

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

Christian Kaiser¹, Alexander Stocker¹, Alexander Richter², Martin Wifling¹,
Andreas Felsberger³, Christian Kittl⁴

Virtual Vehicle Research Center¹
IT University of Copenhagen²
Alpen-Adria-Universität Klagenfurt³
evolaris next level GmbH⁴

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 der beiden EU-Projekte FACTS4WORKERS und SemI40 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 Produzern bzw. Intrapreneuren völlig neue Anforderungen an betriebliche Informationssysteme, wie aktuelle Arbeiten zeigen (z.B.: Spath et al (2014), Richter (2014), Stocker und Tochtermann (2012), Denger et al (2012), oder Denger et al (2014)).

Auch die Wirtschaftsinformatik (WI) hat diese Entwicklungen in der Zwischenzeit berücksichtigt: Gemäß einer aktuellen WI-Definition von Hansen und Neumann (2009)

besteht ein Informationssystem aus Menschen und Maschinen, die Informationen erzeugen und/oder benutzen und die durch Kommunikationsbeziehungen miteinander verbunden sind. Aus einem Informationssystem ist der Faktor Mensch somit nicht mehr wegzudenken. Moderne Informationssysteme in Smart Factories müssen neben der optimalen Kommunikation auch weitere Ebenen der sozialen Interaktion wie Koordination und Kooperation (Teufel 1995) Aus Sicht von CSCW (Computer Supported Cooperative Work) steht das sozio-technische Systemverständnis seit jeher im Vordergrund.

Gerade in technologieorientierten Unternehmen werden vor dem Hintergrund großer Produkt- und Variantenvielfalt immense Herausforderungen an Kommunikation und Zusammenarbeit gestellt. Lösungen werden zwar oft in der Automatisierung gesucht, doch auch in Bewegungen wie der von Deutschland ausgehenden „Industrie 4.0“ (Spath et al 2013) wird der Mensch künftig eine wesentliche Rolle spielen. Mit „Industrie 4.0“ werden die unterschiedlichsten Trends rund um die Weiterentwicklung von Produktionsstätten zusammengefasst. Mit dem Einzug des Internet in die Produktion und seiner zahlreichen Facetten (Internet of Data, Services, and Things) soll ein viertes industrielles Zeitalter anbrechen, das durch die zunehmende „Informatisierung“ nicht nur einzelner Fabriken sondern ganzer Produktionswertschöpfungsnetzwerke zur Schaffung von Mehrwert und Arbeitsplätzen führt. Ein Großteil dieser Entwicklungen wird durch die Player der IKT-Industrie forciert, und Industrie 4.0 benennt damit oft „nur“ die fortlaufende „Informatisierung“ klassischer Fabriken (Stocker et al, 2014). Doch viele Experten, die Organisatoren dieses Workshops inkludiert, sind der Ansicht, dass der Mensch in Zukunft als Wissensarbeiter in der Produktion eine wesentliche Rolle spielen wird.

Mitarbeiterzentrierung in Smart Factories heißt das zentrale Thema des vom VIRTUAL VEHICLE geleiteten EU-Projektes „FACTS4WORKERS: Worker-Centric Workplaces in Smart Factories“¹. In FACTS4WORKERS werden entlang der vier Anwendungsfälle „Assistierter Bediener“, „Produktions-Wissensmanagement“, „Selbstlernender Arbeitsplatz“ und „Mobiles Lernen in der Produktion“ von renommierten Produktionsbetrieben und anderen wissenschaftlichen Partnern innovative und nutzerne Informationssysteme entwickelt. Dabei steht nicht nur die bloße Steigerung von Qualität und Produktivität im Vordergrund. Vielmehr geht es darum, soziale Aspekte wie Zufriedenheit, Motivation und Innovationsfähigkeit von Mitarbeitenden in der Produktion und damit die Attraktivität der Produktionsarbeit insgesamt zu erhöhen. Dafür ist es notwendig systematisch zu hinterfragen, wie Menschen heute arbeiten und lernen, wie sie mit neuen Informationstechnologien interagieren und wie sie an einem attraktiven und fordernden Produktionsarbeitsplatz einen Mehrwert für die Industrie erzeugen können.

¹ FACTS4WORKERS: Worker-Centric Workplaces in Smart Factories: www.facts4workers.eu

Das von Infineon Austria koordinierte 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 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.

2 Zentrale Fragestellungen des Workshops

In Bezug auf die Unterstützung von Kommunikation und Zusammenarbeit 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.

- Welche Ansprüche stellen Ingenieure oder Produktionsmitarbeiter an Informationssysteme zur Unterstützung sozialer Interaktion und wie unterscheiden sich diese?
- Wie kann der Ingenieur oder der Produktionsmitarbeiter motiviert werden, neuartige Informationssysteme in Smart Factories anzuwenden?
- Welche Anwendungsfälle sind dazu geeignet, mitarbeiterzentrierte Informationssysteme in Smart Factories einzusetzen?
- Mit welchen Herausforderungen ist der Ingenieur oder der Produktionsmitarbeiter in der Vorbereitung eines Informationssystem-Prototyps für den Einsatz im Produktiv-Betrieb konfrontiert und worauf sollte aus Anwendersicht ein spezieller Fokus gesetzt werden?

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

Aus Sicht der Technologie, z.B.

- Welche technologischen Ansätze wurden bisher entwickelt, um Kommunikation und Zusammenarbeit in Smart Factories zu unterstützen?
- Wie können neuartige Technologien für die Analyse von Produktionsdaten verwendet werden, um Mitarbeiter in der Entscheidungsfindung zu unterstützen?
- Wie wirken sich in diesem Zusammenhang neuartige Technologien, wie beispielsweise Cyber-Physikalische-Systeme, auf die Zusammenarbeit aus?

Aus Sicht der Organisation, z.B.

- Wie können neue mitarbeiterzentrierte Informationssysteme in bestehende Prozesse und Kulturen – und insbesondere in Produktionsumgebungen – 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 Informationssystem-Prototypen in den Produktiv-Betrieb überzuführen?
- Welche organisationalen Rahmenbedingungen befürworten/verhindern derzeit die Aneignung mitarbeiterzentrierter Informationssysteme in Smart Factories?
- Wie können optimale Organisations- und Informationsstrukturen für Smart Factories ausgestaltet sein?

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

- Methoden, Modelle und Technologien für Wissens- und Informationsmanagement mit Schwerpunkt Social Software in Smart Factories
- Prozeduren und Praktiken für effektives Wissensmanagement mit Social Software in Smart Factories
- Evaluation des Einsatzes von Social Software in Smart Factories (z.B. mit Hilfe von Mixed-Method-Ansätzen)
- Neue Ansätze zur Informations- und Wissensvernetzung, sowie zur Informations- und Wissensvisualisierung in Smart Factories
- Durchgängige Lösungen für eine Smart-Factory-Lernumgebung, welche sich zumindest für die drei Anwendungsfälle (i) Kurs-basiertes Lernen (classroom training), (ii) in-situ-Lernen an der Maschine und (iii) Dokumentation von außergewöhnlichen Ereignissen eignen.

- 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 fort³. Er wird von der Fachgruppe CSCW mitorganisiert und orientiert sich inhaltlich an den letztjährigen Workshops „Smart Factories 2014-2016“, an denen bis zu 50 Personen teilgenommen haben.

Der Workshop soll als halb- oder ganztägige Veranstaltung eine Diskussion aus einer wissenschaftlich-anwendungsorientierten sowie einer praxisnahen Perspektive beleuchten und richtet sich sowohl an anwendungsorientierte Forscher als auch an Entscheidungsträger aus der Praxis. Es ist das Ziel der Organisatoren, einen bewusst interdisziplinären Workshop zu organisieren, welcher Vertreter aus Soziologie, Psychologie, Betriebswirtschaft, Wirtschaftsinformatik und Informatik das Thema aus ihrer jeweiligen Fachperspektive darstellen lässt.

- In dem ersten Teil des Workshops werden Präsentationen (ca. 20 Minuten) basierend auf eingereichten schriftlichen Beiträgen gehalten, welche die Bedeutung des Themas näherbringen sowie einen Überblick über aktuelle Entwicklungen geben. Diese dienen als Basis für Diskussion und Austausch sowie als Inspiration für eigene Ansätze der Teilnehmer.
- Der zweite Teil des Workshops umfasst die Ausarbeitung zukunftsweisender Themengebiete im Kontext von „Smart Factories“ und die ausführliche Diskussion dieser in Kleingruppen. Innerhalb der Gruppen wird die Diskussion aus einer

³ Bisherige Veranstaltungen:

„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).

wissenschaftlichen sowie einer praxisnahen Perspektive angeregt, um gemeinsame zentrale Gestaltungsräume und konkrete Fragestellungen aufzuzeigen.

Beitragsformen 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 sind sehr willkommen. Beiträge können als wissenschaftliche Langbeiträge (max. 6 Seiten), Praxisbeiträge (2-4 Seiten), Systempräsentationen (2-4 Seiten) oder innovative Konzeptideen (2-4 Seiten) gemäß den Formatvorgaben der „Mensch & Computer 2017“ in Deutsch oder Englisch eingereicht werden.

Alle gesammelten Beiträge werden in überarbeiteter Form im Workshop-Band der „Mensch & Computer 2017“ veröffentlicht. Darüber hinaus ist eine Veröffentlichung der ausgearbeiteten Ergebnisse des Workshops geplant.

4 Akzeptierte Beiträge

Es wurden die folgenden Beiträge zur Veröffentlichung sowie zur Präsentation im Workshop akzeptiert. Alle Beiträge wurden durch jeweils zwei Gutachter begutachtet, denen wir an dieser Stelle herzlich für ihren Einsatz danken.

Informationsmodellierung zur Beschreibung manueller Tätigkeiten an Handarbeitsplätzen

Patrick Bertram, Max Birtel, Fabian Quint, Martin Ruskowski

Manuelle Arbeitsplätze sind trotz fortschreitender Automatisierung und Digitalisierung weiterhin ein wichtiger Bestandteil der Produktion. Die steigende Nachfrage nach kundenindividuellen Produkten und die Flexibilität des Menschen machen sie unersetzlich. Trotzdem sind diese weitestgehend von der Digitalisierung ausgeschlossen. Assistenzsysteme versuchen diese Lücke zwar zu schließen, dennoch weisen kommerzielle als auch Forschungsprototypen Lücken auf, die eine breite Anwendung in der Praxis behindern. In dieser Veröffentlichung werden diese Lücken und relevante Ansätze gesammelt, die Lösungen versprechen. Darauf basierend erfolgt die Schlussfolgerung, die den Forschungsbedarf nach einer maschinen-lesbaren Erfassung und Interpretation von manuellen Tätigkeiten motiviert.

Virtuelle Benutzungsschnittstellen auf Basis semantischer Modelle zur vereinfachten Anlageninteraktion

Max Birtel, Fabian Quint, Martin Ruskowski

Die fortschreitende Digitalisierung der Industrie erlaubt es, Prozessdaten in einem wesentlich größeren Umfang zu sammeln und auszuwerten. Gleichzeitig werden Anlagenstrukturen wesentlich flexibler, wodurch sie sich besser den Marktanforderungen anpassen können. Durch die Vielzahl von möglichen Anlagenkonfigurationen steigt jedoch auch die Komplexität für den Bediener. Die heutzutage in der Praxis vorzufindenden, starren Benutzungsschnittstellen sind deshalb hinsichtlich Bedienerfreundlichkeit für zukünftige Anlagenstrukturen unzureichend. Auf der anderen Seite stehen neue visuelle Technologien wie Augmented Reality und neuartige Endgeräte, die eine reichhaltigere Interaktion, beispielsweise über Gestensteuerung, ermöglichen, zur Verfügung. Ziel des hier vorgestellten Konzepts ist es eine technologische Basis zu bieten um die Frage, wie Benutzungsschnittstellen auf AR-fähigen Endgeräten mit integrierter Gestensteuerung in CPS-basierten Produktionsumgebungen gestaltet sein müssen, um Vorteile gegenüber heutigen Lösungen zu erbringen, erforschen zu können.

HCI in der SmartFactoryOWL – Angewandte Forschung & Entwicklung

Sebastian Büttner, Henrik Mucha, Sebastian Robert, Fabian Hellweg, Carsten Röcker

Im Kontext von Industrie 4.0 nimmt die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle eine herausragende Stellung ein. Folglich müssen neue technologische und menschenzentrierte Ansätze zur Unterstützung von Menschen in Smart Factories entwickelt und erforscht werden. In Lemgo wurde zu Forschungs- und Demonstrationszwecken die SmartFactoryOWL errichtet. In diesem Beitrag geben wir einen Überblick über die SmartFactoryOWL und ihren Beitrag zur hiesigen HCI-Forschung. Wir zeigen, wie diese Einrichtung unsere Forschung an neuen Systemen, wie z. B. Systemen zur Informations- und Wissensvernetzung in Smart Factories beiträgt. Weiterhin präsentieren wir in diesem Beitrag AR-Cube, eine durchgängige Lösung für eine Smart-Factory-Lernumgebung, welche die Remote-Interaktion zwischen Produktionssystemen innerhalb und außerhalb der SmartFactoryOWL ermöglicht. Mit der Workshop-Teilnahme wollen wir unsere hier skizzierten Konzepte und Visionen gerne in der HCI-Community diskutieren und die Grundlage für zukünftige Weiterentwicklungen legen.

Multimodale Interaktion mit HMIs in der Smart Factory

Andreas Gödl, Peter Brandl

Digitale Assistenzsysteme finden zunehmend Verbreitung am industriellen Shop-Floor. Dieser Beitrag präsentiert eine Evaluierung multimodaler Interaktionstechniken mit Datenbrillen hinsichtlich deren Auswirkung auf die Akzeptanz und Zufriedenheit der Mitarbeiter. Die Ergebnisse zeigen, dass menschliche Faktoren (z. B. Persönlichkeit,

Erfahrung mit Datenbrillen, Erwartungen bezüglich potenzieller Vorteile der Nutzung digitaler Assistenzsysteme) keine wesentlichen Auswirkungen auf die Zufriedenheit haben. Vielmehr sind das Ausmaß der wahrgenommenen Vorteile auf die tatsächliche Nutzung der Technologie und die Benutzerfreundlichkeit die primären Faktoren, die Auswirkungen auf die Zufriedenheit der Mitarbeiter erzielen.

Multi-Loop Feedback Hierarchy Involving Human Workers in Manufacturing Processes

Heimo Gursch, David Cemernek, Roman Kern

In manufacturing environments today, automated machinery works alongside human workers. In many cases computers and humans oversee different aspects of the same manufacturing steps, sub-processes, and processes. This paper identifies and describes four feedback loops in manufacturing and organises them in terms of their time horizon and degree of automation versus human involvement. The data flow in the feedback loops is further characterised by features commonly associated with Big Data. Velocity, volume, variety, and veracity are used to establish, describe and compare differences in the data flows.

Menschzentriertes Informationstool zur innerbetrieblichen Vernetzung

Rainer Müller, Matthias Vette, Leenhard Hörauf, Christoph Speicher, Dirk Burkhard

In kleinen und mittständischen Unternehmen des (Sonder-)Maschinenbaus erfolgt die Informationsbeschaffung und -übermittlung zwischen den Abteilungen, insbesondere den Bereichen Shop und Top Floor oftmals papiergebunden. In der Fertigung und Montage werden Änderungen an Bauteilen und Produkten von Hand auf den ausgedruckten technischen Zeichnungen vermerkt. Am Ende des Produktionsprozesses müssen alle technischen Zeichnungen zur Erstellung der Maschinendokumentation in die Entwicklung/Konstruktion weitergeleitet werden. Dies erhöht einerseits die Fertigstellungszeit als auch die gesamte Projektlaufzeit. Darüber hinaus erhöht sich dadurch das Risiko von Folgefehlern. Zur Überwindung dieser Abläufe wurde eine softwaregestützte Applikation in Kombination mit Smart Devices entwickelt. Diese Applikation unterstützt den Mitarbeiter durch eine bedarfs- und anforderungsgerechte Aufnahme und Kommunikation von Informationen zu Zeichnungsänderungen.

Eine Vorgehensweise zur Unterstützung der Einführung von Industrie-4.0-Technologien

Manfred Rosenberger und Alexander Stocker

Im allgemeinen Sprachgebrauch wird Industrie 4.0 häufig als Sammelbegriff für unterschiedlichste Technologien, Methoden und Anwendungen rund um die Verbesserung von Produktionsprozessen bzw. deren Unterstützungsprozessen eingesetzt. Gerade die Einführung von Industrie-4.0-Technologien gestaltet sich als komplexes Vorhaben, weil diesbezügliche Projekte immer Menschen aus unterschiedlichsten Fachbereichen und -disziplinen einbeziehen müssen. Dabei kommt es häufig zu Kommunikationsproblemen zwischen den beteiligten Fachexperten, welche den Erfolg von Industrie-4.0-Projekten nachhaltig gefährden können. Es bedarf daher geeigneter und vor allem praktikabler Ansätze, um die Einführung von Industrie 4.0 zu unterstützen, damit in Einführungsprojekten bereits zu einem frühen Zeitpunkt ein gemeinsames Verständnis über Ausgangssituation, Zielsetzung, Ergebnis und absehbarer Nutzen geschaffen wird. Motiviert durch zahlreiche Arbeiten aus Requirements Engineering und Fallstudienforschung wird nun in diesem Beitrag eine Vorgehensweise vorgestellt, welche die Einführung von Industrie-4.0-Technologien unterstützen soll. Durch die Anwendung dieser Vorgehensweise entsteht als Ergebnis eines Dialogs zwischen Anforderungsmanager und Use Case Owner eine vollständige und strukturierte Beschreibung des Industrie-4.0-Use-Cases, die weitestgehend auf Fachvokabular verzichtet und so von allen beteiligten Personen aus unterschiedlichen Fachgebieten verstanden werden soll. Die im Beitrag vorgestellte Vorgehensweise wurde im Industrie-4.0-Forschungsprojekt SemI40 zur systematischen Erhebung, Detaillierung und Dokumentation rund 25 unterschiedlicher Industrie-4.0-Use-Cases erfolgreich eingesetzt.

Evaluating worker-centered smart interventions on the shop floor

Marlene Schafler, Lea Hannola, Francisco José Lacueva-Pérez, Matjaž Milfelner, Melanie Steinhüser, Miguel Angel Gracia

This paper presents the evaluation strategy and the first results we obtained when we used the FACTS4WORKERS evaluation framework. The purpose of the framework is to prove whether the project interventions achieve the expected results, which are: improving workers' job satisfaction, increasing innovation and problem solving skills as well as enhancing productivity. Because of the diversity of the industrial partners and of the workplaces where the interventions are going to be implemented, the different languages, legal and cultural environments the framework was conceived as general as possible to be adapted to any particular case. We present here one example for using the framework, the first results of these measurements and the feedback the evaluation provides both for supporting the decisions about the interventions and about the framework itself.

Ein hybrider Ansatz zur Einteilung der Mitarbeiter in der Smart Factory

André Horst Lippok, Clemens Schönherr

Zurzeit wird oft maschinelles Lernen als Ersatz von Experten betrachtet. Wir zeigen wie ein Hybridansatz, der sowohl Experten als auch maschinelles Lernen verwendet, Mitarbeiter in einer Smart Factory automatisch einteilen kann. Dies führt zu einem effizienteren Start und ermöglicht eine zusätzliche Qualitätskontrolle der Trainingsdaten. Wir zeigen als erstes, dass bei einer kleinen Datenbasis Expertenwissen die Daten unterstützt. Als zweites wird eine Methode dargestellt wie das Expertenwissen als ein zusätzliches Qualitätsmerkmal für neue Daten benutzt werden können.

Seamless Learning in the Production

Michael Spitzer, Marlene Schafner, Matjaž Milfelner

Production SMEs in the automotive value chain/network are increasingly confronted with a serious number of specific requirements and regulations. Compared to large enterprises especially blue-collar workers have to deal with shared responsibilities at the shop floor in order to fulfill the different tasks they have to perform. There is a great need of an overall on-the-job knowledge, available in the right time at the right place. In this case workers need seamless learning in real-life situations (“in-situ”, pervasive learning), a field which is still emerging, especially in settings of production SMEs. This industrial challenge gives rise to the following research questions: How need such learning services to be designed in order to achieve a high acceptance rate by learners and/or trainers? What are multimodal input and output interactions as well as interfaces suitable for HCI concepts for learning? How can contextual data be applied for high efficiency and efficacy of context-aware pervasive learning? Therefore we examine a context-of-use scenario in a metal forming SME for the purpose of developing a mobile pervasive learning system.

Visual Analytics Dashboard for Exogenous Risk Management and Logistical and Strategic Planning of Supply Chains for Smart Factories

Markus Streibl, Christian Edelsbrunner, Markus Frühwirth, Peter Göri, Richard Liebmann, Dominik Nehl, Stefan Weigl, Selver Softic

In this paper, which focuses on the exogenous risks, a prototype is developed, which presents the users a world map with the country-specific risk factors. These risk factors, which have a massive impact on the supply chain of a company, are based on live data sources from the Internet, in order to provide up-to-date risk assessments. The prototype allows to place and link the individual company sites or suppliers in the world map. The resulting supply chains can be analyzed based on the exogenous risk factors such as weather and natural catastrophes, as well as war situations and terrorist warnings. Through a detail view, as well as through the comparability of several supply chains, based on an

aggregation of the risks, the prototype provides users with the vulnerability of the supply chain as a measure of the risk exposure of the company.

Industrie 4.0 – MaRCo Intelligente Instandhaltung

Ulrich Trommler, Sebastian Horbach, Tim Möckel

MaRCo (Maintenance & Resource Cockpit) ist ein Softwaresystem zur ganzheitlichen Unterstützung des Instandhaltungsprozesses. Über integrierte Plug-In Schnittstellen können die Anlagen direkt an MaRCo angebunden werden. Die Schnittstelle ermöglicht, neben dem Empfangen von Stör- und Wartungsmeldungen, das Abrufen von Betriebsdaten. Des Weiteren können darüber auch betriebliche Informationssysteme z.B. ERP – Systeme angebunden werden. Im Katalogmodul von MaRCo werden die Stör- bzw. Wartungscodes angelegt und können mit den gewünschten Daten z.B. Dokumenten, Handlungsleitfäden, benötigten Instandsetzungsmaterialien bzw. – unter Verwendung des Skillsystems – vom Benutzer benötigten Qualifikationen / Zertifikaten, erweitert werden. Diese Informationen werden dem Benutzer bei der Auftragsbearbeitung zur Verfügung gestellt. Des Weiteren hat der Benutzer die Möglichkeit, im Auftragsystem mit anderen Benutzern über das Mitteilungssystem zu kommunizieren, seine Erfahrungen während des Instandhaltungsprozesses zu dokumentieren oder auftragspezifische Dokumente hinzuzufügen. Dadurch können Instandsetzungsprozesse weiter optimiert und Erfahrungen weitergereicht werden. Die Betriebsdatenerfassung ermöglicht es dem Benutzer die aktuelle Betriebstüchtigkeit auszuwerten und eventuelle Fehlerquellen ausfindig zu machen. Für die Anzeige der Daten ist ein benutzerspezifisch anpassbares Tabellenkonstrukt implementiert. Jeder Benutzer kann sich die Anzeige nach seinen Präferenzen anpassen.

Von der digitalen Transformation der Produktion

Melanie Steinhüser, Peter Heinrich, Alexander Richter

Eine neue Generation von Informationstechnologien (IT) verspricht die tägliche Produktionsarbeit nachhaltig zu verändern. Jedoch wird die heranrollende Welle der Digitalisierung von den Unternehmen nur langsam wahrgenommen. Dieses Arbeitspapier gibt zunächst einen Überblick über die aktuellen soziotechnischen Trends in der Produktion. Wir diskutieren die Rolle von Technologie als Katalysator eines Transformationsprozesses und dessen Auswirkungen auf Individuen und Organisationen. Durch intensive Zusammenarbeit mit sechs Industrieunternehmen in einem europäischen Projekt konnten wir vier sogenannte Digital Challenges identifizieren und analysieren: 1) Hybride Arbeit, 2) Mitarbeiterzentrierter Wissensaustausch, 3) Selbstlernende Produktionsarbeitsplätze und 4) In-situ-Lernen. Diese verdeutlichen, wie Unternehmen aktuellen soziotechnischen Trends begegnen können, und tragen damit zu einem besseren Verständnis der sich wandelnden Rolle von IT in Produktionsumgebungen bei.

DANKSAGUNG

Die Workshop-Organisatoren bedanken sich für die Förderung durch die beiden Forschungsprojekte FACTS4WORKERS und SemI40 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). „FACTS4WORKERS – Worker-centric Workplaces in Smart Factories“ wird durch das „Factories of the Future PPP“ aus dem Horizon-2020-Programm der Europäischen Kommission gefördert (Fördervertragsnummer 636778). „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).

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.
- Hansen, H.R., Neumann, G. (2009): Wirtschaftsinformatik 1. Grundlagen und Anwendungen, Lucius und Lucius Verlagsgesellschaft.
- Porter, M.; Heppelmann, J.E. (2014): How Smart, Connected Products are Transforming Competition, Harvard Business Review.
- Richter, A. (2014): Vernetzte Organisation. Oldenbourg Wissenschaftsverlag.
- Richter, A., Bullinger, A. (2010): Enterprise 2.0 - Gegenwart und Zukunft, Vorschlag einer Forschungsagenda, Multikonferenz Wirtschaftsinformatik (MKWI).
- 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.; Brandl, P.; Michalczuk, R.; Rosenberger, M. (2014): Mensch-zentrierte IKT-Lösungen in einer Smart Factory, e & i Elektrotechnik und Informationstechnik, Volume 131, Issue 7.
- 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.
- Teufel, S., u. a.: Computerunterstützung für die Gruppenarbeit. Bonn 1995.

Kontaktinformationen

DI **Christian Kaiser**, 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

Martin Wifling, Projektleitung FACTS4WORKERS, Virtual Vehicle Research Center, Graz

MSc **Andreas Felsberger**, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt

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