Smart Factories: Mitarbeiter-zentrierte Informationssysteme für die Zusammenarbeit der Zukunft

Marlene Schafler¹, Manfred Rosenberger¹, Peter Mörtl¹, Alexander Stocker¹, Alexander Richter², Michael Schmeja¹, Andreas Felsberger³, Christian Kittl⁴

Department Human-Centered Systems and Road Safety, Virtual Vehicle Research Center¹
Digital Work Design, IT University of Copenhagen²

Institut für Produktions-, Energie- und Umweltmgmt, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt³
Geschäftsführung, evolaris next level GmbH⁴

{marlene.schafler, manfred.rosenberger, peter.moertl,
alexander.stocker, michael.schmeja}@v2c2.at, aric@itu.dk,
andreas.felsberger@aau.at, christian.kittl@evolaris.net

Zusammenfassung

In Unternehmen mit komplexen Produkten und Dienstleistungen wachsen die Anforderungen, welche an Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit zwischen Informations- und Wissensarbeitern gestellt werden, stetig. Dieser Workshop baut auf eine ganze Reihe vorangegangener Workshops zum Thema Interaktion in Organisationen auf und will als gemeinsame Veranstaltung des Projekts MMAssist II und der EU Projekte SemI40 und Productive 4.0 eine nachhaltige Plattform für Praktiker und Wissenschaftler schaffen, um gemeinsam aktuelle und zukünftige Fragestellungen rund um den Einsatz neuer Informationssysteme und -technologien in Industrieunternehmen interdisziplinär und aus unterschiedlichen Standpunkten zu diskutieren.

1 Einleitung

Die Entwicklung komplexer Produkte und Dienstleistungen (cyber-physikalischer Systeme bzw. Smart Connected Products (Porter und Heppelmann, 2014)) bedarf einer idealen Systemumgebung. Das bedingt ein optimales Zusammenspiel zwischen Mensch, Prozess, Kultur und Technologie. Für den Menschen ergeben sich aus der fortschreitenden

Entwicklung zu Producern bzw. Entrepreneuren völlig neue Anforderungen an betriebliche Informationssysteme, wie folgende Arbeiten zeigen (z.B.: Spath et al (2014), Richter (2014), Stocker und Tochtermann (2012), Denger et al (2012), oder Denger et al (2014)).

In technologieorientierten Unternehmen werden vor dem Hintergrund großer Produkt- und Variantenvielfalt immense Herausforderungen an Kommunikation, Koordination und Zusammenarbeit gestellt. Durch die Bewegung der von Deutschland ausgehenden „Industrie 4.0“ (Spath et al. 2014) werden viele Unternehmensbereiche in Zukunft verändert, wobei der Mensch künftig als Wissensarbeiter in der Produktion eine wesentliche Rolle spielt. Die folgenden Projekte behandeln Themenstellungen dieser Bewegung aus den verschiedenen Gesichtspunkten.

MMAssist II¹ ist ein gefördertes Österreichisches Projekt. Das Projekt-Ziel ist, das Wesen und die Charakteristik von Assistenz im Produktionskontext grundlegend zu untersuchen, daraufhin optimierte Assistenzsysteme für zukunftsweisende auf Menschen fokussierte Arbeitsplätze („Human-Centered Workplace“) zu entwickeln, diese in industriellen Umgebungen experimentell umzusetzen und zu evaluieren. Die grundlegende Basis für die Umsetzung von Assistenz bilden sogenannte „Assistenz Units“ – Modulare Einheiten, die spezifische Assistenzfunktionalität für die entsprechenden Benutzergruppen bzw. Benutzungsszenarien (multimodal) bereitstellen. Assistenz Units sind so definiert, dass sie über die Use Cases hinweg generalisierbar und wiederverwendbar sind, was einen breiten Impact für die industriellen Partner ermöglicht. Die Implementierung erfolgt durch die Partner als Software Framework, sodass die Basis für eine funktionelle Anwendung gegeben ist.

Das Forschungsprojekt SemI40² behandelt Themenstellungen rund um die lernende Fabrik. SemI40 konzentriert sich auf die beiden Bereiche „Intelligente Produktion“ und „Cyber-physikalische Produktionssysteme“. Eine zentrale Rolle nimmt der sichere Datenverkehr innerhalb und außerhalb von Fabriken ein: Hier werden Prozesse entwickelt, die eine sichere Kommunikation von weltweit vernetzten Anlagen mit unterschiedlichen Merkmalen gewährleisten – zum Beispiel hinsichtlich Alter, Betriebssystem oder Schnittstellen. Indem Risiken durch Schadprogramme frühzeitig erkennbar werden, sollen mögliche Auswirkungen auf die Produktion drastisch sinken. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Entwicklung dynamischer Simulationen. Sie ermöglichen die Fertigung exakter und effizienter zu planen sowie Qualität, Auslastung und Durchlaufzeit zu verbessern. Entscheidungen im Produktionsablauf sind vielfach Routineentscheidungen und verlaufen nach definierten Mustern. Diese Entscheidungen sollen Fertigungs-Anlagen künftig zunehmend selbst treffen – automatisiert und bei konstanter Qualität. Damit soll der Mensch entlastet und frei für komplexere Aufgaben werden. Fabriken lernen laufend dazu und müssen daher auch wandlungsfähig sein: Um auf Veränderungen entlang der gesamten

¹ MMAssist II – Assistenzsysteme in der Produktion im Kontext Mensch – Maschine Kooperation: <http://www.mmassist.at/>

² SemI40 - Power Semiconductor and Electronics Manufacturing 4.0: www.semi40.eu

Lieferkette schneller reagieren zu können, müssen die Produktionsprozesse flexibler auf Veränderungen reagieren. Betroffen sind etwa Konfiguration, Warenfluss oder Auftragsverhalten der Kunden. Vorteile sind Energieeinsparungen und ein insgesamt effizienterer Ressourceneinsatz.

Das EU-Projekt Productive 4.0³ zielt ab, eine Nutzerplattform über Wertschöpfungsketten und Industrien hinweg zu entwickeln, um die digitale Vernetzung von produzierenden Unternehmen, Produktionsmaschinen und Produkten zu fördern. Die beteiligten Projektpartner untersuchen Methoden, Konzepte und Technologien für service-orientierte Architekturen sowie Komponenten und Infrastruktur im Internet der Dinge. Weitere Aspekte sind die Standardisierung und Prozessvisualisierung – also die Simulation von Fertigungsprozessen um die realen Arbeitsabläufe zu optimieren. Die entwickelte Plattform kann in den drei ineinander greifenden Prozesssäulen zur Steuerung der Lieferketten, des Produktlebenszyklus und der digitalen Produktion eingesetzt werden.

2 Zentrale Fragestellungen des Workshops

In Bezug auf die Unterstützung von Kommunikation, Zusammenarbeit und Assistenz in Smart Factories durch neuartige Informationssysteme lassen sich wesentliche Fragestellungen definieren und nach den Teilsystemen Mensch, Technologie und Organisation strukturieren:

Aus Sicht von Menschen, z.B.

- Mit welchen Problemstellungen und Unzulänglichkeiten sind Produktionsmitarbeiter oder Angestellte in der sozialen Interaktion im Unternehmen konfrontiert und welche innovativen Informationssysteme können diesbezüglich adressiert werden?
- Welche Anwendungsfälle sind geeignet, mitarbeiterzentrierte Informations- und Assistenzsysteme in Smart Factories einzusetzen und welche Herausforderungen herrschen dabei vor?
- Wie kann der Produktionsmitarbeiter oder der Angestellte motiviert werden, innovative Informations- und Assistenzsysteme in Smart Factories anzuwenden?
- Besteht ein Zusammenhang zwischen der Verwendung von Informations- und Assistenzsystemen und der Arbeitszufriedenheit von Produktionsmitarbeitern bzw. Angestellten?

³ <https://productive40.eu/>

- Welche Aspekte sind bei der Entwicklung von Informations- und Assistenzsystemen für Smart Factories zu berücksichtigen, um die Arbeitszufriedenheit der Produktionsmitarbeiter oder der Angestellten bei Assistenzleistung zu erhöhen bzw. nicht negativ zu beeinflussen.

Aus Sicht der Technologie, z.B.

- Welche technologischen Ansätze wurden bisher erprobt, um die Kommunikation, Zusammenarbeit und Assistenz in Smart Factories zu unterstützen?
- Welche Technologien und Managementsysteme sind dazu geeignet, Kommunikations-, Zusammenarbeits- und Assistenzlösungen in Smart Factories zu entwickeln?
- Wie können neuartige Technologien für die Analyse von Produktionsdaten verwendet werden, um Produktionsmitarbeiter bzw. Angestellte in der Entscheidungsfindung zu unterstützen?

Aus Sicht der Organisation, z.B.

- Wie können neue mitarbeiterzentrierte Informations- und Assistenzsysteme in bestehende Prozesse und Kulturen einer Smart Factory eingebettet werden?
- Wie sehen erfolgreiche Methoden zur Evaluierung von Arbeitszufriedenheit, Problemlösungskompetenz oder auch von Innovation-Skills (Umgang mit neuartigen Technologien, neuen Organisationsstrukturen oder mit steigender Komplexität) der Mitarbeiter in der Praxis aus?
- Welche Einführungsstrategien haben sich bewährt, um Informations- bzw. Assistenzsystem-Prototypen in den Produktiv-Betrieb überzuführen?
- Welche organisationalen Rahmenbedingungen befürworten/verhindern derzeit die Aneignung mitarbeiterzentrierter Informations- bzw. Assistenzsysteme in Smart Factories?
- Wie können Organisations- und Informationsstrukturen für Smart Factories optimal ausgestaltet sein?

Themen des Workshops: Speziell von Interesse sind Beiträge zu den folgenden Themen:

- Methoden, Modelle und Technologien für kognitive (z.B. Social Software) sowie physische Assistenzsysteme in Smart Factories
- Prozeduren und Praktiken für effektives Wissensmanagement bzw. Assistenz in Smart Factories

- Evaluation des Einsatzes kognitiver sowie physischer Assistenzsysteme in Smart Factories (z.B. mit Hilfe von Mixed-Method-Ansätzen)
- Ansätze zur Messung von Arbeitszufriedenheit bei Einsatz und Nutzung von kognitiven sowie physischen Assistenzsystemen in Smart Factories
- Empirische Studien mit explorativem, deskriptivem oder erklärendem Charakter

3 Rahmen des Workshops, Zielgruppen und Durchführung

Dieser Workshop baut auf von den Organisatoren bereits durchgeführten Workshops und Special Sessions auf und setzt deren Tradition fort⁴. Er wird von der Fachgruppe CSCW mitorganisiert und orientiert sich inhaltlich an den letztjährigen Workshops „Smart Factories 2014-2017“, an denen bis zu 50 Personen teilgenommen haben.

Der Workshop wird als halbtägige Veranstaltung (11:00 – 17:30 Uhr) abgehalten. Dabei werden die oben angeführten Aspekte aus einer wissenschaftlich-anwendungsorientierten sowie einer praxisnahen Perspektive beleuchtet. Der Workshop richtet sich sowohl an anwendungsorientierte Forscher als auch an Entscheidungsträger aus der Praxis. In diesem bewusst interdisziplinär angesetzten Workshop sollen Vertreter aus Soziologie, Psychologie, Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik und Informatik das Thema aus ihrer jeweiligen Fachperspektive darstellen.

⁴ Bisherige Veranstaltungen:

- „Smart Factories: Mitarbeiter-zentrierte Informationssysteme für die Zusammenarbeit der Zukunft“ (Mensch und Computer 2017)
- „Smart Factories: Mitarbeiter-zentrierte Informationssysteme für die Zusammenarbeit der Zukunft“ (Mensch und Computer 2016)
- „Smart Factories: Mitarbeiter-zentrierte Informationssysteme für die Zusammenarbeit der Zukunft“ (Mensch und Computer 2015)
- „Smart Factories: Mitarbeiter-zentrierte Informationssysteme für die Zusammenarbeit der Zukunft“ (Mensch und Computer 2014)
- “Future Workplace – Socio-technical Impacts on Knowledge and Information Work” (FWP 2013, WEBIST 2013),
- “Motivation und kulturelle Barrieren bei der Wissensteilung im Enterprise 2.0“ (Mensch und Computer 2011),
- „E20Success - Enterprise 2.0 - Mehr Erfolg mit Web 2.0 im Unternehmen“ (6. Konferenz Professionelles Wissensmanagement 2011),
- „Teaching E20Cases“ (Mensch und Computer 2012),
- „Sozio-technische Integration? Bottom Up? Simplicity? Was sind die Erfolgstreiber von Enterprise 2.0“ (Mensch und Computer 2010),
- „Enterprise 2.0: Web 2.0 im Unternehmen“ (Mensch und Computer 2009),
- „Corporate Web 2.0: Wissensnetzwerke und Soziale Software in Unternehmen“ (5. Konferenz Professionelles Wissensmanagement 2009).

3.1 Geplanter Ablauf des Workshops

Der Workshop ist in drei Blöcken gegliedert, wobei der Aufbau der Blöcke in sich ähnlich ist und sich wie folgt darstellen lässt:

In Präsentationen (15 - 20 Minuten), basierend auf den eingereichten schriftlichen Beiträgen, werden aktuelle Themen und Entwicklungen vorgestellt. Im Vorfeld des Workshops werden zusammen mit den Vortragenden prototypische betroffene Personas definiert. Während der Vorträge wird das Auditorium eingeladen, sich in die Rolle dieser Personas zu versetzen und die Vorträge aus deren Perspektive wahrzunehmen. Im Anschluss an die Präsentationen werden diese Wahrnehmungen diskutiert und gesammelt. Am Ende des Workshops soll ein Bild entstehen, wie sich aktuelle Themen und Entwicklungen auf einzelne betroffene Personas bzw. Menschen auswirken werden.

Die Beiträge umfassen technische Entwicklungen (Konzepte, Design-Studien und Demonstrationen) und Studien, welche sich mit oben genannten Fragestellungen auseinandersetzen. Auch empirische Studien aus Psychologie, CSCW, BWL, (Wirtschafts-) Informatik und Sozialwissenschaften sowie Erfahrungswerte aus der Praxis.

Alle gesammelten Beiträge werden in überarbeiteter Form im Workshop-Band der „Mensch & Computer 2018“ veröffentlicht. Darüber hinaus ist eine Veröffentlichung der ausgearbeiteten Ergebnisse des Workshops geplant.

DANKSAGUNG

Die Workshop-Organisatoren bedanken sich für die Förderung durch die Forschungsprojekte MMAassist II, SemI40 und Productive 4.0 sowie für die Förderung im Rahmen des COMET K2 - Competence Centers for Excellent Technologies Programms des Österreichischen Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit), des Österreichischen Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (bmwfw), der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft mbH (FFG), des Landes Steiermark sowie der Steirischen Wirtschaftsförderung (SFG). MMAassist II wird durch das Programm der Produktion der Zukunft – 18. Ausschreibung, Leitprojekt der FFG (Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft) und des Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (bmvit) gefördert (FFG No.: 858623). „SemI40 – Power Semiconductor and Electronics Manufacturing 4.0“ wird über die Förderungsschienen von Österreich, Deutschland, Italien, Frankreich, Portugal sowie dem Programm Electronic Component Systems for European Leadership Joint Undertaking (ECSEL JU) kofinanziert (Fördervertragsnummer 692466). Das kofinanzierte Innovationsprojekt Productive 4.0 erhält Zuschüsse aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm H2020 der Europäischen Kommission, dem ECSEL Joint Undertaking (Projektnummer 737459), dem Freistaat Sachsen, dem Bundesministerium für Bildung und den nationalen Förderbehörden der beteiligten Länder.

Literaturverzeichnis

- Denger, A., Stocker, A., Schmeja, M. (2012): Future Workplace – Eine Untersuchung sozio-technischer Einflüsse auf den Arbeitsplatz der Zukunft. Shaker Verlag, Aachen.
- Denger, A., Fritz, J.; Denger, D.; Priller, P.; Kaiser, C.; Stocker, A. (2014): Organisationaler Wandel durch die Emergenz Cyber-Physikalischer Systeme: Die Fallstudie AVL List GmbH, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Heft 300.
- Porter, M.; Heppelmann, J.E. (2014): How Smart, Connected Products are Transforming Competition, Harvard Business Review.
- Richter, A. (2014): Vernetzte Organisation. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Spath, D., Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T., Schlund, S. (2014). Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Studie von Fraunhofer IAO.
- Stocker, A., Tochtermann, K. (2012): Wissenstransfer mit Wikis und Weblogs. Fallstudien für den erfolgreichen Einsatz von Web 2.0 in Unternehmen, Gabler Research, 2. Auflage.

Kontaktinformationen

Dr. Marlene Schafner, Virtual Vehicle Research Center, Graz

MSc Manfred Rosenberger, Virtual Vehicle Research Center, Graz

Dr. Peter Mörtl, Virtual Vehicle Research Center, Graz

Dr. Alexander Stocker, Wissenschaftlicher Abteilungsleiter, Virtual Vehicle Research Center, Graz

Prof. Dr. Alexander Richter, Associate Professor for “Workplace Studies”, IT University of Copenhagen

Dr. Michael Schmeja, Virtual Vehicle Research Center, Graz

MSc Andreas Felsberger, ALPEN-ADRIA Universität Klagenfurt

Dr. Christian Kittl, Geschäftsführung, evolaris next level gmbh, Graz