

IWW-Studienprogramm

Vertiefungsstudium

Modul XXX

Informationssysteme und digitale Transformation

von

Univ.-Prof. Dr. Stefan Smolnik

I. Gliederung

1. Einleitung

- 1.1 Digitale Transformation als Chance und Herausforderung
- 1.2 Lernziele des Moduls
- 1.3 Wertschöpfungsprozess und -kette
- 1.4 Aufbau des Moduls
- 1.5 Übungsaufgaben

2. Die industriellen Revolutionen

- 2.1 Die erste und zweite industrielle Revolution
- 2.2 Die dritte industrielle Revolution
- 2.3 Die vierte industrielle Revolution
- 2.4 Übungsaufgaben

3. Informations- und Kommunikationstechnologien der vierten industriellen Revolution

- 3.1 Sensorik, Aktorik und Mikrocontroller
- 3.2 Maschine-zu-Maschine-Kommunikation
- 3.3 Cyberphysische Systeme
- 3.4 Internet der Dinge (und Dienste)
- 3.5 Cloud-Computing
- 3.6 Fortschrittliche Datenanalytik und Big Data
- 3.7 Mobile Informations- und Kommunikationstechnologien
- 3.8 Übungsaufgaben

4. Industrie 4.0 und intelligente Dienste

- 4.1 Von der Fertigungshierarchie zur vernetzten Fertigung
- 4.2 Intelligente Produkte und Fabriken
- 4.3 Intelligente Dienste
- 4.4 Übungsaufgaben

5. Neue Möglichkeiten in der Wertschöpfungskette durch die Digitalisierung im Rahmen von Industrie 4.0

- 5.1 Grundlagen von Anwendungssystemen
 - 5.1.1 Historische Entwicklung von ERP-Systemen
 - 5.1.2 Systemarchitektur und -struktur von ERP-Systemen
 - 5.1.3 Standard- und Individualsoftware für ERP-Systeme
 - 5.1.4 Komponenten der Standardsoftware SAP Business Suite
 - 5.1.5 Übungsaufgaben
- 5.2 Logistik
 - 5.2.1 Beschaffung
 - 5.2.2 Die Beschaffung im Wandel durch die Digitalisierung
 - 5.2.3 Absatzlogistik
 - 5.2.4 Übungsaufgaben
- 5.3 Produktion
 - 5.3.1 Unterstützung der Produktion mit ERP-Systemen
 - 5.3.2 Klassisches Produktlebenszyklusmanagement
 - 5.3.3 Neue Möglichkeiten in der Produktion durch die Digitalisierung
 - 5.3.4 Übungsaufgaben
- 5.4 Vertrieb
 - 5.4.1 Electronic Commerce, Mobile Commerce und CRM
 - 5.4.2 Neue Möglichkeiten im Vertrieb durch die Digitalisierung

5.4.3 Übungsaufgaben

5.5 Service

5.5.1 Klassische Abwicklung im Service

5.5.2 Neue Möglichkeiten im Service durch die Digitalisierung

5.5.3 Übungsaufgaben

6. IT-Sicherheit im Rahmen der digitalen Transformation

6.1 IT-Sicherheit

6.2 Datenschutz

6.3 Abschließende Betrachtung: Auswirkung von Technologien der digitalen Transformation auf IT-Sicherheit und Datenschutz

6.4 Übungsaufgaben

Literaturverzeichnis

Musterlösungen zu den Übungsaufgaben

II. Vorbemerkungen und Lehrziele

Die Grundlage zahlreicher neuer oder veränderter Geschäftsmodelle im Rahmen der digitalen Transformation bilden die Technologien der vierten industriellen Revolution, da sie eine durchgängige Verbindung zwischen der physischen und der digitalen Welt ermöglichen. Klassische Medienbrüche, d.h. der Wechsel zwischen physischen und digitalen Medien, durch manuelle oder halbautomatische Datenerfassung werden so sukzessive vermindert bzw. vermieden und Integrationskosten reduziert. Das zentrale Lehrziel dieses Moduls ist daher die Vermittlung eines Verständnisses der Rolle tradierter Informationssysteme in Unternehmen im Kontext der digitalen Transformation. Insbesondere soll ein Verständnis generiert werden, wie sich die Wertschöpfung durch die Digitalisierung bereits verändert hat und weiter verändern wird.

Die Lektüre des **ersten Kapitels** befähigt Sie,

- verschiedene Perspektiven der Digitalisierung zu unterscheiden sowie
- den Wertschöpfungsprozess und die Wertschöpfungskette zu kennen.

Nach dem Studium des **zweiten Kapitels** können Sie

- die vier industriellen Revolutionen unterscheiden.

Die Bearbeitung des **dritten Kapitels** versetzt Sie in die Lage,

- die wesentlichen Informations- und Kommunikationstechnologien der vierten industriellen Revolution zu erläutern.

Die Aufarbeitung des **vierten Kapitels** verschafft Ihnen einen Überblick über

- die Umstellung einer klassischen zu einer intelligenten Fertigung sowie
- über Beispiele intelligenter Produkte, Fabriken und Dienste.

Die Lektüre des **fünften Kapitels** ermöglicht es Ihnen,

- zwischen Standard- und Individualsoftware zu unterscheiden sowie
- einzelne Anwendungsgebiete der Industrie 4.0 entlang der Wertschöpfungskette kennenzulernen.

Die Bearbeitung des **sechsten Kapitels** bietet Ihnen die Möglichkeit,

- Grundlagen der IT-Sicherheit zu erlernen,
- die Bedeutung des Datenschutzes im Rahmen der digitalen Transformation zu verstehen sowie
- Implikationen der digitalen Transformation auf IT-Sicherheit und Datenschutz nachzuvollziehen.

Der vorliegende Studientext behandelt die nachfolgenden zwei zentralen Themenbereiche:

1. **Konzepte und Technologien der digitalen Transformation:** Was sind Digitalisierung und Industrie 4.0 und wie wirken sie sich auf die Wertschöpfung in Unternehmen aus? Wie verändert sich die Wertschöpfung, vor allem in der Produktion?
2. **Veränderte Wertschöpfung durch die Digitalisierung:** Wie verändert sich die klassisch eingesetzten Informationssysteme entlang der Wertschöpfungskette nach Porter (2008)? Welche Weiter- und Neuentwicklungen dieser Informationssysteme ermöglichen die Digitalisierung?

Zu Beginn des Studientextes werden im Rahmen des ersten Themenbereichs die vier industriellen Revolutionen sowie die jeweiligen zentralen Technologieentwicklungen vorgestellt. Ein wesentlicher Schwerpunkt des Studientextes liegt in der sich anschließenden Einführung der IKT der vierten industriellen Revolution. Nachfolgend werden das Konzept Industrie 4.0, intelligente Produkte und Fabriken sowie intelligente Dienste dargelegt.

Im Rahmen des zweiten Themenbereichs werden anhand der Wertschöpfungsgebiete nach Porter (2008) zunächst je Bereich die klassisch eingesetzten betrieblichen Informationssysteme kurz vorgestellt. Im Anschluss daran werden exemplarisch verschiedene Weiter- und Neuentwicklungen dieser Informationssysteme eingeführt, die mit der zunehmenden Digitalisierung der Wertschöpfung einhergehen.

Abgeschlossen wird der Studientext mit einer kurzen Betrachtung der IT-Sicherheit im Rahmen der digitalen Transformation.

III. Leseproben

4.2 Intelligente Produkte und Fabriken

In Anlehnung an intelligente Objekte (siehe Abschnitt 3.4) findet sich im Zusammenhang mit Industrie 4.0 auch der Begriff intelligente Produkte:

Analog zu intelligenten Objekten sind **intelligente Produkte** (engl. Smart Products) physische Produkte, die durch ihre cyber-physischen Eigenschaften selbst Daten für ihr eigenes virtuelles Abbild zur Verfügung stellen (Roth 2016, S. 266).

Da sie um ihren Herstellungsprozess und künftigen Einsatz wissen, kann intelligenten Produkten eine gewisse Intelligenz zugeschrieben werden (Kagermann et al. 2013). Sie unterstützen aktiv die Fertigungsprozesse, d.h. sind Teil eines CPS, indem sie beispielsweise die einzelnen Stationen einer Fabrik selbstständig ansteuern. Darüber hinaus kennen intelligente Produkte die Parameter ihres optimalen Einsatzes über ihren gesamten Lebenszyklus hinweg, d.h. von der Entstehung bis zur Entsorgung, und können zudem Daten über ihren tatsächlichen Einsatz an das Unternehmen zurückspielen (Kagermann et al. 2013). Die so gewonnenen Erkenntnisse können für die Optimierung der Produktentwicklung, der Beschaffung und des Vertriebs sowie der Betriebsphase genutzt werden. Intelligente Produkte und die Daten, die diese über ihre gesamten Lebenszyklen hinweg senden, spielen daher eine wichtige Rolle für alle an der Wertschöpfung beteiligten Unternehmensbereiche. Weiterhin können intelligente Produkte durch ihre cyberphysischen Eigenschaften auch mit anderen intelligenten Produkten kommunizieren, wobei aus Sicht des Benutzers der physische Teil eines Produkts die wichtigere Schnittstelle bleibt und die digitalen Komponenten oft gar nicht sichtbar sind (oder nicht als solche erkannt werden) (Fleisch et al. 2014b).

Eine **intelligente Fabrik** (engl. Smart Factory) ist ein einzelnes Unternehmen oder ein Verbund von Unternehmen, in dem u.a. CPS, das Internet der Dinge und andere Informations- und Kommunikationstechnologien der digitalen Transformation (siehe Kapitel 3) maßgeblich zur Abwicklung des vollständigen Wertschöpfungsprozesses herangezogen werden, um flexibler auf Anfragen reagieren zu können (Kagermann et al. 2013, S. 87).

Die intelligente Fabrik beherrscht die der Technologie und den Fertigungsprozessen zugrundeliegende Komplexität, ist weniger störanfällig und steigert die Effizienz in der Produktion. Sie „weiß“, welche Vorgänge in ihr ablaufen und kann Probleme automatisiert und in Echtzeit erkennen und steuern. In der intelligenten Fabrik kommunizieren Menschen, Maschinen (z.B. Produktionsmaschinen, Industrieroboter, Materialflusssteuerungssysteme, Leitsysteme, Produktionsplanungssysteme) und Ressourcen sowie die zu produzierenden Werkstücke zudem regelmäßig mit- und untereinander (Kagermann et al. 2013). Menschen werden dadurch bei der Ausführung ihrer Aufgaben unterstützt, da sie nicht in den auto-

matisierten Prozess eingreifen müssen. Die Aufgaben des Menschen wandeln sich auf diese Weise immer mehr in Richtung Überwachung, Optimierung und Programmierung der Automatisierungssysteme.

Beispiele für solche Tätigkeiten gibt es insbesondere in Produktionsprozessen, aber auch in diversen Logistikbereichen. Im Kontext produktionsnaher Tätigkeiten werden vor allem intelligente Maschinen eingesetzt, die mit Hilfe spezieller Steuerungssoftware ein Werkstück eigenständig und automatisiert durch die gesamte Produktionsanlage führen und dabei sämtliche Fertigungsschritte anforderungsgerecht durchführen. Speziellere Ausführungen solcher Maschinen sind unter anderem Fertigungsroboter, die entweder komplett automatisiert oder mit Hilfe einfacher manueller Eingaben eines Mitarbeiters vor allem immer wiederkehrende Tätigkeiten mit hohem Präzisionsbedarf ausführen können (siehe auch Abbildung 9, S. 18).

Im Rahmen von Logistikprozessen einer intelligenten Fabrik können z.B. intelligente fahrerlose Transportsysteme (siehe Abbildung 22) eingesetzt werden. Fahrerlose Transportsysteme sind flurgebundene eigenständige Fördermittel, die mit einer Leitsteuerung vernetzt werden, welche die Aufgabensteuerung übernimmt (vgl. Bubeck et al. 2014, S. 221). Ein typisches Szenario für den Einsatz eines solchen fahrerlosen Transportsystems ist die automatisierte Bestellung bestimmter Teile in einer kundenindividuellen Ausführung, die genau auf diesen Kundenwunsch hin gefertigt wird. Das fahrerlose Transportsystem ist drahtlos mit dem Netzwerk der Fertigungsanlage verbunden und kann somit Daten über den Termin der Fertigstellung des Produkts erhalten sowie dieses bestellspezifisch und logistikoptimiert auf ein zur Auslieferung vorgesehenes Transportmittel verladen. Das spart nicht nur Kosten für das manuelle Verladen, sondern auch Lagerkosten, da die fertigen Produkte nicht mehr zwischengelagert, sondern unmittelbar auf das entsprechende Transportmittel umgeladen werden (Bubeck et al. 2014).



Abbildung 1: Beispiel für ein fahrerloses Transportsystem 1

Im Kontext von Industrie 4.0 ist die intelligente Fabrik einer der zentralen Bausteine zur erfolgreichen Bereitstellung von in Massen anzufertigenden, aber kundenindividuellen Produkten, die sich zwar individuell zum Teil sehr stark voneinander unterscheiden, jedoch zum gleichen Preis wie Produkte aus der Massenproduktion nachgefragt werden. Zudem ist die intelligente Fabrik auch der Ort, an dem intelligente Produkte gefertigt werden, welche auch die Basis für anbietende intelligente Dienste (siehe nächster Abschnitt) darstellen können. Ein reales Beispiel einer intelligenten Fabrik liefert die Firma Siemens:

Industrie 4.0 bei Siemens

SIEMENS

Das Elektronikwerk Amberg ist Siemens' Vorzeigewerk für eine intelligente Fabrik. Hier werden Controller für die Anlagensteuerung entwickelt und produziert. Die dort eingesetzten Produktionsmaschinen sind untereinander vernetzt und koordinieren eigenständig die Produktion und die Logistik der Steuerungsgeräte. Am Produktionsprozess selbst sind wiederum zahlreiche der im Werk hergestellten Produkte beteiligt, die in den einzelnen Produktionsmaschinen verbaut und implementiert sind. Die Produkte steuern ihre Fertigung selbst und die Produktionsmaschinen entscheiden anhand der Dringlichkeit der Fertigung, welches Produkt mit welcher Priorität produziert und ausgeliefert werden muss. Jedes Produkt kann sich dabei individuell unterscheiden und auf spezifische Kundenbedürfnisse zugeschnitten sein. Bei der Herstellung werden bis zu 3 Milliarden Bauteile in Produkte für 60.000 Kunden verbaut, die eine Liefer-

1 Quelle: https://www.ssi-schaefer.com/resource/image/11066/landscape_ratio3x2/1141/759/79926435db0ef66643f9b9329b5f997d/PU/fahrerloses-transportsystem-weasel---dam-image-de-1019-.jpg

zeit von 24h haben, da pro Sekunde ein Produkt gefertigt werden kann. Durch Sammeln von mehr als 50 Millionen Prozessdaten pro Tag kann hierbei eine Ausschussquote von deutlich unter 0,01% erreicht werden, sodass bei einer Million hergestellter Produkte nur 15 Teile als Ausschussware entsorgt werden müssen. Der Automatisierungsgrad der gesamten Fabrik liegt bei rund 75%, was allerdings auch immer ein erhöhtes Ausfallrisiko bedeuten kann. (Quelle: Büttner 2015)

Damit Modellfabriken wie das Elektronikwerk Amberg durchgängige Realität werden, sind grundsätzlich drei wesentliche Anforderungen an intelligente Fabriken umzusetzen: Erstens müssen alle technischen Komponenten zu einem funktionierenden Gesamtsystem integriert werden, d.h. die notwendigen IKT müssen optimal aufeinander abgestimmt werden, um beispielsweise die Gefahr des Auftretens von Systemausfällen oder auch Softwarefehlern zu minimieren (Broy 2010). Zweitens sind auch sicherheitstechnische Anforderungen zu erfüllen. Ein auf Netzwerktechnologien basierendes System birgt grundsätzlich die Gefahr von Eingriffen durch Schadsoftware, die sich im schlechtesten Fall über alle Systemkomponenten hinweg verbreiten und zu einem Stillstand des Gesamtsystems führen können. Um solche Angriffe und Ausfälle zu verhindern, ist es unabdingbar, ein durchgängiges und auf das System spezifisch abgestimmtes Sicherheitskonzept aufzubauen und stetig weiter zu entwickeln (Bischoff et al. 2015). Das Thema IT-Sicherheit wird im letzten Kapitel dieses Studentextes kurz aufgegriffen. Drittens wird sowohl für die Entwicklung solcher Sicherheitskonzepte wie auch für die Auswahl und Bedienung der erforderlichen Informations- und Kommunikationstechnologien qualifiziertes Personal benötigt. Bei aller technologischen Komplexität wird diese Anforderung vielfach als die schwierigste angesehen, insbesondere vor dem Hintergrund des weitreichenden Fachkräftemangels im deutschsprachigen Raum (Roth 2016).

Anforderungen an
intelligente Fabriken

Abschließend sei trotz aller Potenziale, die sich durch die digitale Transformation ergeben, noch auf die reale Situation vieler Unternehmen, insbesondere im kleinen und mittelständischen Bereich, hingewiesen. In vielen Unternehmen ist der Bestand an IT-Systemen, Maschinen und Produktionsanlagen historisch gewachsen und heterogen, d.h. IT-Systeme, Maschinen und Produktionsanlagen stammen von verschiedenen Herstellern und sind unterschiedlich alt (Bischoff et al. 2015). Für eine Umsetzung von Industrie-4.0-Konzepten ist jedoch vielfach eine umfassende Umrüstung von IT-Systemen, Maschinen und Produktionsanlagen erforderlich, was vor allem kleine und mittelständische Unternehmen vor große Herausforderungen stellt – sowohl hinsichtlich des operativen Geschäfts, das zwangsläufig kurzfristig ausgesetzt und neu geplant werden muss, als auch hinsichtlich der Finanzierung, denn viele Fertigungsunternehmen verfügen kaum über das notwendige Kapital oder die Kreditfähigkeit, um derart disruptive Veränderungen umzusetzen. Großkonzerne hingegen nutzen vielfach bereits in ihren Werkshallen Industrie-4.0-Technologien, die sie jedoch häufig mit eigenen, geschlossenen Standards integriert haben. Soll hier langfristig verhindert werden, dass der Mittelstand die Wettbewerbsfähigkeit verliert, wird die Politik gefordert sein, unterstützend einzugreifen (Bischoff et al. 2015).

Zusammenfassend ermöglicht die digitale Transformation durch neue Ansätze der Daten- und Informationsverarbeitung klassische physische Abläufe unternehmerischer Geschäftstätigkeit zu neuen Angeboten und Diensten zu verknüpfen und somit originäre Nutzenpotenziale zu generieren. Bisher lag der Fokus dabei überwiegend auf klassischen Fertigungsprozessen; allerdings zieht die digitale Transformation entlang aller Branchen und Unternehmensbereiche grundlegende Veränderungen nach sich. Als wichtiger Bestandteil der sich durch die digitale Transformation ergebenden Potenziale gelten insbesondere intelligente Dienste als maßgebliche Innovation und sollen daher nachfolgend betrachtet werden.

5.2.1.1 Künstliche Intelligenz in der Produktion

Im Rahmen von Produktionsprozessen und des PLM werden schon lange Daten und Informationen gesammelt. Bis heute werden diese Daten jedoch nur in geringem Umfang systematisch ausgewertet (Schauber und Stuecka 2017). Wertvolle Erkenntnisse über potenzielle Produktionsausfälle, sich anbahnende Qualitätsprobleme, neue Produktrends, Ausschuss oder mögliche Engpässe bleiben daher in der Vergangenheit oft unentdeckt. Wenn diese Daten und Informationen aus dem Produktionskontext mit weiteren Daten wie beispielsweise Umgebungsdaten, Bestellungen, Maschinentopologien oder Geodaten angereichert werden, können sogar noch tiefgreifendere und weitreichendere Erkenntnisse generiert werden. Hierzu sind allerdings vorhersagende Analysesysteme, die mit der resultierenden Datenkomplexität sicher umgehen können, notwendig. Besonders etabliert haben sich hierzu in den letzten Jahren **Systeme der künstlichen Intelligenz**, die auf verschiedene komplexe Lernmethoden, wie beispielsweise das Deep Learning¹ zurückgreifen.

Künstliche Intelligenz

Künstliche Intelligenz (KI) soll Maschinen in die Lage versetzen, menschliche Tätigkeiten zu übernehmen. Dabei soll das menschliche Gedächtnis, sein Lernverhalten und seine Entwicklung nachgebildet werden (Laudon et al. 2016).

Wenn dabei gezielt der menschliche Denkprozess imitiert werden soll, so ist von Cognitive Computing die Rede:

Cognitive Computing (im deutschen als **kognitive Systeme** bezeichnet) ist eine Form der künstlichen Intelligenz, die menschliche Denkprozesse simuliert. Ziel dabei ist es, auf Basis von Erfahrungen eigene Lösungen und Strategien zu entwickeln.²

KI-Systeme interagieren in Echtzeit (oder naher Echtzeit) mit ihrem Umfeld und können große Datenmengen verarbeiten. Im Rahmen der Produktion in intelligenten Fabriken (siehe Abschnitte 4.2) haben insbesondere kognitive Systeme eine besondere Bedeutung erlangt, weil die Fähigkeit auf Basis gegebener Umstände das eigene „Handeln“ (z.B. eine ad-hoc-Anpassung der Produktion oder einzelner Schritte) anzupassen, in intelligenten Fabriken besonders wertvoll ist. Zwar können cyberphysische Systeme auf Umgebungsänderungen reagieren, aber nur im Rahmen der ihnen im Vorfeld „mitgegebenen Fähigkeiten“. Wie bereits in der in den früheren Abschnitten dargelegt, ist das resultierende Verhalten dabei nur

¹ Deep Learning ein Teilbereich des maschinellen Lernens und nutzt zur Verarbeitung von großen Datenmengen neuronale Netze. Die Lernmethoden richten sich nach der Funktionsweise des menschlichen Gehirns und resultieren in der Fähigkeit eigener Prognosen oder Entscheidungen. Die Maschine wird in die Lage versetzt, selbstständig und ohne menschliches Zutun ihre Fähigkeiten zu verbessern, Schmidhuber (2015).

² <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-cognitive-computing-a-641356/>

scheinbar intelligent. Situationen, die nicht im Vorfeld in die Handlungsmöglichkeiten eines cyberphysischen Systems hineinkonfiguriert oder programmiert wurden, können nicht berücksichtigt werden und führen im schlimmsten Fall zum Stillstand der Produktion. Ein kognitives System hingegen würde aus früheren Fehlern lernen und in einer solchen Situation eigenständig eine Lösung entwickeln und z.B. eigenständig das cyberphysische System neu konfigurieren.

Mit Watson stellt z.B. IBM ein derartiges kognitives System zur Verfügung. Auf der Video-Plattform YouTube findet sich ein offizielles Video von IBM, wie Watson funktioniert:



Viele kognitive Systeme können darüber hinaus auch natürliche Sprache verstehen und sind fähig, im Dialogverfahren dem Benutzer in verständlichen Worten erklären, warum welche Dinge passieren oder passieren könnten. Durch die resultierende Interaktivität können dabei immer genauere Fragen gestellt und immer detailliertere Antworten gefunden werden – das System lernt also ebenso dazu wie der Benutzer (Schauber und Stuecka 2017). Weltweite Bekanntheit erlangte beispielsweise Watson, als er in der Fernsehsendung Jeopardy gewann, indem er die menschliche Sprache (des Moderators) schneller als die menschlichen Kontrahenten verstehen und zuordnen konnte:



Kognitive Systeme reagieren also nicht wie z.B. Internet-Suchmaschinen, deren Algorithmus auf eine bestimmte Anfrage immer wieder das gleiche Ergebnis auf Grundlage der jeweils zur Verfügung stehenden Daten liefert (Schauber und Stuecka 2017). Kognitive Systeme sind vielmehr in der Lage, eigenständig den Kontext von Anfragen bei der Generierung von Hypothesen einfließen zu lassen um damit auch komplexe Fragestellungen neu zu bewerten und zu beantworten (Schauber und Stuecka 2017).

Kognitives Werkassistenzsystem mit IBM Watson



Im Rahmen eines Pilotprojektes zwischen IBM und einem der größten Landtechnikhersteller weltweit wurde ein Prototyp für ein kognitives Werkassistenzsystem auf Basis von IBM Watson entwickelt (Schauber und Stuecka 2017). Das Projekt adressierte die Frage, inwieweit kognitive Systeme in der Lage sind, dem Werker in der Produktion wichtige Hilfestellungen bei Wartungsarbeiten für Maschinen und Anlagen sowie Problemlösungsvorschläge bei Störungen zu bieten. Dabei wurde folgendes Wartungsszenario entwickelt:

Ein Werker in der Produktion meldet per Knopfdruck einen Fehler. Dieser Fehler wird nun einem freien Wartungsmitarbeiter mittels Smartphone-App zugeordnet. Indem der Wartungsmitarbeiter ein Foto von der fehlerhaften Maschine aufnimmt, erkennt Watson, um welche Maschine es sich handelt. Anschließend wird der Fehler im Dialog mit Watson diskutiert und Watson benennt Maßnahmen zur Behebung des Fehlers.

Dieser Wandel von der klassischen bildschirmbasierten Mensch-Maschine-Schnittstelle hin zu einer Konversation in natürlicher Sprache ist ein wesentlicher Schritt in Richtung einer intelligenten Fabrik.

Ähnliche kognitive Anwendungen wie die aus dem Fallbeispiel sind heute dank der frei zugänglichen Watson-Schnittstelle schnell und einfach zu implementieren. Der erste Prototyp des beschriebenen Wartungsszenarios wurde innerhalb weniger Tage entwickelt (Schauber und Stuecka 2017). Mittlerweile steht der Prototyp per Watson-App jedem (End-)Kunden oder Partner zur Verfügung und kann an den eigenen Bedarf angepasst werden. Das Training für den eigenen, speziellen Anwendungsfall findet über das Hochladen von Bildern und Textdokumenten in die IBM-Cloud statt (Schauber und Stuecka 2017).