

# Industrie 4.0: Der Mensch im Mittelpunkt der Produktion von morgen – Wissensmanagement für mobile Instandhalter bei der ThyssenKrupp Steel Europe AG

Dr. Alexander Richter, Universität Zürich<sup>1</sup>  
Ann-Kathrin Lang, ThyssenKrupp Steel Europe AG<sup>o</sup>  
Jonathan Denner, Universität Zürich<sup>w</sup>  
Martin Wifling, Virtuelles Fahrzeug Graz<sup>e</sup>

Abstract. Wie lassen sich attraktive Arbeitsplätze für den Fabrikarbeiter der Zukunft gestalten? Diese Frage stellt sich im Forschungsprojekt FACTS4WORKERS, in dem 15 Forschungs- und Industriepartner aus acht europäischen Ländern über die Dauer von vier Jahren an Möglichkeiten arbeiten, den Menschen als Schlüsselressource ins Zentrum moderner Fabrikarbeit zu rücken. Im Folgenden stellen wir die Ergebnisse der aktuell in den Unternehmen laufenden Anforderungsanalyse am Beispiel von ThyssenKrupp Steel Europe vor. Im vorgestellten Anwendungsfall „mobile Instandhaltung“ wird an einem mobil einsetzbaren Informationssystem gearbeitet, das kontextspezifische Informationen zu allen Anlagen zur Verfügung stellt und darüber hinaus den Erfahrungsaustausch mit Kollegen unterstützt.

---

<sup>1</sup> Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich, Schweiz; E-Mail: arichter@ifi.uzh.ch; Twitter: @arimue

<sup>o</sup> ThyssenKrupp Steel Europe AG, Kaiser-Wilhelm-Straße 100, 47166 Duisburg; E-Mail: ann-kathrin.lang@thyssenkrupp.com

<sup>w</sup> Universität Zürich, Binzmühlestrasse 14, CH-8050 Zürich, Schweiz; E-Mail: denner@ifi.uzh.ch; Twitter: @zettel\_kasten

<sup>e</sup> Kompetenzzentrum – Das Virtuelle Fahrzeug Forschungsgesellschaft mbH (ViF) Inffeldgasse 21/A/I, 8010 Graz Austria; E-Mail: martin.wifling@v2c2.at

## 1. Der Faktor Mensch in der Industrie 4.0

Der Begriff „Industrie 4.0“ steht für die vierte industrielle Revolution und ihren Auslöser – das Internet und seine zahlreichen Facetten wie Daten, Dienste und Dinge [Kag13]. Dabei steht das Internet nur stellvertretend für weitere technologische Entwicklungen wie SmartQ phones oder RFID, die als eingebettete Systeme dafür sorgen, dass Produkte und Maschinen selbstständig Informationen untereinander austauschen können.

Der industrielle Prozess wird zunehmend nicht mehr zentral aus der Fabrik heraus organisiert, sondern dezentral und dynamisch gesteuQ ert. Das vierte industrielle Zeitalter ist somit durch eine zunehmende Vernetzung ganzer Produktions- und Wertschöpfungsnetzwerke charakterisiert.

Die bessere Verfügbarkeit und rasante Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) ermöglichen dabei nicht nur die stärkere Vernetzung zwischen Maschinen, sondern verändern auch die Rolle von Produktionsmitarbeitern: Produktionsmitarbeiter von morgen sind Wissensarbeiter, die von IKT in ihrem Arbeitsalltag unterstützt und somit befähigt werden [Ric15].

Die „Factories of the Future PPP Roadmap“ unterstreicht in diesem Zusammenhang die Bedeutung des Wissensarbeiters als SchlüsselQ ressource für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit [EFFRA13] und betont drei Kernaspekte, um die Rolle des Menschen in der Industrie 4.0 hervorzuheben. So stellen sich die Fragen,

- (1) wie Menschen im Fabrikumfeld von morgen lernen und arbeiten,
- (2) wie sie mit neuen Technologien interagieren und
- (3) wie sie einen Mehrwert für die Produktion schaffen können.

An dieser Stelle knüpft das von der EU im Rahmenprogramm „HoriQ zon 2020“ geförderte Projekt FACTS4WORKERS an. Im Projekt werden mensch-zentrierte Lösungen entwickelt, die die Wissensarbeit von Produktionsarbeitern im Umfeld der intelligenten Fabrik verbessern und somit auch eine Erhöhung der Zufriedenheit und Motivation von Produktionsmitarbeitern schaffen sollen. Im Weiteren wird zunächst das Vorgehen im Projekt und anschließend ein ausgewähltes FallbeiQ

spiel „Mobile Instandhaltung bei der ThyssenKrupp Steel Europe AG“ vorgestellt und diskutiert.

## 2. FACTS<sub>4</sub>WORKERS: Mensch-zentrierte Arbeitsplätze in einer Smart Factory

FACTS<sub>4</sub>WORKERS stellt den Menschen als flexibelstes Element in einer zunehmend automatisierten Produktionsumgebung ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Durch die Einbindung von IKT wird die Handlungssicherheit von Produktionsmitarbeitern gestärkt. Es werden zum richtigen Zeitpunkt jene Informationen bereitgestellt, die in der aktuellen Situation für den Mitarbeiter<sup>1</sup> relevant sind und ihn bei einer Entscheidungs- und Lösungsfindung unterstützen können. Das primäre Ziel ist die kontinuierliche Verbesserung der Wissensarbeit am Arbeitsplatz, indem Mitarbeiter ihre Erfahrungen anderen Mitarbeitern mit der Unterstützung von IKT ihren Kollegen zur Verfügung stellen können.

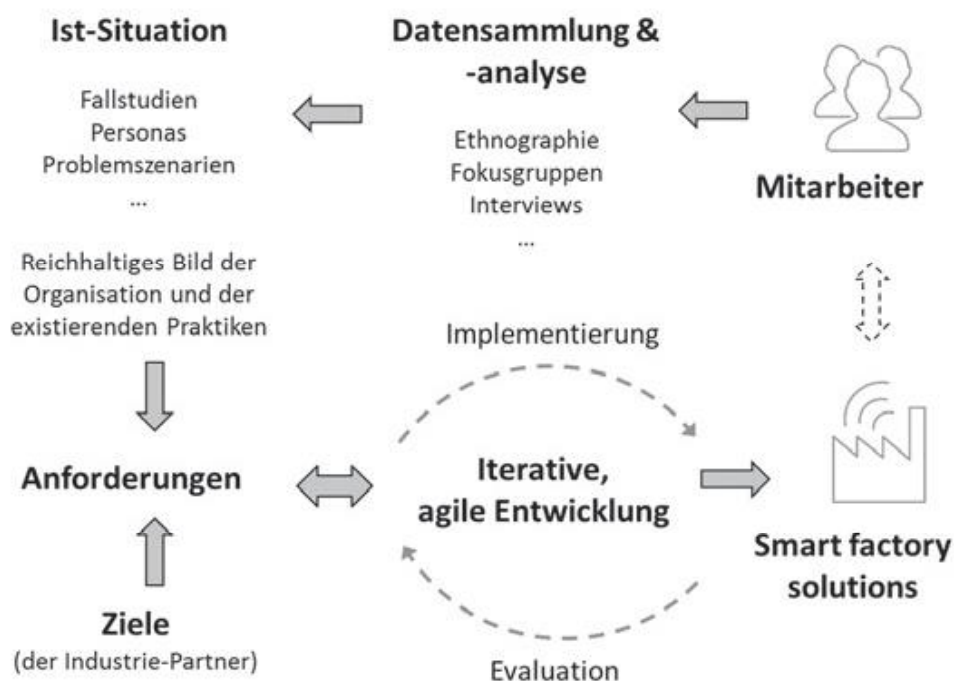


Abbildung 1: Vorgehen im Projekt [Ric15]

<sup>1</sup> Das aus Gründen der besseren Lesbarkeit vornehmlich verwendete generische Maskulin schließt gleichermaßen weibliche und männliche Personen ein. .

Im Projekt stellen sich somit insbesondere die Fragen, wie Menschen arbeiten und lernen, wie sie mit neuen Technologien interagieren und wie sich für sie ein attraktiver und fordernder Arbeitsplatz gestalten lässt, der ihre Zufriedenheit und Arbeitsmotivation erhöht. Die Antworten auf diese Fragen sind der Schlüssel zu erfolgreichen sozio-technischen Lösungen in Produktionsprozessen. FACTS4WORKERS definiert das Thema Industrie 4.0 folglich mit besonderem Fokus auf dem Produktionsarbeiter als Individuum, stellt Lösungen dafür bereit und trägt damit zu einem differenzierteren Diskurs des Begriffs Industrie 4.0 bei.

Im Fokus der Untersuchungen stehen die täglichen Routinen der Industriearbeiter, die sich über die Zeit entwickelt haben. Diese individuellen Praktiken stehen top-down definierten Produktionsprozessen gegenüber und ermöglichen ein tieferes Verständnis für die individuellen Bedarfe (vgl. Abbildung 1). Bei der Analyse kommen moderne Datenerhebungsmethoden zum Einsatz, die im Projekt weiterentwickelt werden. Dabei werden unter anderem ethnographische Methoden und semi-strukturierte Interviews mit neueren Ansätzen wie Storytelling kombiniert. Daneben kommen auch neue Technologien wie selbst entwickelte Point-of-view-Kameras zum Einsatz.

Als Resultat definieren wir in einem iterativen Prozess Anforderungen an eine Infrastruktur, die Produktionsarbeiter befähigt (bessere Entscheidungsfähigkeit, erhöhte Teilhabe, erhöhte Autonomie) und schützt (reduziertes Stresslevel, reduzierte kognitive Überlastung, Reduktion monotoner, fehleranfälliger Arbeit). Obwohl es die festgeschriebene, oberste Maxime des Projektes ist, die Arbeitszufriedenheit nachhaltig zu erhöhen, werden die ausgewählten Anwendungsfälle auch die Produktionsqualität und -effizienz erhöhen.

Die Daten für das folgende Fallbeispiel wurden bei mehreren Aufenthalten bei dem Industriepartner erhoben. Im Unternehmen wurden bisher u.a. zehn Interviews und zwei Fokusgruppen-Workshops durchgeführt.

### 3. Fallbeispiel: Mobile Instandhaltung bei der ThyssenKrupp Steel Europe AG

Die ThyssenKrupp Steel Europe AG gehört zu den weltweit führenden Anbietern von Qualitätsflachstahl. Mit rund 19.500 Mitarbeitern liefert sie hochwertige Stahlprodukte für innovative und anspruchsvolle Anwendungen in verschiedensten Industriezweigen. Kundenspezifische Werkstofflösungen und Dienstleistungen rund um den Werkstoff Stahl komplettieren das Leistungsspektrum. Für die ThyssenKrupp Steel Europe AG ist das Wissen der Facharbeiter in der Produktion ein entscheidender Faktor, um ständig steigende Anforderungen an Qualität und Effizienz zu erfüllen, die auch zunehmende Arbeitskomplexität zur Folge haben. Die sich reduzierende Anzahl an Mitarbeitern und kürzere Einarbeitungsphasen erfordern eine kontinuierliche, betriebs- und berufsbegleitende Entwicklung von Mitarbeiterwissen und Kompetenzen.

Im Anwendungsfall geht es um die Instandhaltung in den Bereichen Klimatechnik und Strom, deren Mitarbeiter für die Wartung und Reparatur von Strom- und Klimageräten auf dem 9,5 km<sup>2</sup> großen Werksgelände der ThyssenKrupp Steel Europe AG in Duisburg im Einsatz sind.

#### 3.1 Herausforderungen

Während der Störungsbehebung steht der Mitarbeiter vor einer Reihe an Herausforderungen:

Das Auftreten einer Störung wird per Telefon, E-Mail oder Fax gemeldet. Eine grobe Information zur Störungsart und Anlage wird dann in Papierform dem mobilen Instandhalter übergeben. Oft ist weder der Weg zur Störungsstelle bekannt noch gibt es eindeutige Übersichtspläne der Umgebung der Störung. Je nachdem, in welchem Produktionsbereich sich die Störung befindet, gibt es verschiedene Sicherheitsmaßnahmen sowie besondere An- und Abmeldeprozesse, die beachtet werden müssen. Neue Mitarbeiter benötigen im Schnitt zwei Jahre, bis sie sich hinreichend selbstständig auf dem Werksgelände orientieren können und mit den Rahmenbedingungen an den meisten Werksanlagen vertraut und somit befähigt sind, Störungen alleine zu beheben. Das notwendige Wissen wird trotz strukturiertem Wissenstransfer meist im Laufe der Zeit durch die Begleitung eines erfahrenen Kollegen oder durch systematisches Ausprobieren erworben.

Da ca. 3000 Anlagen gewartet und ggf. entstört werden müssen und diese Anlagen verschiedenste Bauteile beinhalten, verfügen Instandhaltungsmitarbeiter selten über alle relevanten Informationen, um ein spezifisches Problem ohne erheblichen Kommunikationsaufwand oder doppelte Wege zur weiteren Informationsschaffung zu lösen. Ebenso muss zur Beschaffung von Ersatzteilen die Werkstatt aufgesucht werden, da entsprechende Informationen zur Verfügbarkeit von Ersatzteilen und zum Bestellvorgang mobil nicht verfügbar sind.

Der gesamte Prozess der Störungsbeseitigung wird momentan nur durch klassische Mobiltelefone (nicht Smartphones) ohne Zugriff auf mobile Daten unterstützt. Durch das stark von papierbasierten Dokumenten geprägte Störungsmanagement und den dadurch erschwerten Datenaustausch zwischen den am Störungsprozess beteiligten Mitarbeitern kann es vorkommen, dass Mitarbeiter eine Störung bearbeiten, die schon einem anderen Mitarbeiter bekannt ist und deren Reparaturprozess bereits angestoßen wurde. Darüber hinaus fehlt häufig Wissen vor Ort, das ein anderer Mitarbeiter, der gerade nicht an der Störungsstelle ist, liefern könnte. In diesem Fall fehlt die Möglichkeit des direkten Austauschs zwischen mehreren Kollegen, der im Optimalfall noch durch Bilder und Dokumente unterstützt werden könnte. Die gesamte Störungsbeseitigung ist damit mit Hindernissen verbunden, wodurch der einzelne Mitarbeiter unnötige Zeit investieren muss, doppelte Wege nötig werden und zugleich ein Potenzial für Frustration und Stress besteht.

### **3.2 Lösungsansatz**

Aufgrund der oben genannten Mobilität und der Vielzahl verschiedener Herausforderungen, vor denen der Instandhalter steht, ist es wichtig, dass ihm benötigte Informationen mobil, kontextbezogen und gebündelt zur Verfügung gestellt werden. Dies soll im Projekt durch die Umsetzung einer mobilen Wissensmanagement-Lösung realisiert werden, die den Instandhalter als mobilen Wissensarbeiter ins Zentrum der Aufmerksamkeit stellt.



Abbildung 2: Wissensmanagement für mobile Instandhaltungsmitarbeiter  
(eigene Darstellung)

Die Lösung kann benötigtes Wissen zur Instandhaltung über zwei Wege zur Verfügung stellen:

1. Durch ein mobil einsetzbares Informationssystem können kontextspezifische Informationen zu allen Anlagen, die Störungen aufweisen können, vom Mitarbeiter abgerufen werden.
2. Des Weiteren ist es dem Instandhalter möglich, durch kollaborativen Wissensaustausch auf das Erfahrungswissen seiner Kollegen im Bedarfsfall zuzugreifen. Dies kann durch einen Chat mit der Möglichkeit des Bilderaustauschs realisiert werden.

Durch diese zwei Komponenten wird der Instandhalter (wie in Abbildung 2 ersichtlich) zum Smart Worker, dem das notwendige Wissen zur Störungsbehebung an Ort und Stelle zur Verfügung gestellt wird. Durch diese Form der Wissensarbeit kann die Kommunikation zwischen den Kollegen gesteigert, Erfahrungswissen ausgetauscht und somit der Prozess der Störungsbehebung effizienter gestaltet werden. Durch die Verfügbarkeit relevanter Informationen werden doppelte Wege vermieden und die Handlungssicherheit der Mitarbeiter wird gesteigert, was sich positiv auf die Arbeitszufriedenheit auswirken wird.

## 4. Diskussion und Zusammenfassung

Das Fallbeispiel der mobilen Instandhaltung zeigt eine Möglichkeit, wie der Mitarbeiter ins Zentrum der Industrie 4.0 rücken kann. Während benötigte Informationen häufig nicht auf einen Blick und an verschiedenen Orten zur Verfügung stehen, kann durch IKT eine mobile Verfügbarmachung von Informationen erreicht werden. Durch ein Wissensmanagement-Modell, das den Instandhalter auf der einen Seite mit kontextspezifischen Informationen versorgt und auf der anderen Seite mobile Kollaboration mit Kollegen ermöglicht, wird die Handlungssicherheit der Mitarbeiter gesteigert. So werden auf der einen Seite Situationen verhindert, welche zu Ineffizienzen, Stress und Frustration während der Arbeit führen: Doppelte Wege, fehlende Information usw. Auf der anderen Seite führt es zu einer größeren Autonomie und Gestaltungsspielraum im Arbeitsalltag. Beides wird die Mitarbeiterzufriedenheit steigern.

Die nächsten Jahre werden zeigen, dass Mitarbeiter ganz selbstverständlich die Informationen, die unmittelbar für Ihre Tätigkeiten erforderlich sind verfügbar haben werden. Auch wenn diese Informationen derzeit noch in den verschiedensten Informationssilos schwer zugänglich aufbewahrt werden, bieten moderne IKT-Lösungen, wie sie bereits im privaten, täglichen Leben als selbstverständlich angesehen werden, auch in der industriellen Fabrikumgebung die Möglichkeit, rasch und zielgerichtet den Mitarbeiter zu unterstützen. Da die Erfordernisse stark vom jeweiligen Anwendungskontext abhängig und unterschiedlich sind, werden diese Lösungen basierend auf etablierten Modullösungen exakt auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten, um die Bedürfnisse des Mitarbeiters möglichst gut zu treffen.

Das vorliegende Fallbeispiel der mobilen Instandhaltung skizziert daher eine konkrete Lösungsmöglichkeit. Viele weitere solcher Fallbeispiele sollten folgen, um Praktikern Anregungen und Orientierung für die Implementierung entsprechender Lösungen im Organisationskontext zu geben.



## Literatur

[EFFRA13] Factories of the Future 2020' Roadmap 2014-2020. <https://www.effra.eu/attachments/article/129/Factories%20of%20the%20Future%202020%20roadmap.pdf>. Zugriff am 25.07.2015

[Kag13] Kagermann, H.; Wahlster, W.; Helbig, J.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Acatech-National Academy of Science and Engineering, München, 2013

[Ric15] Richter, A.; Heinrich, P.; Unzeitig, W.; Stocker, A. (2015): Der Mensch im Mittelpunkt der Fabrik von morgen. In: HMD – Praxis der Wirtschaftsinformatik. Heft 305.