

Kommunikation in der Produktion nach dem Muster sozialer Netzwerke

Florian Mohr¹, Max Birtel¹

Digitalisierte Produktionsprozesse, Technologie-Initiative SmartFactory KL e.V.¹
mohr@smartfactory.de, birtel@smartfactory.de

Zusammenfassung

Die Automatisierungspyramide bildet ein grundlegendes Modell der automatisierten Produktion, welches durch die Bestrebungen des Internets der Dinge, Menschen & Services, sowie den Trend zur Modularisierung von Produktionsanlagen erweitert und verändert wird. Allerdings werden die Informationsbedarfe auf dem Shopfloor entweder nicht erfüllt oder in einer nicht adäquaten Weise berücksichtigt. Grundsätzlich haben die modernen Interaktionsmöglichkeiten aus dem privaten Umfeld die Art und Weise verändert, mit der Menschen untereinander und mit technischen Systemen kommunizieren. Um diesen Veränderungen gerecht zu werden, wird die Produktion der Zukunft ein kompliziertes Netzwerk mit komplexen Wechselwirkungen darstellen, welche nur mit neuen Sichtweisen auf die Informations- und Datenmodellierung beherrscht werden. Dies soll mit einem Konzept zur ganzheitlichen und innovativen Integration der Mitarbeiter sowie der Industrie 4.0-Infrastruktur zu einem sozialen Netzwerk für den Shopfloor aufgezeigt werden. Durch diesen Ansatz soll der Mitarbeiter mit der zunehmenden Komplexität in der Produktion mithalten können und somit seine Stärken (z.B. die Flexibilität) auch in Zukunft in das Wertschöpfungsnetzwerk einbringen.

1 Ausgangssituation

Automatisierung, Digitalisierung und Industrie 4.0 sind aktuelle Innovationstreiber und stellen die Forschung, Wirtschaft und Gesellschaft vor neue Chancen und Herausforderungen. Gerade produzierende Unternehmen sind aufgefordert technische Innovationen hervorzubringen um ihren Marktanteil zu sichern oder auszubauen. Dies gelingt nur, wenn Innovationen in die bestehenden Prozesse integriert werden können. Eine große Unsicherheit besteht darüber was die Digitalisierung für die Unternehmen und die Mitarbeiter bedeutet und wie sie umzusetzen ist. So gehen 75% der Befragten des BMBF Zukunftsmonitors von einer sich stark verändernden Arbeitswelt aus. Um dieser Unsicherheit zu begegnen, müssen bedarfsgerechte Lösungen für die Mitarbeiter entwickelt werden. In der Produktion selbst wird sich das Arbeitsbild teilweise

dramatisch verändern (BMBF 2017), weshalb in diesem Konzept der Fokus auf ein System zur Integration der Mitarbeiter im Produktionsbereich gelegt wird.

2 Stand der Technik

Die Automatisierungspyramide bildet ein Modell zur Beschreibung eines produzierenden Unternehmens. Das Modell nach Siepmann ist eine aktuelle Interpretation und beinhaltet 6 Level (siehe Abbildung 1). Ein Informations- und Datenaustausch findet innerhalb der Pyramide nur zwischen den einzelnen Ebenen statt; ein direkter Datenaustausch über mehrere Ebenen hinweg ist nicht vorgesehen (Siepmann 2016).

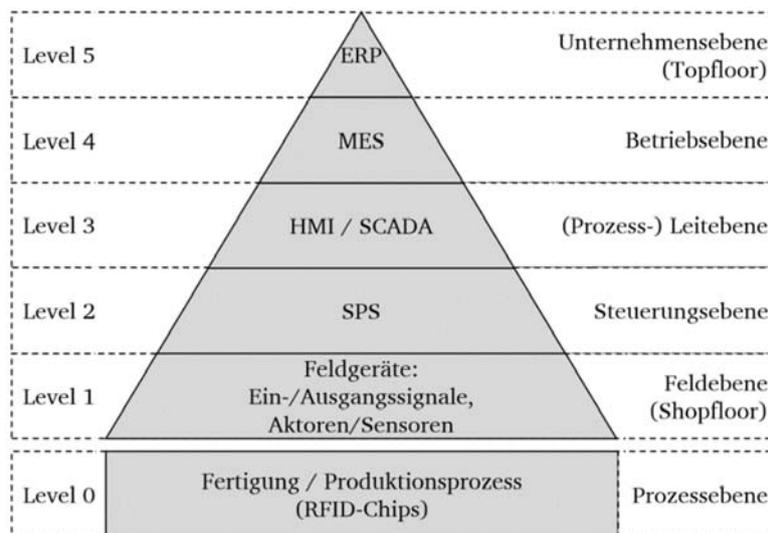


Abbildung 1: Automatisierungspyramide nach Siepmann (Siepmann 2016)

Erweitert wird diese Modellsicht durch den Trend des Internets der Dinge (IoT) bzw. dem Industrial Internet of Things (IIoT). IoT wird durch die Integration des Internets der Services (IoS) und der Menschen (IoP) zum Internet der Dinge, Services und Menschen (IoTSP, Internet of Things, Services and People) kombiniert (Gartner 2017). Das IoTSP spannt ein Netzwerk heterogener Teilnehmer mit differenzierten Informationsanforderungen und -angeboten auf. Der Trend um das IoTSP nimmt im speziellen auch in der Produktion stark zu. So werden im Jahr 2020 mehr als 20 Mrd. Teilnehmer innerhalb des IoTSP erwartet. (Gartner 2017)

Durch den zunehmenden Einzug des IoTSP in das Industrieumfeld wird schon heute eine zunehmende Menge an Daten und Informationen auf dem Shopfloorlevel gesammelt und gespeichert. Trotz dieses Trends werden die Informationsbedarfe der Mitarbeiter nur unzureichend erfüllt. Gerade Mitarbeiter mit überwiegend operativen Tätigkeiten sind hiervon betroffen und bemängeln die Verfügbarkeit, Verwertbarkeit und Zuverlässigkeit der erhobenen Daten (Koch 2011).

Der Markttrend zu kürzeren Lebenszyklen und einer höheren Variantenvielfalt bis hin zum kundenindividuellen Produkt stellt neue Anforderungen an die Produktion der Zukunft. Die gestiegenen Anforderungen an Flexibilität und Wandelbarkeit der Produktion der Zukunft wird durch die Modularisierung der Produktionsanlagen, sowie der gesamten Wertschöpfungskette ermöglicht (Weyer et al. 2015). Die Verbindung der verschiedenen, komplexen Produktionsanlagen und das Zusammenspiel aus Organisation, Technik und dem Menschen führt zu einem Produktionsnetzwerk der Zukunft mit komplexen Wechselwirkungen (Brauner 2016). Dies wird neue Anforderungen an die Mitarbeiter stellen und deren Rollen verändern. Hierfür wird es notwendig die Mitarbeiter in einer veränderten Art und Weise zu unterstützen, denn die prozessgetriebenen Veränderungen rund um Industrie 4.0 lassen die Mitarbeiter auf dem Shopfloor bisher weitestgehend außen vor. (acatech 2016)

Die Art und Weise, wie die Informationen und die daraus abgeleiteten Entscheidungshilfen für den Mitarbeiter des Shopfloors aufbereitet werden, haben einen entscheidenden Einfluss auf die Gesamtleistung der Produktion. Ein für den Nutzer nicht adäquat aufbereitetes Hilfesystem zur Entscheidungsfindung (decision support system, DSS) reduziert sogar die Gesamtleistung im Vergleich zur Abwesenheit eines DSS. Nur ein für den Nutzer adäquat gestaltetes DSS führt eine Steigerung der Gesamtleistung herbei. (Brauner 2016) Diese Untersuchung zeigt wie wichtig eine individuelle Informationsaufbereitung ist und weshalb die Nutzerzentrierung der Prozesszentrierung bei der Gestaltung von Unterstützungssystemen vorzuziehen ist.

3 Herausforderungen für KMU

Gerade bei KMU (kleine & mittelständige Unternehmen) ist festzustellen, dass die Möglichkeiten, die sich im Bereich der Digitalisierung der Produktion ergeben, die Mitarbeiter auf dem Shopfloor nicht umfassend erreicht haben. So sind beispielsweise Schicht- & Wartungsbücher auf Papier-Basis in der Produktion immer noch weit verbreitet. Des Weiteren ist eine Umkehr der Technologietreiber in den privaten Bereich zu erkennen. So haben soziale Medien die Art und Weise verändert, wie Kunden und Mitarbeiter untereinander und mit technischen Systemen interagieren (Ding 2016). Dementsprechend sind aufgrund fehlender, brauchbarer und bezahlbarer betrieblicher Alternativen zunehmend private Messenger, wie z.B. WhatsApp im Bereich der Produktion und Instandhaltung alltäglich anzutreffen. Die Herausforderung besteht darin skalierbare Systeme zu schaffen, die an die individuellen Bedürfnisse der KMU anpassbar sind und dem Trend privater sozialer Medien folgen.

4 Innovative Konzeptidee

Soziale Netzwerke, wie Facebook, Twitter, u.a. bieten schon seit mehreren Jahren webtechnologie-basierte Plattformen an, um mit anderen Nutzern oder in Gruppen zu kommunizieren und zu interagieren. Ein innovatives Konzept zur nutzergerechten Einbindung der Mitarbeiter des Shopfloors wird ebenfalls durch die Organisation und den Informationsaustausch inner-

halb eines interaktiven sozialen Netzwerks erstellt. Hierbei geht es allerdings über die Vernetzung der Mitarbeiter hinaus. Vielmehr werden alle heterogenen Produktionsteilnehmer, also Mitarbeiter, Produktionsanlagen & IT-Systeme, integriert.

In diesem Szenario besitzt der Mitarbeiter in der Produktion zukünftig ein Smartphone, welches die Mensch-Maschine-Schnittstelle darstellt. Alternativ können auch Tablets, digitale Produktionstafeln, Maschinenvisualisierungen, AR-Brillen o.ä. eingesetzt werden. Über das Smartphone sind die Mitarbeiter mit dem interaktiven sozialen Netzwerk für die Produktion verbunden. Neben den Mitarbeitern sind ebenfalls die übergeordneten IT-Systeme und deren Services, sowie die Produktionsanlagen &-maschinen direkt eingebunden. Die Anlagen stellen dabei als übergeordnete Einheit die Funktionen, Services und Informationen der einzelnen Anlagenteile, die aus Cyber-physischen-Systemen (CPS) bestehen, zur Verfügung.

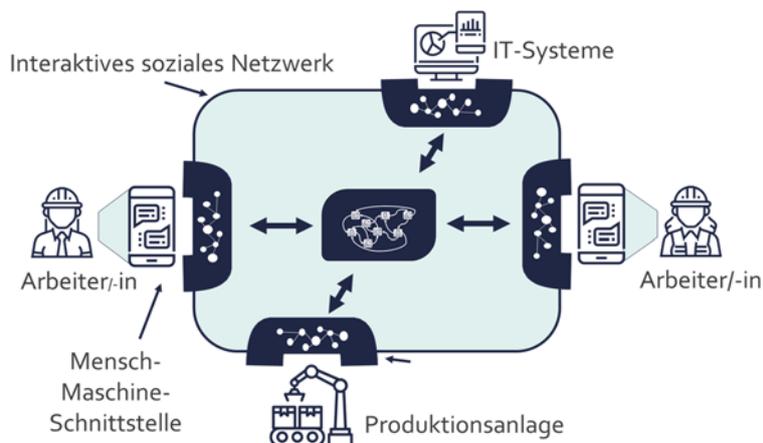


Abbildung 2: Soziales Netzwerk für die Produktion

Zusammengefasst ist dies in Abbildung 2 dargestellt. Jeder Teilnehmer des Netzwerks benötigt eine virtuelle Identität, in welcher die relevanten Informationen hinterlegt sind. Die Diversität der Teilnehmer führt zu teilweise starken Unterschieden in der Frage, welche Daten relevant sind. Daher entstehen starke Unterschiede der vorhandenen Daten, ihrer Struktur und der angeforderten und gebotenen Dienste. Das Produktionsumfeld stellt ein Gebilde mit komplexen Wechselwirkungen dar, was wiederum eine detaillierte Modellierung der Interaktionsmuster zwischen den Teilnehmern nötig macht. Die individuelle Nutzung der verschiedenen Informationen der anderen Teilnehmer erfordert darüber hinaus eine semantische Beschreibung der gespeicherten Daten. In dieser nutzerzentrierten Plattform findet die Kommunikation nach dem Muster heutiger sozialer Netzwerke statt, d.h. ein Teilen von Informationen, be- und entfremden von anderen Teilnehmern und das abonnieren zyklischer Informationen wird ermöglicht. Das Besondere ist, dass alle Teilnehmer nach diesen Mechanismen kommunizieren; auch die Produktionsanlagen und IT-Systeme. Das Ziel ist eine nutzergerechte und verständliche Interaktion mit anderen Teilnehmern, die Bereitstellung individueller Informationen, sowie der kollaborative Informationsaustausch.

Am Beispiel der Instandhaltung wird die Konzeptidee verdeutlicht. Mitarbeiterin A erhält über das soziale Netzwerk die Planzahlen vom MES-System, sowie die aktuellen Ist-Produktionszahlen von der Produktionsanlage selbst. Die Produktionsanlage meldet der Mitarbeiterin Mikrostörungen unbekannter Ursache im Produktionsprozess. Die Anomalien stoppen zwar die Produktion im Ganzen nicht, haben allerdings einen Einfluss auf den Ausstoß und die Produktivität der Anlage. Vor Ort an der Anlage hört die Mitarbeiterin schon den veränderten Rhythmus des Produktionstakts. Die Erfahrung der Mitarbeiterin gibt ihr den Hinweis welcher Anlagenteil und welche Sensoren genauer untersucht werden sollten. Sie sucht sich die passenden Sensorwerte im Netzwerk heraus und abonniert diese. Die Informationen werden hierdurch in Echtzeit individuell aufbereitet und dargestellt. Die Betrachtung der Sensordaten im Detail offenbart dort ebenfalls die Anomalie. Den Verlauf der Sensordaten teilt Mitarbeiterin A nun mit anderen Mitarbeitern in einer Gruppe (z.B. den Experten der Instandhaltung) um mit ihnen gemeinsam über das Problem zu diskutieren. Zur weiteren Klärung fügt Mitarbeiterin A noch multimediale Informationen, wie ein Video und eine Sprachnachricht von dem problembehafteten Anlagenteil hinzu. Die Experten in der Instandhaltung haben somit die Möglichkeit sich schnell ein erstes Bild zu machen, den Verlauf der Echtzeitdaten aus dem interaktiven Netzwerk zu analysieren, Rückfragen zu adressieren, fundierte Entscheidungen zu treffen und Handlungen abzuleiten. In folgenden Beiträgen soll das Konzept sowie die beschriebenen Bestandteile (z.B. Modellierung semantischer Daten & Interaktionsmuster) des Netzwerks zunehmend detaillierter weiterentwickelt und beschrieben werden.

Literaturverzeichnis

- acatech (Hrsg.) *Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0 – Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen*, München 2016
- BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2017) *ZukunftsMonitor IV: Wissen schaffen – Denken und Arbeiten in der Welt von morgen*, März 2017
- Brauner et al. (2016). *On Studying human factors in complex cyber-physical systems*
- Ding, Jiang (2016) *Incorporating Social Sensors an CPS Nodes for personalized Production under social manufacturing enviroment*
- Gartner (2017) <https://www.gartner.com/newsroom/id/3598917> : 2018-05-29_13:40Uhr
- Koch, M., Kmeper H.-G., Lasi H. (2011). *Informationsmanagement in der Produktion*. Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011.66
- Siepmann, D. (2016): *Industrie 4.0 - Technologische Komponenten*, in: *Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0*, Roth, A. (Hrsg.), Berlin Heidelberg, Springer Gabler Verlag, S. 47-72.
- Weyer, S., Schmitt, M., Ohmer, M., & Gorecky, D. (2015). Towards Industry 4.0-Standardization as the crucial challenge for highly modular, multi-vendor production systems. *Ifac-Papersonline*, 48(3), 579-584.