



Fotos: Shutterstock

Martin Wifling, Wolfgang Unzeitig, Michael Schmeja, Alexander Stocker

Smart Factories durch Smart Workers

Der Mensch im Mittelpunkt von Industrie 4.0

Mit dem Begriff Industrie 4.0 werden unterschiedlichste Trends rund um die Weiterentwicklung und Vernetzung von Produktionsstätten zusammengefasst. Vieles wird durch Player aus der IKT-Industrie forciert, und Industrie 4.0 bezieht sich damit oft nur auf die „Informatisierung“ klassischer Fabriken. Dennoch sind eine Reihe von Experten der Ansicht, dass der Mensch in Zukunft als Produktions-Wissensarbeiter eine wesentliche Rolle in Smart Factories darstellen wird.

Vor diesem Hintergrund wurde das vom VIRTUAL VEHICLE koordinierte und von der Europäischen Kommission im Horizon 2020 Programm „Factory of the Future“ geförderte Projekt „Worker-Centric Workplaces in Smart Factories - FACTS4WORKERS“¹ gestartet. FACTS4WORKERS soll aufzeigen, wie neuartige IKT dazu beitragen kann, die individuellen Problemlösungs- und Innovationskompetenzen der einzelnen

Mitarbeiter in Produktionsstätten zu stärken, die Zufriedenheit und Motivation am Arbeitsplatz zu erhöhen und schlussendlich die Produktivität um 10 % zu steigern. In den nächsten Abschnitten werden im Projekt zu erforschende Anwendungsfälle für den Einsatz innovativer Technologien am Shop-Floor vorgestellt.

Der assistierte Maschinenbediener

In der heutigen Informationsflut nimmt der Bedarf an kontext-relevanter, augmentierter und personalisierter Information zu. Aufgrund der steigenden Individualisierung von Produkten und den einhergehend kleiner werdenden Losgrößen müssen sich Produktionsmitarbeiter noch dazu mit einer wachsenden Anzahl hoch spezieller und rasch wechselnder Informationen aus unterschiedlichen Quellen auseinandersetzen, während häufig beide Hände für den aktuellen Arbeitsschritt benötigt werden. Dies schafft ein enormes Potential für innovative Ein- und Ausgabegeräte wie bspw. Datenbrillen, die Informationen im Sicht-

feld des Maschinenbedieners bzw. Servicetechnikers einblenden können.

In der industriellen Praxis nutzen Produktionsmitarbeiter heute selbst im digitalen Zeitalter noch vielfach Checklisten, Arbeitsbeschreibungen, Anleitungen und Aufträge in Papierform, welche aus digitalen MES- und ERP-Systemen ausgedruckt werden. Die Ursachen sind Medienbrüche, Inkompatibilität von Formaten und fehlende Interoperabilität von Maschinen und IT-Systemen, sodass die „papierlose Fabrik“ bzw. die „Digitale Fabrik“ noch immer keine Realität ist.

Mensch-zentriertes Produktions-Wissensmanagement

Wissensmanagement will handlungs- und entscheidungsrelevante Informationen zum richtigen Zeitpunkt über das richtige Medium bereitstellen und eine Kultur etablieren, in der Wissensteilung gelebt wird. Wissensteilung hat in Produktionsumgebungen vielleicht denselben Stellenwert wie in der mit Wissensarbeit klassisch assoziierten Bürowelt, in welcher die Unterstützung durch

¹ FACTS4WORKERS received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement nr. 636778, <http://facts4workers.eu/>

neue Konzepte und Technologien wie etwa Web 2.0² seit längerer Zeit bereits intensiv erforscht wird. Doch die Erkenntnisgewinnung zur Unterstützung von Produktions-Wissensarbeit wurde in den letzten Jahren vernachlässigt, obwohl Shop-Floors gänzlich andere Ansprüche an Wissensmanagement-Systeme hegen als Büroumgebungen.

Beispielsweise müssen Wissensmanagement-Tools für den Shop-Floor noch einfachere und intuitivere Interaktionsmechanismen aufweisen und dabei etwa Sprach-, Touch- oder Gestensteuerungen statt komplexer Texteingabe nutzen, um Wissensteilung bestmöglich zu unterstützen. Auch lässt sich Erfahrungswissen in der Produktion einfacher durch Nutzung multimedialer Contents teilen, als mittels Text.

Beispielsweise könnte ein erfahrener Produktionsmitarbeiter mit Hilfe einer Datenbrille bei einer von ihm durchgeführten Aufgabe an der Maschine Videos aufzeichnen, welche dann im Wissensmanagement-System unter Verwendung einer automatisierten Annotation bspw. über einen an der Maschine angebrachten 2D-Code abgelegt werden. Ein unerfahrener Mitarbeiter könnte dieses kodifizierte Erfahrungswissen direkt an der Maschine über den 2D-Code abrufen, um eine visuell überzeugendere Hilfestellung für seine Tätigkeiten zu erhalten.

Selbstlernende Arbeitsplätze

Selbstlernende Arbeitsplätze wären in der Lage, Produktionsmitarbeiter durch intelligente Datenverknüpfung optimal in flexiblen Produktionsprozessen zu unterstützen. Um diese zu realisieren, können Parallelen zu Big Data gezogen werden. Schon heute entstehen in der Produktion weit mehr Daten als jemals zuvor. Damit können Datenwissenschaftler produktionsrelevante Fragestellungen an die Daten stellen, um interessante Korrelationen, beispielsweise für vorrausschauende

² Stocker, A.; Tochtermann, K.: Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs. Fallstudien zum erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen, Gabler-Verlag, 2012.

Wartung und Ersatzteilbestellung, oder für das Rüsten von Maschinen in flexiblen Produktionsumfeldern zu identifizieren. Maschinen und Werkzeuge werden im Zeitalter von Big Data bzw. Internet der Dinge als intelligente Dinge gesehen, deren verknüpfte Daten vor dem Hintergrund eines großen Ganzen, nämlich der effektiven und effizienten Produktion für kleine Losgrößen interpretiert werden müssen.

Selbstlernende Arbeitsplätze nutzen identifizierte Korrelationen aus der Produktionshistorie und unterstützen Produktionsarbeiter dabei, die Qualität von Bauteilen sicherzustellen, indem sie automatisiert Faktoren identifizieren, welche sich in der Vergangenheit negativ auf die Qualität eines Werkstücks ausgewirkt haben. Die Erkenntnis aus einer Analyse von „Industrial Big Data“ kann beispielsweise sein, dass eine zeitweise geöffnete Tür (Türsensor-Daten) und die damit verbundene Herabsenkung- oder Hebung der Raumtemperatur (Temperatursensor-Daten) einen Fertigungsprozess negativ beeinflusst hat (Daten aus der Qualitätsmessung). Ein selbstlernender Arbeitsplatz hätte den negativen Effekt einer geöffneten Tür auf die Produktqualität ermittelt und den Produktions-Wissensarbeiter aktiv darauf hingewiesen.

In situ Lernen in der Produktion

Während im vorigen Anwendungsfall der Arbeitsplatz durch eine geschickte Analyse der an allen Produktionsstellen gesammelten und vernetzten Daten lernt, steht hier der Produktions-Wissensarbeiter als Lernender im Mittelpunkt. Augmented Reality basierte Lösungen können zu umfassenden Lernsystemen ausgebaut werden, um Lernen zur richtigen Zeit, am richtigen Ort und für den richtigen Zweck zu ermöglichen. Dabei unterstützen mobile, personalisierte und situationsadaptive Lernsysteme lebenslanges Lernen im Unternehmen, sowie die generationsübergreifende Weitergabe von Know-how, insbesondere im Kontext des demographischen Wandels.

Es gilt den Menschen in der Produktion durch kontextbasiertes Lernen, IKT-unterstützte FabLab-Konzepte,

oder Simulation in Virtual Reality Umgebungen auf das geforderte Wissensniveau zu heben. Mit diesem Wissen ist der Produktions-Wissensarbeiter als Produktionsdrehscheibe bestmöglich gewappnet, um die richtigen Hebel für eine flexible Produktion zu stellen, da er notwendige Produktionsschritte ad-hoc erlernen kann.

Industrie 4.0: Flexible Prozesse durch flexible Menschen

Im Kontext von Industrie 4.0 und der effektiven und effizienten Produktion kleiner Losgrößen spielt die Flexibilisierung von Produktionsprozessen über Wertschöpfungsnetzwerke eine wichtige Rolle. Jede Flexibilisierung von Prozessen ist aber eine Abweichung vom Standard. Sie ist nur durch einen hohen Aufwand in der Entwicklung von Informationssystemen zu erreichen, welche diese Flexibilisierung unterstützen. Nimmt man jedoch den Produktions-Wissensarbeiter als DAS flexibelste Element in der Produktion wahr und unterstützt ihn und seine Anforderungen bestmöglich durch mensch-zentrierte IKT-Lösungen bei möglichst großem Entscheidungsspielraum, kann Industrie 4.0 rascher zur Realität werden. Schon Datenbrillen und Wearables liefern geeignete Ein- und Ausgabemöglichkeiten für viele Anwendungsfälle und werden im Produktionsumfeld in Zukunft noch viel stärker anzutreffen sein und dort als intelligente, adaptive Fähigkeitsverstärker für Produktionsmitarbeiter dienen.

Autoren:

Martin Wifling ist Projektcoach und Projektleiter von FACTS4WORKERS am Virtual Vehicle Research Center

Dr. Wolfgang Unzeitig ist Senior Researcher am Virtual Vehicle Research Center

Dr. Michael Schmeja leitet den Bereich Information und Process Management am Virtual Vehicle Research Center

Dr. Alexander Stocker ist Key Researcher am Virtual Vehicle Research Center