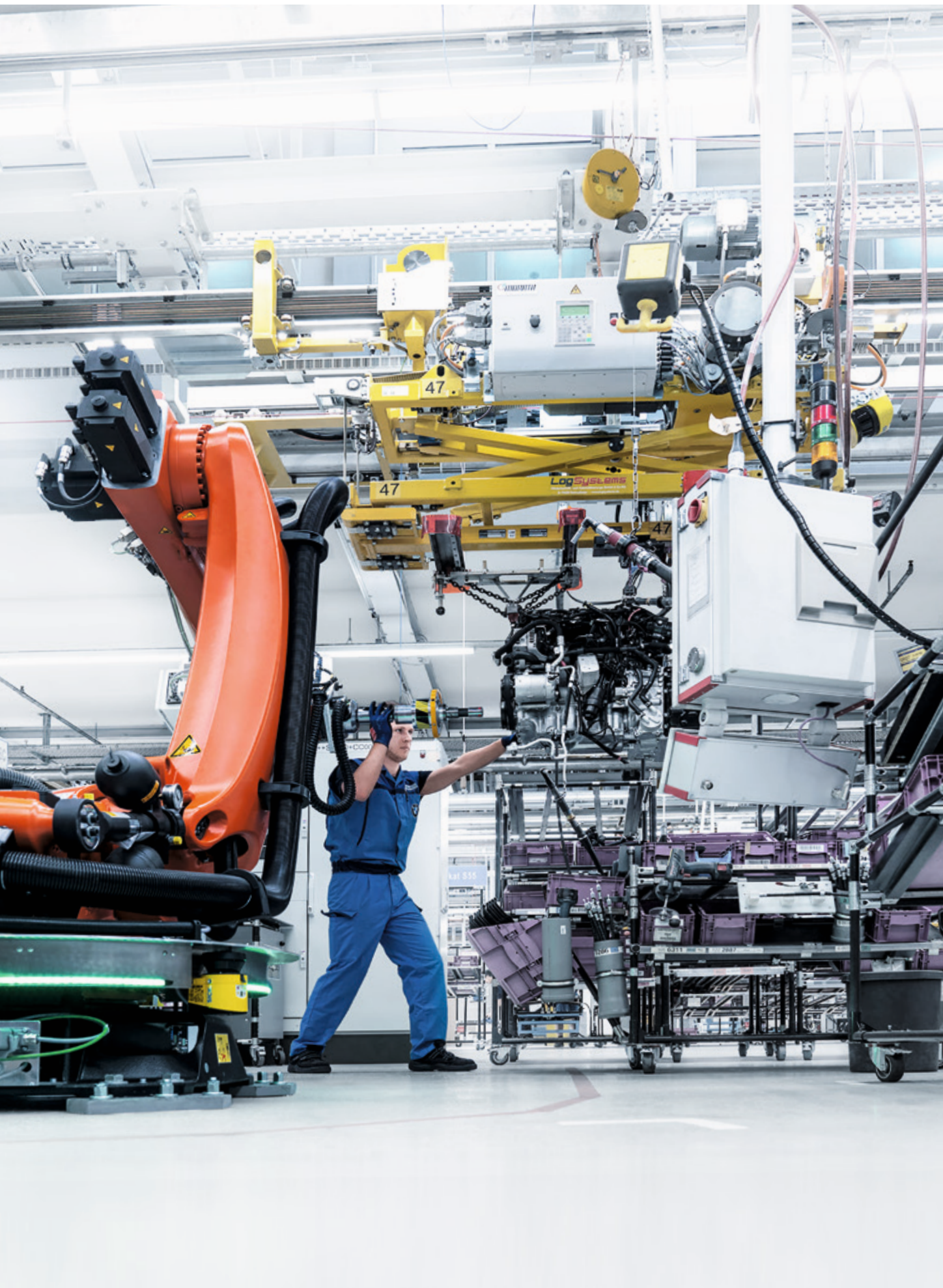
Kein Zweifel: Cobots spielen in Industrie 4.0 eine Schlüsselrolle. Nicht nur unmittelbar als Teil der modernen Produktion, sondern auch als Datensammler, die bei Bedarf in Echtzeit alle relevanten Informationen an IT-Systeme weiterleiten können. Informationen, die sofort verarbeitet und zurück an die Produktion gespielt werden. Wissen, das genutzt werden kann, um die Fertigung sukzessive oder autonom zu optimieren. Keine andere Komponente im Produktionsprozess ist derzeit dazu in der Lage, diese tragende Rolle so gut auszufüllen wie moderne Robotersysteme.

Der Mensch bleibt im Zentrum der Produktion

Die Gebote der Stunde sind die offene Kommunikation und einfache Integration. Das macht Cobots zu Allroundern für die moderne, vernetzte Produktion und Logistik, die in absehbarer Zeit Automatisierungslösungen mit Dienstleistungen und Datenbanken verbinden wird. Die rein roboterbetriebene Fabrik wird jedoch auch in der Smart Factory eine Illusion bleiben. Der Mensch wird weiterhin im Mittelpunkt stehen. Der Roboter wird den Menschen aber entlasten, unterstützen und mit völlig neuen Fähigkeiten ausstatten.

Der Werker und der Logistiker kann damit seiner Arbeit noch effizienter, konzentrierter und vor allem ergonomischer nachgehen. Gerade in einer Gesellschaft, die immer älter wird, gewinnt dieser Aspekt mehr und mehr an Bedeutung – weltweit. Immer weniger Beschäftigte werden zukünftig die gesamte Produktivleistung für die sozialen Systeme erwirtschaften müssen. Eine Herausforderung, die nur dadurch zu bewerkstelligen sein wird, indem die verfügbare Arbeitskraft erheblich produktiver eingesetzt wird als in allen Generationen vor ihnen. KUKA bietet mit Cobots in unterschiedlichen Traglastklassen bereits heute zentrale Schlüsseltechnologien für vielfältige Aufgabenstellungen in der Zusammenarbeit von Mensch und Maschine: kollaborative Roboter, mobile Assistenzsysteme, autonom gesteuerte Fahrzeuge und intelligente, digitalisierte Automatisierungslösungen, die den Menschen auf mannigfaltige Weise entlasten.







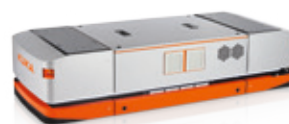
KMP omniMove

Riesenteile einfach und sicher an Ort und Stelle manövrieren: der KMP omniMove im Airbus-Werk in Hamburg.



KMR QUANTEC

Intelligente Robotik genau dort, wo sie gebraucht wird: Der mobile Industrieroboter KMR QUANTEC steht für präzise Transporte auch schwerster Bauteile.



KMP 1500

Maximal flexibel, unbegrenzt beweglich, autonom navigierend: Die omnidirektional verfahrbare Transportplattform KMP 1500 sorgt für smarte Produktionsumgebungen.

Mobile Robotics

Der Weg ist das Ziel.

Produktion und Logistik der Zukunft ist dehnfreudig wie ein Expander. Flexibilität ist also gefragt, sowohl für eine beschleunigte Herstellung als auch für individualisierte Produkte. Um diese Flexibilität gewährleisten zu können, braucht es ein deutliches Plus an Mobilität – ganz egal, ob es sich dabei um episodische, periodische oder permanente Mobilitätskonzepte handelt. Aus diesem Grund ebnet KUKA dieser Technologie den Weg – mit Plattformen, die sich selbstständig und intelligent bewegen, um Dinge zu transportieren oder Werkstücke zu bearbeiten. Plattformen, die sich bei Bedarf selbst den Weg suchen, millimetergenau an Werkstücken ausrichten oder in anspruchsvollen Logistik- und Produktionsketten durch autonomes Verhalten adaptiv auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren.

Unsere mobilen Automationslösungen liefern die Basis für die hochflexible Produktionswelt der Industrie 4.0, in der starre Fließband-Konzepte Geschichte und permanent optimierbare Produktivitätsräume Zukunft sind. Selbst komplette Produktionseinheiten lassen sich ad hoc an einer anderen Stelle neu positionieren. Diese neue Art der Mobilität klingt wie Science-Fiction. Bei KUKA ist sie jedoch Science-Fact. Damit liefern wir die Blaupause für mobile Automationslösungen, mit denen sich jedes Industrieunternehmen für die flexible, digital vernetzte Produktionswelt rüsten kann.

KUKA flexMOVER

Fahrerloses Transportsystem für die Smart Factory: Der KUKA flexMOVER ist der flexible Helfer für alle Fälle, von der Verteilung von Material bis zur Integration in komplexe Montagesysteme.



Höchste Autonomie für mobile Roboter und Plattformen

KUKA Navigation Solution kennt das Ziel und den besten Weg, um dieses zu erreichen. Diese Navigationslösung reagiert spontan auf Hindernisse und Veränderungen und koordiniert alle bekannten Fahrzeuge im System. Ganz im Sinne der Industrie 4.0 sorgt ihre Software für eine aufeinander abgestimmte Planung und Ausführung der Aufträge – auch im Zusammenspiel mit übergeordneten Leitsystemen. Sie erfasst die Daten der Sicherheitslaserscanner und Radsensoren und erstellt mithilfe der SLAM-Methode (Simultane Lokalisierung und Kartierung) eine detaillierte Umgebungskarte. Anhand dieser Karte kann die Plattform auf Umgebungsveränderungen, die bei einem flexiblen Logistiksystem auf der Tagesordnung stehen, reagieren. Gut zu wissen: Die hardware-unabhängige Software kann für unterschiedliche Kinematiken eingesetzt werden. Mit ihr lassen sich beliebige Fortbewegungsprinzipien handhaben – natürlich auch holonome Fahrzeuge mit Mecanum-Rädern, wie der KMP omniMove.

Diese Fahrzeuge stehen für uneingeschränkte Manövrierbarkeit in jede Richtung, inklusive der Rotation des Roboters um seine eigene Achse. Als frei skalierbares Baukastensystem können sie in Sachen Größe, Länge und Breite exakt an die jeweiligen Anforderungen

angepasst werden. Mit seinen omnidirektional fahrenden Rädern lässt sich das Fahrzeug selbst in den engsten Raumverhältnissen einsetzen. Damit kann die Logistikfläche um bis zu 50 % reduziert und eine größere Produktionsfläche genutzt werden. Zudem heben KMP omniMove-Fahrzeuge mühelos Traglasten bis zu 100 Tonnen. Mehr Mobilität geht nicht.

Untrüglicher Orientierungssinn: Mit schlafwandlerischer Sicherheit finden mobile Automatisierungslösungen von KUKA auch innerhalb komplexester Produktionsumgebungen an ihr Ziel. Mit und ohne schwere Lasten.



CarryPick

Modular und multifunktional konstruiert, besteht CarryPick von Swisslog aus mobilen Regalen und fahrerlosen Transportfahrzeugen für die Ware-zur-Person-Kommissionierung.



Mensch und Maschine miteinander Raum für Flexibilität erobern

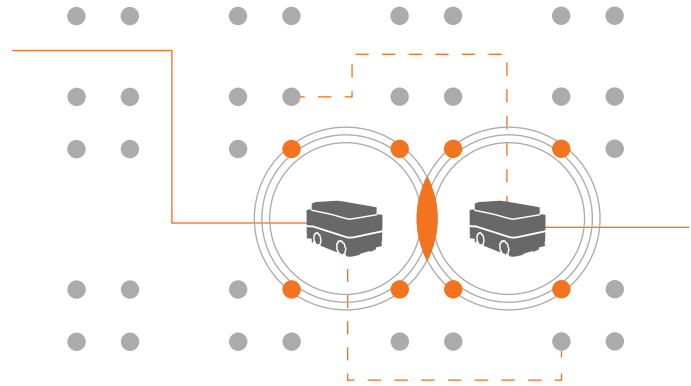
Der Siegeszug der Roboter gewinnt an Fahrt. Laut der International Federation of Robotics (IFR) wird die Zahl der weltweit eingesetzten Industrie-Roboter bis 2019 auf rund 2,6 Millionen Einheiten steigen. Einer der Treiber ist die durch innovative Technologie möglich gewordene Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK). Mit dem LBR iiwa, dem ersten industriell einsetzbaren, MRK-fähigen Roboter, legte KUKA dafür den Grundstein. Seine sensitive Sensorik erlaubt die naht- und schutzzaunlose Integration und Arbeitsteilung von Mensch und Maschine. Der Mensch steuert und überwacht die Produktion, der Roboter ergänzt dessen Fähigkeiten und erledigt als »Intelligent Industrial Work Assistant (iiwa)« unterschiedlichste Aufgaben. Durch die Option, ortsunabhängig mit Menschen, Maschinen oder Werkstücken zu interagieren, sind die Einsatzmöglichkeiten dieser neuen Generation der mobilen Robotik praktisch unbegrenzt. Mit seinen zahlreichen Anwendungsmöglichkeiten ist der LBR iiwa ein Symbol für gelebte Industrie 4.0.

Mehrwert durch individuelle »ready2_use«-Lösungen

Doch manchmal reicht maximale Flexibilität alleine nicht aus. Schnelllebige Industriezweige, wie etwa die Elektronik- oder Kunststoffindustrie, benötigen Lösungen und Applikationen, die für den sofortigen Einsatz bereit und leicht zu integrieren sind. Um also dem Bedarf an schneller Verfügbarkeit gerecht zu werden, hat KUKA in Zusammenarbeit mit einigen Systempartnern sogenannte ready2_use-Pakete entwickelt, die

vom Kunden out of the box genutzt werden können. Bei der strategischen Ausrichtung und Definition dieser Lösungspakete spielen die Branchenanforderungen eine zentrale Rolle. Deshalb wurden diese Pakete gemeinsam mit Kunden und Spezialisten entwickelt und auf die spezifischen Aufgabenstellungen maßgeschneidert.

ready2_use-Pakete sind sofort einsatzfähige Kombinationen aus KUKA Software- und Hardwarekomponenten. So kann je nach Automatisierungserfahrung des Kunden das passende Paket von KUKA und dem Integrator passgenau zusammengestellt werden.



KUKA Navigation Solution
Intelligent orientieren, positionieren, reagieren. KUKA Navigation Solution kennt das Ziel und immer den besten Weg, um es zu erreichen.



KUKA flexFELLOW
In 10 Minuten von manuell auf automatisiert: Flexibel und wandlungsfähig unterstützt der KUKA flexFELLOW den Werker mit unterschiedlichsten Tools, die sich in einer Minute wechseln lassen.

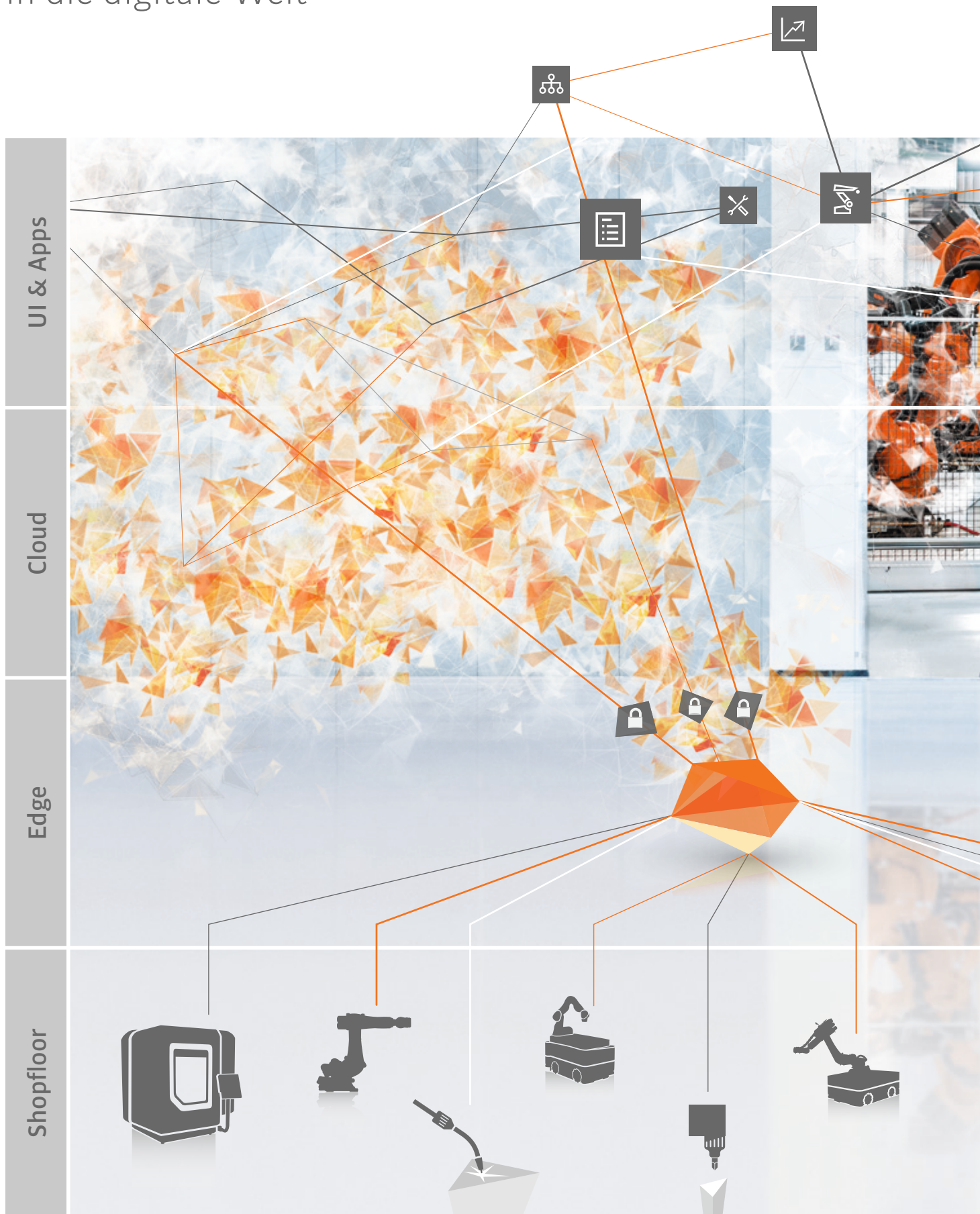
Sicher und reibungslos:
KUKA MRK-Technologien sorgen für
ein entspanntes Miteinander von
Mensch und Maschine.



KMR iiwa
Intelligentes Leichtgewicht: Der KMR iiwa vereint die Stärken des sensitiven Leichtbauroboters LBR iiwa mit einer mobilen, autonom navigierenden Plattform.

KUKA Digital Domains

Die smarte Transformation
in die digitale Welt





Durch die Zusammenführung der notwendigen Kompetenzen aus der digitalen und der faktischen Welt des Maschinen- und Anlagenbaus prägt KUKA das Thema Industrie 4.0 an zentraler Stelle. Neben der Rolle als proaktiver Treiber von hersteller- und industrieübergreifenden Standards engagiert sich KUKA vor allem bei der Schaffung der notwendigen Plattformen, als Verbindung zwischen der realen Produktion und den entsprechenden digitalen Strukturen.

Damit kreieren wir die Voraussetzungen für eine offene und übergreifende Architektur. Eine Struktur, die Benutzern überall, zu jeder Zeit und über jedes Endgerät Zugang zu den Daten der kundeneigenen Produktion gibt. Dies ermöglicht, Komponenten und Prozesse mit nahezu unbegrenzter Rechenleistung zu analysieren, zu administrieren und gegebenenfalls auch neu zu konfigurieren. Eine Plattform, die es zulässt, ganz neue Märkte und Regionen über das Internet zu erreichen und Know-how zu skalieren.

KUKA ist heute in der Lage, die wesentlichen Herausforderungen, die bei der Integration von vorhandenen industriellen Automatisierungssystemen in eine intelligente und durchgängig vernetzte Produktionskette auftreten, zu meistern. KUKA ermöglicht es seinen Kunden, sich auf ihre Kernkompetenzen zu fokussieren, denn die Plattform ist durch offene und standardisierte Schnittstellen technisch für jede Komponente, in jeder Branche und jedem Markt verfügbar.

KUKA Digital Domains

Technical Concept

Shopfloor / Edge

Als First Mover hat KUKA für die Smart Factory von morgen offene, interoperable und modulare Architektur-Layer und Plattformen entwickelt, die eine effiziente Verschmelzung der klassischen Automationstechnik mit den Cloud-Technologien garantieren.

Demnach beginnt jeder Datentransfer zunächst mit einer Komponente oder einem Prozess in der Produktion, deren Steuerung und Sensorik über bestimmte Protokolle und Bussysteme mit deren Peripherie kommunizieren. Die Edge stellt dabei die Kommunikationsschnittstelle zwischen dem Zellen-Netz (Operation Technology, OT) und dem übergeordneten IT-Netzwerk (Information Technology) her. Die Daten können in der lokalen Edge-Hardware bereits konsolidiert, komprimiert und verschlüsselt werden, bevor sie an die Cloud weitergegeben werden.

Cloud-anbieter-übergreifend ist der Trend erkennbar, typische Cloud-Funktionen, wie beispielsweise Event Processing, auf die Edge zu verlagern, um näher am Prozess zu sein und damit direkter und schneller in Echtzeit reagieren zu können. Schließlich wird dies dazu führen, dass in der Cloud Steuer- und Regelaufgaben mehr und mehr zentralisiert werden, statt sie dezentral auf die unterschiedlichen Automatisierungsgeräte zu verteilen.

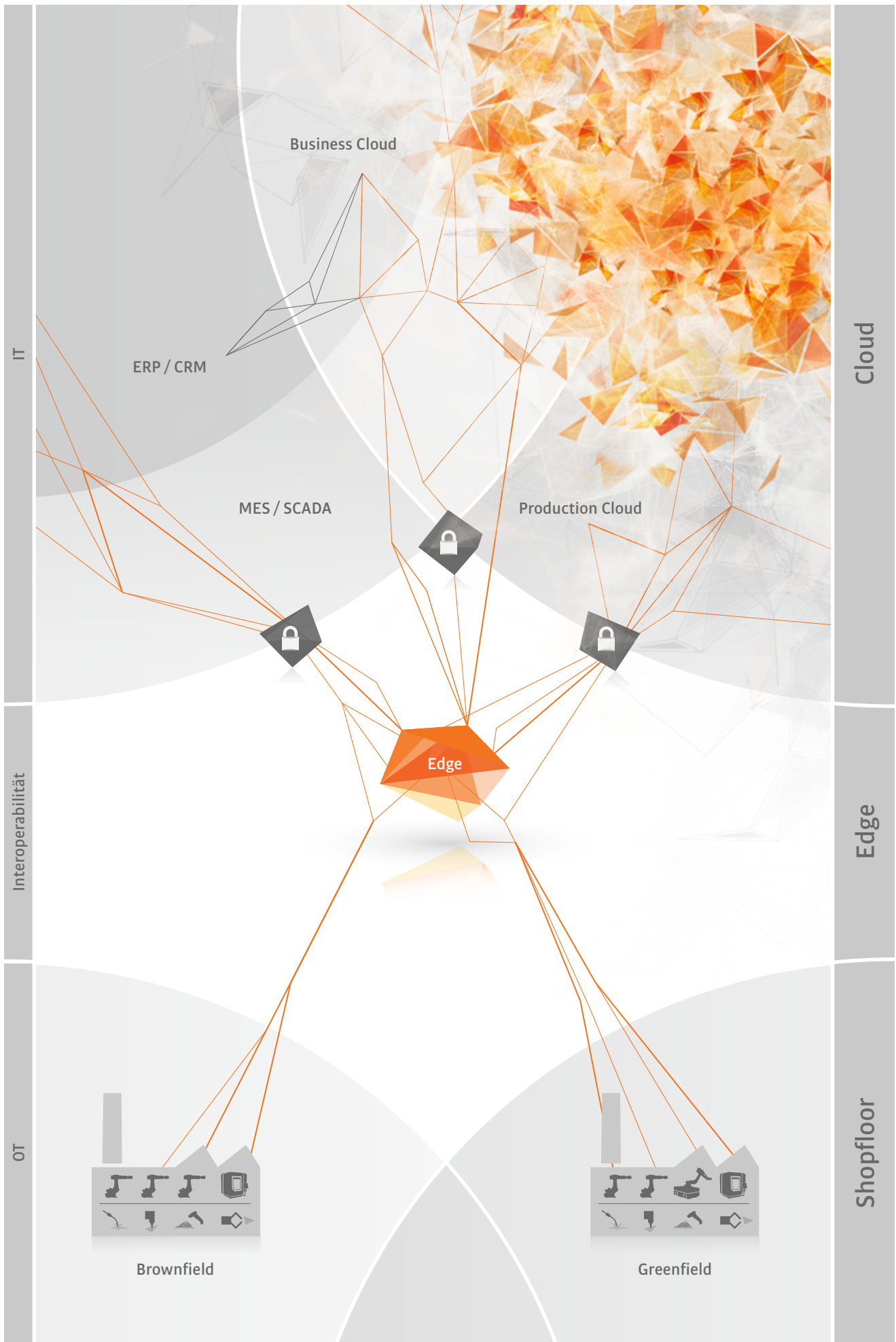
Also ist die Edge der entscheidende Layer, um reale Dinge (»Things«) in den Produktionshallen mit dem nahezu unbegrenzten Rechen- und Speichervermögen in der Cloud zu verbinden. Über die Integration von Edge-Gateways in bestehende Produktionsanlagen (»Brownfield«) können diese ebenfalls in die neue digitale Welt von Industrie 4.0 einbezogen werden.

Bei der Planung neuer Anlagen (»Greenfield«) erlaubt die Edge wiederum die Evaluierung völlig neuer Steuerungsarchitekturen, in denen eine rechenstarke und echtzeitfähige Edge als zentrale Zellensteuerung arbeitet. Da der Edge-Layer zwischen Things und Cloud interagiert, werden die Komponenten von den Anforderungen an Cloud-Kommunikation, wie Security, Rechenleistung, Speicherbedarf etc., entlastet und gleichzeitig um fehlende, cloudkompatible Kommunikationsprotokolle ergänzt.

Diese Dienste werden in dem kompakten und vor allem sicheren Embedded-Rechnersystem direkt im Produktionsumfeld integriert und durch diese zellen- und komponentenübergreifend zur Verfügung gestellt.

Für den Endkunden und damit Betreiber der Zellen und Anlagen ist es wichtig, dass die Datenzugänglichkeit seiner Prozesse mit einer minimalinvasiven Integration einer Edge ermöglicht wird. KUKA forciert daher die Standardisierung und Offenlegung der Schnittstellen, sodass sämtliche Dinge der Produktion über dieselbe Edge mit der Cloud kommunizieren können. Hierbei arbeitet KUKA in den etablierten Gremien mit und treibt OPC UA als standardisiertes Kommunikationsprotokoll voran.

Deep Dive: Darüber hinaus werden die Erweiterungen TSN (Time Sensitive Networking) für deterministische Echtzeitkommunikation über OPC UA und AMQP (Advanced Message Queuing Protocol) für OPC-UA-Cloud-Kommunikation vorangetrieben. Zudem greift KUKA auf langjährige Erfahrungen mit Produkten auf der Edge zur Fernwartung zurück und hat dieses Wissen erst kürzlich mit der Beteiligung am Silicon-Valley-Start-Up Nebbiolo erweitert.



Der Cloud Layer – Public, Private, im Internet oder On Premise

Die Internet-der-Dinge-Plattform (IoT-Plattform) – in der Bezeichnung »Cloud« mit inbegriffen – ist die nächste Station der Datensätze nach der Edge. Doch was verbirgt sich eigentlich dahinter?

Nachdem zukünftig sämtliche Dinge in der Produktion über standardisierte Protokolle mit der Edge kommunizieren, werden diese Daten nun in die Cloud geschickt. Die Cloud ist an der Stelle eine verfügbare Rechner-Infrastruktur, die über einen Anbieter wie Microsoft oder Amazon zur Verfügung gestellt wird – Infrastructure as a Service oder IaaS. Die IoT-Plattform wiederum beschreibt eine Plattform auf einer dieser Cloud-Infrastrukturen – Platform as a Service oder PaaS. Gut zu wissen: Die IoT-Plattform der KUKA Tochtergesellschaft connyun ist cloud-agnostisch und kann daher auf beliebigen Infrastrukturen betrieben werden. Also ganz nach der Wahl des Kunden entweder in Form einer Private Cloud, Public Cloud (»irgendwo« im Internet) oder auch beim Kunden vor Ort (On Premise).

Auf dieser Plattform laufen sogenannte Micro-Services ab, wie Authentifizierung, Rollenkonzepte, Big-Data-Speicherung und -Verarbeitung. Auch Themen wie künstliche Intelligenz oder vorausschauende Wartung sowie Ereignisauswertungen werden hierüber ermöglicht. Die IoT-Plattform erlaubt es den Anlagen-Betreibern, die Daten ihrer produzierenden Dinge zu verarbeiten und aus diesen Ergebnissen Rückschlüsse auf die Anpassung von Prozessen zu ziehen.

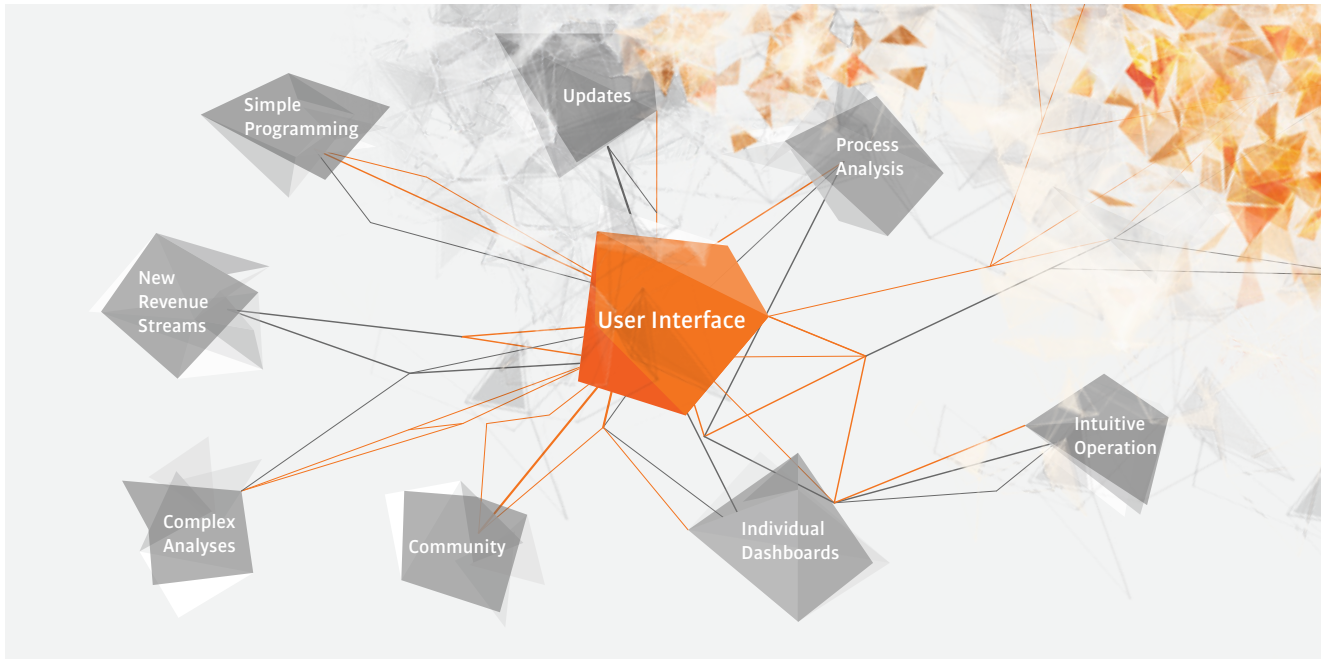
KUKA richtet die Entwicklungen der IoT-Plattform insbesondere auf die Anforderungen des mittelständischen Maschinen- und Anlagenbaus aus. Denn die Plattform ist für Unternehmen sämtlicher Branchen verfügbar und kann marktübergreifend genutzt werden. Auf diese Weise können sich die Partner ganz auf ihre Kernkompetenzen fokussieren und erhalten über die IoT-Plattform von KUKA Zugriff auf etablierte Micro-Services. Darüber hinaus können unsere Partner sowie Dritt-Anbieter für Programmierleistungen und Services zur Optimierung einzelner Komponenten oder Prozesse eingebunden werden. Es entsteht eine partnerschaftliche Gemeinschaft, eine Community, welche die Optimierung von Komponenten, Prozessen und Produktionen über eine gemeinsame technische Plattform betreibt.

Business Cloud – Produktion trifft auf Business Intelligence.

Die IoT-Plattform übernimmt die Thing-relevanten Datenverarbeitungen und -auswertungen. Ein modernes Produktionssystem benötigt darüber hinaus jedoch auch eine einheitliche und strukturierte Abwicklung der übergreifenden Wertschöpfungs- und Wartungsprozesse.

Die Business Cloud ermöglicht genau das. Hierdurch sind zum Beispiel sämtliche historisch gesammelten Daten für die Prozess- und Komponentenanalyse zugänglich – unter anderem die Lebenslauf- oder Wartungsinformationen zu einzelnen Robotern.





Daraus resultierend können Prozesse gestartet und digital abgewickelt werden. Durch die standardisierte Verbindung der IoT-Plattform zu der Business Cloud des Kunden können alle – d.h., KUKA ebenso wie ihre Partner – ihre eigenen Datenbanken über diese Schnittstelle in die Auswertungen und Qualitätssicherungsprozesse miteinbeziehen.

KUKA betreibt, wie zahlreiche andere Kunden auch, ihre eigene Business Cloud. Das System bietet den Kunden eine durchgängige Erfahrung mit KUKA über sämtliche Berührungspunkte hinweg. Zudem werden unsere roboter-, zellen- und anlagenspezifischen Daten für die Effizienzsteigerung unserer Produktionen künftig in der IoT-Plattform für unsere Community-Partner verfügbar sein.

Auch der KUKA Marketplace und der unbegriffene App Store werden über das System betrieben. Konkret bedeutet das, die zunehmende Anzahl an Apps und das generierte Know-how können über diesen Store vertrieben werden – per Mausklick und weltweit verfügbar. Der Vorteil für die Kunden: KUKA übernimmt die Entwicklungs- und Betriebsverantwortung der Infrastruktur und stellt das im Markt vorhandene Prozesswissen in Form von Applikationen für die Community zur Verfügung.

UI, HMI & App Layer – die Basis für intelligente Applikationen und Human Machine Interfaces

Über Human Machine Interfaces (HMIs) erhalten die Kunden die Möglichkeit, auf die Daten und Analyseergebnisse der IoT-Plattform zuzugreifen und entsprechende Bedienhandlungen vorzunehmen. Die Schnittstelle zwischen der Cloud und den HMI-Endgeräten ist ebenfalls durch offen gelegte und dokumentierte – in diesem Fall über sogenannte – RESTful APIs realisiert. Die Community-Partner und weitere Kunden erhalten dadurch die Möglichkeit, eigene Applikationen für beliebige Endgeräte zu programmieren und so die über die Edge eingespeisten Daten anforderungsgerecht auszuwerten.

Applikationen können sehr kompakt aufgebaut sein und für ganz spezifische und gegebenenfalls komponentenbezogene Aufgaben herangezogen werden. Genauso gut kann es sich aber auch um komplexe Anwendungen mit breit gefächerten Funktionsumfängen handeln. In der Praxis variieren diese Anforderungen je nach Branche und den individuellen Produktionslösungen und Strukturen in den Unternehmen enorm. Von der Aufzeichnung der Betriebsstunden bis zur Energieoptimierung über Prozessabläufe – hier sind keine Grenzen gesetzt.

KUKA hat bereits breite Kompetenzen und spezialisiertes Personal auf dem Gebiet der App-Entwicklung, welches schon seit vielen Jahren für die lokale

Bedienung von Komponenten wie Robotern notwendig war. Dies spiegelt sich unter anderem in dem Style Guide zur Programmierung von User Interfaces wider, der die intuitive Bedienung sämtlicher Oberflächen unterstützt. Die genannten RESTful APIs ermöglichen es unseren Partnern in der Community des KUKA Manufacturing Eco-Systems, die notwendigen und gewünschten Apps exakt nach eigenen Vorstellungen zu realisieren. Unternehmen können damit nicht nur auf produktionseigene Daten zugreifen, sondern diese auch über die etablierten Micro-Services von KUKA und weiteren Drittanbietern analysieren und auswerten lassen.

Unternehmen sämtlicher Bereiche, wie System-Integratoren, Prozess-, Hardware- und Softwarehersteller, OEMs oder Start-ups werden ihre Produkte und vor allem Services künftig über zugehörige Apps ergänzen. Dieses Szenario wird über den KUKA Marketplace mit zugehörigem App Store ermöglicht: Die programmierten Best-Practice-Lösungen werden hier zum Verkauf zur Verfügung gestellt und bieten den Erstellern somit die Möglichkeit, ihr Know-how weltweit in den Markt zu bringen. KUKA stellt seinen Kunden eine strukturiert aufgebaute Plattform mit breiter Community zur Verfügung, die in einem dynamisch wachsenden Eco-System alle relevanten Tools anbietet, um Industrie 4.0-Lösungen schnell und effizient in die Wertschöpfungskette zu integrieren.

KUKA Connect

The smart KUKA robot

Die volle Transparenz der produktions-eigenen Daten durch die intelligente Verbindung verschiedener Ebenen: KUKA stellt dieses Modell nicht nur vor, sondern setzt es auch um. Getreu dem Motto »Practise what you preach«, hat KUKA das Produkt KUKA Connect kreiert und gelaunched. Hiermit werden den Kunden bereits heute ihre nutzungs- und ver-bruchsbezogenen Roboterdaten zugäng-lich und auswertbar gemacht – von jedem Endgerät, überall und zu jeder Zeit.

KUKA Connect basiert auf dem zuvor dargestellten Ebenenmodell. Wird die Nebbiolo Box (Edge) in eine Produktionszelle integriert, erkennt sie automatisch die angebundenen Roboter. Die einge-speisten Daten werden in der Cloud je nach Kundenanforderung über die vor-handenen Micro-Services ausgewertet. Für den Anlagenbetreiber sind damit der Roboterstatus und -zustand direkt einsehbar.

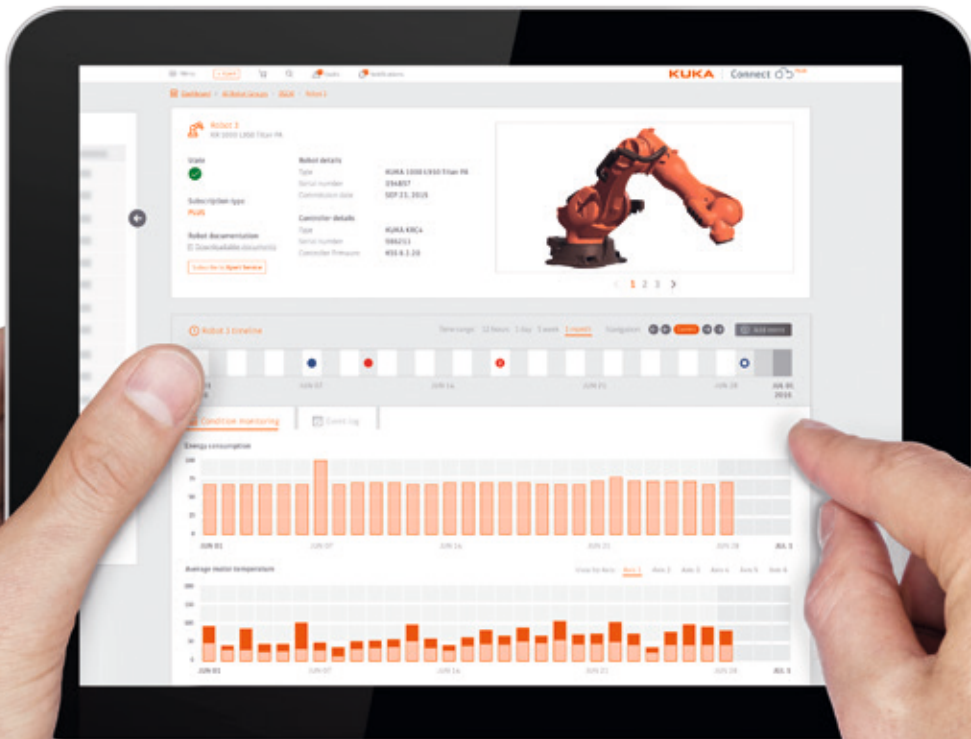
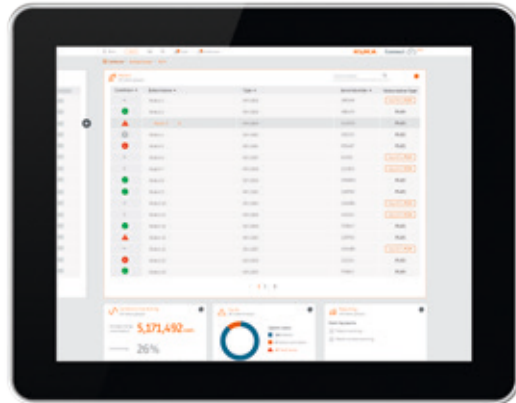
Zusätzlich stellt KUKA über die Einbe-ziehung der Daten konkrete Services für ihre Roboter zur Verfügung. Sind bei-spielsweise mehrere Roboter in einer Anlage im Einsatz, erstellt KUKA Connect automatisch optimierte Wartungsab-läufe. Über notwendige Services wird der zugehörige Techniker unverzüglich informiert, die gesamte Historie wird roboterspezifisch abgespeichert und zugänglich gemacht.

Ebenso wird die vielfach ausgezeichnete Wissensdatenbank »KUKA Xpert« in der Benutzeroberfläche integriert – ganz ohne aufwendige Installationen. So wird die jahrelange Expertise unserer Service-spezialisten weltweit und zu jeder Zeit zugänglich. Aktuelle Dokumentationen und Spezifikationen, Arbeitsanweisungen und Demonstrationsvideos, Hilfestellung bei der Bestimmung der richtigen Ersatz-teile und bei der Fehlerbehebung durch qualifizierte Lösungsvorschläge – nach über zehnjährigem Feldeinsatz ist KUKA Xpert zu einem wertvollen Begleiter für seine Nutzer geworden.

Diese Dienste senken den Verwaltungsaufwand der Roboter bedeutend. Durch KUKA Connect werden aufwendig erstellte, redundante oder sogar wider-sprüchliche Dokumentationen der Ver-gangenheit angehört. Kunden erhalten Zugang zu Langzeitanalysen ihrer Robo-tersysteme und können Rückschlüsse auf deren Einbeziehung in den Prozess ziehen.

KUKA stellt hierzu die notwendige Infra-struktur für ihre Produkte und Kunden zur Verfügung. Für Unternehmen wie Systemlieferanten oder Linienbetreiber eröffnen sich durch KUKA Connect weitreichende Möglichkeiten, um KUKA Roboter noch einfacher in ihre Konzepte zu integrieren und in ihren Anlagen zu betreiben.

- Betrieb: Optimierung der Produktionsabläufe
- Wartung: Roboter-Zustandsüberwachung, Wartungsplanung und -terminierung, Erkennung von Unregelmäßigkeiten und vorbeugende Wartung
- Service: Remote-Management, Vor-Ort-Services, Ersatzteil-Management und wissensbasierte Services
- Ressourcen: Energieoptimierung und -management
- Daten: statische Roboterdaten und dynamische Betriebsdaten



KUKA SmartProduction

Für lückenlose Transparenz über alle Prozesse

Produktionslinien bestehen aus etlichen Sensoren, Aktoren, Netzwerkkomponenten und vielem mehr. Dabei sind nahezu alle dieser integrierten Dinge potenziell wertvolle Informationsgeber. Denn Prozesse sind abhängig von dem Zusammenspiel verschiedener Komponenten sowie peripherer Eigenschaften. Damit Daten, außer zur Optimierung einzelner Komponenten auch zur Steigerung der Prozessqualität, verwendet werden können, müssen diese gemeinsam intelligent verarbeitet und visualisiert werden. Mit KUKA SmartProduction werden die Informationen der prozessrelevanten Maschinen für den Betreiber der Anlage zugänglich und auswertbar – natürlich gemäß den höchsten Sicherheitsstandards und eindeutiger Datenzugehörigkeit.

KUKA SmartProduction gewährleistet hersteller- und branchenübergreifend die einfache und nahtlose Verbindung aller produzierenden Maschinen in die Cloud. Konzipiert für maximalen Freiraum, kann KUKA SmartProduction in den unterschiedlichen Hard- und Softwarelandschaften der Produktionen eingesetzt werden. Die KUKA Lösung qualifiziert sich dabei durch standardisierte Schnittstellen und ihre zukunftssichere Architektur als IoT-Plattform für Unternehmen aller Märkte und Branchen.

KUKA SmartProduction versetzt sämtliche Unternehmen in die Lage, ganze Zellen und Produktionslinien durchgängig zu digitalisieren. Sie schafft ein interoperables Netzwerk, in dem Micro-Services und Big-Data-Analysen dazu genutzt werden können, Fertigungseffizienz, -qualität und -flexibilität zu analysieren und nachhaltig zu steigern. Komponentenherstellern, Systemintegratoren und Maschinenbetreibern wird durch die offene Plattform ein zusätzlicher Kanal für Mehrwertdienste und Applikationen für die produzierende Industrie angeboten.

In Summe bleibt die Frage: Wie und wo findet sich der mittelständische Maschinenbau in Zukunft wieder? KUKA ebnet den Weg für Unternehmen aller Branchen, sich mit KUKA SmartProduction in der digitalen Welt zu positionieren. Es ist für diese Unternehmen eine Herausforderung und Chance zugleich, sich mit den verschiedenen Möglichkeiten auseinanderzusetzen, ohne den Fokus auf die eigene Kernkompetenz zu verlieren.

KUKA lädt auch Sie ein, ein wichtiger Teil der KUKA SmartProduction zu werden.







Einfach. Kompetent. Umfassend.

Der KUKA Consulting-Ansatz für Industrie 4.0

Bevor wir uns auf den Weg machen, um über Lösungen zu Industrie 4.0 zu sprechen, sollten wir uns folgende Tatsache deutlich vor Augen führen: Industrie 4.0 ist nicht, wie oft fälschlich angenommen, ein Produkt oder eine Dienstleistung. Auch keine spezifische Technik, ein Schema oder eine Methode, die einfach gekauft und eingesetzt werden kann. Tatsächlich betrifft Industrie 4.0 das Angebotsportfolio der etablierten Maschinen- und Anlagenbauer, deren Markt-Differenzierung und -Positionierung. In Summe: das gesamte Unternehmen. Schauen wir genau hin, werden wir bereits heute feststellen, dass nahezu alle Unternehmensbereiche in irgendeiner Form von diesem Thema betroffen sind und bereits jetzt Maßnahmen für die Zukunftssicherheit entwickeln.

Diese Vielfalt birgt das enorme Potenzial, über interdisziplinäre Initiativen eine abteilungsübergreifende Dynamik zu schaffen, die das Unternehmen auf dem Weg des Wandels eint. Silo-Projekte und das Denken bis zum Tellerrand sind durch die Möglichkeiten der Digitalisierung nicht mehr tragbar.

Wir halten fest: Industrie 4.0 ist also gleichermaßen komplex wie integrativ. Doch wenn alle bereits an Industrie 4.0 arbeiten, wie fängt man sie dann wieder ein, ohne die Initiativen zu bremsen? Wie verstärkt man im Gegenteil deren Synergien? Über den Einsatz von KUKA Consulting differenzieren wir uns im Markt durch unser langjähriges Branchen-Know-how und die entsprechenden Fachexperten, um auf diese Weise zielgerichtet die relevanten Kompetenzen für das Thema Industrie 4.0 zu fördern und zu fordern. Und dabei folgen wir stets der Hands-On-Mentalität, denn der erfolgreiche Industrie 4.0-Berater verdient seine Lorbeeren auf dem Shopfloor und nicht in Steering Committees.

Dieses Wissen vereinen wir bereits über mehrere Jahre mit den Ansatzpunkten von Industrie 4.0 und der einhergehenden Technologien. Diese kontinuierliche Erweiterung unserer Kernkompetenzen qualifiziert uns zum idealen Projektpartner für die Digitalisierung von Produktions- und Geschäftsprozessen in Unternehmen aller Größen und Märkte. Das Industrie 4.0-Accelerator-Team ergänzt diese bestehenden Kompetenzen durch gezielte Partnerschaften mit etablierten Fachexperten. Experten aus eben den Bereichen, die notwendig sind, um unternehmensübergreifende Maßnahmen zu Industrie 4.0 zu forcieren, deren zielgerichtete Abwicklung zu initiieren und, bei Bedarf, auch zu begleiten.

Der Ansatz des KUKA Consulting basiert auf einem modularen, praxistauglichen Vorgehen, welches stets den individuellen Mehrwert für den Kunden im Blick hat. Über drei Phasen entwickeln wir Kundenlösungen gemäß dessen Anforderungen. Wichtig hierbei: Diverse Industrie 4.0-Lösungen von KUKA sowie die unserer Partner werden zunächst als Prototypen eingesetzt, um deren Relevanz und konkrete Mehrwerte in kurzer Zeit im Kundenkontext zu validieren. Nicht Industrie 4.0 der Digitalisierung wegen, sondern Industrie 4.0 als Chance zur ganzheitlichen Weiterentwicklung einzelner Komponenten, Prozesse, Anlagen oder eben ganzer Unternehmensbereiche.

Die intrinsische Flexibilität des KUKA Ansatzes erlaubt es, die Phasen an individuelle und sich ändernde Bedürfnisse anzupassen sowie Entscheidungen für und gegen bestimmte Einzel-Initiativen zu treffen. So werden der Auftragsumfang und die Einbeziehung weiterer Partner im Laufe der Zusammenarbeit mit und von dem Kunden definiert. KUKA bleibt dabei ständig als Sparring-Partner mit fundierten Erfahrungen und Prozess-Kenntnissen an der Seite seiner Kunden. Gemeinsam mit unseren Experten aus den jeweiligen Themenbereichen sind wir in der Lage, die Komplexität der kundenspezifischen Herausforderungen zu strukturieren, konkrete Schritte zu planen und – wenn gefordert – auch eigenständig umzusetzen.

Von links nach rechts
Industrie 4.0 Accelerator-Team

Rohitashwa Pant
Dirk Engelbrecht
Robert Kamischke
Holger Jaksch
Dr. Kerstin Höfle
Stefan Ampenberger
Dr. Martin Lehl
Jonas Podszuweit
Christoph Groll

»Industrie 4.0 Beratung
beginnt auf dem Shopfloor,
nicht in Steering Committees.«

Industrie 4.0 Accelerator-Team

Das KUKA 3-Phasen-Modell

Ihr Weg zu messbaren Ergebnissen

KUKA versteht die Herausforderungen des Maschinenbaus, der Automatisierung von Prozessen, Zellen, Anlagen und der Einbeziehung von Logistik-Lösungen. Darüber hinaus ergänzen wir dieses Know-how um Expertenwissen aus den für Industrie 4.0 notwendigen Fachbereichen, wie IT-Security, Big Data Analytics oder auch Geschäftsmodell-Innovationen. Über KUKA Consulting werden den Unternehmen diese Kompetenzen zugänglich gemacht, der Einstieg in den kontinuierlichen Wandel wird erleichtert und konkrete Ergebnisse werden bereits nach wenigen Wochen umgesetzt. Über drei unabhängige Phasen hinweg erarbeiten wir dabei kundenspezifisch die größten Optimierungspotenziale zum Erreichen der gesetzten Ziele. Ob die Effizienz der Anlage gesteigert, die »total cost of ownership« (TCO) gesenkt oder ein bestimmter Prozess zukunftssicher automatisiert werden soll, durch das KUKA Consulting bekommt der Kunde die optimale und umfassende Beratungslösung.

Phase 1: **Explore**

Um die Erwartungen, Anforderungen und Zielsetzungen des Kunden genau zu verstehen, setzen wir uns in der Explore-Phase zunächst mit den relevanten Stakeholdern des Kunden auseinander. Sowohl über Workshops als auch durch Interviews werden das Vorgehen, die notwendigen Projektumfänge sowie die benötigten Ressourcen spezifiziert. Dabei definieren wir gemeinsam mit dem Kunden die Handlungsschwerpunkte aus den Themenfeldern der Prozessgestaltung, der notwendigen Technologie-Einsätze, der Produktions-, Logistik- und Zellen-Layouts, der Organisationsstruktur sowie der IT-Architektur. Im Fokus stehen

hierbei jeweils die Aspekte der Digitalisierung, die nun durch Industrie 4.0 zum Tragen kommen können. Stets unter Hinzunahme von etablierten Standards, Lean-Management-Vorgaben und Fertigungsprinzipien definieren wir die Projekte mit den größten Steigerungspotenzialen und den sogenannten Quick-Wins. Am Ende der circa dreiwöchigen Phase erhält der Kunde eine individuelle Industrie 4.0-Reifegrad-Evaluierung, eine Ausarbeitung von Handlungsfeldern und -empfehlungen sowie oftmals einen ersten »Proof of Concept« (PoC) im kundeneigenen Produktionsumfeld. Des Weiteren wird definiert, welche Module des Experten-Consultings in den Folgephasen zielgerichtet eingesetzt werden sollen.

Phase 2: **Design & Prototype**

Mit dem Beginn der Phase Design & Prototype werden die Handlungsfelder aus der vorgelagerten Analyse einbezogen und nun konkret umgesetzt. Hierbei hat der Kunde die Wahl, welche Projekte und Ansatzpunkte initial oder sogar parallel veranlasst werden sollen. Wir greifen auf unsere Erfahrungen zurück und bringen unterschiedliche Fachbereiche, die zur Umsetzung von Industrie 4.0-Maßnahmen notwendigerweise Beachtung finden müssen, in den Projektablauf ein. Hierzu zählen die Optimierung, Digitalisierung und Simulation der Produktionsprozesse, der IT-Architektur und des einhergehenden Security Setups. Auch das enorme Potenzial zur Erweiterung und Anpassung der eigenen Geschäftsmodelle durch Industrie 4.0 kann gemeinsam beleuchtet und bearbeitet werden. Der Proof of Concept kann zudem anhand der kundenspezifischen

Anforderungen zu einem Prototypen erweitert und damit als Test- und Evaluierungsumgebung für die nachgelagerten Installationen genutzt werden. Als Ergebnis der Phase Design & Prototype erhält der Kunde die Umsetzung eines konkreten Testaufbaus (Prozess, Zelle, Komponente), der neben der Dokumentation und Analyse des Prozesses als Entscheidungsbasis für die Umsetzung weiterer Projekte dient.

Phase 3: **Pilot**

Nach den Phasen Explore sowie Design & Prototype beginnt die Umsetzung konkreter mittel- bis langfristiger Projekte. Gemäß der gesammelten Erkenntnisse werden nunmehr Technologien und Lösungsbausteine zielgerichtet implementiert und auf diese Weise ganze Anlagenbereiche weiter optimiert. Mit dem KUKA Consulting-Ansatz erarbeiten wir die kundenspezifische Zielsetzung von Industrie 4.0-orientierten Automatisierungslösungen, die individuellen Potenziale beispielsweise durch digitale Services oder (neue) Geschäftsmodelle. Die Pilotphase dient als Absprungbasis für diverse Projekte, die Ihre Produktion und Ihr Unternehmen ganzheitlich für die digitale Zukunft sichern. Die Steigerung der Effizienz, die Zugänglichkeit und Analyse der Prozessdaten, die Reduktion der Taktzeit oder die Erstellung ganzheitlicher Anlagenkonzepte sind Beispiele für konkrete Mehrwerte, die der Kunde über die ersten Phasen des KUKA Consulting erhält – jeweils individuell angepasst auf seine Zielsetzung. In Summe bieten wir mit KUKA Consulting den koordinierten Einstieg auf dem Weg zu Ihrer digitalen Zukunft.



KUKA Consulting

»KUKA Consulting arbeitet nach einem stringenten Modell, um kunden-individuelle Lösungen zu generieren.«

Industrie 4.0 Accelerator-Team

KUKA Consulting



Solution offering



System offering



KUKA Consulting

Das große Ganze im Blick

Um das volle Potenzial durch Industrie 4.0 zu erreichen, gilt es, unseren Blick auf das Ganzheitliche zu erweitern, Silos aufzulösen und Interoperabilität zu fördern. Auf der technischen Ebene bedeutet das: domain-übergreifendes Daten-Management, Daten-Erhebung über proprietäre Schnittstellen, Management der cyber-physikalischen Sicherheit von Anfang bis Ende sowie Schaffung integrierter Verwaltungs-, Kommunikations- und Logistikstrukturen. Für das Ziel der erhöhten Produktivität müssen wir uns demnach von etablierten Strukturen lösen und jeden Aspekt unserer Geschäftsmodelle neu betrachten.

KUKA bietet ihren Kunden den Zugriff auf die erforderlichen Kompetenzen, um Unternehmen schnell, einfach, kundenspezifisch und dynamisch in Richtung Industrie 4.0 zu lotsen.

Industrie 4.0-Reifegrad

Der technologische Reifegrad von Produktionsumgebungen und beinhalteteter Komponenten ist entscheidend für die Vorgehensweise und Entwicklungen des Kunden hin zu Industrie 4.0. Da jedes Unternehmen seinen eigenen IST-Stand der »smarten« Produkte, der Industrie 4.0-Zielsetzungen und beispielsweise der generellen IT-Strukturen definiert, benötigt jeder Kunde sein eigenes, individuelles Vorgehen. Dieser Stand lässt sich für jeden Kunden analysieren und demzufolge in das Gesamtverfahren einbeziehen.

Dabei sind vier Gestaltungsfelder besonders aussagekräftig und relevant für die Evaluierung der notwendigen Maßnahmen im Rahmen der Digitalisierung:

1. Ressourcen des Unternehmens (u.a. digitale Kompetenzen der Mitarbeiter und Produktionsautomatisierung)
2. Organisationsstruktur (u.a. Ziele und strategische Ausrichtung sowie organische interne Organisation)
3. Informationssysteme (u.a. horizontale und vertikale Integration als auch die Bereitstellung, Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Daten)
4. Betriebskultur (u.a. Ausrichtung am Kundennutzen, Kollaboration und fortlaufende Qualifizierung)

Anhand dieser Analyse-Phase unseres Consulting Partners UNITY wird geklärt, wie sicher die Mitarbeiter im Umgang mit IT-Systemen sind (Ressourcen), ob und falls ja, auf welche Weise ein standortübergreifender Informationsaustausch stattfindet (Organisationsstruktur) und ob sich alle Mitarbeiter an der Produktionsoptimierung beteiligen (Betriebskultur). Durch den Industrie 4.0-Reifegrad des Unternehmens lässt sich das Vorgehen in Bezug auf die Digitalisierung kundenspezifisch definieren und effizient umsetzen. Wichtig bei diesem Vorgehen ist, dass im Vorfeld die richtigen Bereiche für die Untersuchungen im Unternehmen festgelegt werden. Damit können eine sichere Standortbestimmung durchgeführt und daraus die Ziele für die Produktionsoptimierung abgeleitet werden.

Smart Processes & Logistics

Die Prozessketten in den heutigen Produktions- und Logistikanlagen bieten u.a. durch die Integration von (real-time-) Daten weitere Ansatzpunkte der Optimierung. Für die Analyse und Entwicklung »smarter« Prozesse ist tiefes Branchen- und Fachwissen unumgänglich. Im Bereich des Solution Offerings Smart Processes & Logistics konzentriert KUKA Consulting die relevanten Experten aus den Bereichen der Produktionsprozesse, der Anlagen-Konzeption (beispielsweise des Lean Managements), bis hin zur kompletten (Produktions-)Logistik und bündelt somit die relevanten Kompetenzen. Hierdurch wird der Einstieg in die ganzheitliche, digitale Transformation für unsere Kunden so smart und pragmatisch wie möglich gestaltet.

Ob existierende Anlagen oder die Entwicklung neuer Konzepte, sämtliche Bereiche können durch die Industrie 4.0-basierten Technologien und Entwicklungen profitieren. Gemeinsam mit unseren Partnern des Consulting Eco-Systems identifizieren wir innerhalb weniger Wochen die größten Potenziale in den Anlagen unserer Kunden. Bereits durch kleine Ergänzungen und Anpassungen der vorhandenen Prozesse realisieren wir in kürzester Zeit messbare Ergebnisse. Beispielsweise werden über das Modul »Planung smarter Montagelinien« unseres Partners NeoNex innerhalb von zwölf Wochen alle relevanten Schritte von der Analyse über die Verifikation bis hin zur Bestellung der relevanten Systembausteine durchgeführt.

Die Digitalisierung ist in der Produktions- und Lagerlogistik heute schon in einem sehr fortgeschrittenen Stadium. Materialflussanalysen, Condition Monitoring oder der digitale Schatten zur dreidimensionalen Visualisierung von Anlagen sind bei Swisslog bereits fest im

Portfolio enthalten. Doch welche dieser Maßnahmen bringen den Kunden den entscheidenden Schritt nach vorne? Auch hier setzt KUKA Consulting auf die gemeinsame, strukturierte Spezifikation der Optimierungsmöglichkeiten und bietet mit den richtigen Partnern die notwendige Lösungskompetenz.

Digital Factory & Prototyping

Viele Unternehmen sind sehr zurückhaltend, wenn es um die Implementierung von Industrie 4.0-Projekten geht: zu teuer, zu langwierig, ungewisser Ausgang und Benefit, etc. Gerade bei den komplexen Herausforderungen und Aufgabenstellungen durch Industrie 4.0 ist es wichtig, strukturiert an die Themen zu gehen: KUKA bietet über den Eco-System-Partner Zühlke den wichtigen Zugang zu fundierten Design-Thinking-Komponenten. Eines der wesentlichen Elemente des Design Thinking ist der klar strukturierte Prozess, der sich in wiederholenden Schleifen vollzieht. Das Prototyping wird so früh wie möglich angesetzt und die Einsichten werden mehrfach rekapituliert. Auch hierdurch bekommt der Kunde schnell handfeste Ergebnisse, die eine fundierte Entscheidungsfindung zum weiteren Vorgehen und anzusetzender Projekte ermöglichen.

Die Vorteile des Modells sind naheliegend: Durch die Empathie für die Bedürfnisse seiner Nutzer können Lösungen entwickelt werden, die tatsächlich gebraucht werden. Aufgrund des schnellen und effizienten Prototypings werden Ideen nicht lange diskutiert, sondern schnellstmöglich umgesetzt – und zwar mit Menschen aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen. Man macht gemeinsam Fehler und lernt daraus – das Ganze innerhalb wirtschaftlich definierter Rahmenparameter. Das ist der schnellste Weg zur Innovation.

IT-Architektur und Sicherheitsberatung

Mit der zunehmenden Vernetzung von Maschinen und Industrieanlagen ergeben sich neue Bedrohungsszenarien für die produzierenden und digitalisierten Unternehmen. Doch auch einzelne, »smarte« Komponenten können ins Visier von Cyber-Angriffen geraten. Gut zu wissen: KUKA kann hier Abhilfe schaffen. Mit der Sicherheitsberatung unseres Projektpartners Giesecke & Devrient bieten wir sowohl Linienbetreibern als auch Komponentenherstellern eine maßgeschneiderte Bedrohungs- und Risikoanalyse, mit der die aktuelle Sicherheitssituation bewertet werden kann. Damit ist die Einleitung von zielgerichteten Maßnahmen möglich. Das Vorgehen stützt sich auf eine Sicherheitsanalyse, basierend auf bewährten Ansätzen der IT-Industrie, und wird auf die Gegebenheiten und Besonderheiten von Industrieanlagen und deren spezifischen Anforderungen abgestimmt. KUKA begleitet gemeinsam mit ihren Consulting-Partnern Kunden auf deren Weg zu einer sicheren Vernetzung von Komponenten und Anlagen.

Im Zuge der Digitalisierung und Industrie 4.0 ergeben sich außerdem neue und komplexe Fragestellungen zur allgemeinen IT-Architektur:

- Sicherstellung der Security und Zusammenspiel der verschiedenen Layers,
- zukunftsfähige Bebauung, bezogen auf Skalierung und Connectivity,
- Integration bestehender Systeme und Infrastruktur,
- Lösungskombinationen im Zusammenspiel von Geschäftsprozessen, Technology, Connectivity und Big Data.

KUKA bietet auch zu diesen Fragestellungen die richtige Beratung und konzipiert zusammen mit unseren Kunden ganzheitliche Lösungen.

Geschäftsmodell-Innovationen

Innovative Produkte und Lösungen, die sich aus den Ansätzen von Industrie 4.0 ergeben, benötigen eine neue Denkweise in Bezug auf Wert-Erschaffung und Wert-Abschöpfung. Nicht nur die Technologie verändert sich, sondern auch die Art und Weise, mit der Kunden und andere Interessenvertreter aus dem erweiterten Eco-System interagieren. Die Differenzierung von Unternehmen durch Services, die Öffnung neuer Vertriebskanäle oder die Etablierung neuer Bezahlmodelle sind ausschlaggebend für die Festigung der Marktposition im Wandel der Digitalisierung.

KUKA ermöglicht es Unternehmen, gemeinsam mit ihrem Solution-Partner BMI Lab aus ihrer gängigen Branchenlogik auszubrechen. Durch das Vorgehen des Spin-offs des Instituts für Technologiemanagement der Universität St. Gallen werden dabei bisweilen ungenutzte Potenziale freigesetzt und systematisch neue Geschäftsmodelle entwickelt. Die höchst innovativen Businessideen werden auf Basis der St. Galler Methodik in einem zweitägigen Workshop erarbeitet.

KUKA und BMI Lab ebnen den Weg für Unternehmen, die gewonnenen Kenntnisse aus allen Phasen des Consulting-Ansatzes unmittelbar in neue Geschäftsmodellmuster zu übertragen und diese möglichst schnell und kostengünstig zur Marktreife zu bringen.



Gedacht. Gemacht. Geliefert.

KUKA bietet passgenaue MRK-Systeme und IT-Lösungen,
die den Kunden für Industrie 4.0 rüsten.







Frank Klingemann
CEO KUKA Systems GmbH
Automotive Market Owner



»Unsere Experten entwickeln kundenindividuelle Lösungen, um neue Geschäftsmodelle erfolgreich zu machen.«

Industrie und Wirtschaft, geprägt von Markttrends

Neue Herausforderungen zwischen Konsumverhalten und Geschäftsmodellen

Mobilität, Digitalisierung und Nachhaltigkeit verändern das Konsumverhalten der Verbraucher und somit die Wertschöpfungskette. Dies stellt die Industrie vor die Herausforderungen einer ungewissen Zukunftsentwicklung und damit vor die Anforderung, flexibel auf sich ändernde Marktanforderungen reagieren zu können. Diese Flexibilität können wir unseren Kunden bieten, um ihnen damit Spielraum für neue Geschäftsmodelle zu eröffnen.

Unsere neuen Produktionskonzepte greifen dies auf und kombinieren unsere Erfahrungswerte mit neuen Technologien. KUKA realisiert bereits seit vielen Jahren Betreibermodelle in der Automobilbranche und zeigt damit den Weg zu wirtschaftlichen, skalierbaren und intelligenten Fabriken. Auf diese Weise haben wir bereits über zwei Millionen Karosserien gefertigt.

Mensch-Roboter-Kollaboration, Konnektivität und zukunftsweisende Hard- und Softwarelösungen ebnen unseren Partnern den Weg, damit sie ihren Kundenanforderungen gerecht werden können. So bieten wir beispielsweise im Bereich E-Mobility ein umfangliches Lösungsportfolio – vom wandlungsfähigen Karosseriebau über Batteriemodulfertigung bis hin zu Montageanlagen für den E-Antriebsstrang. E-Mobilität ist mehr als eine neue Antriebsart, sie ist vielmehr fester Bestandteil unseres Mobilitätsverhaltens in der Zukunft. Der Paradigmenwechsel weg vom Besitz und hin zu Mobilitätskonsum bildet die Basis für neue Geschäftsmodelle.

Verschiedene Ausprägungen der Markttrends sind nicht nur in der Automobilbranche, sondern in allen Branchen zu spüren. Unsere Experten entwickeln kundenindividuelle Lösungen, um Ihre neuen Geschäftsmodelle erfolgreich zu machen. Überdies liefert KUKA bereits heute Lösungen für zukünftige, servicebasierende Geschäftsmodelle, bei denen Vernetzung und Flexibilität die Enabler sind. Mithilfe von Transparenz und Durchgängigkeit der Daten im Shopfloor erzielen digitale Services, wie beispielsweise die Erhöhung der Taktzeit oder der Verfügbarkeit, eine Steigerung des Kundenmehrwerts.

—Unsere Industrie 4.0-Lösungen schaffen durch Transparenz und Konnektivität die Basis, um unseren Kunden den Schritt zu Globalisierung und Individualisierung in ihrer Produktion zu ebnen.



»E-Mobilität ist mehr als eine neue Antriebsart, sondern vielmehr fester Bestandteil unseres Mobilitätsverhaltens in der Zukunft.«

Frank Klingemann

Effektive KUKA-Software zur Optimierung der Produktion

Dank detaillierter Datenanalyse neu durchstarten.

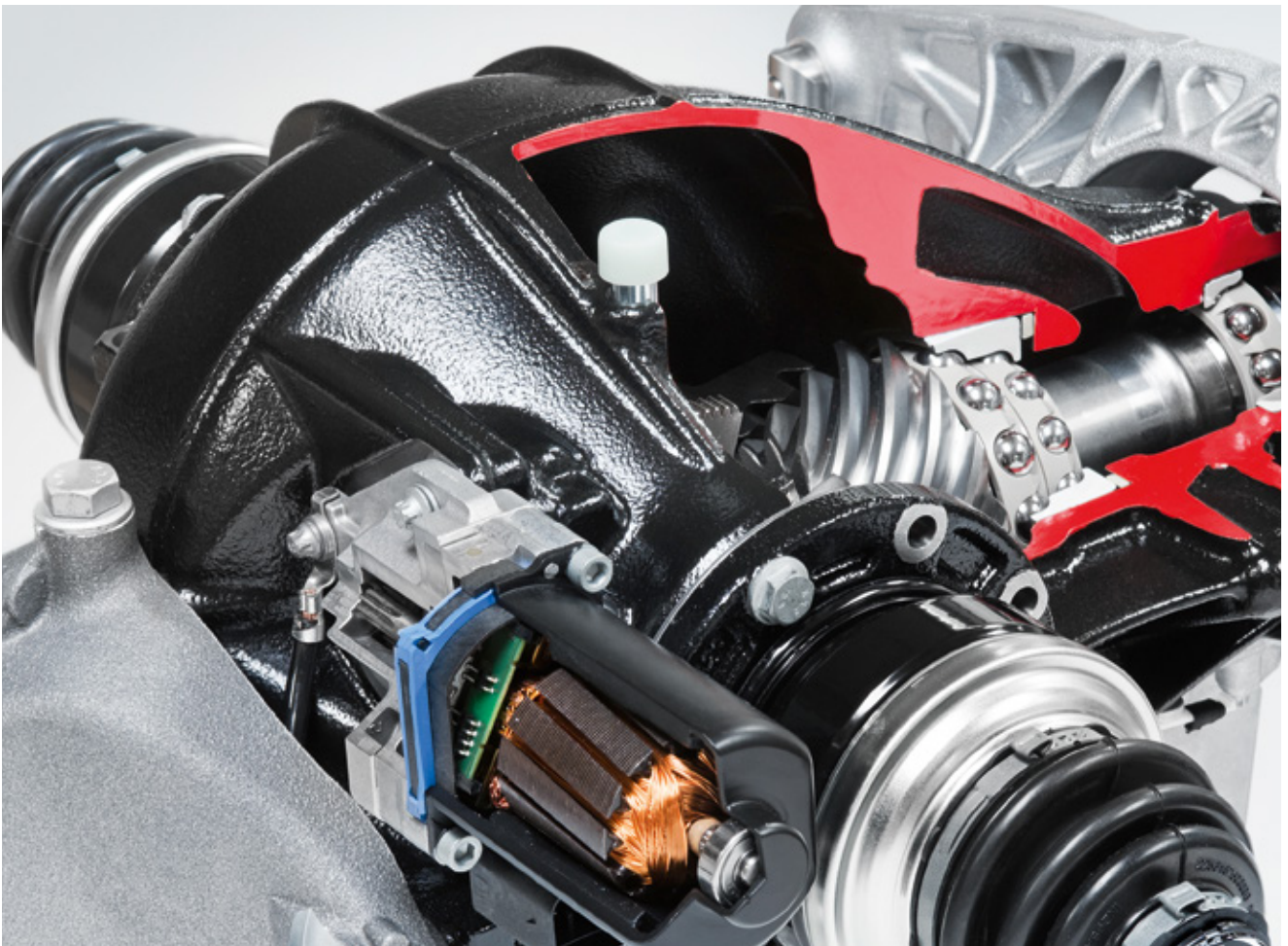
Eine Lieferkette ist so schnell wie ihr langsamstes Glied – diese Erkenntnis ist im Zeitalter von Industrie 4.0 Gesetz. Denn in einer vernetzten Fertigung hat ein verlangsamter Prozess gravierende Auswirkungen auf die Produktionsgeschwindigkeit.

Deshalb sind Unternehmen daran interessiert, ihre Taktzeiten sukzessive zu optimieren. Unterstützt werden sie dabei durch ein intelligentes Analysetool für die Fabrik von morgen – das KUKA SmartProduction_management.

Industrie 4.0 braucht Geschwindigkeit. Alles muss schneller und effektiver werden – und zwar über die gesamte Wertschöpfungskette hinweg. Dafür ist jedoch eine qualitative Gleichschaltung der Fertigungsdynamik notwendig. Das eine solche schon heute umsetzbar ist, zeigt ein gemeinsames Projekt von KUKA und einem namhaften Getriebehersteller. Dieser ist einer der führenden Lieferanten von Komponenten und Systemen der Antriebstechnik in der Automobilindustrie. Das Unternehmen ist weltweit der einzige Tier-1-Zulieferer, der komplette Allrad-Antriebssysteme im eigenen Haus designt, entwickelt und herstellt. Dementsprechend groß ist die Nachfrage bei den Automobilherstellern. Um dem Andrang der Branche gerecht zu werden, setzte dieser rechtzeitig auf Prozessoptimierung und stellte gemeinsam mit den Strategie-Experten von KUKA seine Anlage in den USA auf den Prüfstand. Dabei wurden sämtliche Abläufe analysiert und die Ergebnisse zur Ausarbeitung von zielgerichteten Verbesserungsvorschlägen herangezogen. Basis für die Analyse war das Industrie 4.0-Tool

KUKA SmartProduction_management, das in der Lage ist, die Leistung einer kompletten Anlage bis ins kleinste Detail zu überprüfen. Dieses System kommuniziert mit den einzelnen Stationen und gleicht die Ergebnisse ab. Das Ergebnis war äußerst zufriedenstellend: 500.000 Datenpunkte konnten täglich aufgenommen und direkt aus dem System heraus untersucht werden. Aus diesem Scanning ergaben sich wiederum höchstrelevante Rückschlüsse auf Verfügbarkeiten, Taktzeiten und tägliche Ausbringung. Am Ende konnten insgesamt 18 Stationen über das KUKA SmartProduction_management vernetzt werden – Handarbeitsplätze sowie Füge-, Mess- und Montagestationen. Über einen Zeitraum von sechs Wochen konnten die Datenanalysten von KUKA problematische Stationen isolieren und basierend auf den Produktionsdaten konkrete Verbesserungen anbringen: So wurden unter anderem abgenutzte Haltepunkte zur Vermessung der Ritzel ausgetauscht sowie Stoßdämpfer am Gegengewicht zur Beschleunigung der Positionierung der pneumatischen Zylinder installiert.

„Dank dieser Optimierungen konnte der weltweit agierende Getriebehersteller die Taktzeit der gesamten Produktionsanlage deutlich verbessern. Um die Prozesse jedoch weiterhin kontinuierlich analysieren und bei Bedarf nachbessern zu können, wird das KUKA SmartProduction_management auch in Zukunft mit der Anlage vernetzt bleiben.“





Der KR titan auf einer Linear-
einheit im perfekten Arbeitsfluss
mit dem KR AGILUS



KUKA SmartProduction Augsburg

Schritt für Schritt zur Produktion der Zukunft

Als Vordenker und Technologiepionier setzt KUKA eigene Lösungskonzepte auch in der Produktion am Standort Augsburg ein. »KUKA SmartProduction Augsburg« heißt das Projekt, in dessen Rahmen Produktionszellen mit Robotern, Prozessen und einer Vielzahl weiterer Assets miteinander vernetzt werden.

Die Erfahrungen mit der Digitalisierung in der eigenen Produktion zeigen: Das Entwicklungs- und Zukunftspotenzial dieses Ansatzes ist enorm und ein echter Mehrwert für die Mitarbeiter der Fertigung.

Im KUKA Werk in Augsburg wird in einer Linienproduktion der Großteil der Robotertypen gebaut. Die Automatisierung in der eigenen Produktion hat schon vor einiger Zeit begonnen. Wie zum Beispiel an der Achse-1-Montagezelle: Dort werden voll automatisiert Bauteile für die Montage der ersten Roboterachse gefügt. An diesem Montageschritt setzt das Projekt KUKA SmartProduction an, da die Voraussetzungen für die Vernetzung der Produktionszelle ideal waren: Sämtliche Assets, die dort eingesetzt werden, sind bereits »intelligent« oder besitzen eine Steuerung mit einer geeigneten Schnittstelle für die Vernetzung. Durch die Verbindung aller Maschinen, auch »Assets« genannt, mit der Cloud lassen sich Daten sammeln und auswerten. Die Visualisierung dessen wird über eine grafische Benutzeroberfläche dem User zur Verfügung gestellt. Diese sogenannten »Assetviews« können beliebig angepasst und auch mit Alarm-Funktionalitäten für den Fehlerfall ausgestattet werden.

Neben der Anbindung der unternehmenseigenen Produkte, wie dem KR AGILUS, KR titan oder KMR iiwa, werden auch nicht KUKA eigene Assets, wie die Zellensteuerung (SPS) oder der Drehmomentschrauber, angebunden und in der KUKA SmartProduction-Oberfläche visualisiert.

Dies demonstriert zugleich die Leistungsfähigkeit der verwendeten KUKA Middleware: Aufgrund der flexiblen und offenen Architektur der Middleware lassen sich Assets von Drittanbietern problemlos anbinden. Konkret wurde über die Zellensteuerung (SPS) ein Dashboard mit verschiedenen Kennzahlen für die Produktionsleiter erstellt. Die Integration der Schrauber gestattet es wiederum, sämtliche Verschraubungsnachweise in der KUKA SmartProduction darzustellen. Damit kann im Fehlerfall schnell herausgefunden werden, an welcher Stelle ein Problem mit einem der Schrauber vorlag.

Der Erfolg des Projekts eröffnet attraktive Perspektiven für eine Weiterentwicklung. Dazu greifen die beteiligten Verantwortlichen auf die Unterstützung der Consulting-Gruppe im eigenen Unternehmen zurück. Im intensiven Austausch mit den Produktionsspezialisten werden neue Anwendungsmöglichkeiten erarbeitet, die in naher Zukunft umgesetzt werden sollen.

Flexibilität ist das A und O in der Automobilproduktion.

Geringe Störanfälligkeit und hohe Geschwindigkeit

Die Produzenten der Automobilindustrie stehen unter dem Druck, die Durchlaufzeiten zu minimieren. Deshalb sind geeignete Lösungen gefragt: Fördertechniken, die einen schnelleren Ablauf im Karosseriebau ermöglichen, rücken damit zunehmend in den Fokus der Fahrzeug-Hersteller.

KS PULSE (Propulsion Using Linear Synchronous Energy), das palettenbasierte Transportsystem von KUKA, bewegt die verschiedenen Karosserieteile in einer automatisierten Montagelinie schnell und sicher durch die einzelnen Arbeitsstationen einer Anlage: Neben- und Störzeiten werden reduziert.

Sie sind mittlerweile aus den Fertigungshallen nicht mehr wegzudenken: Automatisierte Transportsysteme sind heute ein fester Bestandteil in den Produktionen. Vor allem bei den Automobilherstellern gilt es, große Karosserien von A nach B zu bewegen. Dies setzt Fördertechnik voraus, die robust und dennoch schnell und flexibel ist. KUKA hat hierfür ein palettenbasiertes Transportsystem für automatisierte Montagelinien im Karosseriebau entwickelt – KS PULSE. Das Hauptelement des Transportsystems ist ein Carrier. Dieser transportiert mithilfe unterschiedlicher Transportschlitten, sogenannter Skids, die einzelnen Karosserieteile durch die Montagelinie. Die Carrier werden von Linearsynchronmotoren durch die Prozessstationen der Anlage bewegt.

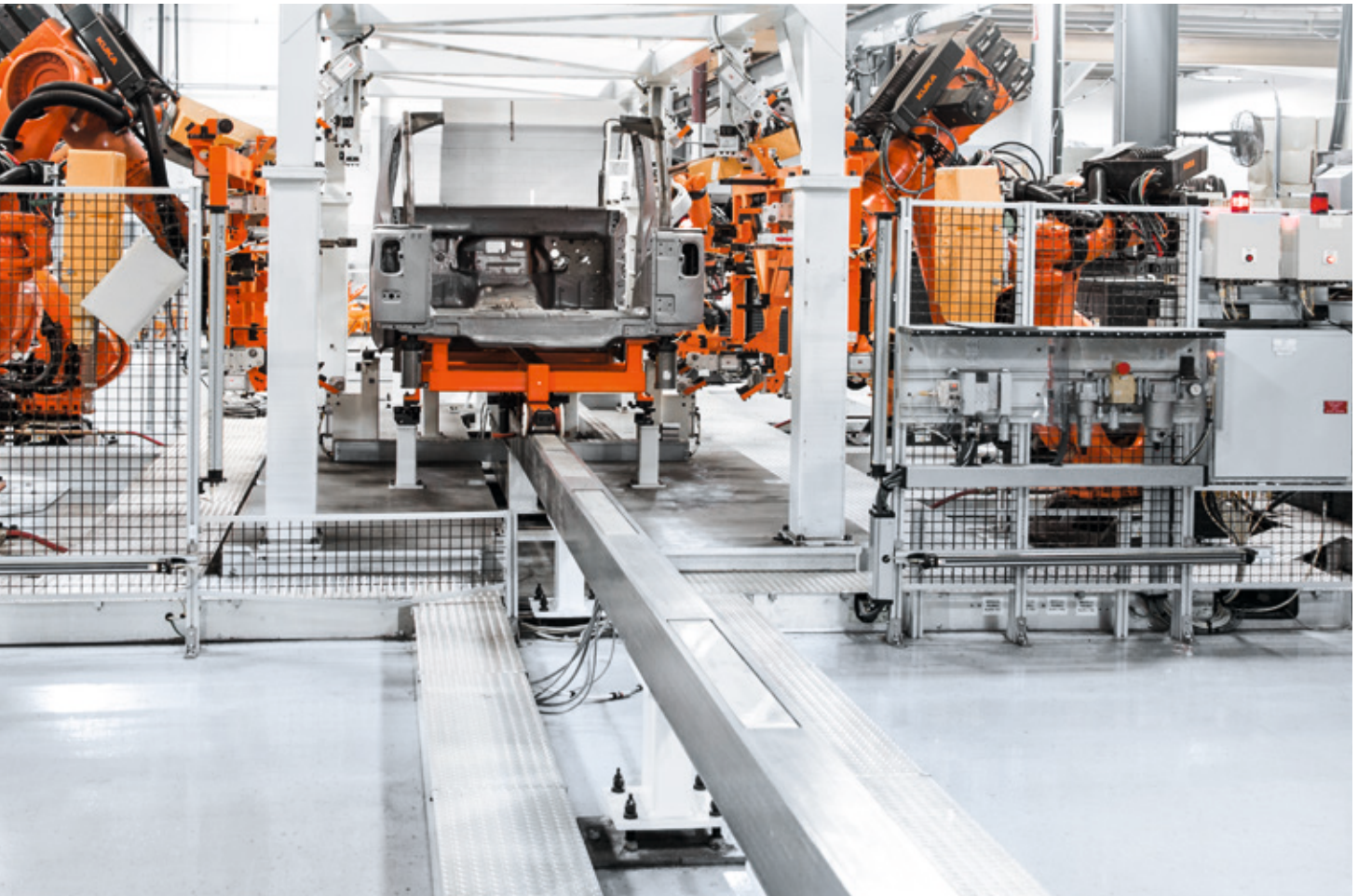
Das System überzeugt mit einer geringen Störanfälligkeit, die durch den Einsatz von sehr wenigen beweglichen Teilen erreicht wird. Die hohe Beförderungsgeschwindigkeit und Flexibilität sind die entscheidenden Vorteile des KS PULSE: Die Skids sind austauschbar, sodass mehrere Modelle auf einer Linie gefahren werden können. Außerdem sind zusätzliche Komponenten wie Drehtische oder Pufferstationen in das PULSE-System integrierbar, um die Anlage entsprechend der individuellen Produktionsszenarien anpassen zu können.

Die Steuerung der Carrier, das heißt, das Anfahren der einzelnen Stationen, sowie der Kollisionsschutz erfolgen über Software. Für die genaue Positionierung auf $\pm 0,1$ Millimeter sind keine weiteren Sensoren notwendig.

KS PULSE ist die optimale Lösung für Anlagen mit hohen Stückzahlen. Die KUKA Experten setzen das Transportsystem im Rahmen von Gesamtlösungen ein.



Robust und flexibel:
KS PULSE befördert
Karosserieteile schnell
und sicher durch die
Fertigungsstationen.





MRK-Anlage zur automatischen Verschraubung

Wenn Roboter beim Bau ihrer Kollegen helfen.

Auch die Produktion von Robotern lässt sich intelligent automatisieren. KUKA demonstriert dies im eigenen Werk in Augsburg, wo das Unternehmen eine wandlungsfähige MRK-Lösung zur automatisierten Verschraubung zweier Getriebetypen für den Roboter KR QUANTEC einsetzt.

Der sensitive Leichtbauroboter LBR iiwa ist zentrales Element der unterschiedlichsten Mensch-Roboter-Arbeitsplätze in zahlreichen Unternehmen. Stationär oder wie der KUKA flexFELLOW als mobiler Assistent bestens geeignet, auch in der Produktion im KUKA Werk in Augsburg eine wichtige Funktion zu übernehmen. Tatsächlich steht er nun erfolgreich bei der KUKA Roboterfertigung im Einsatz und unterstützt Menschen bei der Fertigung seines Roboterkollegen KR QUANTEC.

Für dessen Montage entwickelte KUKA eine wandlungsfähige MRK-Lösung, um einen unergonomischen Arbeitsplatz produktiver zu gestalten. Die über Gesten bedienbare Anlage unterscheidet dabei sensitive Bauteile und misst sich zur Bestimmung ihrer Lage selbstständig am Arbeitsplatz ein. Anschließend macht sich der LBR iiwa mit einem Drehmoment von 104 Nm an die Verschraubung der 36 beziehungsweise 30 vorgesteckten Schrauben an vier Gehäusevarianten und dokumentiert die Arbeitsschritte durch die Schraubsteuerung. Der LBR iiwa stützt sich am Getriebe ab und erzielt so das zur Verschraubung nötige Drehmoment. Dabei erreicht der Roboter uneingeschränkt sämtliche Schraubenspositionen.

„Die berufsgenossenschaftlich zertifizierte Anlage trägt somit erheblich zur Produktivitätssteigerung in direkter Zusammenarbeit mit ihren menschlichen Kollegen bei. Ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einer intelligent vernetzten, automatisierten Roboterfertigung.“

Der MRK-fähige LBR iiwa arbeitet Hand in Hand mit Menschen zusammen und revolutioniert dadurch die industrielle Produktion und Fertigung.

90 Tonnen millimetergenau platziert

Roboterplattform assistiert im A380-Hangar.

80 Meter Spannweite, 72 Meter Länge, 275 Tonnen Leergewicht: Der Airbus A380 ist nach allen Kriterien der Luftfahrtindustrie ein Gigant. Zum Teil mussten völlig neue Verfahren für seine Produktion entwickelt werden, mit großen Herausforderungen an die Fertigungstechnik. Dies zeigt sich auch am Airbus-Standort Hamburg-Finkenwerder, wo unter anderem Rumpfteile des A380 gebaut werden.

Unter den schwierigen Aufgaben, die in Hamburg zu bewältigen sind, findet sich auch der Transport von großen Teilen entlang der Fließstraße. Mit 15 Metern Länge und 90 Tonnen Gewicht zählen sie zu den größten zu verarbeitenden Einzelteilen. Erschwerend kommt hinzu, dass der Platz im Hangar durch die unterschiedlichen Arbeitsstationen und die riesigen Rumpfteile begrenzt ist.

Als Lösung für diese Herausforderung wählten die Airbus-Techniker Spitzentechnologie von KUKA: Den Transport der Bauteile übernehmen zwei leistungsstarke, mobile KMP omniMove Schwerlast-Transportfahrzeuge. Deren wichtigste Eigenschaft: Sie können sich aus dem Stand heraus drehen. Möglich macht dies die Verwendung von Mecanum-Rädern. Sie gestatten dem Fahrzeug omnidirektionale Fahrmanöver, ohne dass dazu eine mechanische Lenkung nötig wäre. Die Mecanum-Räder bewegen sich in jede Richtung und operieren selbst bei maximaler Traglast von bis zu 90 Tonnen mit höchster Präzision. Dieses Radprinzip ermöglicht es dem KUKA omniMove,

die riesigen Flugzeugteile auf engstem Raum millimetergenau zu transportieren. Zwei dieser innovativen Fahrzeuge setzt Airbus im Werk in Hamburg-Finkenwerder ein. Dadurch kann die gewünschte Taktzeit zum Transport der Rumpfteile eingehalten werden. Die Airbus-Mitarbeiter profitieren dabei von der einfachen, schnell erlernbaren Handhabung, der Flexibilität und Präzision sowie der leichten Lenkbarkeit des KUKA omniMove. Ein weiterer Pluspunkt: Die Transportplattform läuft unermüdlich 48 Stunden, ohne Aufladen des Akkus. Denn Flugzeugteile warten nicht.

„Schwere Teile auf engem Raum präzise transportieren – dies ist die Spezialität des KMP omniMove. Millimeterarbeit im Dienst der Flugzeugfertigung: flexibel, wirtschaftlich, einfach zu handhaben.“





Wo Hightech-Riesen entstehen, müssen XXL-Teile sicher, schnell und millimetergenau bewegt werden. Im Airbus-Werk in Hamburg-Finkenwerder erledigen KUKA omniMove-Schwerlastplattformen diese heikle Aufgabe souverän und zuverlässig.



Automatisierte Software-Upgrades

Jungbrunnen für Lagermanagement-Software

Digitale Lösungen erfordern eine permanente Pflege. Gerade im Zeitalter von Industrie 4.0 ist es von großer Bedeutung, dass die verwendeten Lösungen stets aktuell sind und nicht durch Inkonsistenzen oder fehlende Upgrades einen Performance-Flaschenhals erzeugen.

Mit ForeverYoung bietet Swisslog einen Service an, der die Lagermanagementlösung SynQ automatisch auf die jeweils aktuelle Version migriert. Beim norwegischen Handelskonzern Harlem Food bewähren sich die großen Vorteile dieser Dienstleistung in der Praxis.

Schnelligkeit und Flexibilität sind neben der Produktqualität die wichtigsten Anforderungen an den Lebensmittelhandel. Ohne solide Digitalisierungslösungen können moderne Handelsunternehmen diese Ansprüche kaum nachhaltig erfüllen. Große Player der Branche setzen daher leistungsfähige Warehousessysteme ein. So vertraut die skandinavische Harlemgruppe auf die Lagermanagement- und Business-Intelligence-Plattform SynQ von Swisslog, die die Lagerverwaltung Industrie 4.0-fähig macht.

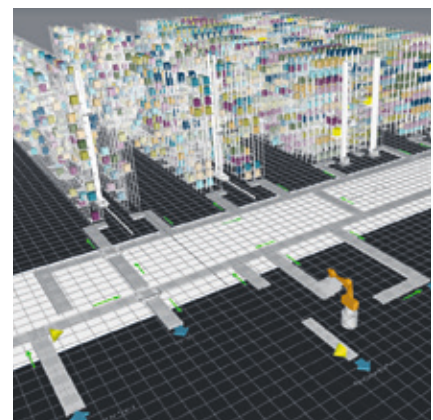
Die Harlemgruppe ist ein komplett integriertes Handelsunternehmen, das auf den internationalen An- und Verkauf von Konsumwaren spezialisiert ist. Das Unternehmen bietet Produkte und Dienstleistungen im Handel mit Rohstoffen, Konsumgütern, Handelsmarken sowie der Nahrungsmittelindustrie und dem Einzelhandel an. Es vertreibt ein Sortiment von über 800 Produkten und bewegt pro Jahr über 300.000 Tonnen an Rohstoffen. Als Nutzer der SynQ-Software hat die Harlemgruppe die Option, die Lösung jedes Jahr auf die aktuellste

Version zu migrieren, um sowohl die neuesten Features der Plattform als auch die entsprechend zertifizierten Lösungen von Drittanbietern unterstützen zu können. Da die Erfahrung zeigt, dass es im Zusammenspiel zwischen Hardware, Datenbanken und Betriebssystemen immer wieder zu Kompatibilitätsproblemen kommt, weil Upgrades nicht rechtzeitig implementiert wurden, entschloss sich die Harlemgruppe, einen Swisslog-Service zu nutzen, der für Industrie 4.0-Umgebungen immer wichtiger wird: den Migrationsdienst ForeverYoung. Er ist optionaler Bestandteil des Swisslog-Supports und automatisiert die Verwaltung der SynQ-Umgebung.

Der ForeverYoung-Prozess beginnt mit einem Vergleich der bei der Harlemgruppe eingesetzten Produktivversion von SynQ mit der jeweils jüngsten verfügbaren Version der Plattform. Eine an gegebenenfalls bestehende Neuerungen angepasste Upgrade-Version der Harlemgruppenlösung wird dann automatisch getestet und validiert, bevor sie in die aktive Arbeitsumgebung migriert wird.

„Mit diesem Service verringern sich Downtimes und Fehler als Folge unvollständiger Aktualisierungen. Da auch kleinere Updates umgehend implementiert werden, vermeidet das Unternehmen zudem umfangreichere Upgradeprozesse. ForeverYoung hält SynQ tatsächlich stets auf dem jüngsten Stand – ein wichtiges Element einer smarten Warehousinglösung und die Basis für weitere zukünftige Industrie 4.0-Applikationen.“

Swisslogs Upgrades ermöglichen den Zugang zu neuen Features, wie zum Beispiel 3D-Visualisierungen.



Automatisiert verschraubte Pumpentöpfe

Messen. Schrauben. Sitzt.

Monotone, ergonomisch ungünstige Tätigkeiten in der Fertigung werden im Zuge von Industrie 4.0 Schritt für Schritt durch effizienz- und produktivitätssteigernde Automatisierungslösungen ersetzt. Wie dies im Detail aussehen kann, zeigt die Umstellung der Verschraubung der Pumpentöpfe in der Geschirrspülmaschinen-Produktion der BSH GmbH. Hier fand man eine innovative Lösung mit dem KUKA flexFELLOW, bestückt mit dem LBR iiwa.

Um die Pumpentöpfe präzise zu verschrauben, muss sich der Werker in den Spülbehälter beugen – eine unangenehme Haltung für einen monotonen Prozessschritt. Und eine Tätigkeit, die sich für eine Automatisierung geradezu anbietet. Die Bosch Siemens Hausgeräte GmbH entschied sich für diesen Schritt und setzte dabei auf eine speziell an die Situation im Dillinger Werk des Unternehmens zugeschnittene, ortsflexible Lösung mit dem KUKA flexFELLOW.

Der Roboter wurde hierzu so flexibel in die Fertigungsanlage integriert, dass dabei der bestehende manuelle Arbeitsplatz nicht verändert werden musste. Er verschraubt nun selbstständig die Pumpentöpfe – 16 Schrauben in vier Sekunden, und dies mit höchster Präzision. Problemlos kann der Werker

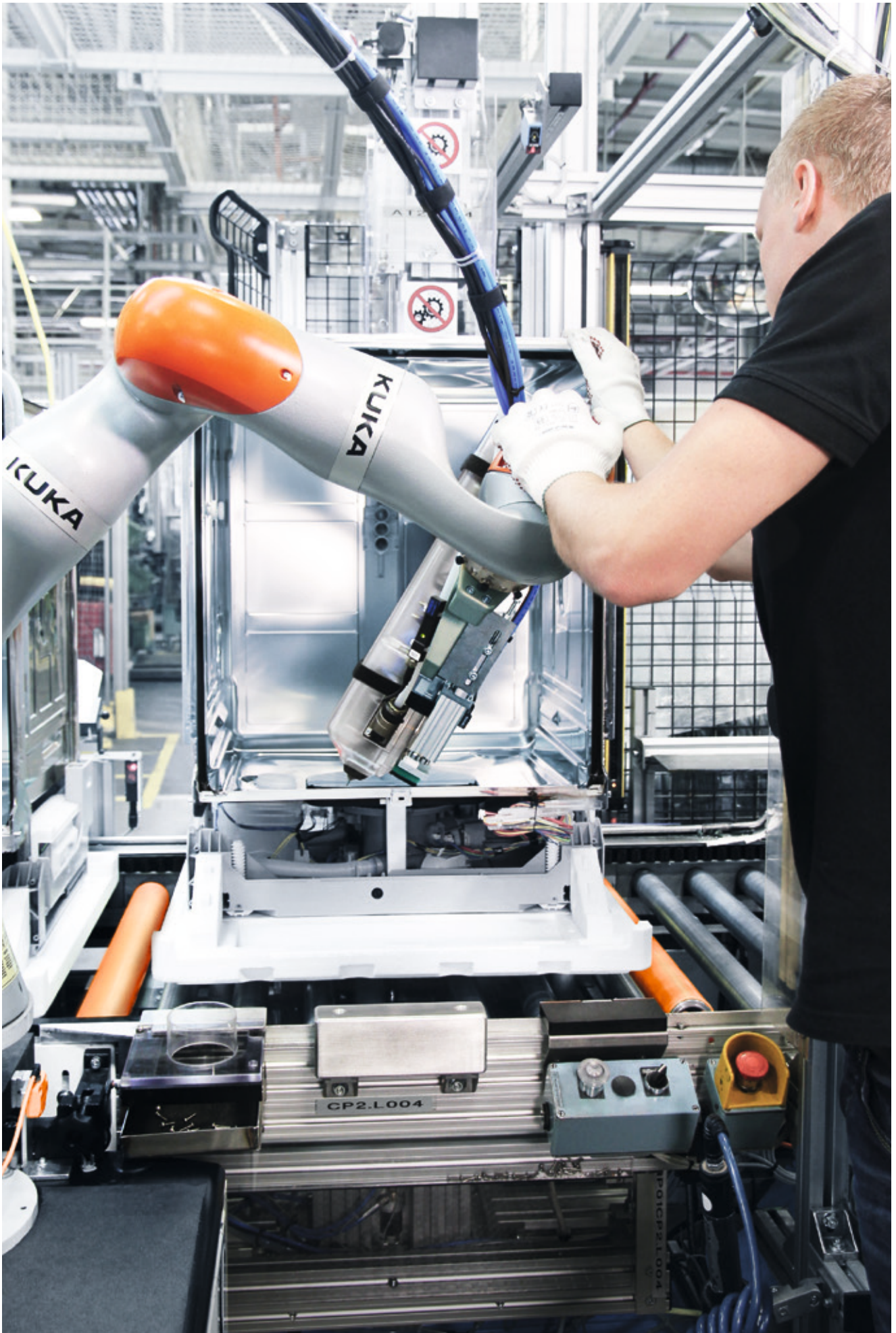
während des Betriebs an den Roboter herantreten, den Prozess beobachten und überwachen. Trennende Schutzzäune sind nicht notwendig.

Der Roboter entlastet die Mitarbeiter und steigert dabei auch die Werksproduktivität, indem er sich selbst justiert: Er misst sich eigenständig an seiner Arbeitsstation ein, findet über einen Suchlauf die Schraubstellen, übernimmt die Feinjustierung des Bauteils und dreht die vier Schrauben fest. Ist das betroffene Bauteil nicht perfekt justiert, misst der Roboter das Spülergehäuse neu ein. Dazu entwickelt er eine Suchstrategie für die Schraubpositionen und berechnet sie neu. Durch die ortsflexible Plattform KUKA flexFELLOW kann diese Lösung flexibel an verschiedenen Positionen eingesetzt werden.

–Und wie es sich für eine intelligente Industrie 4.0-Lösung gehört, engagiert sich der LBR iiwa bei der Informationsgewinnung: Er dokumentiert seine Arbeit und meldet, ob eine i.O.-Verschraubung vorliegt oder nicht.

Der LBR iiwa bewegt sich mittels seiner sensorischen Fähigkeiten selbstständig und zuverlässig in die exakte Position zum Werkstück, an dem er sensible Montageaufgaben erfüllt.





Bei der Medikamentenausgabe herrscht in chinesischen Krankenhäusern reger Betrieb. Im Durchschnitt werden in Ambulanzen täglich 4.500 Rezepte ausgestellt, in Rekordzeiten 600 pro Stunde. Das automatisierte Medikamentenausgabesystem UniPick 2 bringt nach einer Verifizierung die Medikamente rasch vom Lagerregal zum Transportkorb. Die Patienten profitieren von erheblich kürzeren Wartezeiten.



Automatisierte Medikamentenausgabe für chinesische Kliniken

Robotics als Heilmittel gegen Apothekerstress

Beengter Raum, hoher Zeitdruck – unter diesen Bedingungen arbeiten die Apotheker in chinesischen Krankenhäusern. Um angesichts dieser Belastungssituation Fehler bei der Medikamentenausgabe möglichst ganz auszuschließen, können die dortigen Apotheken jetzt auf ein automatisiertes Dispensierungssystem von Swisslog zurückgreifen.

Gleichzeitig verhilft diese Lösung den Krankenhausapotheken zu einem wichtigen Produktivitätsgewinn: Sie steigert die Prozesseffizienz und -qualität.

Chinesische Krankenhäuser und ihre Apotheken stehen unter Dauerdruck: Täglich müssen Tausende von Patienten behandelt und mit Medikamenten versorgt werden. In den Apotheken herrscht permanenter Hochbetrieb, zu Spitzenzeiten werden oft bis zu 600 Verschreibungen pro Stunde erledigt. Die Medikamentenausgabe erfolgt im Sekundentakt. Aufgrund der hohen Anspannung des Personals sind Fehler vorprogrammiert.

Eine speziell für den chinesischen Markt entwickelte, intelligente Krankenhausapothekenlösung von Swisslog ändert diese Situation grundlegend. Mit der Kombination aus einer speziellen Verwaltungs-App und dem automatischen Arzneimitteldispensierungssystem UniPick 2 lassen sich Fehler bei der Medikamentenausgabe weitgehend vermeiden. Zudem wird der manuelle Prozess der Medikamenten- und Rezeptverwaltung digitalisiert, mit positiven Folgen für die Produktivität in den Krankenhäusern.

UniPick 2 besteht aus einem senkrecht an den Lagerregalen auf- und abfahrenden Förderband und einem robotischen

Lademodul, deren Kombination gleichzeitig das Befüllen des Transportkorbes und das Verteilen der Medikamente erlaubt. Im Schnitt lassen sich auf diese Weise zehn Rezepte pro Minute abarbeiten, was die Wartezeit der Kunden reduziert. Während der Ausgabeprozesse überprüft das System über einen Laserscanner in Echtzeit das Lager, um einen optimalen Lagerbestand sicherzustellen.

Eingebettet ist diese Automatisierungstechnologie in eine Softwareanwendung, die durch automatische Überprüfung des Rezepts dafür sorgt, dass stets das richtige Medikament in der korrekten Dosierung aus dem jeweiligen Schrank aufgenommen wird. Rezeptanalyse, Patientinformation und Arzneimittelhandling stellen einen durchgehend papierlosen Prozess dar. Zusätzlich werden die wichtigen Leistungskennzahlen in Echtzeit in einem KPI-Dashboard gemessen und aufbereitet. Informationen über Rezeptkategorie, Dispensierungsstatus, Lagerbestand etc. lassen sich zu einem grafikgestützten Report zusammensetzen und archivieren. Damit wird ein durchgängig digitalisiertes Inventarmanagement ermöglicht.

„Damit bietet die Swisslog-Lösung eine enorme Erhöhung der Geschwindigkeit und vor allem eine Reduzierung von Fehlern bei der Medikamentenausgabe.“



KUKA ready2_use für die Produktion 4.0

Digitale Unterstützung mit hohem IQ

Der Weg zu effizienten Fertigungsanlagen im Industrie 4.0-Konzept führt über Technologien mit »eingebautem« Prozess-Know-how. Die verwendeten Lösungen müssen sich flexibel an die Produktionsprozesse anpassen, individuell adaptierbar sowie wandlungsfähig sein. Dies funktioniert nur dann, wenn sie schon beim Design auf die Verwendung in vernetzten, automatisierten Produktionsbetrieben ausgelegt werden.

Mit ready2_use hat KUKA ein Portfolio aus flexiblen Lösungen geschaffen, das unterschiedliche Automatisierungstechnologien Industrie 4.0-fähig macht. Alle Pakete sind beispielsweise für die Integration in eine Cloud-Umgebung ausgelegt und können in jedes moderne Smart-Factory-Konzept integriert werden.

Jede Branche stellt ganz eigene Anforderungen an die Automatisierung der Produktion. Und selbst Unternehmen im selben Marktsegment unterscheiden sich in ihren individuellen Herstellungsprozessen und daher in Umfang, Grad und Art des Automatisierungsbedarfs. Lösungen für eine vernetzte Automatisierung müssen somit extrem anpassungsfähig und wandelbar sein. Vor diesem Hintergrund sind die neuen ready2_use-Pakete von KUKA optimale Lösungen, die sich modular mit den Ansprüchen skalieren und an die jeweilige Anlage anpassen lassen.

M1-Schrauben mit konstantem Drehmoment in kürzester Zeit zu fixieren, in der gleichen Qualität und mit Positionswiederholgenauigkeit – ein perfektes Feld für eine ready2_use-Anwendung. Die Schnelllebigkeit der Elektronikbranche mit ihren extrem kurzen Produkt-

lebenszyklen, ihrem rasanten Innovationstempo und ihrer Variantenvielfalt ist ein ideales Anwendungsfeld für maßgeschneiderte, vernetzte Automatisierungs- und Applikationslösungen. Die beengten Platzverhältnisse erfordern höchste Beweglichkeit und Genauigkeit, um die Qualitäts- und Durchsatzvorgaben zu erfüllen.

Als Industrie 4.0-Pionier und Weltmarktführer in der Industrierobotik stellt KUKA der Elektronikindustrie mit dem KR 3 AGILUS die perfekte Lösung für ihre anspruchsvollen Anforderungen zur Verfügung. Der KR 3 AGILUS ist optimiert für die Produktion kleinster Bauteile und Produkte. Seine Reichweite von 540 mm ist ideal auf die 60 cm x 60 cm große Fläche eines durchschnittlichen Arbeitsplatzes in der Elektronikindustrie zugeschnitten. Mit einem speziellen Schraubendreher-Tool bewältigt er das



Nichts für Grobmotoriker:
Mit viel Fingerspitzengefühl
befestigt der KR 3 AGILUS
Mikroschrauben bis zu einem
Durchmesser von nur 0,8 mm!



Anbringen von Mikroschrauben in unterschiedlichsten Positionen mit höchster Genauigkeit. Damit ist er der erste 6-Achs-Roboter für die Befestigung von Schrauben der Typen M0.8 bis M2 auf dem Weltmarkt.

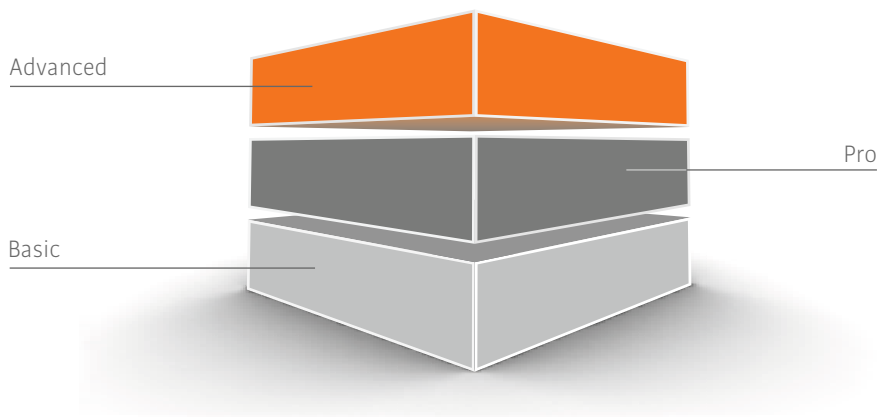
»ready2_fasten_micro« heißt diese Lösung eines intelligenten Schraubendrehers zum Befestigen von Mikroschrauben in bisher unerreichter Qualität und Präzision. ready2_fasten_micro steht für eine einfach implementierbare, unter Nutzung des umfassenden Prozesswissens von KUKA vorkonfigurierte Komplettlösung, die sich schnell in individuelle Fertigungseinheiten integrieren lässt. Hinsichtlich der Flexibilität ist dieses Konzept unschlagbar: Verändern sich die Produktionsvorgaben, ändert sich die Zelle mit: Die ready2_fasten_micro-Lösung wird einfach neu konfiguriert oder mit anderen Einheiten kombiniert. Die Lösung ist Cloud-fähig und kann über Plattformen wie KUKA Connect in eine Smart Factory integriert werden. Typische Industrie 4.0-Funktionen wie Prozessanalyse und Qualitätssicherung sind mit ready2_fasten_micro einfach zu implementieren.

Der erhebliche Nachholbedarf, den die Elektronikindustrie auf dem Gebiet der Automatisierung hat, ist mit Lösungen wie ready2_fasten_micro kostengünstig und zukunftsfähig zu decken.

„Kleinste Schrauben, von intelligenten Hightech-Helfern schnell und exakt in Position gebracht – so sieht smarte Fertigung in der Elektronikindustrie aus. ready2_fasten_micro von KUKA macht den Einstieg in die Automatisierung leicht.“



Leistungsfähige Automatisierung beginnt mit »ready2_«.



ready2_use unterstützt eine effizientere, schnellere und agilere Automatisierung der industriellen Produktion. Sie erleichtert den Weg zur Smart Factory durch einfach implementierbare, vorkonfigurierte und aufgabenorientierte Lösungspakete.

Wir haben die Lösung – Sie haben die Wahl.

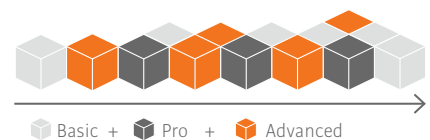
Je nach Bedarf stehen unterschiedliche ready2_use-Lösungspakete zur Verfügung. Die drei Ausbaustufen Basic, Pro und Advanced kreieren unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten. Eine Vielzahl weiterer Lösungsmöglichkeiten ergibt sich daraus, dass die verschiedenen Pakete untereinander kombinierbar sind.

Praxisorientiert, sofort verfügbar, ready2_use

Jede ready2_use-Lösung entspricht bestimmten branchenspezifischen Erfordernissen. Sie ergänzt das entsprechende Fertigungsumfeld nahtlos und erfüllt Aufgaben, bei denen die Automatisierung von Prozessen sinnvoll und gewinnbringend ist.

Flexibilität und Produktivität steigern, Zeit gewinnen, Kosten senken

Mit ready2_use automatisierte Prozesse verbessern die Agilität der Fertigung, optimieren die Produktionsperformance, lassen sich schnell in die bestehende Fertigungslandschaft integrieren und arbeiten wirtschaftlich genau dort, wo sie sich schnell amortisieren.



ready2_use-Lösungen:

ready2_grip

vorkonfigurierte Greiferlösung auf Basis des KR AGILUS

ready2_spray

vorkonfigurierte Automatisierungslösung für Lackieraufgaben

ready2_arc

vorkonfigurierte Arc-welding-Automatisierung für die Metallindustrie

ready2_spot

vorkonfigurierte Spot-welding-Automatisierungslösung

ready2_powerlink

Lösung zur Integration von KUKA Robotern in Controller-systeme anderer Anbieter

ready2_pilot

Lösungspaket zur einfachen Kontrolle eines Roboters ohne Schulungsbedarf

ready2_fasten_micro

komplette Automatisierungslösung zur Mikroschrauben-Montage

Smartphone statt Klemmbrett

Mobiles Datenmanagement in der Automobilindustrie

Die Fertigungshallen der modernen Automobilindustrie sind Vorzeigelandschaften automatisierter Produktionsmethoden. Dank der flächendeckenden Einführung von Industrierobotern konnte die Branche einen wichtigen Quantensprung in Sachen Effizienz und Produktivität vollziehen.

Mit einer mobilen Datenmanagementlösung unterstützt KUKA dabei, die Potenziale zur Effizienzsteigerung mittels Digitalisierung auch auf Vorgänge auszudehnen, die derzeit noch weitgehend analog abgewickelt werden müssen.

Zu den Prozessen, die auch in der Automobilindustrie häufig noch nicht digitalisiert sind, gehören die Verwaltung und Kontrolle der Abläufe beim Aufbau oder bei der Integration von Fertigungsanlagen. Da sich Effizienzgewinne durch Digitalisierung in Form von Zeit- und Kosteneinsparungen bemerkbar machen, bietet KUKA eine smarte Lösung für ein mobiles Datenmanagement (MDM) im Anlagenbau an. Diese macht sämtliche relevanten Daten und Dokumente auf mobilen Endgeräten, wie Tablet-PCs oder Smartphones, für den Auf- oder Umbau einer Anlage zugänglich. Kernstück der Systemarchitektur, wie sie derzeit auf KUKA eigenen Baustellen zum Einsatz kommt, sind die cloudbasierte Speicherung und Verwaltung von Daten und Dokumenten. Die Vorteile dieser Lösung sind eindeutig: Mechaniker, Elektriker oder Projektmanager können sich über jedes compatible Mobilgerät alle benötigten Informationen aus der zentralen Datenbank herunterladen und auch offline arbeiten. Dort werden sämtliche eingehenden Daten, wie etwa Informationen zum Status der Baumaßnahmen oder korrigierte und zurückgemeldete Konstruktionspläne, gespeichert und verwaltet. Das MDM-

System sorgt über Benutzerprofile und Zuständigkeiten dafür, dass jeder Anwender genau die Informationen erhält, die für ihn relevant sind. Scannt etwa ein Projektmitarbeiter einen auf einem Roboter oder anderen Ausrüstungsgegenstand angebrachten QR-Code, erscheinen auf seinem mobilen Gerät alle für seinen Aufgabenbereich in Bezug zum Anlagenort wichtigen Daten. Zudem ermöglicht ihm ein modernes OCR-Texterkennungssystem, Beschriftungen auf bestehenden Anlagenelementen für die Informationsbeschaffung zu nutzen. Das MDM-System stellt in der Automobilindustrie sogar noch eine weitere Option für die Steigerung der Prozesseffizienz zur Verfügung: Da alle relevanten Daten zentral gesammelt werden, entfällt die Zeit, die Arbeitskräfte bisher mit dem Suchen der adäquaten Dokumente verbracht haben. Zudem sorgen die digital gespeicherten Daten für ein deutliches Plus an Qualität sowie Aktualität und erhöhen die System-sicherheit. KUKA bietet seinen Kunden die Möglichkeit, dieses in der Praxis bewährte System nun auch zur Dokumentation von Fertigungsanlagen und zur Optimierung der Instandhaltung einzusetzen. Im Fokus stehen hier

vor allem das schnellere Anlernen neuer Mitarbeiter, die Verringerung von Ausfallzeiten durch effektivere Problemlokation und die zusätzliche Option, eine Wissensdatenbank aufzubauen. Dabei kann das MDM-System auf reale Daten der Anlagensteuerung zurückgreifen und Fehlermeldungen direkt auf den mobilen Endgeräten anzeigen.

„Mit dieser mobilen Datenmanagementlösung konnte KUKA das analoge Zeitalter an einem zentralen Knotenpunkt der Wertschöpfungskette beenden – ein weiterer, wichtiger Schritt in Richtung Industrie 4.0-Fertigungslandschaft.“





Mensch-Roboter-Teamarbeit im Achsgetriebebau

Der Werker mit den sieben Achsen

Wo noch vor Kurzem Werker im BMW Group Werk Dingolfing auf engstem Raum Ausgleichsgehäuse für Vorderachsgetriebe heben und fügen mussten, hat die frühzeitige Ausrichtung auf Industrie 4.0 den Arbeitsplatz jetzt radikal verändert.

Eine von KUKA speziell konstruierte Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK)-Lösung nimmt den Mitarbeitern mittlerweile alle belastenden Arbeiten ab und sorgt gleichzeitig für die Zukunftssicherheit der Produktionsanlage.

Auf äußerst engem Raum 5,5 Kilogramm schwere und nicht einfach zu greifende Ausgleichsgehäuse heben und millimetergenau einpassen – diese Knochenarbeit gehört für die Mitarbeiter des Dingolfinger BMW-Werks glücklicherweise der Vergangenheit an. Denn heute nimmt ihnen ein LBR iiwa Leichtbauroboter diese immens anstrengende Aufgabe ab. Und das mit absoluter Präzision und Effizienz.

Damit der LBR iiwa so effektiv wie möglich zum Einsatz kommen kann, entwickelte KUKA eine schlanke, an der Decke montierte Stahlbaukonstruktion. An dieser geht die kräftige, aber feinfühligere Maschine hängend – und daher platzsparend – an die Arbeit. Die gesamte Steuerungstechnik mit den Schnittstellen zur Anlagensteuerung wurde ebenfalls in dem verfügbaren Raum untergebracht. Der Roboter reiht sich reibungslos in

die Produktionsumgebung ein. Für die Installation war keine einzige Anpassung der Fertigungslinie nötig. Der größte Vorteil der neuen Automationslösung von KUKA: Die menschlichen Kollegen des LBR iiwa Roboters können sich in der Produktionszone gefahrlos bewegen. Der Greifer des Roboters ist dazu mit einer MRK-Hülle versehen, die den Werker vor Verletzungen schützt. Und so sieht die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter aus: Die zu verarbeitenden Komponenten werden über eine Förderstrecke automatisch zur Anlage gebracht und vom Werker vorbereitet. Er legt sämtliche kleinen und leichten Teile wie Ausgleichsscheiben und Kugellager in Getriebegehäuse und -deckel. Per Knopfdruck aktiviert er anschließend den Roboter, der das schwere Ausgleichsgehäuse einpasst. Danach befestigt der Werker den Getriebedeckel. Der Vorgang dauert gerade einmal 30 Sekunden.

„Diese effektive KUKA Lösung ist zukunftsweisende Industrie 4.0-Technologie in Reinkultur – individuell an die Gegebenheiten einer Produktionslinie angepasst, intelligent mit deren Steuerungssystemen vernetzt, platzsparend und auf enge Kollaboration mit den Werkern abgestimmt. Kurz: Die Produktion der Zukunft hat im BMW Group Werk Dingolfing heute schon Position bezogen.“

Mensch und Roboter bearbeiten gemeinsam Ausgleichsgehäuse für die Vorderachsgetriebe.





KUKA Industrie 4.0_Glossar

»Robotik, Automatisierungstechnik und Digitalisierung werden das nächste halbe Jahrhundert mindestens im gleichen Maß prägen, wie das Internet, Smartphones und Computer das letzte geprägt haben. Unsere Enkelkinder werden als erste Generation ›R‹ von ›Robotic Natives‹ aufwachsen – wir müssen dafür bereits heute Verantwortung übernehmen!«

Dominik Bösl

Vice President Consumer Driven Robotics
KUKA Aktiengesellschaft



App

„Kompetenz aus der Wolke. Apps für industrielle Anwendungen – Programme für definierte spezifische Applikationen – sind die Antworten von erfahrenen Spezialisten mit umfassendem Prozess- und Branchen-Know-how auf die Herausforderungen der Kunden. Intelligente mobile Apps machen moderne Unternehmen Industrie 4.0-fähig. KUKA stellt Apps für die unterschiedlichsten Herausforderungen über die gesamte Wertschöpfungskette bereit – im Bereich Fertigung reichen ihre Funktionalitäten beispielsweise von Maintenance Services über Asset Management bis zum Demand Planning.

App Store

„Neue Fähigkeiten on demand. Heute bereits für die Zukunft gerüstet: KUKA Robotersteuerungen sind seit Generationen auf Basis von Mainstream-Technologien modular und skalierbar aufgebaut. Damit hat KUKA unter anderem die Grundlage geschaffen, um über App Stores und Marketplaces smarte Tools zur Verfügung zu stellen. Intelligente digitale Formulare oder komplette Applikationen, wie man sie bereits heute aus bekannten App Stores für Smartphones, Tablets oder Computer kennt und mit denen Roboter per Klick, on demand, neue Fähigkeiten und Funktionen erhalten. Zum Beispiel mit Programmen, bei denen nur noch die gewünschten Parameter eingegeben werden müssen. Im Hinblick auf Industrie 4.0 wird die sofortige Verfügbarkeit von neuen Fertigungsfähigkeiten Robotern eine neue Dimension der Wandelbarkeit eröffnen.

Big Data

„Daten sind das neue Öl. Big Data bezeichnet Datenmengen, die zu groß oder zu komplex sind, sich zu schnell ändern oder zu schwach strukturiert sind, um sie mit manuellen und klassischen Methoden der Datenverarbeitung auszuwerten. Experten sprechen hier von einem unvorstellbar hohen Datenaufkommen von derzeit mehr als acht Zettabyte pro Jahr – Tendenz steigend. Ein erheblicher Teil davon stammt bereits heute aus dem Internet der Dinge (IoT) sowie aus immer zahlreicher vorhandenen Sensoren in Maschinen und Fahrzeugen. Dabei werden Daten zunehmend in Echtzeit erzeugt. Im Zusammenhang mit Industrie 4.0 ist aber vor allem die Fähigkeit von Interesse, diese Datenflut sinnvoll auszuwerten und aufzubereiten. So wird Big Data zu Smart Data. Die Herausforderung liegt also darin, dass IT-Systeme nicht nur korrekt mit heterogenen Daten umgehen können, sondern durch deren Analyse auch eine verlässliche Grundlage für Businessentscheidungen schaffen müssen – und das möglichst in Echtzeit. Nur so können Prozesse intelligent gesteuert und an sich verändernde Parameter angepasst werden. Big Data ist – um im Bild zu bleiben – also das neue Öl des 21. Jahrhunderts.

Cloud Robotics

„Intelligenz teilen. Ganz selbstverständlich nutzen heute Smartphones, Tablets und Computer Daten und Rechenpower aus der Cloud. Im Rahmen von Industrie 4.0 werden auch Roboter auf dezentrale Daten in Netzwerken oder in der Cloud zugreifen können und so ihre Leistungsfähigkeit und Flexibilität in erheblichem Maße steigern. Der Roboter selbst benötigt nur noch einen kleinen Chip, der Funktionalität, Bewegung oder Mobilität steuert. Für die jeweilige Aufgabe werden aus der Cloud spezifische Leistungen abgerufen oder einzelne Roboter vernetzen sich ad hoc zu temporären Produktionsteams. So werden aus Spezialisten Universalisten, die für eine Vielzahl von Fertigungsprozessen im Einsatz sein können. Mittels Cloud Robotics lässt sich ein vielfältiges Angebot für die unterschiedlichsten Branchenapplikationen über »Robotics as a Service« realisieren. Weiterer Effekt der Cloud: Roboter lernen auch voneinander. Stößt beispielsweise ein Roboter auf ein Hindernis, postet er es an die verbundenen Systeme, die dank dieser Informationen ihrerseits intelligent auf das Hindernis reagieren können.

CPS (Cyber- phisches System)

„Physische Welt trifft virtuelle Welt. Ein cyber-phisches System (CPS) ist ein Ding im Internet of Things (IoT). Es handelt sich um die Kombination aus mechanischen und elektronischen Software-Bestandteilen, die über eine Dateninfrastruktur, wie zum Beispiel das Internet, kommunizieren, die flexibel auf externe Einflüsse reagieren und Daten mit Informationssystemen und anderen CPS austauschen. In der Fertigung von morgen können cyber-phisches Systeme mit intelligenten, vernetzten industriellen Produktions- und Logistikeinheiten – auch Cyber Physical Production Systems (CPPS) genannt – kommunizieren. Die CPS informieren sich dabei untereinander, lösen Aktionen in der Produktion aus und steuern sich autonom gegenseitig. So lassen sich industrielle Prozesse in der Fertigung, im Engineering, in der Materialverwendung sowie im Lieferketten- und Lebenszyklusmanagement grundlegend neu strukturieren und optimieren.

Data Ownership

„Wem gehören die Daten? Die Daten müssen dem Urheber gehören. Ein Prinzip, das in der Cloud bedauerlicherweise infrage gestellt wird. Der offene Daten- und Informationsaustausch gehört aber auch elementar zum Erfolgsrezept von Industrie 4.0. Informationen, die vor der Speicherung in der Cloud im Unternehmen erzeugt wurden, unterliegen in der Regel den lokalen Copyright-Bestimmungen. Werden Daten in der Cloud generiert, liegt die Sache nicht mehr so klar auf der Hand. Cloud-Provider unterscheiden sich im Umgang mit Nutzerdaten hinsichtlich der Zugriffsrechte und schaffen teilweise unklare Verhältnisse bezüglich der Eigentumsrechte. Daher ist es wichtig, bei der Nutzung von Cloud-Services für Transparenz zu sorgen und für alle Daten, die in die Cloud gesendet werden, eine sichere Verschlüsselung zu wählen. Dies gibt dem Nutzer unabhängig von rechtlichen Fragen eine Kontrolle über seine Daten und damit eine gewisse Form von Eignerschaft. Gerade in Hinblick auf die horizontale Vernetzung verschiedener Unternehmen innerhalb eines Produktionsprozesses ist die Frage nach der Datenhoheit von zentraler Bedeutung. Mit Cloud-Lösungen, die höchste Ansprüche an Datensicherheit erfüllen, bietet KUKA unique Plattformen, auf deren Basis Kunden eigene Daten mit anderen austauschen oder mit neuer Intelligenz und zusätzlichen Informationen anreichern können.

Demografischer Wandel

...**Die Gesellschaft wird immer älter.** An sich bezeichnet der Begriff »demografischer Wandel« wertfrei jede Veränderung in der Altersstruktur einer Gesellschaft. Aktuell wird er jedoch verstärkt als Synonym für die zunehmende Überalterung in den Industrienationen verwendet. Eine Entwicklung, die dem rasant wachsenden globalen Bevölkerungswachstum diametral gegenübersteht. So wird bereits im Jahr 2020 die Hälfte der deutschen Bevölkerung über 50 Jahre alt sein. Immer weniger Beschäftigte werden zukünftig die gesamte Produktivleistung für die sozialen Systeme erwirtschaften müssen. Eine Herausforderung, die nur dadurch zu meistern ist, indem die verbleibenden Arbeitskräfte erheblich produktiver werden als alle Generationen vor ihnen. Gleichzeitig muss es gelingen, ältere, erfahrene Arbeitnehmer länger am Arbeitsleben teilhaben zu lassen. Um neue Arbeitswelten sowohl hochproduktiv als auch ergonomisch zum Wohle der Beschäftigten zu gestalten, entwickelt KUKA zentrale Schlüsseltechnologien für Industrie 4.0: kollaborative Roboter, mobile Assistenzsysteme, autonom gesteuerte Fahrzeuge und intelligente, digitalisierte Automatisierungslösungen, die den Menschen im Arbeitsumfeld unterstützen und auf vielfältige Weise entlasten.

Development Community

...**Gemeinsam innovativ sein.** Intelligente Lösungen profitieren von der Kompetenz vieler Kreativer. KUKA stellt interessierten Entwicklern einen Zugang zu einer leistungsfähigen Plattform zur Verfügung, die als zentrale Anlaufstelle mit breiten Austauschmöglichkeiten fungiert. Diese Community unterstützt ihre Mitglieder mit Know-how, Support und Ressourcen. Auf dieser Plattform von Entwicklern für Entwickler, quasi einem »KDN – KUKA Developer Network«, findet ein Austausch von Ideen und Wissen statt, der den Mehrwert der Kreativität eines Teams fruchtbar macht. Die dort versammelte Kompetenz stärkt das Potenzial des KUKA Eco-Systems. Die Nutzung der Plattform erleichtert es zum Beispiel Start-ups, Geschäftsprozesse zu implementieren und neue Geschäftsmodelle zu entwickeln.

Dezentrale Intelligenz

...**Intelligenz entsteht im Schwarm.** Dezentrale Intelligenz wird bei Industrie 4.0 eine wichtige Rolle einnehmen: Jeder kann mit jedem in Kontakt treten – das Werkstück mit der Maschine, Maschinen mit Maschinen oder mit übergeordneten Prozessen. Kein zentrales »Hirn« steuert und überwacht die Dinge, sondern autonome Produktionseinheiten übernehmen diese Funktion für heterogene wie homogene Teams. Dezentralität sorgt für höhere Flexibilität und schnellere Entscheidungen. Die Intelligenz entsteht im Schwarm oder durch die gemeinsame Vernetzung in der Cloud.

Digitale Business-Transformation

...**Das Business der Zukunft schaffen.** Die Digitalisierung verändert eine große Zahl der bestehenden Geschäftsmodelle. Vernetzte Automatisierung, intelligente Prozesse, gebündelte Kompetenzen über Unternehmen und Branchen hinweg sowie eine ganzheitliche Betrachtung der Wertschöpfungskette unter Einschluss des Kunden – dies sind die Merkmale digitalisierter Business-Modelle. Sie eröffnen völlig neue Geschäftspotenziale und -optionen, schaffen Wettbewerbsvorteile – und nur sie erlauben die optimale Erfüllung der Kundenanforderungen. Ohne Digitalisierung der Geschäftsmodelle gibt es keine wirtschaftlich erfolgreiche Zukunft. Mit einem eigenen Kompetenzzentrum für Consulting unterstützt KUKA Unternehmen auf dem Weg in die digitale Zukunft.

Digital Customer Journey

...**Reise durch die digitale Unternehmenslandschaft.** Die Customer Journey gibt ganz allgemein den Verlauf der (digitalen) Kontakte wieder, die ein Kunde bei einer Begegnung mit einem Unternehmen erfährt. Je nach Anliegen verändern sich Erstkontaktpunkt und Folgestationen. So können bei einer Kaufabsicht am Anfang der Customer Journey die Links in einer Suchmaschinenanfrage oder einem Bewertungsportal stehen, auf die ein Shop-Besuch folgt. App Store und Support-Website sind weitere mögliche Anlaufstellen, die in der Industrie realisiert werden. Bei B2B-Prozessen können Erstkontakte auch in einer Business Cloud statt auf der Website erfolgen, etwa durch einen Besuch auf einer Entwicklerplattform. KUKA fungiert für seine Kunden als Drehscheibe für die Organisation der digitalen Reise der Kunden.

Digitale Wertschöpfungskette

...**Über alle Grenzen hinweg.** In der Digital Supply Chain wachsen die maßgeblichen Geschäftsprozesse aller Beteiligten – von den Lieferanten über den Produzenten bis zum Endkunden – zusammen. Die Potenziale einer digitalisierten Wertschöpfungskette stecken vor allem in der Beschleunigung von Produktions- und Logistikprozessen, in der Reduktion des Erfassungsaufwands und in der Optimierung von Datensicherheit und -konsistenz. Mit einer durchgängigen Vernetzung überwindet die digitale Wertschöpfungskette die Medienbrüche von heute. Ein Beispiel aus dem Bereich Beschaffung: Musste ein stahlverarbeitendes Unternehmen bislang für Einkauf und Nachschub einen komplizierten Prozess über unterschiedliche Medien aktivieren, so automatisiert sich der Einkauf in Zukunft auf Basis vorher definierter Parameter. Bereits heute nutzen Unternehmen digitale Wertschöpfungsketten, um einzelne Produktionsinseln und Prozesse innerhalb ihrer Organisation zu optimieren. In der Fabrik von morgen wird die Digital Supply Chain auch über Unternehmensgrenzen hinweg globale Abläufe erfassen und weitestgehend autonom steuern. Dabei steht der Roboter als flexibelste von Menschen erdachte Maschine im Mittelpunkt der Digital Supply Chain. Als Kernkomponente intelligenter Automatisierungslösungen erhöht er die unternehmerischen Handlungsspielräume, schafft Wettbewerbsvorteile, beschleunigt Produktionsabläufe und sichert nachhaltig die Qualität. Eine Integration in die KUKA Connect-Plattform beschleunigt die Umstellung auf eine digitalisierte Wertschöpfung.

Digitaler Schatten

– Virtuelles Abbild realer Dinge. Der digitale Schatten ist ein digitales Abbild eines realen Objekts. Dabei beinhalten die Daten sowohl den aktuellen wie auch den angestrebten Status des Gegenstands, die möglichen Wege und Prozesse, um diesen angestrebten Zustand zu erreichen, sowie die Historie, die das Objekt bisher durchlaufen hat. Erst aus der Kombination von digitalem Schatten und physischem Objekt entsteht ein intelligentes Ding. Jedes physische Produkt lässt sich in der digitalisierten Produktion effizienter und mit höherer Qualität herstellen, wenn von ihm ein digitaler Schatten angelegt wurde und es seine spezifische DNA mit sich trägt.

Digitalisierung

– Potenziale der digitalen Transformation. Reale Produkte und analoge Abläufe in digitale Daten und Prozesse umzuwandeln, bezeichnet man als Digitalisierung. In der Industrie 4.0 vernetzen sich Menschen, Maschinen und industrielle Prozesse auf der Basis von cyber-physischen Systemen mit modernster Informations- und Kommunikationstechnik. Der intelligente Austausch und die Interpretation von Daten bestimmen dabei die gesamte Lebensphase eines Produkts: von der Idee über die Entwicklung, Fertigung, Nutzung und Wartung bis hin zum Recycling. Über die Fabrikture hinaus werden Produktions- und Logistikprozesse künftig global vernetzt, um den Materialfluss zu optimieren, um abweichende Parameter frühzeitig zu erkennen und um hochflexibel auf veränderte Kundenwünsche und Marktbedingungen reagieren zu können.

Edge Cloud Gateway

– Der Router des Shopfloors. Wie der Router die Peripheriegeräte mit dem Internet verbindet, so bindet ein Edge Cloud Gateway die verschiedenen Geräte auf der Produktionsebene per EtherNet oder Wireless / Mobile-Verbindung in ein Netzwerk oder eine Cloud-Umgebung ein, sodass Daten gesammelt, ausgetauscht und verarbeitet werden können. Dabei werden Merkmale wie sichere Kommunikation und Quality-of-Service realisiert.

Flexibilität

– Flexibilität in allen Dimensionen. Flexibilität ist die Fähigkeit, schnell auf veränderte Einflüsse zu reagieren. In der Smart Factory entsteht höchste Flexibilität vor allem aus der Kombination von IT-Technologien wie Cloud und Big Data mit intelligenten, generischen Produktionseinheiten wie Robotern und autonom gesteuerten, mobilen Einheiten. Die Fabrik der Zukunft wird keine vordefinierten Wege oder starren Prozesse kennen. Mobile Einheiten werden Roboter »on the fly« mit anderen Werkzeugen ausstatten und es den Robotern ermöglichen, kurzfristig neue Tätigkeiten auszuführen oder andere Werkstücke zu bearbeiten. Die Smart Factory ist so in der Lage, ohne signifikante Umrüstzeiten unterschiedliche Produkte oder Produktversionen herzustellen. Sie definiert damit Flexibilität in der Produktion völlig neu.

Framework

– Der Programmierbaukasten. Ein Framework ist allgemein eine Art Gerüst für die Programmierung von Software oder dynamischen Websites. Die »Vorprogramme« erlauben es Entwicklern, Zeit zu sparen: Sich häufig wiederholende Programmschritte sind bereits vorprogrammiert und müssen nur bei Bedarf aufgerufen werden. Daher sind bestimmte Funktionen und Rechneraufgaben nicht mehrfach auszuführen. Insbesondere für die schnelle Programmierung von Apps sind Frameworks eine wertvolle Unterstützung. In der Robotik stellt ein Framework Softwarekomponenten für die industrielle Anwendung zur Verfügung. Dazu gehören Algorithmen, Bibliotheken oder methodisches Know-how. Standardisierte Schnittstellen und eine geeignete Middleware erlauben den einfachen Austausch von Hard- und Softwarekomponenten. Dies vereinfacht und beschleunigt die Anwendungsentwicklung in der Automatisierung.

Gremien

– Starke Allianzen mit KUKA. Als führender Anbieter intelligenter Automationslösungen ist KUKA unmittelbar an Industrie 4.0 beteiligt und sieht sich in der Verantwortung, starke Allianzen zu bilden, um gemeinsam mit anderen entscheidenden Akteuren die Fabrik der Zukunft aktiv zu gestalten. Aus diesem Grund ist KUKA Mitglied in allen maßgeblichen nationalen und internationalen Interessenvertretungen und Gremien wie der Plattform Industrie 4.0 unter der Leitung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, dem Industrial Internet Consortium IIC, der OPC Foundation, dem deutschen Branchenverband VDMA sowie den Verbänden BITKOM und VDE. Als Wegbereiter für Industrie 4.0 ist KUKA ein gefragter Ansprechpartner für Entscheidungsträger aus Politik, Forschung und Wirtschaft.

Home Assisted Living

– Unabhängig leben – auch im Alter. Unsere Gesellschaft wird immer älter: Im Jahr 2035 wird bereits jeder dritte Deutsche über 60 Jahre alt sein. Jeder Mensch möchte aber auch im Alter so lange wie möglich selbstbestimmt und aktiv bleiben. Home Assisted Living ermöglicht älteren Menschen ein unabhängiges Leben in den eigenen vier Wänden. Neben Servicerobotern, die sich um den Haushalt kümmern, und Smart-Home-Anwendungen sind es auch Dienste aus dem Bereich Medizin und Pflege, die in Zukunft alltäglicher Bestandteil des Lebens sein werden. So können zum Beispiel Reha-Maßnahmen mit Unterstützung von intelligenten Robotern auch zu Hause stattfinden. Mobilitätsassistenten werden dabei helfen, bis ins hohe Alter agil zu bleiben und damit die Lebensqualität von Millionen von Menschen erhöhen.

Horizontale Integration

– Dynamische Unternehmensnetzwerke. Exakte Koordination ist nicht nur für die unternehmensinterne Prozessoptimierung unerlässlich, sondern auch zwischen allen an der Wertschöpfungskette beteiligten Unternehmen. Diese horizontale Integration – die Vernetzung zwischen mehreren Betrieben und deren Assets – ist Ausgangspunkt der flexiblen Gestaltung ihrer gemeinsamen Wertschöpfungsprozesse. In der Ära von Industrie 4.0 bilden

Unternehmen künftig dynamische Netzwerke, aus denen heraus sie auftrags- und produkt-spezifisch Kapazitäten in virtuellen Produktionsgemeinschaften verbinden. Aktuelle Daten aus den produktionsrelevanten Prozessen ermöglichen schnelle und präzise Reaktionen – wenn beispielsweise Planungsänderungen oder unvorhergesehene Ereignisse innerhalb und außerhalb des eigenen Unternehmens auftreten. Produktions- und Logistikprozesse passen sich in Echtzeit an die reale Situation an und steigern nachhaltig Flexibilität und Effizienz der integriert handelnden Unternehmen. Prozessanalysen zur Produktivitätssteigerung beziehen viele verschiedene Komponenten – und damit auch deren Hersteller – mit ein. Siehe auch Manufacturing Eco-System.

Individualisierte Produktion

„Jeden Kundenwunsch erfüllen. Die »individualisierte Produktion« bezeichnet das Konzept eines intelligenten, hochautomatisierten Produktionssystems, das eine hohe Varianz und Dynamik im Produktprogramm bei Produktionskosten auf dem Niveau der Massenproduktion erlaubt. Ziel ist es, den Widerspruch zwischen der vom Kunden gewünschten Individualisierung und der Prozesseffizienz der Fertigung im industriellen Rahmen aufzulösen. Die Losgröße 1 ist die höchste Stufe der individualisierten Produktion. Neben proprietären Lösungen in der Automobilindustrie stellt Industrie 4.0 mit ihren durchgängig vernetzten Produktionswelten den weltweit fortschrittlichsten Ansatz zur Realisierung der individualisierten Produktion dar.

Industrie 4.0

„Produktion trifft Digitalisierung. Industrie 4.0, Smart Production oder Internet of Things (IoT) – auch wenn international unterschiedliche Namen und Begriffe verwendet werden, so verbindet sie doch eines: Es geht um nichts Geringeres als den nachhaltigen Wandel unserer Weltsicht von industrieller Produktion durch die nahtlose Verbindung von digitaler und realer Welt. KUKA befindet sich an der Schnittstelle dieser beiden Welten und treibt als Vordenker und Wegbereiter von Industrie 4.0 diesen Wandel maßgeblich voran. Als First Mover hat KUKA bereits in den 1990er-Jahren die Potenziale einer Verschmelzung der IT-Welt mit den klassischen Automationstechnologien erkannt. Und als weltweit erster Roboterhersteller offene, interoperable und flexible Systeme auf der Basis von standardisierten Mainstream-Technologien entwickelt und zur Marktreife geführt. In Zusammenarbeit mit Experten aus unterschiedlichsten Branchen realisiert KUKA bereits heute hochflexible, digitalisierte Fertigungsprozesse, die im Wettbewerb neue Chancen eröffnen und die Art, wie wir arbeiten und produzieren, nachhaltig verändern werden. KUKA unterstützt die Unternehmen branchenübergreifend bei der Digitalisierung der Produktion – von mittelständischen Betrieben bis zu großen OEMs. Damit steht eine Plattform für alle zur Verfügung, die den Schritt in die Industrie 4.0-Welt unternehmen.

Internet der Dinge (IoT)

„Alles kommuniziert mit allem. Wie Industrie 4.0 postuliert auch das Internet of Things (IoT) ein Netzwerk aus physischen Objekten – Geräte, Fahrzeuge, Häuser und andere Gegenstände –, die mit elektronischen Bauteilen, Software, Sensoren ausgestattet und alle interoperabel über das Internet verbunden sind. Im Gegensatz zu Industrie 4.0 spricht IoT dabei wenig trennscharf von allen Dingen, die mit der Cloud verbunden sein könnten. So erfasst IoT auch den Privatbereich, wie zum Beispiel die bereits heute bekannten Smart-Home-Applikationen. Genau genommen sind die Smart Factories von Industrie 4.0 und alle darin enthaltenen Produktions- und Logistikprozesse ein Teil von IoT. Experten prognostizieren, dass das IoT im Jahr 2020 aus 50 Milliarden Objekten bestehen wird.

Internet of Automation (IoA) / Internet of Robotics (IoR)

„Grundlagen für effiziente Produktion. Sowohl Internet of Automation (IoA) als auch Internet of Robotics (IoR) vernetzen mit definierten, offenen Kommunikations- und Datenstandards interoperable Produktionsprozesse auch über Unternehmensgrenzen hinweg. Im IoR verbinden sich beispielsweise KUKA Roboter, der KUKA App Store, Middleware und Monitoring-Tools zu einer hocheffizienten Produktionswelt, in der sich analoge und digitale Teilnehmer untereinander problemlos verständigen. Im IoA können sich in naher Zukunft alle am automatisierten Fertigungsprozess beteiligten cyber-physischen Elemente vernetzen und mit dem IoR kommunizieren. Voraussetzung für diese internetbasierte Infrastruktur ist eine weitgehende Standardisierung von Protokollen und Technologien. Siehe auch Gremien.

Interoperabilität

„Alles arbeitet zusammen. Interoperabilität (IOP) beschreibt die Fähigkeit eines Gegenstands, eines Geräts oder einer Maschine, mit anderen Dingen im Netz kommunizieren zu können. Dabei darf es keine Rolle spielen, ob die Geräte von denselben oder von verschiedenen Herstellern stammen. Um einen Layer zu schaffen, der es ermöglicht, cyber-physische Systeme so miteinander zu verbinden, dass Interaktionen möglich werden, ohne dass die Beteiligten wissen, welche Technik oder Technologien den benutzten Geräten zugrunde liegen, ist Interoperabilität eine Grundvoraussetzung. Sie ist gleichzeitig die Basis dafür, dass die Dinge im Netz uneingeschränkt kommunizieren und als Schwarm intelligent handeln können. Siehe auch Gremien.

KMP omniMove

„Stark unterwegs. Überall, wo Größe, Tragkraft und Präzision gefordert sind, schlägt die Stunde von KMP omniMove, der mobilen Plattform im Schwerlastbereich. Einzelnen oder im Flottenverbund kann KMP omniMove mühelos mehr als 90 Tonnen schwere Werkstücke unterfahren, anheben und – dank der multidirektionalen omniWheels – aus dem Stand millimetergenau in jede gewünschte Richtung bewegen. Dabei bewegt sich KMP omniMove entweder autonom, spurgeführt nach Programmierung oder konventionell manuell gesteuert.

KMR iiwa

„Neue Horizonte erfahren.“ Kürzere Reaktionszeiten und höhere Flexibilität über die Vollautomatisierung hinaus: Das sind die Anforderungen, der sich immer schneller verändernden Märkte. Die industrielle Fertigung der Zukunft benötigt modulare, vielseitige und allen voran mobile Produktions- und Fertigungskonzepte. Deshalb vereint der KMR iiwa den sensitiven und nachgiebigen Leichtbauroboter LBR iiwa mit der mobilen Plattformtechnologie von KUKA zu einer neuen, intelligenten und frei beweglichen Kombination, die im Umfeld von Menschen agiert. Wie der Mensch können auch KUKA Mobile Robots (KMR) sich bewegenden Werkstücken folgen, sie frei umfahren und solitäre Produktionsinseln zu neuen Produktionseinheiten verbinden.

KMR QUANTEC

„E-Mobilität in großer Dimension.“ Wer in größeren Dimensionen denkt und flexible Mobilität sucht, findet im KMR QUANTEC den perfekten und leistungsstarken Partner. Die Kombination aus KUKA 6-Achs-Robotern, mobilen Plattformen, leistungsstarken Energiespeichern und industrietauglichen Komponenten ergibt eine mobile Lösung für beinahe jedes Szenario. Trotz seiner Stärke bietet der KMR QUANTEC herausragende Präzision und ein Höchstmaß an Elektromobilität. Sein kleines Kraftwerk versorgt ihn mit Strom für eine komplette Acht-Stunden-Schicht. Position und Anzahl der verbauten Roboter sind dabei variierbar – ebenso die Größe und Traglast der Plattform. Greifer, energiehungrige Werkzeuge und spezielle Aggregate können auf dem KMR QUANTEC mitfahren und dauerhaft mit Spannung versorgt werden.

Kollaborierende Roboter (Cobots)

„Hand in Hand.“ Kollaborierende Roboter – auch kurz »Cobots« genannt – sind Roboter, die Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) beherrschen und Hand in Hand mit dem Menschen arbeiten. Da kollaborierende Roboter ohne trennende Schutzeinrichtungen agieren, müssen sie das Kollisionsrisiko mit dem Menschen permanent ermitteln und über die Robotersteuerung ständig überprüfen. Die strengen sicherheitstechnischen Anforderungen wurden in der überarbeiteten Norm EN ISO 10218, Teile 1 und 2, sowie der 2010 begonnenen Spezifikation ISO/TS 15066 neu definiert. Die Norm schließt neben dem Roboter selbst auch das am Roboterarm adaptierte Werkzeug, mit dem der Roboter Tätigkeiten durchführt, sowie die damit bewegten Gegenstände mit ein. Mit dem LBR iiwa hat KUKA den weltweit ersten in Serie gefertigten kollaborativen Leichtbauroboter für die Industrie zur Marktreife geführt und bewiesen, dass die Visionen von Industrie 4.0 in der Realität umsetzbar sind.

KUKA flexFELLOW

„Mobilität auf Abruf.“ Die manuell verfahrbare Automationseinheit KUKA flexFELLOW erlaubt ad hoc die punktuelle Veränderung des Automatisierungsgrades in der Produktion. Ohne Änderung des Produktionsaufbaus ist der KUKA flexFELLOW zum Beispiel in der Lage, Sicherheitstüren an Maschinen zu öffnen und eigenständig die Bestückung und Entnahme zu übernehmen. Oder er unterstützt den Werker dabei, in ergonomisch ungünstigen Situationen Arbeitsschritte auszuführen. Im wechselseitigen Einsatz können sich Mensch und Roboter gegenseitig ideal ergänzen. Durch die Kombinationsmöglichkeit von manuellen und automatischen Tätigkeiten kann die Produktion optimal an die jeweils benötigte Anforderung angepasst werden.

KUKA LBR iiwa

„Kollege Roboter.“ Mit dem Leichtbauroboter LBR iiwa (intelligent industrial work assistant) schlägt KUKA ein neues Kapitel in der Industrierobotik auf: Als erster in Serie gefertigter sensibler Roboter für Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) dringt der LBR iiwa in Bereiche vor, die der Automation bisher verschlossen waren. Aufgrund seiner sensorischen Fähigkeiten kann er intuitiv, durch einfache Führung vonseiten seines menschlichen Partners, ad hoc neue Tätigkeiten erlernen. Aus der Maschine wird der »Kollege Roboter«. Er arbeitet Hand in Hand mit dem Werker und erweitert dessen Möglichkeiten für effizientere, ergonomischere, präzisere und konzentriertere Arbeit. Als tatsächlich universell einsetzbarer Roboter definiert er einen neuen Standard auf dem Weg in die vierte industrielle Revolution.

Künstliche Intelligenz

„Maschinen als intelligente Partner.“ Künstliche Intelligenz (KI) ist der Schritt zur Realisierung der vierten Stufe der Robotik-Revolutionen. Sie setzt voraus, dass Maschinen, Informationssysteme und Roboter in der Lage sind, noch sehr viel intelligenter und reaktiver zu werden. In den Bereichen Servicerobotik und Home Assisted Living werden diese intelligenten Maschinen mit ihren kognitiven und sensitiven Fähigkeiten als Helfer des Menschen immer mehr Bedeutung erlangen. Heute hängen diese Systeme noch vollständig von der Programmierung durch den Menschen ab. Je mehr jedoch der Autonomiegrad der Systeme steigen wird, desto dringlicher wird sich die Frage nach einem verantwortungsvollen Umgang mit künstlicher Intelligenz stellen.

Logistik

„Jetzt. Alles. Immer.“ Individualisierte Produkte und Same-Day-Delivery – der Kunde erwartet zunehmend, dass alles immer und überall verfügbar ist. Diese Allgegenwärtigkeit stellt höchste Anforderungen an die Logistik- und Prozessketten und erfasst zunehmend auch den stationären Handel und die Struktur der Warenströme. Die Grenzen zwischen einzelnen Lieferkanälen verschwinden immer mehr, und moderne Verteilerzentren werden dank des reduzierten Platzbedarfs oft direkt in Ballungsräumen errichtet – Veränderungen, die nur durch eine hochtransparente, digitalisierte Vernetzung zwischen Produktion und Logistik lösbar sind. KUKA versteht sich in diesem Zusammenhang als Lösungsanbieter, der die individuellen Anforderungen der Marktteilnehmer in flexible, vernetzte und softwaregestützte Logistikkonzepte übersetzt.

Losgröße 1

„Unikate für jeden.“ Industrie 4.0 schafft die Voraussetzungen, um den höchsten Individualisierungsgrad – bis hin zu Losgröße 1 – im Rahmen industrieller Fertigung zu realisieren. Das bedeutet hochqualitative Einzelstückfertigung zum Preis heutiger uniformer Massenprodukte. Durch die Vernetzung aller beteiligten Systeme in der Fertigung und deren extrem flexible Ausrichtung ist die Erfüllung individueller Kundenwünsche in der Smart Factory quasi an der Tagesordnung. Ist der Wunsch nach individuellen Produkten bereits heute schon ein Megatrend, so wird er sich in naher Zukunft zu einem der entscheidenden Wettbewerbsfaktoren entwickeln. Dieser Trend bietet aber nicht nur neue Marktchancen für Produkte, sondern auch den klassischen Industrienationen die Option, bisher ausgelagerte Produktionskapazitäten an Standorte in Hochlohnländern zurückzuholen.

M2M-Kommunikationsprotokoll

„Der universelle Kommunikator.“ Machine-to-Machine-Kommunikation, kurz M2M, bezeichnet den automatischen Informationsaustausch zwischen Maschinen. Dabei kann es sich um die unterschiedlichsten Endgeräte handeln, von Produktionsmaschinen über Automaten bis zu Fahrzeugen oder Haushaltsgeräten. Damit die M2M-Kommunikation funktionieren kann, muss ein standardisiertes Verständigungstool vorhanden sein – in moderner Sprache: ein Protokoll. Eine solche standardisierte Softwareschnittstelle stellt eine universelle Verständigungsmöglichkeit dar. Als derzeit vielversprechendstes Protokoll gilt Open Platform Communications Unified Architecture (OPC UA).

Machine Learning

„Wissen aus Erfahrung.“ Intelligente Maschinen schöpfen ihr Wissen aus Erfahrung. Bei vernetzten Maschinen ist es dabei unerheblich, ob sie die Erfahrung selbst gemacht haben oder ob die Erfahrung aus der Schwarmintelligenz stammt. Dabei lernt ein künstliches System immer aus dem Abgleich zwischen dem angestrebten Ziel und auftretenden Anomalien. Es kann Korrelationen, Muster und Gesetzmäßigkeiten erkennen, daraus Schlüsse ziehen und sein zukünftiges Verhalten verändern – diesen synthetischen Prozess bezeichnet man als Machine Learning. Speziell in unstrukturierten Umgebungen und bei hochflexiblen Prozessen wie Industrie 4.0 ist Machine Learning im Schwarm oder in der Cloud eine effektive Methode, um Produktionsprozesse nahezu in Echtzeit intelligent und autonom an die jeweiligen Rahmenbedingungen anzupassen.

Manufacturing as a Service (MaaS)/ Robotics as a Service (RaaS)®

„Zugriff statt Besitz.“ Die Digitalisierung hat den Umgang mit physischem Besitz deutlich verändert. An seine Stelle tritt immer mehr der temporäre Zugriff auf eine Ware oder Dienstleistung. Bestes Beispiel: Musik via Streaming. Was für Verbraucher heute in vielen Consumer-Bereichen bereits alltäglich ist, wird in den nächsten Jahren auch die industrielle Umgebung revolutionieren. Wie der Name bereits andeutet, werden bei Manufacturing as a Service Herstellungsprozesse als Serviceleistungen eingekauft: Die Maschine geht nicht in den Besitz über – es wird nur für die Leistung der Maschine (beispielsweise in Form eines Cost-per-Uptime-Modells) gezahlt. Was für komplette Fertigungsanlagen gilt, trifft in Zukunft auch auf einzelne Elemente innerhalb der Produktion zu – zum Beispiel auf Roboter. Auf Basis eines Pay-per-Use-Modells wird bei Robotics as a Service® nicht das physische Objekt, sondern es werden seine Leistungen, wie beispielsweise Schweißpunkte in der Karosseriefertigung, erworben. Die Smart Factory von morgen bindet diese Services nahtlos in ihre Produktionsprozesse ein und ist so in der Lage, hochgradig flexibel, ressourcenschonend und effizient auf geänderte Kapazitätsanforderungen und Warenströme zu reagieren. Letztendlich führen diese Geschäftsmodelle zu einer Umwälzung traditioneller Vorstellungen über die Wertschöpfungskette: Das Prinzip Shared Production wird an Bedeutung gewinnen, der End-User kann als Coproduzent auftreten. KUKA Consulting analysiert auf Wunsch die Geschäftsmodelle von Unternehmen dahingehend, ob sie sich profitabel als Service vermarkten lassen (»Product as a Service«).

Manufacturing Eco-System

„Kompetenz ist der Rohstoff für eine effiziente Wertschöpfung.“ Wenn es gelingt, an jedem einzelnen Prozessschritt und auf jeder einzelnen Aktivitätsebene die optimale Kompetenz zu konzentrieren, sind im Ergebnis alle Akteure die Gewinner: Produktdesigner, Entwickler, Hersteller, Logistiker und Endkunde. Ein komplexes Netzwerk, das sämtliche relevanten Kompetenzen in personeller, wirtschaftlicher und technologischer Hinsicht auf optimale Weise bündelt, ist ein Eco-System. Es umfasst Hard- und Software-Ressourcen, Prozess- und Projekt-Know-how, Beratungskompetenz und komplex vernetzte Architekturen von Produktions- und Informationstechnologie. Entscheidend für ein solches interdisziplinäres System ist, dass sich die gebündelte Kompetenz nicht auf ein einziges Unternehmen beschränkt, sondern die »Besten der Besten« sowie »das Beste des Besten« auf dem Markt unter einem Projektdach vereinigt. Als branchen-, produkt- und prozessübergreifend erfahrener Player an der Schnittstelle zwischen OT und IT ist KUKA in der einzigartigen Position, die jeweils optimalen Kompetenzträger in ein Projekt »einzusteuern«. So entsteht ein unschlagbares Team aus den Ressourcen des Kunden, von KUKA sowie von externen Partnern – mit überlegenem Know-how und modernster Technologie vom Shopfloor bis zur Geschäftsmodellebene. Eco-Systeme schaffen Mehrwert über die Optimierung der Wertschöpfungsprozesse hinaus: Die gebündelte Kreativität erlaubt die gemeinsame Entwicklung neuer Produkte, Lösungen und Geschäftsmodelle.

Megatrends

„Was die Welt bewegt.“ Individualisierung, Digitalisierung, verantwortungsvoller Umgang mit natürlichen Ressourcen und demografischer Wandel sind die Megatrends, die in den nächsten Jahrzehnten bewältigt werden wollen. Mit einer prognostizierten Weltbevölkerung von acht Milliarden Menschen im Jahr 2025 und zehn Milliarden im Jahr 2060 gilt es, immer mehr und immer divergentere Kundenbedürfnisse zu befriedigen. Gleichzeitig konfrontiert der demografische Wandel die Industrie- und Schwellenländer langfristig mit ökonomischen und sozialen Herausforderungen. Die Menschheit steht also vor einem

grundlegenden Paradigmenwandel, der zweifelsohne tief greifende Folgen für unsere weltweiten Wirtschaftssysteme hat. Industrie 4.0 beschreibt deshalb kein rein technisches Innovationsszenario, sondern einen Weg, wie intelligente Technologie dazu beitragen kann, die globalen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu meistern. Als Vordenker und Wegbereiter von Industrie 4.0 arbeitet KUKA an Produktionswelten, die die wirtschaftliche Effizienz steigern und gleichzeitig auch verantwortungsvoll mit Ressourcen umgehen, durch die qualitativ hochwertige Güter erschwinglicher werden und die dazu beitragen, die Arbeitsbedingungen in den Fabriken für Menschen nachhaltig zu verbessern.

Mensch im Mittelpunkt

...Produktion und Produkte für Menschen. In der Fabrik der Zukunft rückt der Mensch mit seinen geänderten Bedürfnissen, Wünschen und Fähigkeiten in den Mittelpunkt des Denkens und Handelns. Vernetzte und flexible Produktionstechnologien verbinden die Kostenvorteile der Massenproduktion mit den Individualisierungsmöglichkeiten einer Manufaktur. So schlägt sich der Wunsch der Kunden nach qualitativ hochwertigen, individualisierten Produkten nicht wie bisher in höheren Preisen nieder. Aber nicht nur als Kunde steht der Mensch in der Warenwelt von morgen im Mittelpunkt des Interesses. Intelligente, mit dem Menschen kollaborierende Roboter und mobile Assistenzsysteme werden auch die Arbeitswelt in vielerlei Hinsicht verbessern. Sie tragen schwere Lasten, sie verrichten Tätigkeiten, die für den Menschen unergonomisch oder schlicht zu gefährlich sind, und sie übernehmen Aufgaben, die in dieser Präzision und Geschwindigkeit für Menschen nicht ausführbar oder kognitiv belastend sind.

Mobility

...Der Roboter fährt vor. Die Produktion der Zukunft benötigt mehr Flexibilität – sowohl für eine beschleunigte Herstellung als auch für individualisierte Produkte. Um einen höheren Grad an Flexibilität in industriellen Umgebungen zu schaffen, ist größere Mobilität unabdingbar. Dabei kann es sich um episodische, periodische oder permanente Mobilitätskonzepte handeln, die auf ihre spezifische Art für eine Beschleunigung der industriellen Produktion sorgen. Aus diesem Grund ebnet KUKA dieser Schlüsseltechnologie den Weg. Mit Plattformen, die sich selbstständig intelligent bewegen, um Dinge zu transportieren oder Werkstücke zu bearbeiten. Die sich bei Bedarf selbst den Weg suchen, sich millimetergenau an Werkstücken ausrichten beziehungsweise gleich selbst den Roboter dorthin fahren. Oder die in anspruchsvollen Logistik- und Produktionsketten durch autonomes Verhalten adaptiv auf veränderte Rahmenbedingungen reagieren. Mobile Automationslösungen von KUKA zeigen schon heute, wie die Zukunft in der hochflexibilisierten Produktionswelt von Industrie 4.0 aussehen wird.

Monitoring & Stream Analytics/ Micro Services

...Daten in Echtzeit. Monitoring und Stream Analytics vergleichen und analysieren Daten, die der Smart Factory von unterschiedlichsten Quellen – Geräte, Sensoren, Infrastruktur ... – bereitgestellt werden. In Echtzeit stellen sie Vergleiche zu Datensätzen aus der Vergangenheit her, erkennen Anomalien und können mithilfe von Machine Learning Fehler kategorisieren. Auf dieser Basis leiten intelligente Systeme in einem solchen Fall sofortige Gegenmaßnahmen ein und erstellen Prognosen und Handlungsempfehlungen für die Zukunft.

Normen

...Die Grundlage jeder konstruktiven Zusammenarbeit. Normen sind die elementare Grundlage für grenzüberschreitendes Agieren in einer globalisierten Welt im Sinne von Industrie 4.0. Als weltweit führendes Automatisierungsunternehmen sieht KUKA sich hier in der Verantwortung, die Bereiche Normen und Standardisierung maßgeblich zu gestalten. So treibt KUKA unter anderem die Vereinheitlichung von Kommunikation, Datenaustausch und Sicherheit – zum Beispiel im Bereich der direkten Mensch-Maschine-Kollaboration – voran. Und schafft so Normen, welche die Interoperabilität in der Smart Factory von morgen gewährleisten werden. Als einer der Schlüsselspieler beim Paradigmenwechsel von der dritten in die vierte industrielle Revolution legt KUKA damit die Basis für den erfolgreichen Schulterschluss aller Beteiligten.

On Premises

...Software an Bord. On-Premises-Lösungen greifen auf die Infrastruktur der unternehmenseigenen IT zurück. Das Nutzungsmodell solcher Software kann als Service gestaltet sein und dadurch die Funktion einer »lokalen Cloud« annehmen.

Predictive Maintenance

...Statische Wartungsintervalle eliminieren. Sichere Produktionsplanung und höchste Maschinenverfügbarkeit durch die Vermeidung ungeplanter Stillstände sind die praktischen Vorteile der vorausschauenden Wartung – auch bekannt unter dem Stichwort »Predictive Maintenance«. Auf Basis von Echtzeit-Daten werden alle relevanten Parameter der am Fertigungsprozess beteiligten Maschinen erhoben und per Stream Analytics auf Anomalien hin ausgewertet. Im folgenden Machine-Learning-Prozess werden spezifische Fehlermuster und die Ursachen des Problems rechtzeitig erkannt. Das Resultat: weniger Ausschuss und höchste Verfügbarkeit über den gesamten Life-Cycle der Produktionslinie. Wobei die Anforderungen an Maschinenlaufzeiten je nach Branche und ihren Produktzyklen unterschiedlich ausfallen. Im Bereich Aerospace sind das bis zu 30 Jahre, bei Fast Moving Goods wie Smartphones handelt es sich lediglich um wenige Monate. Um präzise Aussagen über das zukünftige Verhalten einer Maschine oder einer ihrer Komponenten in unterschiedlichen Branchen treffen zu können, verbinden intelligente Predictive-Maintenance-Systeme zur Analyse möglichst viele Daten dezentral.

Preventive Maintenance

...Notwendige Downtime effizient steuern. Präventive Wartung wird meist durch feste Verträge realisiert, die eine Überprüfung kritischer Elemente der Fertigungsanlagen in regelmäßigen Abständen oder zu festgelegten Zeitpunkten vorsehen. Dazu können beispielsweise die Analyse und Säuberung der Maschinen zählen. Von Vorteil sind dabei die gut einplanbaren und vorhersehbaren Wartungszeiten, die unvorhersehbare Downtime vermeiden helfen und somit letztlich Kosten einsparen.

Produkteinführungszeit (Time to Market)

...Schneller Kundenwünsche erfüllen. Die Produkteinführungszeit, international auch als Time to Market (TTM) bezeichnet, beschreibt die Zeitdauer von der Produktentwicklung bis zur Verfügbarkeit im Markt. In der Fabrik der Zukunft kann diese Zeit, die oftmals über den Verkaufserfolg eines Produkts entscheidet, maßgeblich verkürzt werden. Positiver Effekt: Sich wandelnde Bedürfnisse und Trends in zunehmend volatileren Märkten können weit schneller als bisher mit entsprechenden Produkten erfüllt werden.

Re-Shoring

...Verfügbar ist das neue Billig. War bisher oft der günstigste Preis das entscheidende Kriterium für Kaufentscheidungen, steht in Zukunft das am schnellsten verfügbare Produkt mit hohem Individualitätsgrad ganz oben auf dem Wunschzettel der Verbraucher. Das bedingt neue Methoden in Herstellung und Vertrieb sowie Strukturen, die erst durch die vernetzte Produktion in Smart Factories möglich werden. Dabei sind für die schnelle Verfügbarkeit kurze Wege maßgeblich: Durch einen hohen Automationsgrad können Produktionsschritte aus den heutigen Billiglohnländern wieder in Hochlohnländer zurückgeholt werden, das sogenannte Re-Shoring. Intelligente Automation kann dabei unabhängig vom Lohngefüge in der Nähe des Konsumenten kosteneffizient und auf hohem Qualitätsniveau produzieren.

Ressourceneffizienz

...Nachhaltig produzieren. Die Zukunftsfähigkeit der Menschheit wird durch einen schonenden und nachhaltigen Umgang mit natürlichen Ressourcen bestimmt. Dabei ist davon auszugehen, dass in einer gerechten Welt immer mehr Menschen mit immer besseren Produkten versorgt werden wollen. Flexible, intelligente und vernetzte Produktion im Sinne von Industrie 4.0 bietet dabei die Chance, Rohstoffe über die gesamte Wertschöpfungskette effizienter und nachhaltiger einzusetzen und zu einem hohen Grad in den Ressourcenkreislauf der Erde zurückzuführen.

Robofaktur

...Handwerk trifft Roboter. Im Gegensatz zu einer herkömmlichen Fabrik mit einem hohen Grad an uniformer Massenfertigung verbindet die Manufaktur die Tugenden meisterlichen Handwerks mit einer geringfügig maschinellen Arbeitsweise. Manufaktur-Produkte überzeugen mit hoher Qualität und einem ausgesprochenen Unikat-Charakter. Die Robofaktur verbindet die Vorteile der Manufaktur mit dem niedrigen Preis eines Massenprodukts und macht damit individuelle und qualitativ hochwertige Produkte für weite Teile der Weltbevölkerung erschwinglich.

Robotic Governance

...Eine verantwortungsvolle Zukunft für die Generation »R« schaffen. Robotic Governance ist ein Konzept, das sich unter anderem mit den ethisch-moralischen, sozio-kulturellen, -politischen und -ökonomischen Auswirkungen der Robotik auf die Gesellschaft befasst und einen Rahmen für die Lösung daraus resultierender Probleme vorgibt. Zu den Governance-Prinzipien zählen Rechenschaftspflicht, Verantwortlichkeit, Transparenz von Strukturen und Fairness. Robotic Governance formt so eine nachhaltige und verantwortungsvolle Zukunft der Automation für die nachfolgende Generation »R«.

Robotic Natives

...Roboter als selbstverständliche Lebensbegleiter. Nachrückende Generationen, Robotic Natives, werden Roboter als State of the Art, als Lifestyle oder ganz einfach als normal empfinden. Ebenso alltäglich, wie es Smartphone, Internet und Co. für die Digital Natives von heute sind. Den Antagonismus Mensch versus Maschine haben sie überwunden. Die roboteraffine Generation prägt eine Gesellschaft, die nicht nur anders arbeitet, sondern auch anders denkt: Sie nimmt die Fähigkeiten von Robotern als universelle, vernetzbare Dienstleistungen wahr, die via Internet anforderbar sind und sich per Mausclick flexibel den Bedürfnissen und Wünschen des Menschen anpassen. Während heute Roboter vornehmlich aus industriellen Prozessen als Work-Assistent bekannt sind, durchdringen sie morgen unseren Alltag als selbstfahrende Autos, Robo Furniture, Carebots und als eine Vielzahl an Home und Personal Assistants. 2050 wird in jedem Haushalt ein Roboter zum Standard gehören.

Security

...Kein Erfolg ohne Sicherheit. Das Thema Sicherheit gehört zum facettenreichsten aller Businessaspekte moderner Unternehmen. In den getrennten Welten von Produktionsebene (OT) und Informationsebene (IT) treten auch Sicherheitsgesichtspunkte getrennt auf: OT-Sicherheit meint »Safety« im Sinn von Garantie der Sicherheit von Mensch und Maschinenpark sowie der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit der Produktionsanlagen. Im IT-Umfeld versteht man unter Sicherheit (»Security«) vor allem Datensicherheit und -integrität sowie Vertraulichkeit. In der vernetzten Welt der Industrie 4.0 wachsen OT und IT zusammen, woraus sich auch für das Thema Sicherheit ein neuer Grad an Komplexität ergibt. Die Nutzung von Cloud-Modellen und die Vernetzung ganzer Unternehmen und Organisationen verschärft alle Aspekte der Sicherheitsthematik (siehe auch Data Ownership). KUKA Consulting bietet eine fundierte Beratung rund um alle Safety- und Securityfragen an und kann sich dazu auf ein breites Kompetenznetz einschließlich strategischer Allianzen mit internationalen Experten stützen.

Servicerobotik

–Roboter erobern den Alltag. Bereits heute erleichtern nützliche Roboter-Assistenten das tägliche Leben. So haben sich kleine, spezialisierte Dienstleistungsroboter längst in unserem Umfeld etabliert. Als Helfer sind sie im Haushalt staubsaugend, rasenmähend oder fensterputzend unterwegs. Noch sind ihre Fähigkeiten meist auf eine Tätigkeit beschränkt. Sie beweisen uns aber eines: Die Zusammenarbeit zwischen Mensch und Roboter im Alltag funktioniert. Mit fortschreitender Entwicklung der Servicerobotik werden Roboter den Alltag in Zukunft auf vielfältige Weise prägen. Sei es als Pflegeroboter in klinischen Umgebungen, als Helfer für Ältere zu Hause und in vielen anderen Bereichen, die heute noch nach Zukunftsmusik klingen. Für die Robotic Natives von morgen werden Service-roboter so selbstverständlich sein wie Smartphones für die Menschen der Gegenwart.

Smart Data

–Intelligenter Datenaustausch. Wenn Big Data das Öl der Zukunft ist, dann ist Smart Data der Treibstoff, mit dem die Produktion der Zukunft angetrieben wird. Bisher sind Daten einfach nur Daten. Um daraus Informationen zu machen, müssen sie interpretiert werden. Es ist der Schritt von der Perzeption, dem Erkennen, hin zur Kognition, dem Verstehen. So sind Bücher beispielsweise zuerst nur Ansammlungen von Buchstaben, zum Wissen werden sie erst, wenn sie im Gehirn verarbeitet und interpretiert werden. KUKA entwickelt Smart-Data-Technologien für die digitalen Domains im Zeitalter von Industrie 4.0. Im Umfeld der intelligenten Automation geht es insbesondere um die Themen der Datenkommunikation, der Prozessmodellierung, des maschinellen Lernens, der autonomen Selbstkonfiguration und der Prozessoptimierung.

Smart Factory

–Intelligent und selbstorganisierend. Die intelligente Fabrik der Zukunft ist eine Produktionsstätte, in der sich Fertigungsanlagen, Roboter, Logistiksysteme, Produkte und deren Bauteile in hohem Maße autonom organisieren. Die Smart Factory vollzieht einen Paradigmenwandel hin zu einer völlig neuen Produktionslogik: Intelligente Produkte, Bauteile, Werkzeuge und Maschinen sind eindeutig identifizierbar, jederzeit lokalisierbar und kennen ihre Historie, ihren aktuellen Status sowie eine Vielzahl von Wegen zum angestrebten Ziel. Mit dem hohen Flexibilitätsgrad der Smart Factory wird die Individualisierung in Losgröße 1 im Rahmen der industriellen Massenproduktion Realität werden. Um dies umzusetzen, müssen die Produktionssysteme einerseits vertikal, zum Beispiel mit betriebswirtschaftlichen Prozessen innerhalb von Fabriken und Unternehmen, vernetzt werden. Andererseits horizontal über Unternehmensgrenzen hinweg – von der Bestellung bis zur Ausgangslogistik – zu verteilen, in Echtzeit steuerbaren Wertschöpfungsnetzwerken verknüpft sein.

Smart Platforms

–Intelligent und flexibel. Für die Realisierung von Industrie 4.0 werden neue, intelligente Plattformen entstehen. Sie unterstützen kollaborative Industrieprozesse und vernetzen mit ihren Diensten und Anwendungen Menschen, Dinge und Systeme. Das Ergebnis sorgt für mehr Flexibilität und durchgängigen Informationsfluss: Smarte Plattformen dokumentieren den gesamten Geschäftsprozess, arbeiten sicher und verlässlich auf allen Ebenen, unterstützen mobile Endgeräte und kollaborative Produktions-, Dienstleistungs-, Analyse- und Prognoseverfahren über die gesamte Digital Supply Chain. Für die Smart Factory hat KUKA bereits heute modulare Software-Architekturen auf der Basis von Mainstream-Technologien im Portfolio, die auf den gesamten Evolutionsprozess von Industrie 4.0 vorbereitet sind. So bietet die Java-Plattform der KUKA Sunrise optimale Voraussetzungen für die zukünftigen Programme auf App-Basis. Eine solche Plattform schafft die Voraussetzung für eine branchenübergreifende Digitalisierung und damit für eine Erhöhung der Wertschöpfung. Sie bildet das Fundament für die Smart Factory der Zukunft.

Social Machines

–Vernetzt. Intelligent. Flexibel. Maschinen in der Fertigung, die intelligent vernetzt sind, die miteinander kommunizieren und auf Abweichungen und Veränderungen eigenständig und situationsabhängig sofort reagieren können, nennt man Social Machines. Sie sind Teil der Vision Industrie 4.0. Die Idee dahinter ist, dass Maschinen – wie in sozialen Netzwerken – ihr Wissen untereinander teilen können, sowohl Informationen über sich selbst als auch Erfahrungen und Gelerntes aus ihren Prozessen. Parallel koordinieren Social Machines die erhaltenen Informationen und lernen aus dem Netz dazu. Ähnlich wie Facebook-Nutzer verschaffen sie sich selbstständig Informationen aus dem Internet und aus verbundenen sozialen Maschinen-Netzwerken. Durch Schwarmverfahren kennen sie beispielsweise die besten Parameter zur Materialbearbeitung und tauschen diese mit »befreundeten« Maschinen aus.

Standardisierung

–Rahmenbedingungen für zuverlässige Interaktion. Im Rahmen jeder technischen Evolution konkurrieren meist unterschiedliche Lösungen, Formate und Denkansätze miteinander – entwickelt und propagiert von verschiedenen Fraktionen, Gremien oder Unternehmen. Erst die Standardisierung als exakte und verbindliche Definition der Rahmenparameter und der möglichen Schnittstellen erlaubt es zuverlässig, passende Erweiterungen, Gegenstücke und Kommunikationsbrücken zu einer neuen Technologie zu schaffen. Bei der Umsetzung von Industrie 4.0 stehen hier besonders die neuen Definitionen von Sicherheit im Bereich der Mensch-Maschine-Kollaboration und die Standardisierung der Interoperabilität im Bereich des Datenaustauschs im Fokus. KUKA setzt unter anderem darauf, dass sich OPC UA als einer der zukünftigen Standards etablieren wird. Dieses Protokoll transportiert nicht nur Maschinendaten, Parameter, Prozess- und Messwerte, sondern kann diese auch in Verbindung mit anderen Standards maschinenlesbar semantisch beschreiben.

Traceability

–Auf Spurensuche. Traceability beschreibt die lückenlose Rückverfolgbarkeit sämtlicher Rohstoffe, Erzeuger, Vorlieferanten, Einzelteile oder Baugruppen sowie auch des kompletten Produkts und dessen Verbraucher in der digitalen Wertschöpfungskette. Zu jeder Zeit kann ermittelt werden, wer die Ware wann und wo produziert, verarbeitet, gelagert, transportiert, verbraucht oder entsorgt hat. Ganz gleich, ob kleines Einzelteil oder fertiges Produkt, man unterscheidet bei der Traceability zwei Richtungen: vom Erzeuger zum Verbraucher bzw. vom Verbraucher zum Erzeuger.

Value Data

–Von wertlosen Daten zu wertvoller Information. Einzelne Daten sind wie bezugslose Gegenstände im leeren Raum. Erst im Kontext ergeben sie Sinn und sinnvolle Daten ergeben Informationen, die dadurch Wert gewinnen, dass sie für verschiedene Zwecke nutzbar gemacht werden können. Die Daten über die Ist-Zustände unterschiedlicher Parameter einer Maschine sind ohne Zuordnung, Bearbeitung, Vergleiche etc. nichts als lose verbundene Zahlen. Ihre intelligente Auswertung macht daraus wertvolles Kapital, etwa indem sie für Prognosen herangezogen werden, die es erlauben, Wartungs- und Downtimezeiten zu minimieren oder zu vermeiden.

Vendor Cloud

–Wolke mit beschränktem Zugriff. Große Hersteller mit einem weitverzweigten Zulieferernetz vermeiden die Zusammenführung unterschiedlichster Produktionsdaten in einer Cloud, da sie befürchten, dass dadurch Informationen über die Produktionsprozesse offengelegt werden könnten. Da die verschiedenen Zulieferer und Partner jedoch wichtige Informationen aus dem Produktionsprozess benötigen, implementieren die Hersteller eine eigene Produktionscloud im Internet oder On-Premises. In dieser Vendor Cloud kann das Produktionsunternehmen den Zulieferern Zugang zu genau den Daten und Informationen gewähren, die für sie von Bedeutung sind, andere bleiben ihnen verborgen. KUKA bietet OEMs die Entwicklung, Implementierung und den Betrieb solcher Cloud-Lösungen an. Aufgrund der langjährigen Erfahrung mit entsprechenden Projekten (einschließlich Infrastrukturarbeiten und Koordination mit den Zulieferern und Kunden) ist KUKA der ideale Partner für den Betrieb einer Vendor Cloud.

Vertikale Integration

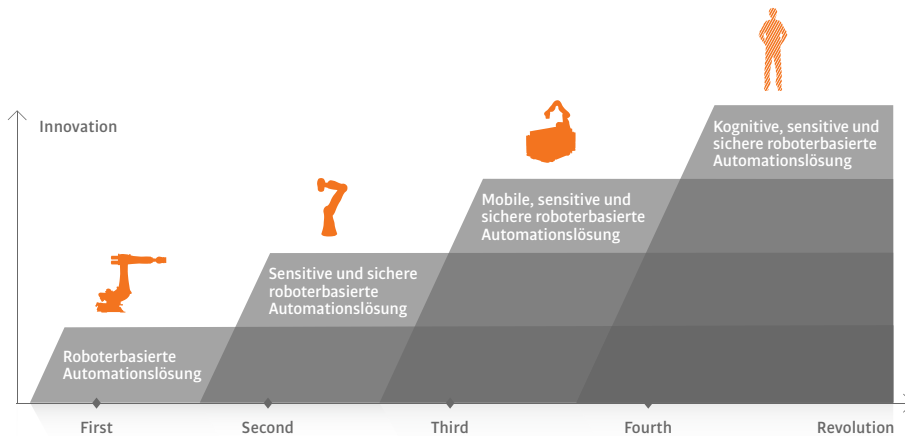
–Interne Vernetzung optimiert die Fertigungslandschaft. Die Vernetzung der verschiedenen Assets im Unternehmen zu einer effizienten Produktionseinheit ist eine der Voraussetzungen für die Schaffung einer Smart Factory. Die unterschiedlichen Fertigungsstufen mit ihren jeweiligen spezifischen Assets können dadurch beispielsweise zu einem durchgängigen Produktionsprozess zusammengeführt werden. Die Vernetzung einzelner Stufen und Assets über eine Cloud ermöglicht die unternehmensübergreifende, horizontale Integration der Wertschöpfungskette, wie sie im Industrie 4.0-Konzept dargelegt ist. Sie ermöglicht beispielsweise die Integration in das KUKA Eco-System mit allen Vorteilen, die sich daraus ergeben (siehe Manufacturing Eco-System).

Verwaltungs- schale

–Alle Daten in einer Schale. Die Verwaltungsschale ist das virtuelle Abbild einer Hard- oder Softwarekomponente in einem Produktionsprozess, in der alle spezifischen Produktionsdaten zusammengefasst sind. Aus diesen Daten ergeben sich in einer vernetzten Produktion völlig neue Möglichkeiten und Mehrwerte. Ein entscheidender Nutzen liegt darin, dass sich alle Informationen – von CAD-Daten über Wartungsinformationen bis hin zur Verschaltung – ohne Medienbruch an einem Ort befinden. Daten und Funktionen sind dabei auf der Komponente selbst, im Unternehmensnetzwerk und/oder in der Cloud verfügbar. Aus ihrer Gesamtheit ergibt sich ein lückenloses Wissen, das – einmal gespeichert – für jeden Nutzer und jeden Anwendungsfall transparent zur Verfügung gestellt werden kann.

Four Robotic Revolutions

Die disruptive Kraft der Robotik. Robotik hat die Welt verändert. Sie wird in den nächsten 50 Jahren eine ähnlich disruptive Kraft entfalten, wie es das Internet und die Informationstechnologie in den letzten fünf Jahrzehnten bereits getan haben. Der damit einhergehende gesellschaftliche Wandel spiegelt sich in den vier Revolutionen in der Automatisierungstechnik wider. Neben der weiterhin immer stärker wachsenden Industrierobotik mit neuen, vernetzten Fertigungsprozessen wird sich der Bereich Servicerobotik – und letztlich der Roboter – im privaten Umfeld vermehrt etablieren. Dieser Schritt erfordert neben einer immer schnelleren Reaktions- und Entwicklungszeit für neue Robotergenerationen auch eine grundlegend neue Denkweise.



Gestern – die 1. Robotik- Revolution

Roboterbasierte Automationslösung. Begonnen hat das Zeitalter der Robotik in den 60er- und 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts. Industrieroboter sorgten für mehr Effizienz und Produktivität bei einfachen manuellen Tätigkeiten wie Heben, Punktschweißen oder Verpacken. Ihren Siegeszug traten sie im Bereich Automotive an und verbreiteten sich sukzessive über andere Branchen. In dieser Fertigungsumgebung agierte der Roboter standortgebunden in Schutzeinhausungen oder in Zonen, zu denen Menschen keinen Zutritt hatten. Seine Aufgaben waren klar umrissen: den Menschen die monotone Arbeit abzunehmen und Autos oder andere Güter in Großserie möglichst schnell und präzise zusammenzubauen.

Heute – die 2. Robotik- Revolution

Sensitive und sichere roboterbasierte Automationslösung. Vor wenigen Jahren noch Science-Fiction – heute bereits Realität: Roboter und Menschen arbeiten Hand in Hand. Kollaborierende Roboter, wie der von KUKA entwickelte LBR iiwa, ermöglichen eine völlig neue Beziehung zwischen Mensch und Roboter: die unmittelbare und sichere Zusammenarbeit – ohne jegliche Schutzeinhausung. Und wo kein Zaun Spielräume einengt, da ist der Weg frei für neue, höchst effiziente und weit flexiblere Aufgabenstellungen. Der Roboter ist jetzt eine Maschine, die berührt werden kann und mit der Interaktion möglich ist. Er wird den Alltag in Zukunft auf vielfältige Weise prägen. Sei es als Work-Assistent in der Industrie, als Serviceroboter im öffentlichen Raum, als Pflegeroboter in klinischen Umgebungen, als Helfer zu Hause und in vielen anderen Bereichen, die heute noch nach Zukunftsmusik klingen.

Am Start – die 3. Robotik- Revolution

Mobile, sensitive und sichere roboterbasierte Automationslösung. Als autonome mobile Einheiten können kollaborative Roboter nicht nur intelligent auf ihr Umfeld reagieren – sie sind auch in der Lage, ihren Einsatzort zu wechseln. Durch die Fähigkeit, ortsunabhängig mit Menschen, Maschinen oder Werkstücken zu interagieren, sind die Einsatzmöglichkeiten mobiler Roboter nahezu unbegrenzt. Schon heute können mobile Roboter selbstständig Logistikaufgaben übernehmen, direkt mit dem Menschen zusammenarbeiten oder an unterschiedlichen Arbeitsplätzen schnell neue Aufgaben übernehmen. Im Prinzip existieren so viele Anwendungsmöglichkeiten, wie es Ideen dafür gibt.

In Zukunft – die 4. Robotik- Revolution

Kognitive, sensitive und sichere roboterbasierte Automationslösung. Wenn künstliche Intelligenz die Roboter der Zukunft prägt, werden sie reflektieren und kognitiv begreifen, was sie tun. In noch viel größerem Umfang als heute werden sie die Produktivität des Menschen steigern, dabei wird sich der Umgang von Menschen und Robotern miteinander immer mehr vereinfachen. Sie werden über die Fähigkeit verfügen, die menschliche Sprache und Gestik zu interpretieren (die Smartphone-Spracherkennungssysteme sind bereits ein erster Schritt in diese Richtung). Auf diesem Level werden Roboter endgültig zum aktiven Begleiter des Menschen werden. Die mitdenkende Haushaltshilfe Rosie aus der Science-Fiction-Serie »The Jetsons« oder die Figur des Lieutenant Commander Data, bekannt aus »Star Trek«, werden zwar noch lange Zeit Fiktion bleiben, aber in puncto Fähigkeiten werden sich Roboter diesem Bild stark annähern.

For further information, please contact us at info@kuka.com

KUKA Aktiengesellschaft Zugspitzstraße 140, 86165 Augsburg, Germany T +49 821 797-50 F +49 821 797-52 52

Details provided about the properties and usability of the products are purely for information purposes and do not constitute a guarantee of these characteristics. The extent of goods delivered and services performed is determined by the subject matter of the specific contract. No liability accepted for errors or omissions.

www.kuka.com