



INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS INDUSTRIE 4.0

TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

- Weitere Themen:
- Künstliche Intelligenz S. 2
 - Losgröße 1 S. 8
 - IoT-Nutzung S. 8
 - Chatbot statt Berater S. 11



Fehlende Datenspezialisten: Hochschul-Bildungs-Report Seite 6



Erweiterte Realität beim Maschinenrüsten Seite 9



Industrie 4.0 in der Textilindustrie Seite 12

Roadmap für Additive Fertigung

Weg zum automatisierten Fertigungsprozess

Additive Manufacturing (AM) verzeichnet weltweit eine äußerst dynamische Entwicklung. Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik und viele weitere Branchen

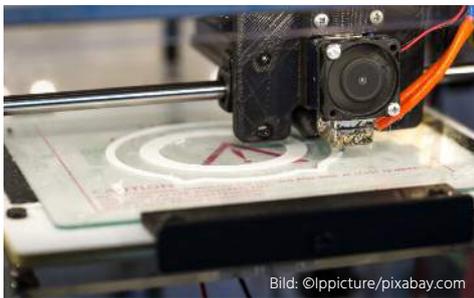


Bild: ©Ippicture/pixabay.com

nutzen die flexiblen, werkzeuglosen Schichtbauverfahren mittlerweile, um Serienbauteile zu fertigen. Allerdings sind additive Prozessketten bisher noch stark fragmentiert. Der Anteil manueller Arbeiten ist hoch, obwohl sich die im Kern digitalen Verfahren bestens zur Automatisierung eignen. Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Additive Manufacturing im VDMA haben daher eine Roadmap erarbeitet, in der sie den Weg hin zu automatisierten Fertigungsprozessen im industriellen 3D-Druck vorzeichnen. „In unserem Arbeitskreis Automatisierung arbeiten Hersteller von AM-Anlagen, industrielle Anwen-

der, Anbieter von Software- und Automatisierungslösungen sowie Vertreter aus der Wissenschaft zusammen“, erklärt Rainer Gebhard. Die Roadmap adressiert sämtliche Datenprozesse und alle physikalischen Prozesse entlang der AM-Prozesskette. Das beginnt bei der Datenvorbereitung, Konvertierung und Kontrolle der Datensätze und geht mit vielfältigen Arbeitsschritten der digitalen Fertigungsvorbereitung weiter. Für jeden Schritt beschreibt die Roadmap den Status heutiger Prozesse – und skizziert davon ausgehend den Weg zur Teilautomatation, Vollautomatisierung und schließlich zur Einbettung in voll vernetzte Smart Factories. Dieses methodische Vorgehen behält die Roadmap für den eigentlichen Schichtbauprozess und für die Nachbehandlung der gedruckten Bauteile bei.

mst/VDMA e.V. ■

Randnotiz...



Marco Steber, Redaktion

Einfach mal zurück nerven

Ob im Büro oder zu Hause: Fast jeder hat schon mal die Gelegenheit bekommen, der Erbe eines entfernten Verwandten aus Trinidad & Tobago zu werden oder wurde in schlechtem Deutsch darüber informiert, dass irgendein Unternehmen noch auf die Zahlung einer Rechnung wartet – für eine Sache, die man nie bestellt hat. Spam-Mails können nervig sein, sie können aber auch Spaß bringen wenn man den Spieß umdreht. Die neuseeländische Firma Netsafe hat dafür den Chatbot Re:scam entwickelt, an den man besagte Spam-Mails weiterleiten kann. Dieser beginnt dann damit, den Urheber der Mail in einen endlosen und nervigen Dialog zu verwickeln. Darüber hinaus werden Daten gesammelt, um die Nutzer besser über Internetkriminalität aufklären zu können.

Fast 300.000 Arbeitskräfte fehlen

Mintlücke auf neuem Rekordhoch

Den Unternehmen haben im September 290.900 Arbeitskräfte im MINT-Bereich gefehlt, was einem Anstieg um 43 Prozent gegenüber dem Vorjahresmonat entspricht. Die 'MINT-Lücke' hat damit ein neues Rekordhoch seit Beginn der Erhebungen erreicht. Vor allem IT-Fachkräfte werden ändernd gesucht. „Die Zuwanderung hat seit Ende 2012 in starkem Maße zur MINT-Fachkräftesicherung beigetragen. Ohne das hohe Beschäftigungswachstum unter Ausländern in den MINT-Berufen würden heute zusätzlich 118.100 MINT-Kräfte fehlen. Erste Erfolge zeigen

sich dabei auch bei der Zuwanderung von Akademikern aus Drittstaaten. Um langfristig den Beitrag der Zuwanderer zur Fachkräftesicherung zu stärken, sollte ein Einwanderungsgesetz die Regeln transparenter gestalten und Möglichkeiten zur potenzialorientierten Zuwanderung verbessern. Um Netzwerke zur Zuwanderung auch stärker im Osten zu schaffen, sollten die Studienplätze für international Studierende in den MINT-Fächern ausgebaut werden“, sagt Prof. Dr. Michael Hüther, Direktor des Instituts der deutschen Wirtschaft Köln.

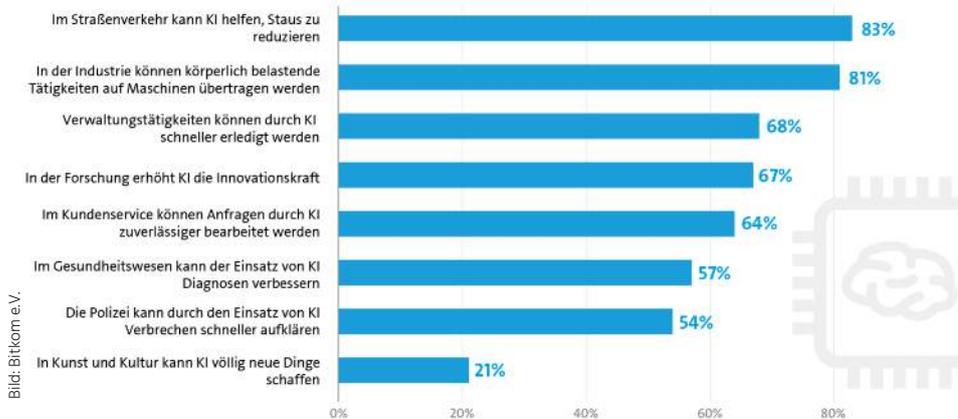
mst/Arbeitgeberverband Gesamtmetall ■



Bild: ©Herney/pixabay.com

Künstliche Intelligenz ist überall

Bürger sehen Chancen der Technologie



Selbstfahrende Autos, genauere medizinische Diagnosen oder Unterstützung bei der Aufklärung von Verbrechen – Künstliche Intelligenz wird bereits in vielen Lebensbereichen eingesetzt und gilt als eine Schlüsseltechnologie der kommenden Jahre. Zwei Drittel (69 Prozent) der Bundesbürger sind der Meinung, dass KI für den Erfolg deutscher Unternehmen entscheidend ist. Das ist das Ergebnis einer Umfrage im Auftrag des Digitalverbands Bitkom.

Demnach wünscht sich jeder Zweite (49 Prozent), dass die Politik die KI-Forschung massiv fördert und rund jeder Dritte (30 Prozent) ist sogar der Meinung, die Politik müsse künstliche Intelligenz zu einem Top-Thema machen. Laut Umfrage sehen die Bundesbürger in allen Lebensbereichen große Chancen beim Einsatz von KI: 83 Prozent sind sich sicher, dass dadurch die Verkehrssteuerung verbessert und so Staus reduziert werden können. 81 Prozent glauben, dass dank KI in der Industrie körperlich belastende Tätigkeiten auf Maschinen übertragen werden können. Jeweils zwei Drittel gehen davon aus, dass Verwaltungstätigkeiten beschleunigt werden (68 Prozent), in der Forschung die Innovationskraft steigt (67 Prozent) und der Kundenservice Anfragen zuverlässiger bearbeiten kann (64 Prozent). Ebenfalls eine Mehrheit geht davon aus, dass die Polizei durch den Einsatz von KI Verbrechen schneller aufklären kann (54 Prozent) und im Gesundheitswesen mit KI-Hilfe bessere Diagnosen gestellt werden (57 Prozent). Allerdings glaubt nur jeder Fünfte (21 Prozent), dass KI in Kunst und Kultur völlig neue Dinge schaffen kann.

Nutzung oft unwissentlich

Darüber hinaus zeigt die Umfrage laut Bitkom auch, dass viele Bundesbürger oft ohne es zu wissen Geräte oder Dienste nutzen, die auf KI basieren. 19 Prozent der Befragten sind sich sicher,

dass sie entsprechende Anwendungen bereits verwendet haben, 31 Prozent glauben es zumindest. Tatsächlich aber gehören bereits 73 Prozent zu den Nutzern etwa von Online-Übersetzung, Sprachassistenten oder individuellen, nicht werblichen Empfehlungen von Online-Plattformen.

Besser aufklären

Bei aller Offenheit gegenüber Technologie gibt es auch Bedenken. So befürchten gut drei Viertel (78 Prozent), dass der Einsatz von KI Machtmissbrauch und Manipulation Tür und Tor öffne. Je zwei Drittel sorgen sich, dass KI die Vorurteile der Programmierer abbildet (67 Prozent) und faktenbasierte Entscheidungen nur vorgaukelt (64 Prozent). Rund jeder Zweite hat laut Umfrage Angst, dass KI den Menschen entmündigt (50 Prozent) oder sich die intelligenten Maschinen sogar irgendwann gegen den Menschen richten (54 Prozent). „Wir erleben immer bessere KI-Systeme, die jeweils für eine bestimmte Aufgabe trainiert sind und diese zum Teil auch besser als wir Menschen erledigen. Eine Maschine, die besonders gut Krankheits-Diagnosen stellt, kann aber eben nur das und wird weder meine Reisen buchen noch meine Wohnung putzen“, sagt Bitkom-Präsident Achim Berg. „Wir müssen besser und breiter darüber aufklären, was künstliche Intelligenz kann, und was sie aber auch nicht kann.“

mst/Bitkom e.V. ■

Bosch Rexroth weitet additive Fertigung aus

Bosch Rexroth qualifiziert gemeinsam mit Trumpf und Heraeus Additive Manufacturing ein weiteres additives Fertigungsverfahren für die wirtschaftliche Herstellung von Hydraulikkomponenten. Das Projekt mit Schwerpunkt Selective Laser Melting beschäftigt sich mit der Fertigung von Servoventilen. Als ergänzendes Standardverfahren zur konventionellen Produktion soll dies vor allem für die kurzfristige Herstellung von Kleinserien und kundenindividuelle Varianten eingesetzt werden. Bosch Rexroth nutzt bereits mehrere 3D-Drucker zur Herstellung von Gusskernen für Steuerblöcke. Durch ihren Variantenreichtum auf Komponentenebene eröffnet die Hydraulik hohe Freiheitsgrade, maßgeschneiderte Antriebslösungen zu konfigurieren. Auf der anderen Seite steigert diese Vielfalt den Aufwand für die Hersteller in der Fertigung. Der Einsatz des Verfahrens Selective Laser Melting reduziert diese Komplexität. Bei dem Projekt kommt die zukünftige Serienmaschine TruPrint 5000 von Trumpf zum Einsatz. Heraeus Additive Manufacturing unterstützt das Projekt u.a. bei der Auswahl der am besten geeigneten Materialien. *mst/Bosch Rexroth AG*

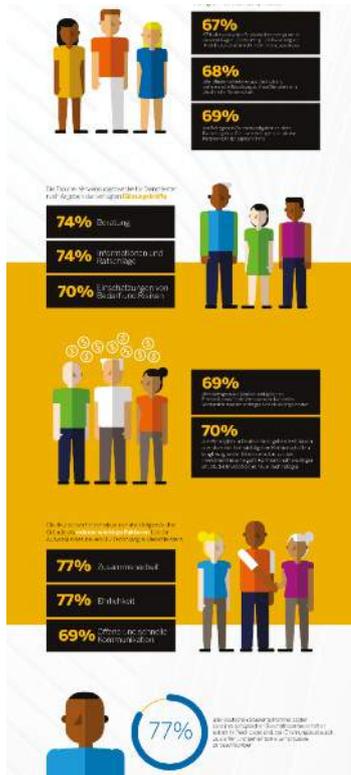
Telekom und Fraunhofer IML eröffnen neues Entwicklungszentrum

Die Deutsche Telekom und das Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML gründen die 'Telekom Open IoT Labs'. Dort sollen gemeinsam Internet-of-Things-Lösungen entwickelt, getestet und zur Marktreife gebracht werden. Ziel dabei ist es, Prozesse in der Fertigungsindustrie sowie Logistik- und Luftfahrtbranche zu optimieren. Die Labs sind offen für weitere interessierte Unternehmen, die gemeinsam mit Telekom und Fraunhofer anwendungsspezifische IoT-Prototypen entwickeln möchten. Mit den Telekom Open IoT Labs wird das bestehende Netzwerk aus Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen der Telekom um eine industrielle IoT-Komponente erweitert. Im ersten Schritt gilt es den Bedarf an IoT-Lösungen zu identifizieren, danach die Anwendungen zu definieren und sie anschließend zu erstellen.

mst/Deutsche Telekom AG

Vertrauen ist wichtiger als die Kostenfrage

Auf externe IT-Partner muss Verlass sein



Im Rahmen der Studie 'The New Psychological Contract', durchgeführt von SAP, haben mehr als zwei Drittel von 300 befragten mittelständischen Unternehmen angegeben, dass sie sich stark auf ihre externen Technologie-Partner verlassen.

Zudem geben sieben von zehn IT-Verantwortlichen gegenseitiges Vertrauen als entscheidend bei der Wahl eines IT-Partners an (74 Prozent), gefolgt von einer guten Zusammenarbeit (69 Prozent). Kosten sind dagegen nur für 57 Prozent der befragten Unternehmen sehr wichtig. Für sieben von zehn Unternehmen sind Vertrauen und kulturelles Verständnis wichtigere Faktoren bei der Wahl eines Partners als ein kostengünstiger Service. Weitere 74 Prozent schätzen die Beratungsleistung externer IT- und Technologie-Partner (74 Prozent) und dass sie ihre Bedürfnisse und Risiken korrekt bewerten (70 Prozent). „Der Wert von Unternehmenspartnerschaften ergibt sich aus der Qualität der Beziehung“, sagt Christian Mehtens, Leiter des Geschäftsbereichs Mittelstand und Partner bei SAP Deutschland. „Neben den technischen Aspekten sind gegenseitiges Vertrauen und Verständnis wesentliche Voraussetzungen für eine profitable Ge-

schäftsbeziehung. Unternehmen haben bereits erkannt, dass stabile Partnerbeziehungen entscheidend zum Erfolg ihrer Unternehmen beitragen.“

Darum prüfe wer sich bindet

Der internationale Vergleich zeigt, dass die Geschäftsbeziehungen in den USA sogar noch stärker von persönlichen Beziehungen geprägt sind als in Deutschland: Mehr als drei Viertel (78 Prozent) der befragten US-amerikanischen IT-Verantwortlichen haben zu ihren IT-Partnern eine besonders persönliche Beziehung. In Deutschland ist das nur für die Hälfte (55 Prozent) der befragten Unternehmen der Fall. Entsprechend planen drei Viertel der Unternehmen in den USA, die Partnerschaft langfristig zu erhalten (74 Prozent). In Deutschland liegt dieser Wert bei 62 Prozent.

mst/SAP Deutschland SE & Co. KG

- Anzeige -

Bild: SAP SE

Besuchen Sie uns auf der SPS: Halle 7, Stand 230



Marcel Steinkühler, Geschäftsführer Correct Power Institute

Keine Chance für Hacker

„Mit WAGO-Steuerungen können wir Cyberattacken auf kritische Infrastrukturen wie Rechenzentren noch besser abwehren. Dank Security by Design und ihres gehärteten Linux-Betriebssystems sind sie absolut manipulationsicher. So bleiben die Daten unserer Kunden jederzeit geschützt.“
Das ist die digitale Zukunft!

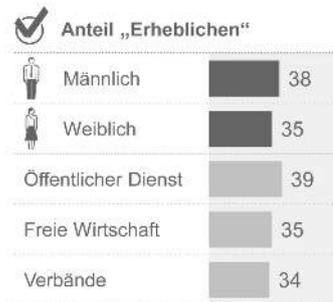
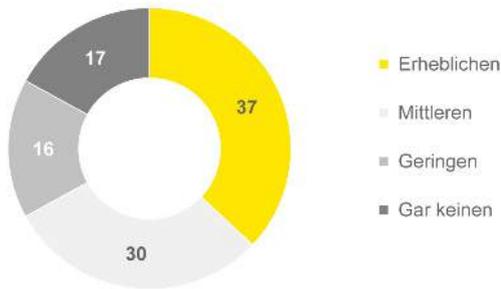
www.wago.com/sps/de



Um eigenen Arbeitsplatz besorgt

Ergebnisse der Ernst & Young-Job-Studie

Bild: © Ernst & Young GmbH



Arbeiten mit Smartphone oder Tablet, Automatisierung, virtuelle Teams – die Digitalisierung beeinflusst den Arbeitsalltag immer mehr. Das führt dazu, dass Aufgaben erheblich verändert werden oder sogar ersetzt werden könnten.

Auf zwei von drei Arbeitnehmern (67 Prozent) hat die Digitalisierung nach eigener Aussage bereits einen erheblichen oder mittleren Einfluss. Das hat die Jobstudie der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Ernst & Young ergeben, für die 1.400 Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Deutschland befragt wurden. Gar keinen Einfluss spürt demnach gerade einmal jeder sechste Arbeitnehmer (17 Prozent). Bereits neun Prozent sagen, dass neue Technologien in erheblichem Umfang Teile ihrer Arbeit ersetzt haben – bei 29 Prozent immerhin geringfügig. Bei etwa jedem Sechsten (16 Prozent) gehen die Veränderungen sogar so weit, dass sie ihren Arbeitsplatz in Gefahr sehen. Weiterhin gehen 70 Prozent der befragten Beschäftigten davon aus, dass sich durch die Digitalisierung ihr eigener Aufgabenbereich verändern wird – fast jeder Dritte (32 Prozent) rechnet sogar mit einer erheblichen Veränderung. Konkret wirken sich bei 59 Prozent internetfähige Arbeitsgeräte wie Tablet oder Smartphone auf ihren Job aus. Neue Programme und IT-Anwendungen sind bei 57 Prozent Teil der Arbeit. Die Digitalisierung und Automatisierung etwa in Produktion oder Entwicklung betrifft 49 Prozent. „Die Arbeitnehmer nehmen den technologischen Wandel noch erstaunlich gelassen hin, wenn man bedenkt, wie tiefgreifend er das Arbeitsleben bereits gewandelt hat und noch weiter verändern wird. Dabei spielt auch die Psychologie eine Rolle: Viele können sich noch gar nicht vorstellen, wie groß die Auswirkungen tatsächlich sein werden – oder sie wollen es nicht. Klar ist aber: Die Arbeitswelt in zehn Jahren wird erheblich anders aussehen als heute“, sagt Ulrike Hasbargen, Partnerin bei EY. Sie erwartet durch die großen Fortschritte u.a. auf dem Gebiet der künstlichen In-

telligenz eine 'zweite Automatisierungswelle', die viele Jobs überflüssig machen und viele Stellenprofile verändern könnte.

Viele junge Arbeitnehmer fühlen sich überfordert

Noch sagen 40 Prozent, dass sie sich den Veränderungen durch die Digitalisierung immer gewachsen fühlen, 44 Prozent geben an, dass dies meistens der Fall sei. Allerdings haben im Rahmen der Erhebung 16 Prozent erhebliche Probleme mit der Digitalisierung angegeben: Sie fühlen sich den neuen Herausforderungen selten oder nie gewachsen. Am höchsten ist der Anteil derer, die Schwierigkeiten mit den Veränderungen haben, mit 30 Prozent bei den Über-60-Jährigen. Doch auch die Bis-20-Jährigen fühlen sich mit einem Anteil von 22 Prozent überfordert.

Mitarbeiter oft allein gelassen

In vielen Unternehmen werden bereits entsprechende Fort- und Weiterbildungen angeboten: 58 Prozent der Befragten berichten, dass es in ihrem Unternehmen Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen gibt. Aber: Immerhin 42 Prozent werden nicht von ihren Unternehmen auf die Veränderungen vorbereitet. Ausgerechnet in der freien Wirtschaft, die sich durch den Konkurrenzdruck eigentlich stärker neuen Technologien öffnen muss, sind die Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen noch unterdurchschnittlich verbreitet: 52 Prozent der dort Beschäftigten erhalten entsprechende Angebote. Im öffentlichen Dienst sind es dagegen 67 Prozent.

mst/Ernst & Young GmbH ■

Cebit 2018: Öffentlicher Sektor mit neuem Auftritt

Die großen Trends der Digitalisierung ziehen immer stärker auch in die Verwaltung von Städten und Gemeinden ein. Auf der Cebit (11. bis 15. Juni 2018) werden Unternehmen im Bereich 'Digital Administration' erstmals auch Lösungen präsentieren, die mit Hilfe künstlicher Intelligenz die Steuerung kommunaler Finanzen ermöglichen. Dort werden Lösungs- und Anwendungsbeispiele für eGovernment Portale bis hin zu Best Practices für smarte Städte und Regionen gezeigt. Mit der Nähe zu den Ausstellungsbereichen des 'Digital Business' ist darüber hinaus eine optimale, besucherorientierte Lage gewährleistet, die insbesondere Synergien zu den Bereichen Data Management & Digital Processes sowie Workplace 4.0 & Collaboration schafft. Konferenzen, Expertenaustausch und Weiterbildungsangebote runden das Ausstellungsgeschehen auf der d!talk Bühne in Halle 14 ab. Auch die deutschen Bundesländer werden sich im Bereich Digital Administration wieder präsentieren.

mst/Deutsche Messe

Förderung für Verbundprojekt 'Space Factory 4.0'

Das Verbundprojekt 'Space Factory 4.0' wird ab 1. Dezember für ein Jahr durch das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) sowie das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Es beschäftigt sich mit der Grundlagenentwicklung zur robotischen Montage von hochmodularen Satelliten auf einer In-Orbit-Plattform basierend auf Industrie 4.0-Prozessen. An Space Factory 4.0 sind die Technische Universität Darmstadt, die Technische Universität München und das Zentrum für Telematik (ZfT) in Würzburg beteiligt. Weiterhin unterstützen drei Unternehmen aus der Raumfahrtindustrie – OHB System, Von Hoerner & Sulger (VH&S) und Telespazio Vega Deutschland – das Projekt. Die TU Darmstadt, vertreten durch das Fachgebiet Datenverarbeitung in der Konstruktion (DiK) von Professor Reiner Anderl am Fachbereich Maschinenbau, ist Verbundkoordinator von 'Space Factory 4.0'.

mst/TU Darmstadt

NETWORK SCHALTSCHRANKBAU 2018

Neuste Entwicklungen zuerst erfahren und miteinander austauschen!

Essen

01.02.18

Zeche Zollverein

Hamburg

28.06.18

Hotel Best Western Plus

SSB
NETWORK

Berlin

08.05.18

Hotel ESTREL

Großraum

Frankfurt

16.04.18

Hotel&Conference
Centre CONPARC

Stuttgart

18.09.18



Ingolstadt

Okt. 2018

Bild: ©yewkeo/Fotoliade

Relevante VDE/DKE-Normen

UL-Normung für den nordamerikanischen Markt

Digitalisierung im Schaltanlagenbau

Planungstools und Software

EMV- und Störlichtbogenschutz

Angebote, Industrie und Gebäude
SCHALTSCHRANKBAU
Methoden - Komponenten - WorkFlow

Messe Stuttgart
Key to markets



Treffen Sie Kollegen aus Ihrer Branche und pflegen Sie Kontakte in angenehmer Atmosphäre. Freuen Sie sich auf spannende Fachvorträge zu aktuellen Themen rund um den Schaltanlagenbau. Unsere Industriepartner zeigen neuste Entwicklungen und beantworten Ihre Fragen.



Jetzt Anmelden

ssb-magazin.de/network2018

Unsere Industriepartner:



Hochschul-Bildungs-Report

Datenspezialisten fehlen

Das Hochschulsystem ist in den vergangenen fünf Jahren internationaler, durchlässiger und heterogener geworden. Aber: Der Wandel hin zu einem digitalen, flexiblen und optimal berufsvorbereitenden System ist noch nicht geschafft. So lautet die Zwischenbilanz des Hochschul-Bildungs-Reports des Stifterverbandes und der Unternehmensberatung McKinsey.



Bild: ©Hans/pixabay.com

„Unser Hochschulbildungssystem bewegt sich grundsätzlich in die richtige Richtung, aber nicht schnell genug“, erläutert Volker Meyer-Guckel, der stellvertretende Generalsekretär des Stifterverbandes die Entwicklung. Alarmierend sei die Zwischenbilanz insbesondere für das Handlungsfeld Lehrer-Bildung: Demnach gibt es immer weniger MINT-Studienanfänger im Lehramt und männliche Grundschullehrer-Anfänger, Berufs- und Praxisbezogenheit der Lehrveranstaltungen werden extrem schlecht beurteilt. Der Report quantifiziert auch erstmals, wie sich soziale Selektion an den Hochschulen fortsetzt. Die Chancengerechtigkeit des deutschen Hochschulsystems habe sich in den vergangenen Jahren nur langsam verbessert. „Eine Hochschulzugangsberechtigung erwerben nur etwa halb so viele Nichtakademiker- wie Akademikerkinder“, stellt Meyer-Guckel fest. Weiterhin erwerben nur acht von 100 Nichtakademikerkindern den Master gegenüber 45 Kindern aus Akademikerhaushalten.

Datenspezialisten fehlen

Eine Arbeitsmarktanalyse im Rahmen des Hochschul-Bildungs-Reports zeigt zudem, dass in Deutschland bis zu 95.000 Datenspezialisten fehlen. „Die Anzahl der Studienanfänger in den MINT-Fächern ist außer in den Lehramtsstudiengängen zwar gestiegen, es mangelt aber weiter an Informatik-Studierenden und MINT-Studentinnen“, stellt McKinsey-Seniopartner Jürgen Schröder fest. „Für die Unternehmen ist dieser Mangel an Fachkräften ein deutlicher Wettbewerbsnachteil“, warnt Schröder. Stifterverband und McKinsey empfehlen daher, die Einrichtung von Data-Sci-

ence-Education-Programmen für Bachelorstudiengänge an Hochschulen, die grundlegende Datenanalysefähigkeiten für alle Fächer vermitteln, für alle Studierende einzuführen. Darüber hinaus sollte es mehr gezielte Kooperationen von Hochschulen und Unternehmen bei der Vermittlung von Datenanalysekompetenzen geben, etwa durch Hackathons. Auch auf die Schulen wirkt sich der Mangel an Informatikstudierenden aus. Derzeit beträgt der Anteil der Lehramtsstudierenden, die Informatik als erstes, zweites oder drittes Studienfach wählen, nur 1,6 Prozent. Abhilfe könnte ein Bund-Länder-Pakt zur Informatiklehrerbildung bringen: Hochschulen, die bereits heute Lehramtsstudiengänge in Informatik anbieten, sollten eine einmalige Kapazitätserhöhung erhalten, um mehr Lehrer ausbilden zu können. Die Länder sollten sich laut Stifterverband und McKinsey im Gegenzug verpflichten, den Informatikunterricht auszuweiten und mehr Informatiklehrer einzustellen, um eine Kopplung zwischen Lehrerbildung und -einstellung zu erreichen. Parallel müsse die IT-Infrastruktur an Schulen durch einen Digitalpakt deutlich ausgebaut werden. Im Jahr 2020 werden in deutschen Hochschulen bis zu 40.000 Flüchtlinge eingeschrieben sein. Diese Zahl haben Stifterverband und McKinsey erstmals für den Report berechnet. „Die Motivation vieler Flüchtlinge in den ersten Monaten nach ihrer Ankunft in Deutschland ist besonders hoch“, stellt McKinsey-Partner Solveigh Hieronimus fest. Dieses Potenzial sollte besser genutzt und die Prozessdauer von der Einreise bis zur Aufnahme eines Studiums durch Ausbau und Förderung von studienvorbereitenden Sprach- und fachlichen Kursen an Hochschulen verkürzt werden.

mst/McKinsey & Company, Inc. ■

Milliardeninvestitionen in IoT-Technik in Dresden

In den nächsten Jahren investieren internationale Technologiekonzerne und Forschungseinrichtungen wie Globalfoundries, Infineon, Bosch, die Fraunhofer-Gesellschaft und das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) rund 4,5Mrd.€ in den Standort Dresden. Im Vordergrund stehen Entwicklung und Produktion von Prozessoren, Sensoren, 5G-Mobilfunkmodule sowie Softwarewerkzeuge und IoT-Plattformen. Die Unternehmen und Forschungseinrichtungen am ‘Smart Systems Hub - Enabling IoT’ wollen die komplette Forschungs- und Wertschöpfungskette für Smart Systems abdecken. Dresden und Leipzig erhielten im April 2017 den Zuschlag als Standorte im nationalen Digital Hub-Konzept des Bundeswirtschaftsministeriums. Ziel der beiden Knotenpunkte ist es, Wissenschaftler, Produzenten und Anwender miteinander zu vernetzen. Der Dresdner Hub widmet sich vor allem der Integration von Hardware, Software und Konnektivität für digitale Produkte und Anwendungen im IoT.

mst/Landeshauptstadt Dresden

Cloud Computing: C5-Testat an Dropbox

Dropbox hat für Dropbox Business und Dropbox Education ein Testat nach den Anforderungen des Cloud Computing Compliance Controls Catalogue (C5) des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) erhalten. Dropbox ist nach Amazon Web Services, Box, Fabasoft und Microsoft Azure Deutschland das fünfte Unternehmen, das das Testat erhalten hat. Hierzu erklärt BSI-Präsident Arne Schönbohm: „Der C5-Katalog des BSI ist die Grundlage für mehr Sicherheit beim Cloud Computing. Wir freuen uns, dass der C5-Anforderungskatalog des BSI von immer mehr Cloud-Anbietern als etablierter Sicherheitsstandard anerkannt wird. Cyber-Sicherheit ist eine notwendige Voraussetzung der Digitalisierung, bei der für viele Unternehmen die sichere Auslagerung von Daten in die Cloud ein wichtiger Baustein ist.“ Der Anforderungskatalog steht auf der Webseite des BSI zum Download zur Verfügung.

mst/BSI

Die Individualisierung fängt gerade erst an!

Wirtschaftlichkeit bei Losgröße 1

Die Produktion in Losgröße 1 ist nichts Neues und in vielen Handwerksbetrieben Alltag. „Neu ist jedoch die Massenfertigung individueller Produkte“, sagt Robert Kicking, Manager Mechatronic Technologies bei B&R. Und die ist bislang wirtschaftlich nur schwer umsetzbar. Denn, die Flexibilisierung der Anlagen geht zumeist mit einer sinkenden Gesamtanlageneffektivität – auch Overall Equipment Effectiveness (OEE) genannt – einher. „Da rechnet sich die Individualisierung nicht mehr.“ Auf der SPS IPC Drives 2017 zeigt B&R ein neues Produkt, mit dem die Individualisierung von Massenprodukten massiv vereinfacht wird. Die Produktenthüllung findet am Dienstag, 28. November, um 9.30 Uhr auf dem B&R-Stand (Halle 7, Stand 206) statt und wird weltweit live auf YouTube übertragen.

Aussortieren in Echtzeit

Um die Qualität in der Produktion hoch zu halten, ist es erforderlich, auf Probleme oder schlechte Produkte in Echtzeit reagieren zu können – ohne den Produktionsprozess zu beeinträchtigen. „Mangelhafte Produkte müssen sich zum Beispiel bei voller Produktionsgeschwindigkeit an Ort und Stelle aussortieren lassen“, sagt Kicking. Wird also bei einer Qualitätskontrolle ein Fehler bemerkt, muss das Produkt sofort aus dem Produktionsprozess genommen werden können. Denn, durchläuft das mangelhafte Produkt den ganzen Prozess und wird sogar noch verpackt, muss am Ende die ganze Verpackung mit allen Produkten aussortiert werden.

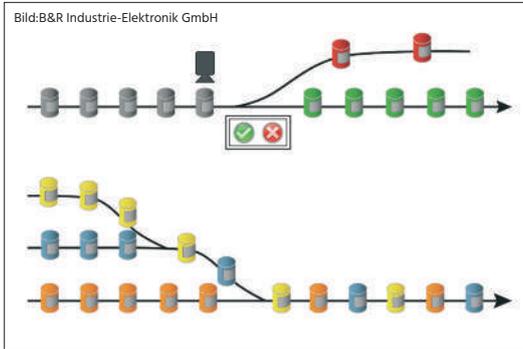
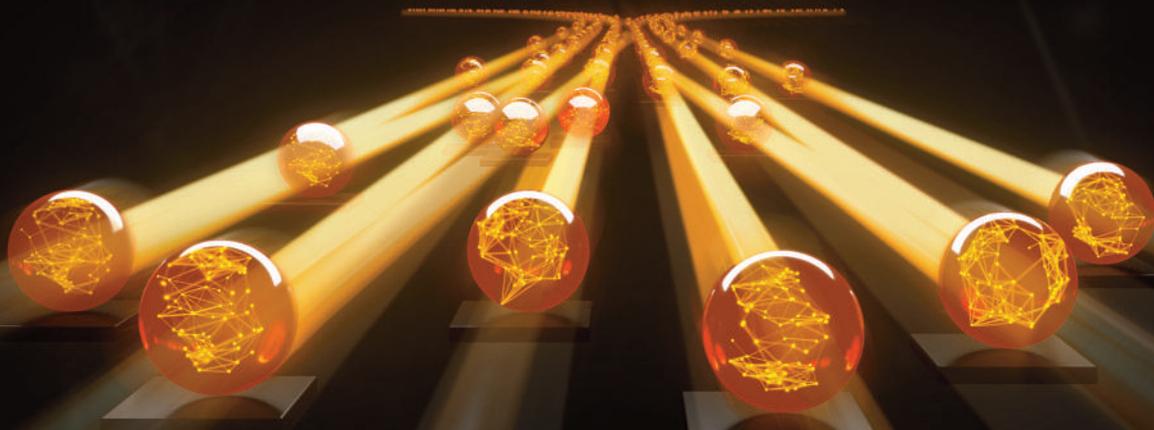


Bild: B&R Industrie-Elektronik GmbH
Für die individualisierte Massenproduktion müssen sich Produktströme flexibel trennen und zusammenführen lassen.

Individuelle Verpackungseinheiten

Nicht nur die Produkte, sondern auch die Zusammenstellung von Produkten in einer Verpackung werden individueller. Eine flexible Maschine muss so ausgelegt sein, dass sich zum Beispiel aus drei Produkten alle denkbaren Kombinationen in einer Endverpackung mit sechs Produkten zusammenstellen lassen. „Mit herkömmlichen Produktionsprozessen ist so etwas unmöglich“, sagt Kicking. Es wären ständige Umrüstungen nötig, wodurch die Produktivität sinken würde. „Wir müssen also nach einer Lösung schauen, mit der unterschiedliche Produkte flexibel und in Echtzeit bei voller Produktionsgeschwindigkeit individuell zusammengestellt werden können.“

ARE YOU READY FOR ULTIMATE PRODUCTION EFFECTIVENESS?



SPS IPC Drives

28 – 30 November 2017 | Hall 7, booth 206 / 114

br-automation.com/ultimate

Erweiterte Realität beim Maschinenrüsten

Prozessverbesserung mit Datenbrillen

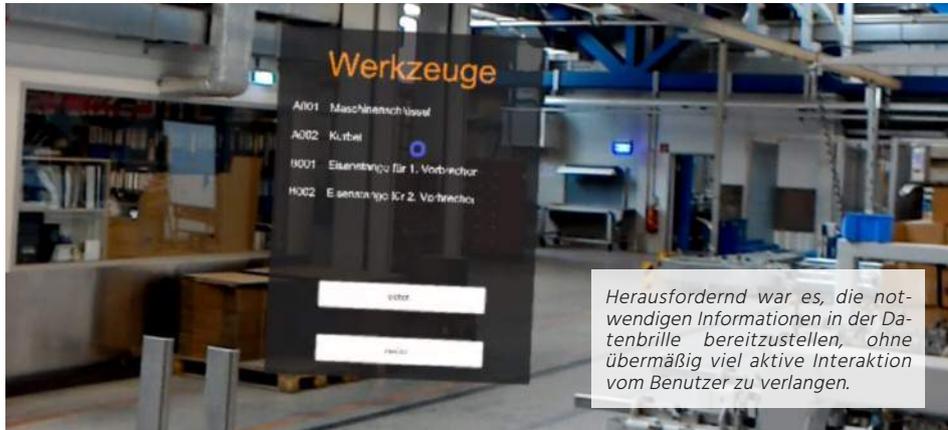


Bild: Fachhochschule Kufstein Tirol Bildungs GmbH

Fehlende Ablaufstandards beim Rüsten führten in dem betrachteten Unternehmen nicht nur zu langen Rüstzeiten, sondern auch zu fehlerhaften Produkten. Verstärkt wurde die Situation, da die Anlagen täglich mehrmals umgerüstet wurden, um flexibel auf die Kundenaufträge reagieren zu können. Da es sich in dem untersuchten Fall um verkettete Anlagen handelte, konnte ein Rüstprozess gut mehr als eine Stunde dauern.

Das Unternehmen hatte bereits in der Vergangenheit versucht, über die klassischen Rüstworkshops, 5S und SMED Techniken die Rüstprozesse zu optimieren, war dabei aber nur bedingt erfolgreich. Ein Grund für die fehlende Nachhaltigkeit der organisatorischen Maßnahmen mag in der unzureichenden Konsequenz bei der Umsetzung durch das Management gelegen haben. So blieb das Wissen um das Rüsten der Anlagen bei den einzelnen Mitarbeitern. Diese haben für sich selbst begonnen, einzelne Rüststandards mit ihren Handys festzuhalten und Einstellwerte individuell zu dokumentieren. Das führte dazu, dass die Rüstprozesse abhängig vom Mitarbeiter anders abliefen. Eskaliert ist die Situation, als Mitarbeiter für längere Zeit ausfielen und neue eingeschult werden mussten. Die fehlenden Rüststandards führten zu Produktionsengpässen und Lieferverzögerungen. Auf Initiative des technikaffinen Produktionsleiters wurde ein neuer Anlauf gestartet, dieses Mal mit der Hilfe von Datenbrillen, allgemeine Rüststandards zu schaffen, die Rüstzeit und Fehler beim Rüsten dadurch zu reduzieren und weniger erfahrenen Mitarbeitern zu ermöglichen, Teile des Rüstvorgangs zu übernehmen.

Rüsten und Justieren

Dazu wurde ein Worker Information System (WIS) konzeptioniert, das ungelernete Mitarbeiter in die Lage versetzt, eine Anlage mit Hilfe von AR selbständig zu rüsten. Lediglich das Justieren und Durchführen der anschließenden Versuchsreihen wird von Fachpersonal anhand von Standards durchgeführt. Die AR-Anwendung sollte dabei die Maschine im gerüsteten Zustand zeigen (Standard), wobei die einzubauenden Maschinenteile in Form von Hologrammen eingeblendet werden. Abweichungen zwischen bereits eingebauten und auszutauschenden Maschinenteilen werden dabei über Objekterkennung farblich markiert. Einstellwerte, wie die Lage von Führungsschienen und Breite von Durchlässen sollen abhängig vom herzustellenden Produkt an der entsprechenden Position an der Maschine virtuell angezeigt werden. Herausfordernd war es, die notwendigen Informationen in der Datenbrille bereitzustellen, ohne übermäßig viel aktive Interaktion vom Benutzer zu verlangen, um die Arbeitsbedingungen nicht durch neue Technologien komplexer zu gestalten.

Maschinen stehen weit verteilt

Ausschlaggebend für den Einsatz von Datenbrillen beim Rüsten in dem betrachteten Unternehmen war, dass die Produktionsmaschinen über eine große Fläche verteilt waren. Der Vorteil eines mobilen WIS besteht in der Tatsache, dass die Anzahl der Endgeräte nicht von den stationären Workstations abhängt, sondern von der Anzahl der Mitarbeiter, welche im Normalfall geringer ist, als die zu rüstenden Maschinen. Um das Hauptaugenmerk des Mitarbeiters während der Informationsbereitstellung auf die auszuführende Tätigkeit zu konzentrieren, war es nötig, die kognitive

Belastung neuer Technologien gering zu halten. Dies kann prinzipiell durch die Verwendung von multimedialen Inhalten ohne, beziehungsweise nur mit kurzen textuellen Beschreibungen erreicht werden. Binokulare Datenbrillen, wie etwa die Microsoft HoloLens, sind dafür besonders gut geeignet, da multimediale Visualisierungen ohne einen Fokuswechsel der Augen ermöglicht werden. Hierbei können standardisierte und zugleich optimierte Arbeitsvorgänge in Form von Hologrammen dargestellt und bei Bedarf durch kurze textuelle Beschreibungen ergänzt werden. Soweit diese Angaben nicht direkt vor, beziehungsweise auf den realen Objekten positioniert wurden, sondern etwas abseits liegen, kann der Benutzer dabei selbst entscheiden, ob die ergänzende Angabe in Textform beachtet oder völlig ignoriert wird. Eine weitere Zielsetzung war die leichte Erweiterbarkeit der AR-Anwendung auf weitere Rüstprozesse und Anlagen. Dies sollte ohne Programmieraufwand und auch für weniger technikaffine Benutzer möglich sein. Über eine Erweiterung der Anwendung sollte erreicht werden, Standardwerkzeuge als Hologramme aus einer Toolbox zu wählen und diese in der realen Welt zu positionieren. Die Positionen aller gesetzten Werkzeuge an der Maschine werden, bezogen auf den erstellten Artikel, in einer Datenbank gespeichert. Jeder so gespeicherte Rüstprozess kann nach Auswahl der Maschine und des Artikels wieder auf der zu rüstenden Anlage visualisiert werden. Erweitert um die farbliche Kennzeichnung bezüglich des Soll-Ist-Vergleiches gibt diese Anwendung ständig Rückmeldung über die bereits vorgenommenen Änderungen und an welcher Stelle noch Handlungsbedarf vorliegt.

Rüstprozess analysiert

Unter dem Motto 'Lean und Digital' wurde in der ersten Phase des Projektes der bestehende Rüstprozess erhoben, analysiert und Optimierungspotentiale erkannt. Ziel dabei war, den Rüstprozess zuerst organisatorisch zu verbessern, einen Standard zu schaffen und diesen dann über die Datenbrille den Werkern digital zur Verfügung zu stellen. Die Vorgehensweise erfolgte klassisch über initiale Rüstworkshops. Dabei wurde entdeckt, dass über 60 Prozent der Zeiten im Rahmen des Rüstens auf Suchen und Transportieren von Rüstwerkzeug, sowie Nachjustieren entfallen. Die Entwicklung der AR-Anwendung erfolgte im Anschluss nach einem agilen Vorgehen. Der agile Ansatz ermöglichte das Einbinden der Produktionsmitarbeiter in den

Entwicklungsprozess, was die erforderliche Akzeptanz des Personals schaffte. Der erste Prototyp als minimal viable product wurde dem Auftraggeber sowie den Schichtleitern übergeben, um in der frühen Testphase sofort Feedback der Endnutzer - also der Maschinenführer - zu bekommen. Nachdem diverse Mitarbeiter die Anwendung testeten, wurden die geäußerten Anregungen, welche hauptsächlich Usability-Themen betrafen, behoben und zu einer operativ einsetzbaren Lösung weiterentwickelt.

Mitarbeiterzeitung informierte

Um die Akzeptanz bei den Werkern zu erhöhen, wurde neben dem Ausprobieren der Prototypen auch in der Mitarbeiterzeitung prominent darüber berichtet. Außerdem wurde ein kurzes Informationsvideo für die Mitarbeiter gedreht, in welchem der Zweck und Nutzen sowohl für die Management-Ebene als auch für die Mitarbeiter selbst dargestellt wurde, um so Ängsten und Zweifeln in der Benutzung der neuen Technologie und der realisierten Anwendung entgegenzuwirken. Um neue Technologien wie AR beim Rüsten einzusetzen, benötigte es einen betrieblichen Bedarf, wie beispielsweise den geschilderten Mangel an Fachpersonal in dem betrachteten

Unternehmen. Gleichzeitig aber auch Entscheidungsträger im Unternehmen, die an den neuen Techniken interessiert sind. Gerade bei einem mittelständischen Unternehmen ist es darüber hinaus wichtig, dass die Projektbudgets, vor allem bei Technologiestudien mit ungewisseren Ergebnissen, in überschaubarem Rahmen bleiben. AR und damit Technik haben in dem geschilderten Beispiel etwas geschafft, das vergangene organisatorische Initiativen nicht erreicht haben - die genaue Bestimmung der notwendigen Rüstwerkzeuge und -prozesse pro Maschine und Auftrag, das Erheben der Einstellungswerte an den Maschinen, aber auch das nachträgliche Einbauen von Skalen, Anschlägen, Markierungen et cetera an den Anlagen, um definierte Einstellwerte und Prozesse festzuhalten. Was während der Entwicklung hervortrat, war das Verlangen der Mitarbeiter nach einer realitätsgetreuen Darstellung der Hologramme. Eine rein schematische Visualisierung der Rüstwerkzeuge wurde als nicht befriedigend empfunden und sorgte bei einigen Mitarbeitern für Verwirrung. Gerade das Digitalisieren großer, sperriger Rüstwerkzeuge war aber mit erheblichen Kosten verbunden. Ebenfalls eine Erkenntnis war, dass das automatische Erkennen von richtig und falsch eingebauten Maschinenteilen bei engen Toleranzen durch die Datenbrille

nicht möglich war. Mit Hilfe der agilen Herangehensweise und der unternehmensweiten Bewerbung und Aufklärung der Anwendung wurde die nötige Akzeptanz der einzelnen Mitarbeiter geschaffen, welche essentiell für eine erfolgreiche Implementierung im Unternehmen ist.

Usability und Zuverlässigkeit

Moderne Endgeräte wie etwa die Microsoft HoloLens ermöglichen es, in relativ kurzer Zeit Prototypen zu erstellen und schnell erste Ergebnisse zu visualisieren. Dies ist gerade in der Einführungsphase neuer Technologien wichtig, um den Mitarbeitern schnell einen Einblick in die zukünftige Anwendung zu geben und das Aufkommen von Geräten zu unterbinden. Als zentraler Erfolgsfaktor für die Akzeptanz der Datenbrille haben sich einfache Bedienung und Zuverlässigkeit der Technik herausgestellt.

Autoren: Bernhard Mandl, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, und Martin Adam, Studiengangsleiter im Bereich ERP-Systeme & Geschäftsprozessmanagement, Fachhochschule Kufstein/Tirol www.fh-kufstein.de

- Anzeige -

INDUSTRIAL MANAGEMENT NEWS INDUSTRIE 4.0

TECHNIK // ARBEITSWELT // GESELLSCHAFT

INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN - Die neue Zeitschrift für die vierte industrielle Revolution

Technik, Arbeitswelt, Gesellschaft - das neue digitale INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN zeigt das ganze Bild!

Verständlich, umfassend und übersichtlich zusammengestellt. So sichern Sie sich Ihren Wissensvorsprung!



Jetzt anmelden: www.i40-magazin.de



Chatbot statt Berater?

Neue Technologien verändern alte Berufsbilder



Bild: ©geralt/nixabay.com

Im Silicon Valley wird deutlich, dass sich etablierte Technologien und Berufsbilder durch Kollaborationsplattformen ersetzen lassen. Können so selbst Beratungen für Industrie-4.0-Systeme effizienter und effektiver ausfallen? Wie solche Plattformlösungen aussehen können, zeigt der CPS-Matchmaker, der gerade in Aachen entwickelt wird.

N och vor 5 Jahren wurde ein Hotel über einen Reiseanbieter im Internet gebucht, ein Taxi über das Telefon gerufen und das Outfit meist mittels eigener Ideen zusammengestellt. Der Käufer musste im Falle einer Beratungsfrage auf fremde, externe Unterstützung zurückgreifen, wie durch den Reiseberater, den Hotelreceptionisten oder einen Stylisten. Das hatte nicht nur Vorteile – mangelnde Flexibilität und zusätzliche Kosten für den Kunden waren negative Begleiterscheinungen. Heute übernehmen Kollaborationsplattformen wie AirBnB, Uber oder Outfittery diesen Beratungsservice, flexibel und mit geringen Ausgaben für Kunden – und mit dem Vorteil, dass Dienstleistungen von anderen Nutzern bewertet wurden und man von deren Erfahrungen profitieren kann. In Bezug auf das Geschäftsmodell dahinter spricht man von Disruption, da ganze Branchen ihre Geschäftsmodelle überdenken müssen, weil sie durch diese Art der Dematerialisierung keinen Bestand mehr haben. Insbesondere die Entwicklung von Kollaborationsplattformen trägt dazu bei, dass Vermittlerpositionen überflüssig werden. Hinzu kommt die Entwicklung, dass durch die verbesserte Datenverarbeitung mit intelligenten Algorithmen Verkaufsleistungen zunehmend über Chatbots erbracht werden. Chatbots verfügen schon heute oft über ein breiteres Wissensspektrum als viele Berater.

CPS-Matchmaker als Technologieberatung

Disruption und digitale Geschäftsmodelle werden im Zeitalter der Digitalisierung der Wirt-

schaft häufig in einem Atemzug mit Lösungen für Industrie 4.0 genannt. Wie genau diese Trends zusammenwirken können, zeigt das Projekt 'Cyber KMU² – Cyberphysische Systeme von kleinen und mittleren Unternehmen für kleine und mittlere Unternehmen'. Ziel des Projekts ist der Aufbau einer Kollaborationsplattform für produzierende Unternehmen und Technologieanbieter, über die sich passende Technologien für ein individuelles Anwenderproblem konfigurieren lassen. Motiviert ist das Vorhaben durch den hohen Aufwand, den insbesondere kleine und mittlere Unternehmen bei der Auswahl von cyberphysischen Systemen haben, die die Produktion und Logistik effizienter gestalten sollen. Die Konzeption wird meist an Technologieberater ausgelagert, da KMU weder über zeitliche noch über fachliche Kompetenzen zur Lösung verfügen. Die zu entwickelnde Plattform widmet sich dem Problem, indem ein funktionaler Abgleich von Anforderungen der Anwender und der bereitgestellten Funktionen der Technologieanbieter geschaffen wird. Das Technologiescouting wird durch die eigenständige Bewerbung der Anbieter vorangetrieben, die anhand eines vorgefertigten Fragebogens ihre Produkte eintragen können. Anwender werden ihrerseits durch einen Fragebogen geführt, der den Anwendungsfall aufnimmt und Anforderungen an das System spezifiziert. Durch die Entwicklung einer Matching-Vorschrift werden die Anwenderprofile den Technologiespezifikationen gegenübergestellt und die bestmögliche Kombination unterschiedlicher Technologien berechnet. Der CPS-Matchmaker soll somit schnell,

systematisch und produktneutral zu einem Konzept führen, sodass der Aufwand der Beratung auf ein Minimum und die Kosten nahezu auf den Invest in die Technologien reduziert werden. Dafür muss nun die Plattform inhaltlich und technisch gepflegt werden. Hier muss eine neutrale Entität die Bewerbungen der Technologieanbieter prüfen und freischalten, damit die funktionale Zuordnung der Technologien und Anforderungen durchgeführt werden kann. Des Weiteren muss die Plattform erweiterbar für neue Funktionalitäten sein, die durch neue Technologien bereitgestellt werden können. Diese Erweiterbarkeit könnte zukünftig durch einen Machine-Learning-Algorithmus ausgeführt werden, der automatisch neue Funktionen in Technologieproduktneuerungen erkennt und basierend auf ähnlichen Funktionen eine neue Matchingvorschrift erzeugt. Bisher können die Anwenderunternehmen nach einer Konzeption beispielsweise auf das FIR an der RWTH Aachen zugehen, das dieses Projekt leitet, und weitere Detaillierungen wie die Produktauswahl und -auslegung der Technologien gemeinsam erarbeiten. Zukünftig könnte dieser Schritt von einem Chatbot übernommen werden, der als permanenter Kontakt Auskunft geben kann. In dem Fall wandelt sich das Berufsbild des Beraters zu dem des Plattform- und Chatbotbetreibers.

Ein Team für das Informationsmanagement

Voraussetzung für ein solches Geschäftsmodell ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit als eine Einheit, dem Informationsmanagement. Ein Team mit dieser Aufgabe vereint Kompetenzen zu Technologien, Anwendungen, IT-Applikationen, Innovationsmanagement, Software- und Hardwarekonzeption. Derzeit bilden die meisten Unternehmen eine Taskforce losgelöst von den etablierten Firmenstrukturen. Dabei ist es für die Gestaltung und Weiterentwicklung von Geschäftsmodellen im digitalen Zeitalter wichtig, eine Fachgruppe im Unternehmen damit zu beschäftigen, die strategischen Ziele mit der Geschäftsführung zu definieren und innerbetriebliche Maßnahmen auch zielgerichtet durchzuführen. ■

**Autorin: Anne Bernady,
Leiterin des Smart Systems Innovation Labs im
Bereich Innovationsmanagement
FIR e.V. an der RWTH Aachen
fir.rwth-aachen.de**

Industrie 4.0 in der deutschen Textilindustrie

Arbeit und Konsumenten verändern sich

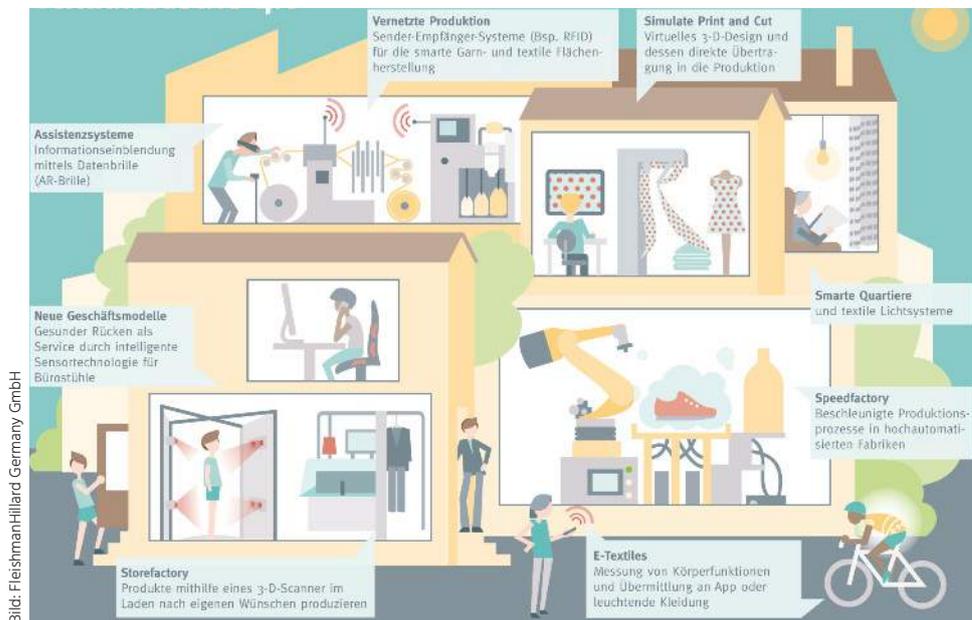


Bild: Fleishman-Hillard Germany GmbH

Wie alle Branchen wird auch die Textilindustrie mit Veränderungen durch die Digitalisierung konfrontiert und muss dementsprechend reagieren. Vor allem in Bezug auf Produkte und Dienstleistungen und wie diese zukünftig produziert und umgesetzt werden, steht die Branche mitten im Umbruch.

Die Verbindung von Informationstechnologie mit Fertigungsprozessen der Produktionstechnologie, ermöglicht es beispielsweise mit einer dezentralen Steuerung und deutlich mehr Flexibilität innovative Produkte zu schaffen. Auch neue Geschäftsmodelle werden dadurch ermöglicht und Optimierungspotenziale in Produktion und Logistik gewonnen. Darüber hinaus können in Echtzeit große Datenmengen analysiert und für weitere Produktions- und Betriebsabläufe genutzt werden. Für die Unternehmen der Textilindustrie sind das bedeutende Chancen, die es zu nutzen gilt. Die historische Rolle der Textilindustrie als Leitindustrie macht es umso wichtiger, diesen Umbruch nicht zu verpassen. Die Gestaltung der Textilindustrie 4.0 ist ein revolutionärer Prozess, der ganz neue Produkte und Dienstleistungen hervorbringen wird. Mit der Industrie verändert sich auch die Arbeit, und es liegt nun an den Unternehmen, sich auf den Weg zu machen, ein aktiver Teil der Digitalisierung zu werden. Flexibilität ist von Arbeitgebern und Arbeitnehmern erwünscht, kann allerdings nicht immer konfliktfrei erreicht werden. Bodo Th. Bölzle, Präsident von Südwesttextil und Vizepräsident vom Gesamtverband Textil+Mode, zeigt sich zuversichtlich: „Von der Industrie 1.0, die übrigens ihren Ursprung in der Textilindustrie hat, bis heute zur Industrie 4.0, haben wir alle Umbrüche als Chance angenommen.“ 71 Prozent der deutschen Beschäftigten gehen laut der Bundes-

zentrale für Politische Bildung heute an ihrem Arbeitsplatz mit hoher Komplexität und vielen Unwägbarkeiten erfolgreich um und bewältigen den vielfältigen Wandel. Ihr Fach- und Erfahrungswissen wappnet sie für die Arbeit 4.0. Die Ressourcen sind also da, es gilt sie nun auch zu nutzen.

Industrie 4.0 als Sprungbrett für Arbeit 4.0

Der technische Fortschritt der Industrie 4.0 wird Arbeitsplätze verändern und manche überflüssig machen. Daraus ergeben sich sowohl Risiken als auch Chancen. Es geht darum, die Stärken von Mensch und Technik optimal zu nutzen, um mehr Effizienz und Produktivität zu erlangen. Die Wertschätzung des Mitarbeiters dient als Dreh- und Angelpunkt. Die Textilindustrie zeichnet sich perspektivisch durch ein modernes Wertschöpfungsnetzwerk zur Herstellung von technischen Textilien, Vliesstoffen und Composites aus. Die Grundlage bilden innovative Produkte, moderne Organisationsformen und effiziente Produktionstechnologien. Auch das vom Sächsischen Textilforschungsinstitut Chemnitz (STFI) ins Leben gerufene „futureTEX“ nimmt Fahrt auf. Es ist ein interdisziplinäres Kompetenznetzwerk, welches aus Industrie- und Forschungspartnern besteht. Ziel ist es, die Transformation der Traditionsbranche Textilwirtschaft ins Zeitalter der Digitalisierung zu unterstützen.

Neue Forderungen der Mitarbeiter

Die Digitalisierung allein ist nicht verantwortlich für die Veränderungsprozesse in der Arbeitswelt. Die industrielle Produktion ermöglicht schon seit vielen Jahren einen hohen Automatisierungsgrad in Deutschland. Hinzu kommt außerdem die digitale Vernetzung. Neu sind die Forderungen, die an Unternehmen und Organisationen gestellt werden: Eine gewisse Arbeitskultur zum Beispiel, die die Potenziale der Einzelnen und der Teams im Sinne der Zukunftsfähigkeit des Unternehmens fördert. Dadurch ist es der Organisation möglich, schnell, innovativ und auch mit Freude auf Veränderung zu reagieren. Eine gemeinsame Vision wird gefordert. Es wird immer wichtiger, ein klares Rollenverständnis zu kommunizieren, das in Feedbackschleifen permanent geschärft wird.

Forderungen der Kunden

Der Kunde fordert immer mehr individuelle, maßgeschneiderte Angebote und flexible Lösungen. Wenn die Umwandlung nicht verschlafen werden soll, bedarf es also einer Neubesinnung: Es werden neue Produktionsabläufe und neue Geschäftsfelder benötigt, um den neuen Anforderungen der Kunden gerecht zu werden. Es gibt bereits Vorreiter bei einigen Modeherstellern und deren Erfolg beweist, dass es durchaus sinnvoll ist, sich zukünftig an Innovationsstrategien zu orientieren. In aktuellen Forschungsprojekten gilt es, die „Intelligenz in die Maschine zu bringen“ und die sich ständig ändernden Produktionsprozesse zu modellieren. Prof. Meike Tilebein, Leiterin Management Research bei den Deutschen Instituten für Textil- und Faserforschung in Denkendorf, erklärt, die daran beteiligten Menschen in den komplexen und flexiblen neuen Prozessen digital und flexibel zu unterstützen sei mitentscheidend für den Erfolg von Industrie 4.0. Die zukunftsorientierten Stichworte sind tragbare Endgeräte, textilunterstützte Sensorik und Augmented Reality. Ein konkreter Lösungsansatz ist, dass die Fertigung kundenindividueller Produkte in kleinen Stückzahlen möglich gemacht wird. Voraussetzung dafür ist eine optimale vertikale und horizontale Interoperabilität. Dieses Beispiel zeigt, dass Industrie 4.0 in allen Bereichen eines Unternehmens ein Umdenken fordert. Unternehmer und Vorgesetzte müssen offen für neue Gespräche und neue Möglichkeiten sein, welche die neuen Technologien anstoßen. Mitarbeiter müssen ebenso bereit sein, umzudenken, flexibel zu sein, und sich mit den neuen Technologien zu befassen. ■

Sicher im Netz

Angriffe erkennen ohne die Produktion zu verzögern

Das Internet of Things ermöglicht der produzierenden Industrie einen riesigen Innovationssprung. Soll es ein Erfolg werden, müssen Cyberangriffe und Netzwerkprobleme allerdings rechtzeitig erkannt und konsequent abgeblockt werden - und zwar ohne, dass sich die Produktionsprozesse dadurch verzögern.

Im Zeitalter des IoT werden Maschinen, Werkzeuge und Steuerungsgeräte zu Trägern digitaler Informationen. Sie sind 'smart' und können Daten verarbeiten und Befehle selbstständig weitergeben. Für die produzierende Industrie entstehen mit der Entwicklung des IoT neue Chancen. Produktionsprozesse werden beispielsweise dynamischer und effizienter. Gleichzeitig gehen mit der wachsenden Anzahl der mit dem Internet verbundenen Geräte jedoch auch Sicherheitsrisiken einher. Cyberkriminelle können die Schnittstellen mit dem Netz als Angriffspunkt nutzen - mit gravierenden Folgen. Diese reichen vom Verlust sensibler Unternehmensinformationen über die Sabotage einzelner Maschinen bis hin zu Produktionsausfällen. Tatsache ist: IT-Sicherheit gilt bei Unternehmen inzwischen als wichtigstes Hemmnis beim Thema Industrie 4.0. Das ist das Ergebnis einer Studie der IDG Communications Media AG. Die Studienergebnisse wurden auf der Hannover Messe vorgestellt. Die Umfrage zeigt, dass die größte Sorge von Unternehmen Hackerangriffen oder DDoS-Attacken gilt, gefolgt von Industriespionage und dem daraus resultierenden Verlust der Wettbewerbsfähigkeit. Gleichzeitig gehen zwei Drittel (65 Prozent) der Unternehmen davon aus, dass Industrie 4.0 innerhalb der nächsten drei Jahre für sie wichtig oder sehr wichtig wird. Die Aussagen unterstreichen das Ergebnis der Studie 'IT-Sicherheit für Industrie 4.0' des Bundeswirtschaftsministeriums aus dem vergangenen Jahr. Dieses lautete: Die IT-Sicherheit ist zunehmend technische Voraussetzung und entscheidender Enabling-Faktor für die Industrie 4.0.

Netzwerk wird zur Blackbox

Vor allem dort, wo Maschinen und Anlagen für den Fernzugriff mit Herstellern und Wartungs-



Bild: ©methodshop/pixabay.com

technikern vernetzt sind, entstehen hohe Sicherheitsrisiken. Über Fernwartungszugänge und Update-Interfaces an den Maschinen entstehen Schlupflöcher, durch die Daten unerwünscht nach außen dringen oder schädliche Daten in das Unternehmen gelangen können. Diesen Gefahren haben die in den Produktionsnetzwerken eingesetzten industriellen Leit- und Steuerungskomponenten kaum etwas entgegenzusetzen. Denn die meisten Komponenten der Steuerungs- und Regelungstechnik wurden in der Vergangenheit mit Blick auf deren Verfügbarkeit und nicht auf deren Sicherheit entwickelt. Solange die Produktionsnetze von der übrigen IT-Infrastruktur getrennt waren, gab es deutlich weniger Angriffsmöglichkeiten. Mit dem Aufkommen des IoT und der Industrie 4.0 ändert sich dies. Durch die Industrienetze fließen immer mehr Daten, was daran liegt, dass diese enorm schnell anwachsen und im Gegensatz zum homogenen Office-Netz eher heterogen sind und geprägt von unterschiedlichen Anlagenlieferanten, die die Hoheit über ihre Maschinen haben. Das Netzwerk wird zur Blackbox, in der Informationen und Befehle unbeobachtet ausgetauscht werden - etwa für die Fernwar-

tung von Anlagen, um Produktinformationen an Produktionssysteme weiterzugeben, eine permanente Zustandsüberwachung von Anlagen zu erlangen und um Logistikprozesse zu synchronisieren. Externe Partner haben zunehmend Zugriff auf dieses Netzwerk. Denn Maschinenbauer integrieren ihre eigenen IoT-Lösungen in ihre Geräte, sodass der Anlagenbetreiber letztlich kaum noch weiß, was auf seinem Netz läuft. Gleichzeitig ist er darauf angewiesen, dass die Produktion kontinuierlich und ohne Unterbrechungen arbeitet. Jegliche Latenzzeit muss vermieden werden. Nur dann wird Industrie 4.0 für die Industrie tatsächlich zur Chance.

Mehrstufiges Konzept

Um sich vor Angriffen und Netzwerkproblemen zu schützen, müssen Industrieunternehmen daher Gefahren aufdecken, Anomalien visualisieren und das Netzwerk vor Angriffen schützen - und zwar sehr schnell, sodass es innerhalb der Produktionsprozesse zu keinerlei Verzögerungen kommt. Dafür ist ein mehrstufiges Sicherheitskonzept notwendig, bestehend aus Netzwerk-Sensor, Reporting-Tool und Industrie-Fire-

wall. Der Netzwerk-Sensor - auch als Probe bezeichnet - wird an mehreren Stellen in das Netzwerk eingefügt. Dort schneidet er den Netzwerkverkehr mit und analysiert ihn. Auf diese Weise lässt sich erkennen, was in der Leitung passiert. Gleichzeitig lassen sich Angriffe finden. Kern einer solchen Netzwerkanalyse ist eine sogenannte Deep Packet Inspection (DPI)-Engine. Anstatt den Datenverkehr über den genutzten Port zu klassifizieren, werden mit dem DPI-Verfahren die Daten inhaltlich dekodiert. Erst das ermöglicht detaillierte Einblicke in den Datenverkehr. Auf diese Weise werden versteckte Angriffe auch in erlaubten Protokollen gefunden.

Zustand des Netzes

Das Reporting-System trifft auf Basis dieser Daten Aussagen zum Zustand des Netzes, wie etwa die Kommunikationsbeziehungen im Netz oder das Kommunikationsverhalten einzelner Maschinen. Die gewonnenen Daten verschaffen Unternehmen die entscheidende Grundlage zur Sicherung eines kontinuierlichen Betriebs und ermöglichen darüber hinaus eine genauere Planbarkeit hinsichtlich Netzwerkauslastung und -dimensionierung. Es gibt sogar die Möglichkeit, dass das Reporting Anomalien in dem Moment visualisiert, in dem sie im Netzwerk auftreten. Ein solches Event-Monitoring weist Administratoren und Betreiber industrieller Netze sofort auf mögliche Probleme im Netz hin. Probleme, die aus infizierten Maschi-

nensteuerungen, Fehlkonfigurationen oder potenziellen Cyberangriffen resultieren können, lassen sich auf diese Weise schnell erkennen. Ein zeitnahe Trouble-shooting ist möglich, noch bevor die Produktion vom Angriff beeinflusst wird und hohe Kosten entstehen.

Neue Abwehrtechnologien

Bislang wurden Prozess- und Steuerungsnetze hauptsächlich durch klassische Firewalls geschützt, die das Firmennetzwerk im Ganzen vor Angriffen von außen sichern (First Line of Defense). Solche Perimeter-Firewalls reichen als Schutzkonzept in komplexen Industrienetzwerken nicht mehr aus. Benötigt werden stattdessen zusätzlich Firewalls, die im Inneren des Netzes arbeiten und dieses in mehrere Zonen segmentieren. Solche 'Brandabschnitte' sorgen dafür, dass im Falle eines Angriffs, der Schaden nicht auf das gesamte Netzwerk übertreten kann. Um auch unbekannte Angreifer fernzuhalten, braucht die Industrie zudem Firewalls mit einer integrierten DPI-Engine. Diese ermöglicht einen sogenannten proaktiven Schutz mittels Whitelisting. Dieses Konzept stellt sicher, dass Industrienetzwerke nur von autorisierten Personen mit definierten Befehlen angesteuert werden. Auf diese Weise wird auch ein Schutz vor Zero-Day-Exploits möglich, also vor Cyberangriffen, die Sicherheitslücken ausnutzen, die noch unbekannt sind und deshalb noch nicht geschlossen wurden.

Hohe Performance

Neben der Genauigkeit bei der Datenerkennung spielt die Zuverlässigkeit der Performance in der Industrie eine entscheidende Rolle. Latenzzeiten gilt es zu vermeiden, denn Produktionsprozesse dulden keine Unterbrechung. Die Datenübertragung in einem Produktionsnetzwerk muss stets sofort erfolgen, deshalb sollte eine Industrie-Firewall mit der sogenannten Single-Pass-Technologie arbeiten, bei der der Netzwerkverkehr parallel statt sequentiell bearbeitet wird. Das steigert die Performance erheblich. Und schließlich sollte eine Firewall für Industrienetzwerke auch verschiedene Industrieprotokolle unterstützen, damit sie diese auch erkennen und dekodieren kann. Die Hardware muss zudem so konzipiert sein, dass sie auch für anspruchsvolle Einsatzorte wie Produktionshallen, Windparks, Werkstätten oder für das Verkehrswesen (beispielsweise in der Schifffahrtsindustrie) geeignet ist. Mit einer gehärteten Hardware schützt die Firewall auch unter extremen Temperaturverhältnissen oder unter EMV-Einflüssen - also ungewollten elektrischen oder elektromagnetischen Effekten - verlässlich das Netzwerk. ■

Autorin: Anja Dienelt,
Solution Manager IoT,
Rohde & Schwarz Cybersecurity
cybersecurity.rohde-schwarz.com

Cybersicherheit von Medizinprodukten

Empfehlungen von ZVEI und BSI

Die Gefährdungslage für die Gesundheitswirtschaft hat sich nach Angaben des ZVEI in Bezug auf Cyberattacken deutlich verändert: Deutsche Krankenhäuser sind mehrfach mit Ransomware angegriffen worden, es gab Sicherheitslücken in lebenswichtigen Medizinprodukten.

Sicherheitskonzept für Krankenhäuser

Neben Finanzen, Transport und Verkehr hat die Bundesregierung deshalb im IT-Sicherheitsgesetz die medizinische Versorgung als kritische Dienstleistung definiert. Betreiber von Krankenhäusern, die zur kritischen Infrastruktur gehören, müssen nun in den nächsten zwei Jahren ein Sicherheitskonzept auf dem Stand der Technik

aufbauen und vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) zertifizieren lassen. „Hersteller von Medizintechnik sind hier nicht direkt adressiert“, erläutert Hans-Peter Bursig, Geschäftsführer des ZVEI-Fachverbands Elektromedizinische Technik. „Die IT-Sicherheit eines Krankenhauses kann jedoch nicht sichergestellt werden, ohne vernetzte Medizinprodukte zu berücksichtigen.“ Der ZVEI erarbeitet daher gemeinsam mit dem BSI eine Empfehlung zur Cybersicherheit in der Medizintechnik.

Höheres Schutzniveau

Ziel der Empfehlung ist es, Anforderungen an netzwerkverbundene Medizinprodukte zu definieren und einen Beitrag zu einem insgesamt höheren Schutzniveau gegen Cyberattacken

auf Gesundheitseinrichtungen zu leisten. Auf dem Medica-Tech-Forum, das von Spectaris und ZVEI organisiert wird, wurde der Entwurf erstmalig präsentiert. „Wir haben uns bewusst dafür entschieden, auf der Medica zunächst einen Entwurf vorzustellen“, betont Bursig. „Er soll die Diskussion zu dem Thema anregen und Verbesserungen vorantreiben.“ Aus diesem Grund schloss sich an die Präsentation des Entwurfs eine Podiumsdiskussion mit Jens Wiesner, Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI), Dr. Stefan Bücken, IT-Sicherheitsbeauftragter Uniklinikum Erlangen, und Dr. Georg Heidenreich, Siemens Healthcare GmbH, an. „Empfehlungen zur Cybersicherheit von Medizinprodukten können aber nur ein Anfang sein“, so Bursig.

mst/ZVEI e.V. ■

Publikationen & Apps

Basiswissen RAMI 4.0



Bild: VDE Verlag GmbH

Das Fachbuch vermittelt die technischen Grundlagen zur Realisierung von Industrie-4.0-Wertschöpfungsnetzwerken. In diesem Zusammenhang werden eine erste Darstellung einer Referenzarchitektur für Industrie 4.0 (RAMI 4.0) sowie eine Beschreibung der Industrie-4.0-Komponente eines Industrie-4.0-fähigen Produktionsgegenstandes thematisiert. Das Buch konzentriert sich auf die Beschreibung der Industrie-4.0-Komponente eines Industrie-4.0-fähigen Produktionsgegenstands. Das Buch richtet sich u.a. an KMU, die Industrie-4.0 in Ihrem Unternehmen implementieren möchten.

www.vde-verlag.de

Künstliche Intelligenz



Bild: mitp-Verlag

Künstliche Intelligenz verändert unsere Welt in vielen Bereichen. Jerry Kaplan diskutiert in seinem Buch die wichtigsten gesellschaftlichen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekte für die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung der Künstlichen Intelligenz. Dabei behandelt er grundlegende Fragen wie u.a.: Werden Maschinen eines Tages klüger sein als der Mensch? Der Autor macht deutlich, inwiefern Fortschritte im Hinblick auf die intellektuellen und physischen Fähigkeiten von Maschinen unsere Gesellschaft grundlegend verändern werden. Dabei zeigt er auf, dass diese kontinuierliche Weiterentwicklung von Maschinen eine immer wichtigere Rolle spielen und mit vielen Bereichen unseres täglichen Lebens untrennbar verbunden sein wird.

www.mitp.de

Veranstaltungen

Von Lean Production zu Industrie 4.0

Wie lässt sich Lean Production mit Industrie 4.0 am besten verbinden? Wo liegen die Grenzen der Ansätze und wann ist welcher Ansatz geeignet? Das Seminar 'Von Lean Production zu Industrie 4.0' vom 5. bis 6. Dezember adressiert die Aufgabenbereiche des Produktionsmanagements und stellt Grundkenntnisse, Methoden und aktuelle Beispiele dar, welche gemeinsam mit den Teilnehmern diskutiert werden. Die Veranstaltung findet in Kooperation mit dem Lean Enterprise Institut Aachen statt. Durch praktische Übungen können die Teilnehmer eigene Erfahrungen mit Industrie-4.0-Technologien in der Demonstrationsfabrik des Clusters Smart Logistik der RWTH Aachen machen.

www.wzlforum.rwth-aachen.de

Automatica 2018

Die Automatica findet im nächsten Jahr vom 19. bis 22. Juni in München statt. Bereits neun Monate vor Messebeginn ist auf der Fachmesse bereits mehr Ausstellungsfläche belegt als 2016. Der Flächenzuwachs aus dem Ausland liegt bei 16%, der Zuwachs bei Erstausstellern bei 12%. Die Trendthemen digitale Transformation in der Fertigung, Mensch/Roboter-Kollaboration und Servicerobotik werden auf der Messe als Schwerpunkt erlebbar und konkret. Zudem gibt es den Themenbereich IT2Industry, bei dem die Veranstalter den Bogen von Robotik und Automation über Informationstechnik bis zu Cloud Computing und Big Data spannen wollen.

www.automatica-munich.com

INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN
Technik-Dokumentations-Verlag
TeDo Verlag GmbH®
Postfach 2140
35009 Marburg
Tel: 06421/3086-0, Fax: 06421/3086-280
Email: redaktion@i40-magazin.de
Internet: www.i40-magazin.de

Lieferanschrift:
TeDo Verlag GmbH
Zu den Sandbeeten 2
35043 Marburg

Verleger & Herausgeber:
Dipl.-Ing. Jamil Al-Badri +
Dipl.-Statist. B. Al-Scheikly (V.i.S.d.P.)

Redaktion:
Kai Binder (Chefredakteur, kbn),
Marco Steber (Redaktion, mst)

Anzeigen:
Markus Lehnert (Anzeigenleitung)
Christoph Kirschenmann

Grafik & Satz:
Verena Vornam, Melissa Hoffmann,
Laura Jasmin Weber

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

Geschäftszeiten:
Mo. bis Do. von 8:00 bis 18:00 Uhr
Fr. von 8:00 bis 16:00 Uhr

Hinweise:
Applikationsberichte, Praxisbeispiele, Schaltungen, Listings und Manuskripte werden von der Redaktion gerne angenommen. Sämtliche Veröffentlichungen im INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt. Alle im INDUSTRIE 4.0-MAGAZIN erschienenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Reproduktionen, gleich welcher Art, sind nur mit schriftlicher Genehmigung des TeDo-Verlages erlaubt. Für unverlangt eingesandte Manuskripte u.Ä. übernehmen wir keine Haftung. Namentlich nicht gekennzeichnete Beiträge sind Veröffentlichungen der Redaktion. Haftungsausschluss: Für die Richtigkeit und Brauchbarkeit der veröffentlichten Beiträge übernimmt der Verlag keine Haftung.

© copyright by
TeDo Verlag GmbH, Postfach 2140,
35009 Marburg, Germany



Die nächste Ausgabe des INDUSTRIE 4.0-MAGAZINS erscheint am 7. Dezember 2017.

Bild: WZLforum GmbH an der RWTH Aachen



Bild: Messe München GmbH



Zahlenfutter

An dieser Stelle zeigen wir Ihnen ergänzend zur Meldung auf Seite 4 Grafiken aus der Job-Studie der Unternehmensberatung Ernst & Young.

Veränderung der Aufgaben

Bild: Ernst & Young GmbH



Sieben von zehn Beschäftigten in Deutschland gehen davon aus, dass sich der eigene Aufgabenbereich im Job durch die Digitalisierung zukünftig verändern wird – fast jeder dritte Befragte (32 Prozent) rechnet sogar mit einer erheblichen Veränderung. Männer rechnen häufiger mit Veränderungen als Frauen (73 Prozent versus 67 Prozent). Insgesamt gehen in der freien Wirtschaft sowie im öffentlichen Dienst jeweils 70 Prozent von erheblichen bzw. leichten Veränderungen aus. Auch die befragten Verbände gehen mit einem Anteil von 34 Prozent von Veränderungen durch die Digitalisierung aus.

Auf Veränderungen vorbereitet

Bild: Ernst & Young GmbH



Am höchsten ist der Anteil derer, die sich den Veränderungen im Job durch die Digitalisierung selten oder nie gewachsen fühlen, bei den Über-60-Jährigen: Hier können inzwischen 30 Prozent der Befragten nicht mehr Schritt halten. Aber auch bei den Bis-20-Jährigen ist dieser Anteil mit 22 Prozent überdurchschnittlich hoch. Den geringsten Anteil macht die Altersklasse der Beschäftigten zwischen 21 und 30 Jahren aus. Bei ihnen gaben zehn Prozent an, den Veränderungen nicht gewachsen zu sein. Bei den 31 bis 40-Jährigen sagen das elf Prozent.

Identifikation mit der Arbeit

Bild: Ernst & Young GmbH



Nach Angaben der Befragten hat unterm Strich die Digitalisierung in den vergangenen fünf Jahren die Identifikation der Beschäftigten mit der Arbeit eher erhöht sowie Arbeitsprozesse eher komplexer gemacht. 22 Prozent berichten, dass die Digitalisierung die Identifikation mit der eigenen Arbeit erhöht hat, lediglich bei zwölf Prozent sei diese gesunken. Das die Arbeitsprozesse komplexer werden, sagen 36 Prozent. 38 Prozent gaben an, dass sich die Prozesse sogar vereinfacht haben.

Kommunikation hat zugenommen

Bild: Ernst & Young GmbH



Ein weiteres Ergebnis der Befragung: Nach Angaben der Teilnehmer ist die Kommunikation vor allem im Team, aber auch mit Vorgesetzten, durch die Digitalisierung eher häufiger geworden. Die Kommunikation im Team ist demnach bei 30 Prozent der Befragten gestiegen und bei 14 Prozent gesunken. Die Kommunikation mit den Vorgesetzten wiederum hat bei 24 Prozent zugenommen. Seltener geworden ist sie bei 15 Prozent.