



ARBEITEN IN DER DIGITAL VERNETZTEN WELT

Mittelstand-Digital Magazin
WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS
Ausgabe 11

Impressum

Herausgeber/Redaktion:

Begleitforschung Mittelstand-Digital
WIK GmbH
Rhöndorfer Straße 68
53604 Bad Honnef
HRB: Amtsgericht Siegburg, 7225
Tel. +49 (0)2224-9225-0, Fax +49 (0) 2224-9225-68
E-Mail: mittelstand-digital@wik.org
www.mittelstand-digital.de

Verantwortlich: Martin Lundborg

Redaktion: Peter Stamm

Satz und Layout: Karin Wagner

Urheberrechte:

Namentlich gekennzeichnete Texte geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Für den Inhalt der Texte sind die jeweiligen Autorinnen und Autoren verantwortlich.

Bildnachweis:

Titel: auremar - fotolia
Seite 5: nutthaseth - fotolia
Seite 8/9/10: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern/ A. Sell
Seite 12: SITRA Spedition GmbH, Fotograf:http://www.hoefemann.de/seite/business_impresum.html
Seite 20: Henry Krause
Seite 23: Stefan Veres
Seite 24: nd3000 - fotolia
Seite 32/34/35/36/37: Institut für Innovations- und Informationsmanagement GmbH
Seite 39: pixabay
Seite 45: Carlos Yudica - fotolia
Seite 50: Elnur - fotolia
Seite 56: enzozo - fotolia
Seite 66/68/69: IHK Siegen
Seite 67: Sonja Riedel
Seite 72: IHK Akademie OWL
Seite 77: ITA
Seite 83/85/86: LPS an der Ruhr-Universität Bochum
Seite 89: Gorodenkoff - fotolia

Stand: Januar 2019

Druck:

Medienhaus Plump GmbH
Rolandsecker Weg 33, 53619 Rheinbreitbach

ISSN (Print) 2198-8544

ISSN (Online) 2198-9362

Mittelstand-Digital Magazin WISSENSCHAFT TRIFFT PRAXIS - Ausgabe 11

ARBEITEN IN DER DIGITAL VERNETZTEN WELT

Inhalt

Editorial	3
Christian K. Bosse, Viola Hellge, Delia Schröder	
Partizipation als Schlüssel zum Erfolg	5
Florian Dörries, Merlin A. Müller, Henning Schöpfer, Wolfgang Kersten	
Wie bereite ich Führungskräfte auf die digitale Transformation vor?	12
Christoph Krause	
Die digitale Welt und die nötige Gelassenheit	20
Michael Minge, Philipp Günther	
Agile Entwicklung mitgestalten - Chancen und Herausforderungen für Kunden und Endnutzer	24
Jochen Scheeg, Michaela Scheeg	
Digitale Lösungen passend für den Nutzer gestalten	32
Christina Buchwald, Rebekka Heyme, Susanne Kaufmann, Stefan Voigt	
Orts- und zeitflexibles Arbeiten mit digitalen Kommunikationstechnologien	39
Katharina Rönick, Christopher Stockinger	
Gestaltung für den Mitarbeiter - Akzeptanz als Voraussetzung in der Arbeitswelt 4.0	45
Achim Gilfert, Carmen Poszich-Buscher, Tobias Wolff	
Bleib mir weg mit Digitalisierung, ich muss mich um meine IT kümmern	50
Carsten Kunkel, Andreas Johannsen, Olga Kunkel	
Digitalisierung first - Beschäftigtendatenschutz second?	56
Thomas Ludwig, Sonja Riedel	
Digital Scouts - Fit für die Digitalisierung	66
Sait Başkaya, Nazanin Budeus, Rainer Pivitt	
Fit für die digitale Transformation - Der Blended Learning-Lehrgang „Digital Manager Industrie“	71
Wolfgang Merx, Anna Eva Majchrzak, Mario Löhner, Fabian Schreiber, Ye-One Rhie	
Neue soziale Infrastrukturen der Arbeit, Qualifikation und lebenslanges Lernen	77
Henning Oberc, Dominik Lins, Christopher Prinz, Bernd Kuhlenkötte	
Menschliche Arbeit in der vernetzten Produktion	83
Frank Hartmann, Marko Berndt	
Digitalisierung: Welche Kompetenzen werden gebraucht?	89

Editorial

Die Einführung digitaler Produktions- und Dienstleistungsprozesse bringt für die Menschen in den Unternehmen einen grundlegenden Wandel ihrer Arbeitswelten mit sich. Am erfolgreichsten gelingt die digitale Transformation dort, wo die Belegschaft diese Veränderungen selbst aktiv anstößt und mitgestaltet. Bevor sich aber ein derartiger konstruktiver Prozess in Gang setzt, ist ein Kulturwandel im Betrieb erforderlich, der nicht über Nacht herbeizureden ist. Stattdessen sind gezielte Maßnahmen durchzuführen sowie Methoden anzuwenden, die in dieser neuen Ausgabe des Mittelstand-Digital Magazins vorgestellt werden. Die Schlüsselbegriffe sind hierbei Change Management, neue Arbeitsmethoden, Akzeptanz und Qualifikation.

Change Management

Schon der erste Beitrag bringt das Thema dieser Ausgabe auf den Punkt: Die Partizipation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist der Schlüssel zum Erfolg von Veränderungsprozessen. Anhand von vier Praxisbeispielen zeigen Christian K. Bosse, Viola Hellge und Delia Schröder vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern, wie Unternehmen durch Einbindung und Beteiligung der Belegschaft in unterschiedlichen Phasen der digitalen Transformation positive Erfahrungen gesammelt haben.

Dass insbesondere die Führungskräfte ihre Führungs- und Kommunikationsstile partizipativer ausgestalten müssen, um sowohl heute *in die* Digitalisierung als auch künftig *in der* Digitalisierung zu führen, betonen Florian Dörries, Merlin A. Müller, Henning Schöpfer und Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Kersten aus dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg. Am Beispiel einer Spedition werden die spezifischen Schulungsbedarfe und -möglichkeiten des Führungspersonals dargestellt.

Auch in kleinen Handwerksunternehmen können die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gezielt im digitalen Wandel mitgenommen werden. Christoph Krause vom Kompetenzzentrum Digitales Handwerk schlägt relativ einfache, aber effektive Maßnahmen und Tools vor, um das Wissen zu erschließen, das manche zumeist jüngere Kolleginnen oder Kollegen bereits besitzen.

Neue Arbeitsmethoden

Wie hat man sich eigentlich die viel beschworenen agilen Arbeitsweisen im digitalen Unternehmen konkret vorzustellen? Dr. Michael Minge und Philipp Günther vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability verdeutlichen dies am Beispiel der Entwicklung einer Software in enger Abstimmung mit den künftigen Anwenderinnen und Anwendern. Hierbei werden die Prinzipien sowie unterschiedliche Ansätze agiler Software-Entwicklung vorgestellt und es wird deutlich, dass eine erfolgreiche digitale Transformation von Prozessen eine intensive Einbindung der Beschäftigten erfordert.

Ein weiteres Beispiel dafür, wie die Digitalisierung von Prozessen nur gemeinsam mit den Nutzerinnen und Nutzern im Unternehmen optimal gelingt, stellen Prof. Dr. Jochen Scheeg und Michaela Scheeg vor. Das Umsetzungsprojekt des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Berlin zur Einführung eines digitalen Kontrollzentrums für die Warenannahme zeigt, dass eine frühzeitige und intensive Einbindung der Mitarbeitenden nicht nur Ängste und Widerstände abbaut, sondern sogar gestalterische Impulse liefert und letztlich zur Identifikation mit der Lösung führt.

Wie das digital vernetzte Arbeiten eine zeit- und ortsunabhängige Gestaltung bei wissenszentrierten Tätigkeiten ermöglicht, skizzieren Christina Buchwald, Rebekka Heyme, Susanne Kaufmann und Dr.-Ing. Stefan Voigt vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg. Sie klassifizieren in ihrem Artikel die hierfür benötigten Werkzeuge und zeigen, wie geeignete Rahmensetzungen, beispielsweise in Betriebsvereinbarungen, dabei helfen, die Herausforderungen zu meistern.

Akzeptanz

Der beste digitale Prozess kann für ein Unternehmen zum Misserfolg werden, wenn die Akzeptanz der Mitarbeitenden nicht gegeben ist. Daher muss bei der digitalen Transformation das Thema Akzeptanz von Anfang an mitberücksichtigt werden. Katharina Rönick und Christopher Stockinger vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt beschreiben an zwei Praxisbeispielen einen menschenzentrierten Gestaltungsprozess, bei dem die späteren Nutzerinnen und Nutzer konsequent einbezogen werden.

Sehr konkret auf Basis einer fiktiven, aber durchaus realistischen Geschichte schildern Achim Gilfert, Dr. Carmen Poszich-Buscher und Tobias Wolff wie punktuelle Veränderungen oft unerwartete Auswirkungen auf andere Bereiche haben. Sie plädieren für eine ganzheitliche Betrachtung von Wirkungen und eine klare Analyse von Konfliktpotenzialen, bei der die Belegschaft mitgenommen und transparent informiert wird. Dadurch können Blockaden gelöst sowie Unsicherheiten und Ängste bei den Menschen im Betrieb reduziert werden.

Dass von gesetzlicher Seite bereits viel für die Rechte der Beschäftigten im digitalen Arbeitsumfeld geregelt wurde, stellen Prof. Dr. Carsten Kunkel, Prof. Dr. Andreas Johannsen und Olga Kunkel dar. Es gilt der Grundsatz, dass personenbezogene Daten nur erhoben und verarbeitet werden dürfen, soweit es für das Beschäftigungsverhältnis erforderlich und angemessen ist. In ihrem Beitrag wird dies an den beiden Beispielen „Bring your own device“ und „Digitaler Fußabdruck“ durchgespielt.

Qualifikation

Wie können kleine Unternehmen ihre Mitarbeiter qualifizieren, damit diese dann im Betrieb der Digitalisierung den Weg ebnen? Jun.-Prof. Dr. Thomas Ludwig und Sonja Riedel berichten über die Digital Scouts Workshop-Reihe des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen, die genau diesen Bedarf erfolgreich adressiert.

Da sich das Wissen zu Digitalisierungsthemen sehr dynamisch verändert, ist es entscheidend das Personal zu befähigen, Veränderungen innerhalb ihres Unternehmens selbst anzustoßen und zu gestalten. Dies ist der Kern der Blended Learning-Lehrgänge des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund, die Sait Başkaya, Nazanin Budeus und Rainer Pivitt vorstellen.

Wie in der Gesamtgesellschaft spielt der demographische Wandel auch in kleinen und mittleren Unternehmen eine zunehmende Rolle. Qualifikation von älteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern mit Hilfe von Assistenzsystemen ist das Thema des Artikels von Wolfgang Merx, Anna Majchrzak, Mario Löhner, Dr. Fabian Schreiber und Ye-One Rhie aus dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt.

Betriebsräte sind sehr wichtige Partner für die partizipative Umsetzung von Digitalisierungsprojekten in ihren Unternehmen. Zur Qualifizierung von Betriebsräten und Arbeitgebervertretern kooperiert das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen eng mit der IG Metall. Henning Oberc, Dominik Lins, Dr.-Ing. Christopher Prinz und Prof. Dr.-Ing. Bernd Kühlenkötter stellen die hierbei erfolgreichen Schulungskonzepte vor.

Wie stellt sich die gegenwärtige Fachkräftesituation in Bezug auf die digitale Transformation dar? Welche Qualifikationen und Kompetenzen werden für Digitalisierungsprozesse in Unternehmen besonders gebraucht? Diese Fragen beantworten Dr. Frank Hartmann und Marko Berndt vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft auf Basis von Literaturanalysen.

Mit diesem breiten Spektrum an Beiträgen hoffen wir Ihnen einen interessanten Einblick in die vielfältigen Themen und Fragestellungen bezüglich einer partizipativen Gestaltung der digitalen Transformation zu geben. Lassen Sie sich von den vorgestellten Vorgehensweisen und Methoden für Ihr Unternehmen inspirieren. Wenn sich daraus weitergehende Fragen und Unterstützungsbedarfe ergeben, stehen Ihnen die Kompetenzzentren von Mittelstand-Digital mit weiteren Informationen und vielfältigen konkreten Angeboten gerne zur Verfügung.

Peter Stamm

Begleitforschung Mittelstand-Digital



Christian K. Bosse, Viola Hellge, Delia Schröder

Partizipation als Schlüssel zum Erfolg

Die Veränderung der Arbeitswelt, ausgelöst durch die Digitalisierung, stellt viele mittelständische Unternehmen vor eine große Herausforderung. Ein Schlüssel zur erfolgreichen digitalen Transformation sind die Mitarbeiter, die gut vorbereitet und an den richtigen Stellen in den Prozess eingebunden, eine tragende Rolle einnehmen. Geschieht dies nicht oder nicht in einem ausreichenden Maß, so können mangelnde Akzeptanz und Ablehnung auf Seiten der Mitarbeiter entstehen und den Transformationsprozess hemmen oder gar gänzlich blockieren. Im Rahmen des Beitrags werden Möglichkeiten und Potenziale einer erfolgreichen Einbindung der Mitarbeiter in die verschiedenen Phasen des digitalen Transformationsprozesses aufgezeigt und mit Hilfe von verschiedenen Praxisbeispielen aus den Aktivitäten des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern veranschaulicht.

Die digitale Transformation als Change-Prozess im Unternehmen

Neue Technologien und digitale Lösungen können sowohl die Abläufe im Unternehmen an vielen Stellen optimieren als auch Produkte und Dienstleistungen

intelligenter machen – jedoch bergen sie auch Risiken in sich. Digitalisierung im Unternehmen bedeutet nicht nur die Einführung einer neuen Technologie, sondern ist als ein tiefgreifender Veränderungsprozess zu verstehen. Das komplexe Zusammenwirken von technischem, organisationalem und sozialem System wird oftmals nicht ausreichend beachtet, wodurch es zu Schwierigkeiten bei der Umsetzung kommt: Die ausgewählte Technologie entspricht nicht den Anforderungen der Anwender, Mitarbeiter wurden nicht rechtzeitig geschult und sind überfordert oder der Betriebsrat sieht Datenschutzbestimmungen in Gefahr und bringt Einwände gegen den Einsatz der neuen Technologie vor. In der unternehmerischen Praxis sind viele Szenarien vorzufinden, in denen ein effektiver Einsatz und das Ausschöpfen des vollen Potenzials neuer Technologien nicht gelingen.

Werden die Mitarbeiter von Beginn an in den Prozess der digitalen Transformation eingebunden, steigt die Akzeptanz der neuen Technologie und des damit einhergehenden Wandels im Unternehmen. Darüber hinaus birgt die Partizipation weitere Vorteile. So kennen die Mitarbeiter die bestehenden Prozesse und Problemstellungen im Arbeitsalltag am besten und können auch die Anforderungen an eine digitale

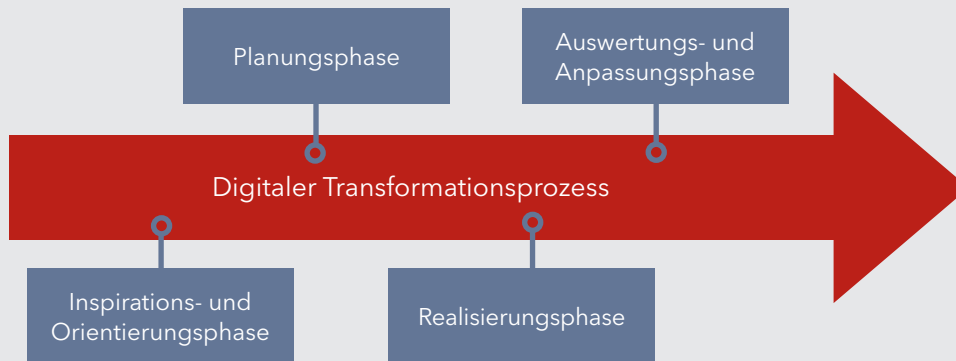


Abbildung 1: Phasen im digitalen Transformationsprozess

Lösung konkret benennen. Dadurch kann bereits in den frühen Phasen des Transformationsprozesses der Grundstein für die Einführung einer passgenauen Technologie gelegt werden, die die Mitarbeiter bei ihren Tätigkeiten optimal unterstützt. Je nach Unternehmen und den jeweiligen Rahmenbedingungen bieten sich in den einzelnen Phasen des digitalen Transformationsprozesses verschiedene Formen der Mitarbeiterbeteiligung an. Um diese praxisnah zu veranschaulichen, werden im Folgenden die Phasen des digitalen Transformationsprozesses beschrieben und mit Beispielen aus den Unterstützungsleistungen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern illustriert.

Der digitale Transformationsprozess

Der digitale Transformationsprozess steht auf Unternehmensebene für die schrittweise Einführung digitaler Technologien und die damit verbundenen Wandlungsprozesse. Im Idealfall werden zunächst die Ausgangslage und Entwicklungspotenziale im Unternehmen ermittelt, um daraus den individuellen Weg der Digitalisierung abzuleiten. Hierbei ist stets die enge Verknüpfung der verschiedenen Ebenen eines sozio-technologischen Systems zu beachten. Für die Umsetzung einer Digitalisierungslösung sind nicht nur technologische, sondern auch organisationale und soziale Ziele zu berücksichtigen. Im Zentrum dieses mehrdimensionalen Veränderungsprozesses stehen beispielsweise Fragen wie:

- ▶ Bietet die Digitalisierung das Potenzial für neue Geschäftsmodelle?
- ▶ Können bestehende Prozesse und organisatorische Abläufe durch den Einsatz von neuer Technologie verbessert werden?
- ▶ Ermöglicht der Einsatz neuer Technologie eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen?

Vor allem kleinen und mittleren Unternehmen mangelt es jedoch an klaren Bewertungskriterien für die Auswahl von Technologien und deren finanzielle Konsequenzen, was in der Anfangsphase digitaler Transformationsprozesse sowie bei der Umsetzung von Pilotprojekten notwendig ist. Auch Innovationen im Bereich der unternehmensspezifischen Anwendung neuer Technologien, der Organisationsgestaltung und des Know-how-Gewinns lassen sich bisher nur schwer in eine Beurteilung und damit in die Ausgestaltung der verschiedenen Phasen digitaler Transformation auf Unternehmensebene einbeziehen.¹

Die Gestaltung eines digitalen Transformationsprozesses kann in vier Phasen gegliedert werden (Abbildung 1), auf die im Folgenden eingegangen wird.² Zudem verdeutlichen Praxisbeispiele mögliche Aktivitäten, die von Unternehmen in den Phasen umgesetzt wurden.

¹ Fraunhofer IPA (2016).

² Hellge, Schröder & Zink (2017).

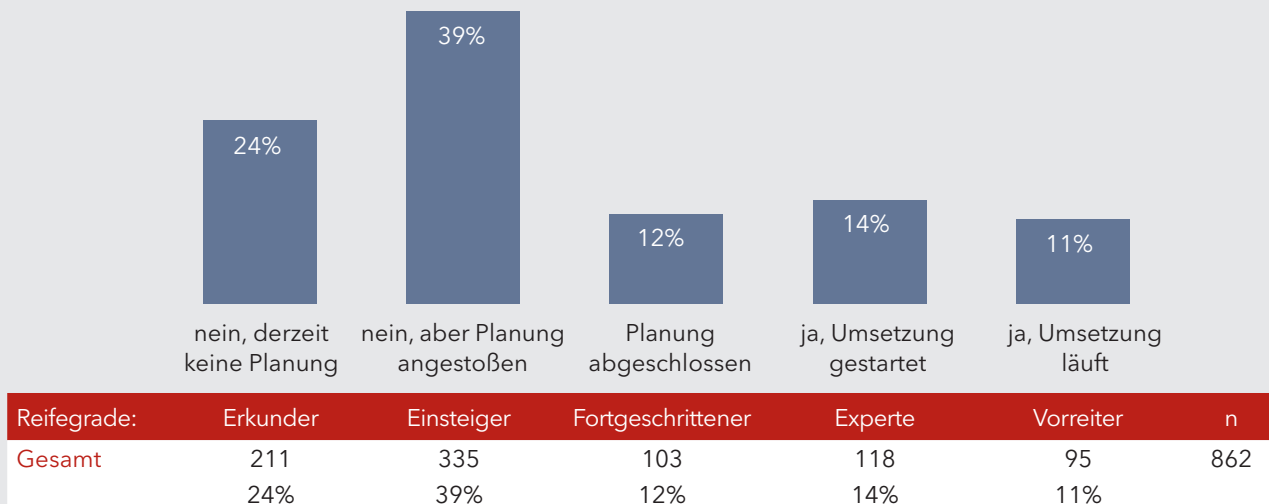


Abbildung 2: Ergebnisse des Readiness-Checks Digitalisierung zu „Haben Sie eine Digitalisierungsstrategie mit konkreten Zielen und Zielwerten in Ihrem Unternehmen definiert?“

1. Inspirations- und Orientierungsphase

Für ein Unternehmen beginnt die digitale Transformation in der Regel durch eine Phase der Inspiration und Orientierung. Die Suche nach Erfolgsbeispielen in einem vergleichbaren betrieblichen Umfeld hilft, eine Vision für das eigene Unternehmen zu entwickeln.³ Es ist „essenziell, eine Art von Zukunftsbild zu entwerfen“⁴, das sowohl Kunden als auch Partner und Mitarbeiter nachvollziehen können. Insbesondere die Chancen, aber auch die Herausforderungen für das eigene Unternehmen sind hierbei in Betracht zu ziehen.

Neben der Inspiration steht eine Standortbestimmung der digitalen Reife des Unternehmens im Mittelpunkt. Hinzu kommt eine Ausrichtung der bestehenden Unternehmensstrategie auf Digitalisierungsthemen.⁵ Studien zufolge verfügt bisher nur ein Fünftel der mittelständischen Unternehmen in Deutschland über eine Digitalisierungsstrategie, mit deren Hilfe (Pilot-) Projekte systematisch geplant und umgesetzt werden.⁶ Ergebnisse des Readiness-Checks Digitalisierung des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern zeigen, dass nur 37 Prozent der teilnehmenden Unternehmen (n=862; Stand September 2018) über eine definierte Digitalisierungsstrategie mit konkreten Zielen und Zielwerten verfügen.⁷

Eine Digitalisierungsstrategie bildet die Grundlage für die Umsetzung des digitalen Transformationsprozesses. Die Analyse des digitalen Reifegrades eines Unternehmens kann dabei in die Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie einfließen und als Ausgangspunkt für eine systematische Auseinandersetzung mit den Verbesserungspotenzialen dienen.⁸

► Praxisbeispiel: Gienanth GmbH

Ein solches Vorgehen wählte bspw. die Gießerei Gienanth GmbH aus Eisenberg in der Pfalz, die den Readiness-Check als Grundlage für die Definition strategischer Handlungsfelder bzgl. Digitalisierung im Unternehmen nutzte. Mehrere Führungskräfte und Mitarbeiter aus relevanten Unternehmensbereichen führten die Reifegradbestimmung durch. Das Kompetenzzentrum stellte eine aggregierte Reifegradeinordnung zur Verfügung, die die unterschiedlichen Sichten auf das Unternehmen berücksichtigt. Diese wurden im Rahmen eines gemeinsamen Strategie-Workshops diskutiert und für weitere Planungsschritte herangezogen. Ergebnis des Workshops war eine Sammlung an strategischen Handlungsfeldern, die weiter für die Umsetzung bzgl. ihrer Wirkungen und zeitlichen Dringlichkeit priorisiert wurden.

³ Bruch (2016).

⁴ Spielberg (2015), S. 8.

⁵ Merz (2016).

⁶ Saam, Viète & Schiel (2016).

⁷ Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern (2018).

⁸ Universität St. Gallen Institut für Wirtschaftsinformatik und Crosswalk (2016).

Das partizipative Vorgehen mit Einbindung der Mitarbeiter ermöglichte eine frühzeitige Akzeptanz der Handlungsfelder über alle Abteilungen hinweg. *„Gerade als Traditionsunternehmen wollen wir den digitalen Wandel für uns aktiv gestalten und neue Möglichkeiten effizient nutzen. Die Impulse aus der Ideenwerkstatt sind ein wertvoller Beitrag und Wegweiser zu unserem Ziel Gienanth 4.0“*, hält Simon W. Geib, Head of PMO & Business Development Gienanth GmbH, fest. Aufbauend auf den Ergebnissen wurden ein als besonders relevant priorisiertes Handlungsfeld hinsichtlich Problemstellungen und Verbesserungspotenzialen im Detail aufgearbeitet und Maßnahmen für die Umsetzung eines Pilotprojektes, der Einführung eines Product-Lifecycle-Management-Systems (PLM-Systems), definiert. Ein PLM-System organisiert Produkte und Prozesse während des gesamten Produktlebenszyklus.

► Praxisbeispiel: Günter Effgen GmbH

Ein weiteres Beispiel für einen gelungenen Auftakt in den digitalen Transformationsprozess liefert die Günter Effgen GmbH. Der Schleifwerkzeughersteller mit ca. 300 Mitarbeitern aus Rheinland-Pfalz hat, unterstützt durch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern, erfolgreich seine digitale Reife bestimmt und die Umsetzung eines Pilotprojektes gestartet.

Im Rahmen der Orientierungsphase nahm das Unternehmen Kontakt zum Kompetenzzentrum auf und führte den Readiness-Check Digitalisierung durch, um für sich relevante Themen bzgl. Digitalisierung zu identifizieren. *„Dabei wurde uns klar, dass wir in Sachen Digitalisierungsstrategie noch wenig vorzuweisen hatten. Auch bei einigen technischen Aspekten, wie der Vernetzung von Maschinen, leiteten wir aus dem Vergleich zu den Reifegraden anderer Unternehmen Handlungsbedarf für die Zukunft ab, damit die Günter Effgen GmbH weiterhin wettbewerbsfähig fertigen kann“*, äußert sich Michael Schneider, Leitung Fertigungsplanung und Controlling bei Effgen.

Der Unternehmensleitung war es wichtig, die digitale Transformation mit einem offenen Mitarbeiter-Dialog zu starten. Zunächst wurden daher die Mitarbeiter des Unternehmens in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum über die geplante Industrie 4.0-Initiative im Rahmen einer Betriebsversammlung informiert und für die Herausforderungen, denen sich Effgen aufgrund von Digitalisierung gegenüber sieht, sensibilisiert. *„Bei uns steht der Mensch im Mittelpunkt und es herrscht ein sehr gutes Betriebsklima. Darum haben wir unsere Mitarbeiter bei den nicht so greifbaren*

Themen Digitalisierung und Industrie 4.0 von Anfang an mit einbezogen“, so Geschäftsführer Ralph Effgen.

Die Unternehmensleitung entwickelte im Anschluss partizipativ mit Vertretern der zentralen Unternehmensbereiche eine Vision für das Unternehmen für das Jahr 2025 sowie eine Digitalisierungsstrategie. Das Team des Kompetenzzentrums moderierte diesen Prozess der Visions- und Strategieentwicklung. Im Fokus stand dabei zunächst die Formulierung konkreter Ziele und Zielwerte, an denen das Unternehmen die Aktivitäten in Sachen Digitalisierung in den nächsten Jahren ausrichten wird. Das Leitungsteam priorisierte die abgeleiteten Maßnahmen und wählte ein Pilotprojekt aus, das mit Unterstützung des Kompetenzzentrums realisiert wurde: die digitale Vernetzung der IT-Systeme von Konstruktion, Arbeitsvorbereitung und Qualitätssicherung.

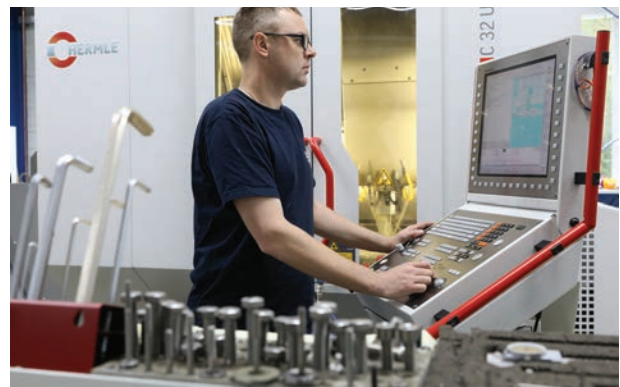


Abbildung 3: Übernahme von Daten am Maschinen-terminal bei der Günter Effgen GmbH

2. Planungsphase

Die zweite Phase im digitalen Transformationsprozess, die sogenannte Planungsphase, fokussiert den Zielkorridor des Unternehmens zum Beispiel durch die Ausarbeitung einer Digitalisierungs-Roadmap und die Untermauerung durch Pilotprojekte in den kommenden Jahren.⁹ Die Ziele für die digitale Transformation in einem Strategieteam zu vereinbaren und festzuschreiben, schafft Verbindlichkeiten. Maßgeblich für ein erstes Pilotprojekt ist, dass es zu einem schnellen Handeln und sichtbaren Erfolgen führt. Entsprechend sind Projektziele aus den strategischen Zielen abzuleiten und Zeithorizont, konkrete Maßnahmen sowie Verantwortlichkeiten festzulegen. Auch ein überschaubares Set von Indikatoren, die ein kurzzyklisches Monitoring möglich machen, ist Teil der Planungsphase.

⁹ Merz (2016).

► Praxisbeispiel: PS Automation GmbH

Die PS Automation GmbH, ein Hersteller von elektronischen Stellantrieben zur Steuerung und Regelung von Gasen oder Flüssigkeiten mit ca. 35 Mitarbeitern aus Bad Dürkheim, stand vor den Herausforderungen einer flexiblen Produktion. Insbesondere aus den Kundenwünschen resultierende Änderungen an der Konstruktion und in der Montage der verschiedenen elektronischen Stellantriebe galt es den Produktionsmitarbeitern schnellstmöglich bereitzustellen. Insgesamt werden so über 1.500 verschiedene Varianten produziert, die sich teilweise nur anhand kleiner Details, wie einem anderen Material bei einem Zahnrad oder anderen Schrauben, unterscheiden. Hier einen Überblick zu behalten und die Informationen zu Änderungen den Produktionsmitarbeitern immer aktuell bereitzustellen, ist eine zeitaufwändige Aufgabe. Zudem sollte die Weitergabe von Wissen zwischen den Mitarbeitern vereinfacht werden.

Das Unternehmen ging dazu im Rahmen der Planungs- und Realisierungsphase des digitalen Transformationsprozesses einen sehr partizipativen Weg gemeinsam mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern: Als Grundlage der Technologieauswahl und -einführung wurden zunächst die Anforderungen der Produktionsmitarbeiter durch eine Befragung und Prozessanalyse erhoben. Die Ergebnisse flossen u. a. in die Ausarbeitung und Auswahl einer digitalen Lösung zur Verbesserung des Wissensmanagements in der Produktion ein, das im Rahmen eines Pilotprojektes im Unternehmen entwickelt und eingeführt wurde. *„In einer Produktion, in der fast ausschließlich manuell gefertigt wird, nehmen die Mitarbeiter eine zentrale Rolle ein. Sie müssen optimal unterstützt und motiviert werden“*, bekräftigt Geschäftsführer Christian Schmidhuber die Entscheidung zur Einführung eines digitalen Wissensmanagements.



Abbildung 4: Vorbereitung der Montage eines Antriebs bei der PS Automation GmbH

Basierend auf den Ergebnissen der Anforderungserhebung wurden in Kooperation mit dem ERP-Anbieter des Unternehmens Ziele und Meilensteine vereinbart, um eine individualisierte Shopfloor-App zu entwickeln und an einem Montagearbeitsplatz pilothaft umzusetzen. *„Im ERP-System bereits vorhandene Informationen konnten entsprechend der Anforderungen und Bedürfnisse an den verschiedenen Arbeitsstationen aufbereitet werden. So können die Mitarbeiter mit Hilfe der neuen Web-Anwendung optimal bei ihren Tätigkeiten unterstützt werden“*, erklärt Christian Schmidhuber den Vorteil und Mehrwert der digitalen Lösung.

3. Realisierungsphase

In der Realisierungsphase, der dritten Phase im digitalen Transformationsprozess, werden die geplanten Maßnahmen schrittweise umgesetzt und anhand abgestimmter Indikatoren verfolgt. Es empfiehlt sich hierbei, Projektmanagementmethoden anzuwenden, um den Projekterfolg objektiv vergleichbar zu machen.¹⁰ In der Realisierungsphase gehen die technologischen Maßnahmen idealerweise Hand in Hand mit organisationalen und prozessualen Veränderungen sowie der Einbindung der betroffenen Mitarbeiter. Die Mitarbeiter sind dabei als zentraler Erfolgsfaktor bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten zu sehen. Eine fehlende Sensibilisierung für die Notwendigkeit der Veränderung und Einbindung in die Veränderungsprozesse kann zu einer generellen Ablehnung sowie ein Scheitern des Digitalisierungsvorhabens führen. Ein Augenmerk sollte stets auch auf der Qualifikation der Mitarbeiter liegen, um sie auf den Einsatz neuer Technologie oder Software vorzubereiten. Das Ausbleiben von entsprechenden Qualifizierungsmaßnahmen führt in der Praxis häufig dazu, dass die vollen Möglichkeiten einer digitalen Lösung nicht effizient ausgeschöpft werden oder sie sogar gänzlich abgelehnt wird.

► Praxisbeispiel: Gebrüder Mayer GmbH & Co. KG

Die Bedeutung der Mitarbeiterorientierung und -qualifizierung in der Realisierungsphase von Digitalisierungsprojekten lässt sich anhand des Logistikunternehmens Gebrüder Mayer GmbH & Co. KG aus Zweibrücken zeigen. Das Familienunternehmen nutzt eine mobile App basierend auf dem im Unternehmen genutzten Kommissionierungssystem zur Optimierung der Liefer- und Zustellprozesse. Ab dem

¹⁰ Merz (2016).

Zeitpunkt, an dem sich die Ware auf dem Fahrzeug befindet, kommt die App ins Spiel, die das erste Digitalisierungsprojekt im Unternehmen ist. Sie ermöglicht, verschiedene Daten zur Ware und zum Fahrer digital zu speichern. Die Fahrer erhalten zum einen die Routeninformationen direkt über die App, erfassen zum anderen ihre Pausenzeiten darüber und die Kunden unterschreiben bei der Übergabe der Ware auf dem Smartphone.



Abbildung 5: Einsatz der eingeführten Logistik-App bei der Gebrüder Mayer GmbH & Co. KG

Um die Akzeptanz der mobilen App bei den Speditionsfahrern zu erhöhen, unterstützte das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern den Spediteur bei einer Schulung der Mitarbeiter zu den unterschiedlichen Einsatzmöglichkeiten der App. Dazu wurden Vorteile und Nutzen mit der Geschäftsführung, den Mitarbeitern aus der Kommissionierung sowie den Fahrern gemeinsam erarbeitet. Nutzen, Vorteile und die Funktionen der App wie Chat- und GPS-Funktion wurden zusammen mit den unterschiedlichen Spracheinstellungsoptionen den Fahrern erläutert. Neben einer bebilderten Nutzeranleitung setzt Gebrüder Mayer inzwischen ein kurzes Lernvideo ein, in dem ein Fahrer die App in seinem Berufsalltag einsetzt. Zum einen werden die einzelnen Schritte erklärt, die der Fahrer auf der App zu erledigen hat, z. B. seine Pausenzeiten eingeben oder die Kunden unterschreiben lassen. Das etwa zweiminütige Video kann von den Fahrern jederzeit auf dem Smartphone angeschaut werden. Der Fahrer im Film dient dabei als Vorbild, denn er zeigt, wie die App im Alltag unterstützen kann. Mit Hilfe der Schulung sowie des Videos konnte begleitend zum Digitalisierungsprojekt eine Steigerung der Akzeptanz sowie ein effizienter Einsatz der neuen digitalen Lösung erreicht werden.

4. Auswertungs- und Anpassungsphase

In der Praxis empfiehlt es sich, an die Realisierung eines Pilotprojekts stets eine Auswertungs- und Anpassungsphase anzuschließen. Sie bildet normalerweise den Übergang zu anknüpfenden Digitalisierungsprojekten bzw. einem weiteren Voranschreiten der digitalen Transformation. Dies wird häufig vernachlässigt, sodass kein systematischer Verbesserungsprozess etabliert werden kann. Zum einen lässt sich auf der Ebene des Projektmanagements die Umsetzungsqualität reflektieren, zum anderen die Entwicklung der digitalen Reife des Unternehmens dokumentieren. Hierbei ist es sinnvoll, die Ausgangsmessung zu wiederholen, um im besten Fall positive Trends aus dem Ergebnisvergleich ableiten zu können oder Anpassungen der Digitalisierungsstrategie zu identifizieren.

Fazit

Die digitale Transformation generell ebenso wie die Durchführung konkreter Digitalisierungsprojekte bieten viele Stolpersteine. Neben einer guten Sensibilität für das Thema in der Geschäftsführung und einem strukturierten Vorgehen, trägt die Einbindung und Beteiligung der Mitarbeiter grundlegend zum Gelingen bei. Durch ihre oftmals von der Geschäftsführung abweichende Sichtweise können Mitarbeiter die Anforderungen an neue technologische Lösungen praxisnah formulieren und Optimierungspotenziale in ihren operativen Tätigkeiten benennen. Technikaffine Mitarbeiter können darüber hinaus als Unterstützer im Unternehmen agieren und ihre Kollegen bspw. bei einer Technologieeinführung bestärken. Einer generell ablehnenden Haltung von Mitarbeitern gegenüber neuen digitalen Lösungen kann so frühzeitig entgegengewirkt werden.

Literatur

- Bruch, H. (2016): Suchen Sie Erfolgsbeispiele. In: Google (Hrsg.): Aufbruch München, Juni 2016, S. 8-9.
- Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung (IPA) (2015): Industrie 4.0 - Chancen und Perspektiven für Unternehmen der Metropolregion Rhein-Neckar. Studie im Auftrag der Industrie- und Handelskammern Rhein-Neckar, Pfalz und Darmstadt, Rhein/ Main/Neckar.
- Hellge, V.; Schröder, D.; K.J. Zink (2017): Der Readiness-Check „Digitalisierung“ als Instrument im digitalen Transformationsprozess. In: Lingnau, V., Müller-Seitz, G., Roth, S. (Hrsg. 2017): Management der digitalen Transformation: Interdisziplinäre theoretische Perspektiven und praktische Ansätze. Vahlen.
- Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern (2018): Kurzbericht zum Readiness-Check Digitalisierung. September 2018. Kaiserslautern.
- Merz, S. L. (2016): Industrie 4.0-Strategie: So geht man bei der Einführung vor. In: Roth, A.: Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0. Berlin, Heidelberg, 2016, S. 83-110.
- Saam, M.; Viète, S.; Schiel, S. (2016): Digitalisierung im Mittelstand. Status Quo, aktuelle Entwicklungen und Herausforderungen. Forschungsprojekt im Auftrag der KfW. ZEW Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH. KfW Bankengruppe.
- Spielberg, H. (2015): Digitalisierung braucht Ehrlichkeit. In: Zeitschrift Organisationsentwicklung: Zeitschrift für Unternehmensentwicklung und Change Management, Ausgabe Nr. 3/2015, S. 6-10.
- Universität St. Gallen Institut für Wirtschaftsinformatik und Crosswalk (Hrsg.) (2016): Digital Maturity & Transformation Report 2016.

Das Institut für Technologie und Arbeit ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern. Dieses bietet u. a. Expertenwissen zu:

- ▶ Partizipativer Prozessgestaltung bei Einführung neuer Technologien
- ▶ Begleitung von Veränderungsprozessen im Unternehmen
- ▶ Veränderung von Kompetenzprofilen und Ableitung notwendiger Qualifikationsmaßnahmen

www.kompetenzzentrum-kaiserslautern.digital



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kaiserslautern

Autoren



Dipl.-Kfm. techn. **Christian K. Bosse** studierte Betriebswirtschaftslehre mit technischer Qualifikation im Fach Informatik an der Technischen Universität Kaiserslautern und der Auckland University of Technology (AUT) in Neuseeland. Seit September 2011 ist Herr Bosse als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technologie und Arbeit tätig. Als Teil seiner Forschungs- und Beratungstätigkeiten unterstützt Herr Bosse als Experte im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern kleine und mittlere Unternehmen (KMU) bei ihrer digitalen Transformation. Unter anderem leitet er in diesem Kontext Kooperationsprojekte mit KMU, deren Ziel die Unterstützung bei der Suche, Auswahl, Umsetzung und partizipativen Einführung digitaler Lösungen im Unternehmen ist.



Dipl.-Wirtsch.-Ing. **Viola Hellge** studierte bis November 2011 Diplom-Wirtschaftsingenieurwesen mit Fachrichtung Chemie an der Technischen Universität Kaiserslautern und der St. Ambrose University in Davenport, Iowa. Seit Februar 2012 ist Frau Hellge als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Technologie und Arbeit beschäftigt. Aktuell arbeitet Frau Hellge als Expertin im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern und unterstützt KMU bei der Bestimmung des digitalen Reifegrades der Unternehmen mit Hilfe des Readiness-Checks Digitalisierung. Sie leitet u. a. Projekte mit KMU bzgl. der Gestaltung digitaler Transformationsprozesse sowie der Auswahl und Einführung digitaler Technologien (z. B. ERP-Systeme).



Dipl.-Soz. **Delia Schröder**, MBA studierte an der Universität des Saarlandes Soziologie mit den Nebenfächern Sozialpsychologie sowie Arbeits- und Sozialrecht. Seit 2006 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Technologie und Arbeit beschäftigt. Im Januar 2007 hat Delia Schröder ihr berufsbegleitendes Studium an der Hochschule Pforzheim mit dem MBA in "Human Resources Management and Consulting" abgeschlossen. Derzeit liegt einer ihrer Arbeitsschwerpunkte auf arbeits- und organisationswissenschaftlichen Dimensionen der Digitalisierung. Sie leitet in diesem Kontext u. a. das Teilprojekt „Sozio-technologische Arbeitssystemgestaltung“ des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern.



Florian Dörries, Merlin A. Müller, Henning Schöpfer, Wolfgang Kersten

Wie bereite ich Führungskräfte auf die digitale Transformation vor?

Die digitale Transformation von Unternehmen und Organisationen ist weiterhin eines der zentralen Themen, welches sowohl die Wissenschaft als auch die Praxis diskutieren. Dieser Beitrag zeigt Herausforderungen des Wandels für Führung und Führungskräfte sowie die dadurch entstehenden Qualifikationsbedarfe auf. Wie ein mittelständisches Unternehmen selbst solchen Bedarfen entsprechen kann, zeigt das gewählte Praxisbeispiel.

Einleitung

Die digitale Vernetzung ist aus unserer Gesellschaft nicht mehr wegzudenken. Die Vision der Industrie 4.0 fokussiert sich auf das Vernetzen von Prozessen, Produkten und damit auch von Akteuren in Wertschöpfungsnetzwerken.¹ Bei der Diskussion der Begriffe Industrie 4.0 und digitale Transformation wird häufig in erster Linie über die technischen Ausprägungen dieser Entwicklungen gesprochen. Dabei beeinflusst die digitale Transformation weit mehr als bspw. die

rein physikalische Produkterstellung und deren technische Ausgestaltung. In Bezug auf den Menschen und die Organisation bleibt vielfach offen, welche Auswirkungen und notwendigen Voraussetzungen sich aus dem technologischen Wandel für die Arbeit in einem zunehmend digital vernetzten Umfeld ergeben.²

Die Arbeit selbst betreffende Themenfelder werden auch als die *weichen* Faktoren der digitalen Transformation bzw. als *Arbeit 4.0* bezeichnet.³ Im Rahmen der Hamburger Dialogplattform Industrie 4.0 wurde der Begriff Arbeit 4.0 für ein differenzierteres Verständnis in die Arbeitsbereiche Führung, Qualifikation und Organisation unterteilt.⁴ Der Führung kommt bei dem digitalen Transformationsprozess eine besondere Bedeutung zu, denn sie verantwortet sowohl die Entwicklung von Perspektiven als auch die Orchestrierung des Wandels.⁵

² Becker (2015).

³ Schöpfer et al. (2018).

⁴ Hamburger Dialogplattform Industrie 4.0 (2016).

⁵ von See und Kersten (2018).

¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018).

Diese zwei Aufgabenfelder fordern den Führungskräften u. a. eine starke Kommunikationsfähigkeit ab; eine Studie der Staufen AG (2015) hat für ebendiese Kompetenz einen besonderen Aufholbedarf bei den Führungskräften identifiziert.⁶ Es wird deutlich: Qualifizierte und motivierte Führungskräfte stellen einen wesentlichen Erfolgsfaktor für die digitale Transformation dar. Bislang existieren nur wenige Beiträge, welche die Bedeutung der Führungskräfte in der digitalen Transformation beleuchten. Zudem fehlt es an realen Praxisbeispielen, anhand derer Rahmenbedingungen aufgezeigt, Erfolgsfaktoren identifiziert und konkrete Umsetzungsvorhaben entwickelt werden können. Diese Lücke soll dieser Beitrag adressieren und erste konkrete Ansätze liefern.

Digitale Transformation führt zu Qualifikationsbedarfen bei Führungskräften

Die konkrete Ausgestaltung der digitalen Transformation eines Unternehmens lässt sich leider nicht pauschal beantworten. Allerdings gibt es erste allgemeine Gestaltungshinweise und Handlungsrahmen. Die Autoren von See und Kersten diskutieren die zentralen Aufgaben *Entwicklung von Perspektiven* und *Orchestrierung des Wandels*, was die Grundlage für die folgenden Ausführungen darstellt.⁷ Im ersten Schritt müssen sich Führungskräfte mit der Aufgabe der Entwicklung von Perspektiven auseinandersetzen. Die Führung muss entscheiden können, welche (technologischen) Entwicklungen für das Unternehmen unabdingbar sind bzw. erfolgsfördernd. Weiter sind diese mit der aktuellen Vision des Unternehmens in Einklang zu bringen. Weitsichtiges Handeln und Fokussierung des Kundennutzens sind somit gegenüber unreflektierter und spontaner Einführung von neuer Technologie zu priorisieren. Um Perspektiven für den digitalen Transformationsprozess zu entwickeln, bedarf es gewisser IT-Kompetenzen und

⁶ Staufen AG.

⁷ von See und Kersten (2018).

Wissen über technologische Weiterentwicklungen sowie aktuelle Trends. Eine Führungskraft muss bis zu einem gewissen Grad in der Lage sein, mit der IT intuitiv umzugehen. Darüber hinaus müssen Inhaber leitender Positionen technisches Detailwissen besitzen, welches u. a. bei der datenbasierten Entscheidungsfindung unterstützt, sofern es im Unternehmen keine zuständigen Mitarbeiter mit ebendiesen Fähigkeiten gibt. Insbesondere für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) dürfte dieser Umstand oft zutreffen.

Sind die richtigen Perspektiven gefunden, ist dies jedoch kein Garant für deren erfolgreiche Einführung bzw. Umsetzung. Die gezielte Steuerung des Wandels ist ein unumgänglicher, anschließender Arbeitsschritt (siehe Abbildung 1). Ausgehend von den Perspektiven gilt es den gewünschten Zielzustand zu definieren, den Weg dorthin zu ebnen und die Mitarbeiter einzubinden. So fordert die Steuerung des Wandels, also der Umsetzung der digitalen Transformation, andere Kompetenzen, im Vergleich zur Entwicklung von Perspektiven. Es helfen bspw. offene und sensible Führungs- und Kommunikationsstile, um Mitarbeiter mitzunehmen und zu motivieren. Einerseits kann die digitale Transformation also nur mit motivierten Führungskräften gelingen. Andererseits dürfte allein das „Schritthalten“ mit der technologischen Entwicklung und die Weiterentwicklung von Führungs- und Kommunikationsstilen bei vielen Führungskräften bereits Qualifikationsbedarfe erzeugen.

Neben diesen auf die Führungskraft zentrierten Aspekten, ergeben sich aus dem digitalen Wandel darüber hinaus Spannungsfelder, welche ebenfalls die Anforderungen an die Führung erkennbar verändern können. Die Autoren Rump, Zapp und Eilers diskutieren in Ihrem Beitrag zehn für den betrachteten Kontext relevante Spannungsfelder.⁸ Beispiele aus dieser Liste sind (1) *Generation Y und Z* vs.

⁸ Rump et al. (2017).

Zentrale Aufgaben der Führung



Abbildung 1: Zentrale Aufgaben der Führung

Generation Baby Boomer und X sowie (2) stationäre vs. mobile Arbeit. Im ersten Beispiel (1) stehen die verschiedenen Generationen von Mitarbeitern einander gegenüber. Generation Y und Z, auch *Digital Natives* genannt, sind mit Computern und den umgebenden digitalen Medien direkt aufgewachsen und pflegen mit diesen folglich i. d. R. einen intuitiveren Umgang. Weiter werden diesen Generationen im Vergleich zu den Generationen X und Baby Boomer andere Wertvorstellungen und Erwartungen gegenüber Leben und Arbeit nachgesagt. Die *Digital Immigrants* gehen demnach weniger intuitiv mit digitalen Endgeräten um und sind häufig vergleichsweise erwerbsorientierter. Die Bereiche des zweiten Spannungsfeldes (2) - stationäre und mobile Arbeit - sind relativ selbsterklärend. Im Vergleich zur stationären Arbeit, quasi der Führung „auf Zuruf“, benötigt es bei der mobilen Arbeit u. a. mehr Vertrauen und mediale Kommunikationskompetenz auf Seiten der Führungskraft. Weiter muss diese die durch die Ausübung der mobilen Arbeit bedingten Qualifikationsbedarfe der Mitarbeiter erkennen und sie dementsprechend trainieren.

Die Liste der Spannungsfelder lässt sich (je nach Unternehmen) erweitern bzw. abwandeln. Beispielsweise leitet sich aus dem technischen Aspekt der digitalen Transformation das Spannungsfeld *Schritthalten mit der technologischen Entwicklung vs. durch Investition Kundennutzen erzeugen* ab. Dieses Spannungsfeld ergibt sich aus der bereits diskutierten Aufgabe der Führung, Perspektiven zu entwickeln. Es müssen bspw. technologische Trends bewertet und zukunftsorientiertes Handeln (in Abstimmung mit der Vision des Unternehmens) sowie der Kundennutzen in den Fokus gerückt werden. Die Betrachtung der drei genannten Spannungsfelder offenbart sofort die sich hieraus ergebenden Herausforderungen für die Führungskräfte.

Erfolgt die Betrachtung der einzelnen Teile je Spannungsfeld isoliert, wird klar, dass diese (teilweise) neue Kompetenzanforderungen an die Führungskräfte erzeugen. So (er)fordert die Generation Z ggf. einen Führungsstil, welchen die erfahrene Führungskraft bisher wenig oder nicht beherrscht und sich deutlich vom Führungsstil der Generation Baby Boomer unterscheidet. Eine Führungskraft muss demnach nicht nur lernen, die Generation Z zu motivieren und erfolgreich in das Unternehmen einzubinden, sondern ebenfalls den Spagat zwischen den verschiedenen Generationen schaffen. Im Falle der stationären und mobilen Arbeit können in gemischten Teams Vorurteile oder Misstrauen zwischen den beiden Gruppen entstehen. Sensibilisierung der Mitarbeiter, Aufstellen von Leitlinien und Entwicklung

einer gemeinsamen Arbeitskultur und -atmosphäre sichern daher eine erfolgreiche gemeinsame Arbeit ab. Klar ist: Es steigen nicht nur die Kompetenzanforderungen an Führungskräfte, diese müssen darüber hinaus lernen, ihre Stile situationsbedingt anzupassen, um die Balance in den verschiedenen Spannungsfeldern zu gewährleisten.⁹

Damit Führung die vielfältigen und i. d. R. nicht zu umgehenden Herausforderungen meistern kann, bedarf es also einer Vielzahl an Kompetenzen. Innerhalb der Hamburger Dialogplattform Industrie 4.0 wurden die wichtigsten Kompetenzen einer Führungskraft im digitalen Wandel im Allgemeinen diskutiert. Ausgangsbasis der Diskussion stellte eine Sammlung von 64 verschiedenen Kompetenzen dar, welche zunächst erweitert und abschließend gewichtet wurden. Die höchste Gewichtung sprachen die Teilnehmenden den folgenden fünf Kompetenzen zu: *Entscheidungsfähigkeit, Glaubwürdigkeit, Kooperationsfähigkeit, Konfliktlösungsfähigkeit* und *ganzheitliches Denken*. Eine pauschale und unternehmensspezifische Vorhersage, was das Kompetenzprofil einer Führungskraft genau beinhalten sollte, ist nur schwer möglich. Konkret benötigte Kompetenzen leiten sich aus den situativen Rahmenbedingungen des Unternehmens bzw. der Arbeit ab. Es ist jedoch anzunehmen, dass aktuell viele Führungskräfte nicht über alle benötigten Kompetenzen verfügen. Die Qualifikationsbedarfe liegen entsprechen auf der Hand.

Der Wandel der Führung durch die digitale Transformation

Im zeitlichen Kontext der digitalen Transformation hat Führung zwei Leitlinien: (1) *Führung in die* und (2) *Führung in der Digitalisierung* (siehe Abbildung 2). Diese Unterscheidung ist notwendig, da es zunächst Herausforderungen zu meistern gilt, welche durch die digitale Transformation aufkommen und für diese auch zwingend erforderlich sind, also die Führung in die Digitalisierung. Ein Beispiel ist die Einführung neuer Technologien, welche u. a. Veränderungsbereitschaft sowie -fähigkeit und gegebenenfalls externe Unterstützung erfordert. Die Führungskraft trifft demnach nicht nur die Entscheidung, eine neue Technologie einzuführen, sondern ist ebenfalls für den erfolgreichen Einführungsprozess verantwortlich. Mit fortschreitender Transformation nehmen ebendiese Aufgaben ab, da die technische Grundlage für die Digitalisierung zunehmend erfüllt ist.

⁹ Rump et al. (2017).



Abbildung 2: Leitlinien der Führung

Gleichzeitig nimmt die Bedeutung von Führung in der Digitalisierung zu. Beispielsweise geht die Führung verschiedener Generationen mehr in den Alltag über, Agilität etabliert sich als Grundfeste der Unternehmen und Führungskräfte müssen fortan mehr Coach als Kommandant sein. Es wird deutlich, Führung bzw. Führungskräfte müssen sich qualifizieren, um die heraufkommenden Herausforderungen zu meistern. Neue Kompetenzen sind zu erlernen und mit den bisherigen zu kombinieren. Zusätzlich gilt es, die Fragen „Wie kann man die sinnvollste Möglichkeit für das eigene Unternehmen auswählen, um die Digitalisierung umzusetzen?“ oder „Wie kann man sich und seine Mitarbeiter auf ein dauerhaftes (Arbeits-) Leben in dieser veränderlichen Umwelt einstellen?“ zu beantworten. Wird weiter davon ausgegangen, dass durch gut geschulte, proaktive und entwicklungsaffine Mitarbeiter und Führungskräfte Wettbewerbsvorteile entstehen, ist die Qualifikation dieser der entscheidende Stellhebel für den Erfolg.

Praxisbeispiel: edu.DIGITAL - Mitarbeiter auf die Digitalisierung vorbereiten

Die SITRA Spedition GmbH ist ein 1994 gegründeter Logistikdienstleister und bietet speditionelle Dienstleistungen verschiedener Art an. Die 28 Mitarbeiter und acht Auszubildenden sind in fünf Teams gegliedert und werden von Teamleitern geführt. Der Digitalisierung begegnet das Unternehmen durch eine breit angelegte Innovations- und Modernisierungsstrategie. Ziel ist, eine ganzheitliche Veränderung im Unternehmen hervorgerufen, um dadurch gut für die digitale Zukunft aufgestellt zu sein.

Seit Ende 2016 laufen deshalb verschiedene innerbetriebliche Projekte in fünf Bereichen: (1) Führung und Personal, (2) Bildung, (3) Unternehmenskultur, (4) Prozessmanagement und (5) IT.

Die meisten dieser Projekte können mit internen Kapazitäten und Fähigkeiten bzw. durch Mitwirkung von externen IT-Dienstleistern realisiert werden. Bei der Weiterbildung und Qualifizierung der Mitarbeiter und insbesondere der Führungskräfte gibt es jedoch keine praktikable interne Lösung. Da der Erfolg der Digitalisierung aber maßgeblich davon abhängt, inwiefern nicht nur die Führungskräfte, sondern alle Mitarbeiter des Unternehmens den Wandel leben, ist sicherzustellen, dass die Anstrengungen zielführend sind. Weiter sieht SITRA bei der Qualifikation von Mitarbeitern und Führungskräften in KMU eine zusätzliche Hürde. Die wenigsten Führungskräfte haben eine formale Qualifizierung zur Führung erhalten und sind oftmals über die Dauer der Betriebszugehörigkeit auf eine Führungsposition befördert worden. Dementsprechend liegen die letzten Lernphasen dieser Mitarbeiter weit zurück; das Lernen fällt deshalb nicht mehr so leicht. Des Weiteren sind die personellen Kapazitäten in KMU in vielen Fällen so knapp bemessen, dass es nicht möglich ist, Führungskräfte für mehrwöchige Schulungen freizustellen.

Nach einer intensiven Prüfung des Schulungsangebotes verschiedener Bildungsträger und einer Evaluation der bisherigen Erfahrungen mit dieser Art von Unternehmensschulung wird deutlich, dass es am Markt für SITRA keine passenden Lösungen gab. Parallel suchte das Institut für Berufliche Bildung (IBB), ein deutschlandweit tätiger privater Bildungsträger, einen Kooperationspartner zur Abstimmung und Konsultation für den Bereich Digitalisierung. Gemeinsam wird eine auf die Bedürfnisse des Mittelstands abgestimmte moderne Schulung erarbeitet. Es gilt, diesen Herausforderungen zu entsprechen und ein Schulungsprogramm zu entwickeln, sodass es auch KMU ermöglicht wird, ihre Mitarbeiter auf die Besonderheiten der digitalen Arbeitswelt vorzubereiten.

Im Februar 2018 begannen das IBB und SITRA die Entwicklung der Schulung *edu.DIGITAL*. Die Arbeit am Schulungsprogramm war von Kompetenzteilung geprägt: Das IBB steuerte Fachwissen aus Didaktik, Schulungsaufbau und Fortbildungsorganisation, die SITRA aus den Bereichen Digitalisierung und Führung bei. Das Grundkonzept wurde anschließend mit wissenschaftlichen Mitarbeitern der Technischen Universität Hamburg (TUHH) im Rahmen ihrer Tätigkeit im Projekt Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg sowie Experten aus dem Bereich IT in Feedback-Gesprächen diskutiert. Dadurch wurde sichergestellt, dass die Endfassung allen Anforderungen entspricht und auch auf andere KMU angewendet werden kann. Für die inhaltliche Umsetzung gab es ein Kernteam aus zwei Personen, je einem SITRA- und IBB-Mitarbeiter, sowie Unterstützung aus Fachabteilungen und durch Testnutzer aus den Unternehmen. Innerhalb von nur drei Monaten konnte die Konzeptphase abgeschlossen und die Pilotschulung für das Schulungsprogramm *edu.DIGITAL* gestartet werden. Dies lag zum einen an der gemeinsamen Kooperationserfahrung im Bereich der Umschulung, zum anderen in der Nutzung von Onlineräumen, der sogenannten Virtuellen Online Akademie (VIONA®), für eine effiziente und regelmäßige Meetingkultur. Hinzu kam eine deutliche Zeitersparnis durch Onlinearbeit mit cloudbasierten und geteilten Dokumenten.

In mehreren Runden klassischen Brainstormings wurden die Anforderungen sowohl inhaltlicher als auch didaktischer Natur zusammengestellt und anschließend in mehreren Bewertungsrunden kategorisiert. Im Anschluss wurden die fachlichen Inhalte geclustert und in passende Ausbildungsabschnitte aggregiert. Didaktisch sollten moderne Unterrichtsformen wie *Blended Learning* (eine Kombination aus Präsenzveranstaltungen und Online-Modulen) Anwendung finden, um den thematischen und didaktischen Anschluss zu schaffen und auf die besonderen Herausforderungen von KMU einzugehen. Neben den fachlichen und didaktischen Aspekten stand die Änderungswirkung der Schulung im Vordergrund. Gefordert sind eine anhaltende Wirkung und eine grundsätzliche Veränderung der Einstellung der Teilnehmenden zum Thema (Fort-)Bildung. Die Erfahrungen des IBB zeigen: Dies kann nur geschehen, wenn sich die Fortbildungsmaßnahme an den einzelnen Teilnehmenden orientiert und den Lernenden in den Mittelpunkt rückt.

Das Ergebnis wird allen gestellten Anforderungen gerecht. Es ist innerhalb von drei Monaten ein Schulungsprogramm entstanden, das Führungskräfte in KMU (und mit geringen Anpassungen auch Mitarbeiter) individuell und auf Unternehmensebene auf die digitale Arbeitswelt vorbereitet. In fünf verschiedenen Ausbildungsabschnitten lassen sich die wichtigsten

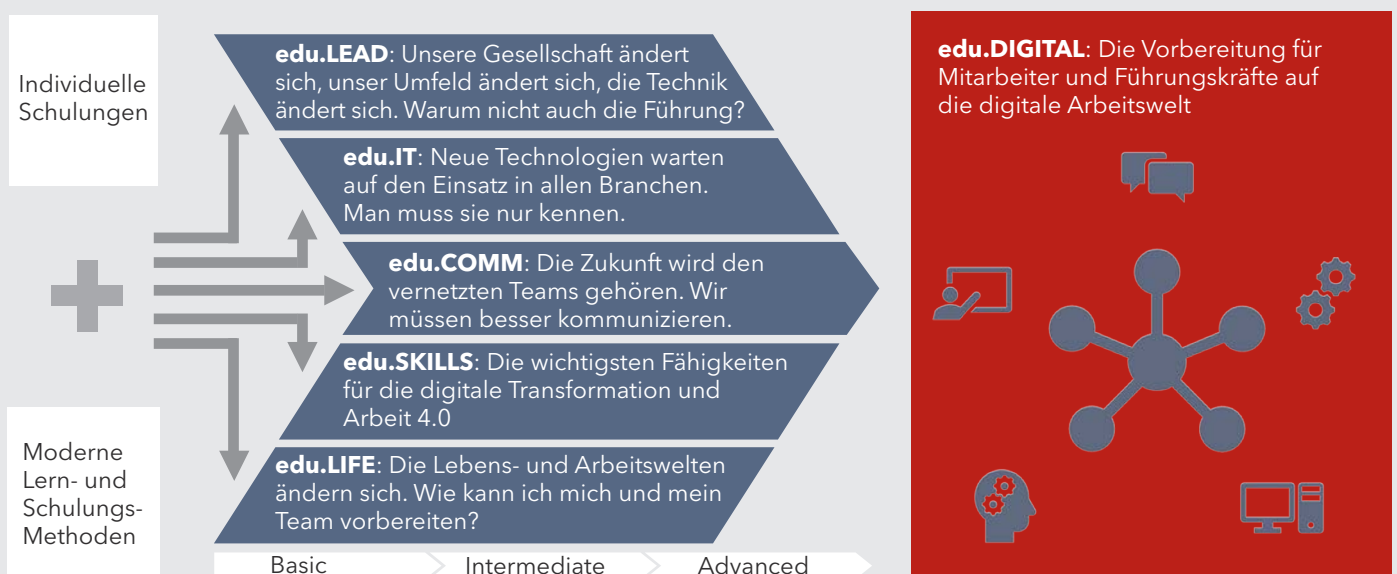


Abbildung 3: Bestandteile des Schulungsprogramms

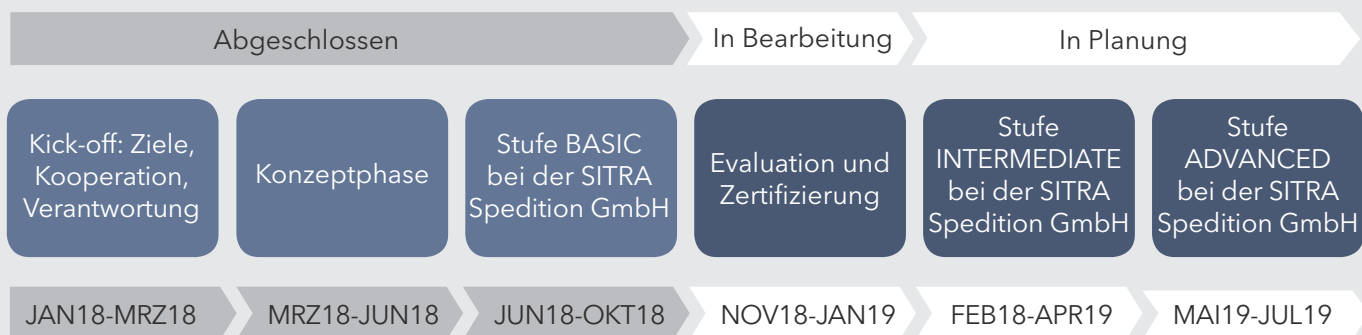


Abbildung 4: Aktueller Projektstand

Kenntnisse aus den Bereichen Führung (*edu.LEAD*), IT (*edu.IT*), Kommunikation (*edu.COMM*), Management-techniken (*edu.SKILLS*) und Soziales im Zusammenhang mit der Digitalisierung (*edu.LIFE*) vermitteln. Die Abbildung 3 stellt die generellen Anforderungen an das Konzept (links) und die einzelnen thematischen Bauteile des Schulungsprogramms *edu.DIGITAL* (Mitte) noch einmal grafisch dar.

Die Breite der Schulungsthemen ist wichtig, da nur durch die ganzheitliche Betrachtung von Veränderungsprozessen die erfolgreiche Umsetzung des digitalen Wandels im Unternehmen möglich ist. Damit die Schulung nachhaltige Veränderung erzeugt, gliedert sie sich in die drei Qualifikationsstufen *Basic*, *Intermediate* und *Advanced*. Diese Stufen befähigen die Teilnehmenden mehr und mehr autodidaktisch zu lernen. Die kontinuierliche, eigenständige Fortbildung ist ein wesentlicher Aspekt von erfolgreichen digitalen Unternehmen. Für die andauernde Vernetzung sorgen *edu.MEETING* genannte Veranstaltungen, bei denen sich die Teilnehmenden aller Unternehmen und Interessenten mit Dozenten und anderen Interessierten quartalsweise zu einem Kurzvortrag und anschließender Diskussion treffen. Dabei sollen die Erfahrungen miteinander geteilt und gemeinsam Lösungsideen für individuelle Probleme identifiziert werden. Der Kick-off für diese Veranstaltungen ist für Anfang 2019 geplant.

Durch die Verwendung der VIONA® und des webbasierten Lernprogramms ILIAS werden KMU in der Lage sein, die Schulungen dezentral zu organisieren. So kann jedes Unternehmen selbst entscheiden, wie viele der insgesamt 144 Unterrichtseinheiten (je 45 Minuten) aus den drei Qualifikationsstufen virtuell

besucht werden. Dies hilft den organisatorischen Aufwand, dank Bearbeitung vom Arbeitsplatz oder von Zuhause aus, deutlich zu verringern. Darüber hinaus ist die Anwesenheit aller Teilnehmenden am selben Ort nicht nötig und die webbasierten Schulungsinhalte erlauben eine zeitlich unabhängige Nutzung. Somit kann jeder Teilnehmende die eigene Lerngeschwindigkeit bestimmen.

Bis zum Redaktionsschluss war die Pilotschulung bei der SITRA Spedition GmbH noch nicht abgeschlossen. Die bisherigen Schritte und die weitere zeitliche Planung sind in Abbildung 4 dargestellt. Erste Auswertungen von Zwischenevaluationen ergeben, dass die Zielsetzung und die Gestaltungsmöglichkeiten der Schulung insgesamt mit gut bis sehr gut bewertet werden. Insbesondere der Methoden-Mix mit Online-, Web- und Präsenzschiulung sorgt für eine gute Lernumgebung.

Der gesamte Schulungskomplex rund um *edu.DIGITAL* soll es SITRA und anderen mittelständischen Unternehmen ermöglichen, ihre Mitarbeiter und Führungskräfte weiterzubilden und mit anderen Interessierten zu vernetzen. Die Digitalisierung und insbesondere die Arbeit 4.0 werden maßgeblich durch die Kooperation aller Beteiligten beeinflusst. Deshalb ist es wichtig, eine gemeinsame Wissensgrundlage und Möglichkeiten für eine Vernetzung zu schaffen. Schon bei der Konzeptionierung und Organisation der Schulung waren eine offene, partnerschaftliche und faire Zusammenarbeit wesentliche Faktoren für die erfolgreiche Umsetzung des gemeinsamen Projektes von IBB und SITRA. Und damit ein gutes Beispiel der Möglichkeiten, die eine Kooperation im Mittelstand bieten kann.

Fazit

Die Ausführungen machen deutlich, Führung und Führungskräfte müssen sich den aufkommenden Herausforderungen durch die Digitalisierung stellen. Es ist nicht nur spezielles Wissen aufzubauen und der bisherige Führungsstil durch eine Vielzahl an neuen Kompetenzen zu ersetzen, sondern ebenfalls eine Erweiterung und ein situativ angepasster Abruf dieser herbeizuführen. Entsprechende Qualifikationsmaßnahmen sind vorzusehen und sofern nicht vorhanden zu entwickeln. Natürlich gilt es ebenfalls, die Mitarbeiter für die digitale Transformation entsprechend der vorherrschenden Anforderungen zu schulen. Das aufgeführte Praxisbeispiel wird als charakteristisches Beispiel angesehen, da SITRA Digitalisierungsprojekte in verschiedenen Funktionsbereichen aus eigener Kraft verfolgt, bei Bedarf externe Unterstützung einholt und die Digitalisierung nicht nur als rein technische Weiterentwicklung versteht.

Wie beschrieben ist es nur schwer möglich pauschal und konkret auf die Frage zu antworten, welche Kompetenzen die Führung eines Unternehmens genau benötigt. Die Wahl der passenden Qualifikationsmaßnahmen ist also mit Bedacht zu treffen und sofern nicht konkret eine spezifische Kompetenz geschult werden soll, ist eine breit aufgestellte Schulung (wie im Praxisbeispiel) vorzuziehen. Im Zweifelsfall ist ebenfalls der Aufbau einer eigenen Schulung möglich, spätestens durch Hinzunahme eines Projektpartners. Weiter sind Schulungen im Bereich der digitalen Transformation einerseits von Zeit zu Zeit auf Aktualität zu überprüfen und andererseits nicht nur als eine einmalige Maßnahme zu verstehen. Im konkreten Fall des hier gewählten Praxisbeispiels findet nach Abschluss der Pilotschulung eine weitere, umfangreiche Evaluation mit den Teilnehmenden und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Instituts für Logistik und Unternehmensführung der TUHH statt. Durch eine gründliche Prüfung des Schulungsprogramms soll der Grundstein für eine spätere Zertifizierung durch die Industrie- und Handelskammern gelegt werden. Dadurch lassen sich durchgehende Qualitätsstandards in der Aus- und Weiterbildung von Führungskräften in KMU setzen. Geplant ist des Weiteren ein Angebot von Workshops im Rahmen der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren für interessierte Führungskräfte zu schaffen.

Ausblickend ist festzuhalten, dass die Weiterentwicklung von Kompetenzen und damit die Qualifikation von Führungskräften und Mitarbeitern eine Aufgabe für jedes Unternehmen ist. Einerseits sorgen neue Technologien für eine immer schnellere Entwicklung der bestehenden Geschäftsprozesse und neue Akteure aus fremden Branchen bedrohen mittels IT bestehende Geschäftsmodelle. Die Auswirkungen von Plattformbetreibern auf den Einzelhandel, die Hotelbranche oder auch den Personennahverkehr sind für alle anderen Branchen eine Warnung. Solcher Quasi-Monopolisierung kann durch entsprechende Produktivität und Serviceausrichtung entgegengewirkt werden. Andererseits können Entwicklungen in fremden Branchen zwar als Ideengeber wirken, für die individuelle Umsetzung bedarf es jedoch qualifizierten Personals in den eigenen Reihen.

Literatur

- Becker, Klaus-Detlev (2015): Arbeit in der Industrie 4.0 - Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. In: Alfons Botthof und Ernst Andreas Hartmann (Hg.): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, S. 23-29.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2018): Digitale Transformation in der Industrie. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>, zuletzt geprüft am 25.07.2018.
- Hamburger Dialogplattform Industrie 4.0 (2016): Ergebnisse der Arbeitsgruppe 4. Hg. v. Arbeitsgruppe 4 - Auswirkungen auf Qualifikation, Beschäftigung und Organisation. Hamburg.
- Rump, Jutta; Zapp, David; Eiliers, Silke (2017): Erfolgsformel: Arbeiten 4.0 und Führung 4.0. Institut für Beschäftigung und Employability IBE. Ludwigshafen. Online verfügbar unter http://www.ibe-ludwigshafen.de/download/arbeitschwerpunkte-downloads/digitalisierung/Erfolgsformel-Arbeiten-4.0-und-FuCC88hrung-4.0-NEU_2.pdf, zuletzt geprüft am 30.07.2018.
- Schöpfer, Henning; Lodemann, Sebastian; Dörries, Florian; Kersten, Wolfgang (2018): Digitalisierung deutscher KMU im Branchenvergleich. In: *I4OM* 2018 (2), S. 38-42.
- Staufen AG: Deutscher Industrie 4.0 Index 2015. Industrie 4.0 und Lean: Eine Studie der Staufen AG. Köngen. Online verfügbar unter http://www.staufen.ag/fileadmin/hq/survey/studie_deutscher_industrie_4_0_index_2015_150907.pdf, zuletzt geprüft am 30.06.2017.
- von See, Birgit; Kersten, Wolfgang (2018): Arbeiten im Zeitalter des Internets der Dinge. Wie Qualifikation, Organisation und Führung digital transformiert werden. In: *Industrie 4.0 Management* (3), S. 8-12.

Die Technische Universität Hamburg (TUHH) ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg. Dieses bietet u. a. Expertenwissen zu:

- ▶ neuen Modellen der Arbeitsorganisation
- ▶ Führung in die und in der Digitalisierung
- ▶ agilen Unternehmensstrukturen

www.kompetenzzentrum-hamburg.digital



Autoren



Florian Dörries, M. Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Logistik und Unternehmensführung der Technischen Universität Hamburg und arbeitet im Projekt Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg. Ziel des Projektes ist die Begleitung kleiner und mittlerer Unternehmen bei der digitalen Transformation. Sein Forschungsschwerpunkt ist das Change Management in Unternehmen im Kontext der digitalen Transformation.



Merlin A. Müller, Dipl.-Ing. oec., ist Geschäftsführer der SITRA Spedition GmbH und externer Doktorand am Institut für Logistik und Unternehmensführung der TU Hamburg. Sein Forschungsschwerpunkt sind die Herausforderungen an Führungskräfte in kleinen und mittleren Unternehmen während des digitalen Transformationsprozesses. Er entwickelte gemeinsam mit dem Institut für Berufliche Bildung das Schulungsprogramm edu.DIGITAL zur Vorbereitung von Führungskräften auf die digitale Arbeitswelt.



Henning Schöpfer, M. Sc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Logistik und Unternehmensführung der Technischen Universität Hamburg und arbeitet im Projekt Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg. Sein Forschungsschwerpunkt liegt in der Nutzung großer unstrukturierter Datenmengen.



Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten ist Leiter des Instituts für Logistik und Unternehmensführung der Technischen Universität Hamburg (TUHH) und Mitglied der Lenkungsgruppe im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Hamburg. Nach verschiedenen Führungspositionen bei der Mercedes Benz AG erfolgte 1998 die Berufung auf den Lehrstuhl für Produktionswirtschaft der TUHH. Seit März 2018 ist er Dekan des Studiendekanats Managementwissenschaften und Technologie. Seine Forschungsschwerpunkte liegen auf dem Gebiet der digitalen Transformation der Logistik sowie des Komplexitäts-, Risiko- und Nachhaltigkeitsmanagements von Wertschöpfungsketten.



Christoph Krause

Die digitale Welt und die nötige Gelassenheit

Hackathon, BarCamp, Blockchain, Tangle oder Facebook-Pixel - die Digitalisierung hält viele neue Buzzwords und Themen für Unternehmen und deren Mitarbeiter bereit. Doch wie sollen wir uns diesem Wandel und der immer größer werdenden Komplexität stellen?

Der digitale Wandel verändert neben den Unternehmensprozessen auch unsere Arbeitswelt - jeden Tag und ständig. Daher brauchen wir dringend neue Herangehensweisen, die uns in die Lage versetzen zu entscheiden, welche innovativen Methoden, welche digitalen Werkzeuge und Technologien in der Praxis genutzt werden und welches Wissen wir uns hierzu aneignen müssen. Viel wichtiger sogar: Welches wir auch wieder aus unseren Köpfen entlassen.

Welche Kompetenzen rücken mit der Digitalisierung der Wirtschaft und Gesellschaft in den Fokus? In erster Linie wird es eine auf ein Ziel gerichtete Navigationskompetenz sein, die uns durch das wilde Meer an neuen komplexen Fragestellungen leiten kann. Wo

finde ich was? Wer kann zu einer Lösung beitragen? Und wie beurteile ich die vielen sich oft unterscheidenden Lösungsvorschläge in den Weiten der Informationsplattformen? Diese Fragen müssen wir täglich neu erlernen - ob nun Schüler oder schon Meister. Für Unternehmen gilt es zudem sich der Strukturierung von Informationen, der Vermeidung von Informationsüberlastungen oder der Erschließung von Wissen im Kontext der Tätigkeiten zu widmen. Die Organisation von Wissen wird in Zukunft eine größere Rolle in Mittelstand und Handwerk spielen.

Die Digitalisierung und Automatisierung von Einzel-tätigkeiten führt zur raschen Veränderung eingeübter und über Jahre entstandener Prozesse. Gerade für das traditionsbewusste Handwerk wird dies zur wahren Herausforderung und hemmt das eine oder andere Digitalisierungsvorhaben. Doch eines ist sicher: Die Digitalisierung ist kein Projekt mit einem konkreten Abschluss. Es ist ein uns begleitender Wandlungsprozess, der immer wieder neue, oft disruptive Veränderungen mit sich bringen wird. Hieraus

entsteht die Anforderung an ein neues Kompetenzfeld. Die Prozesskompetenz. Sie beinhaltet einige wichtige Ansätze. Wir müssen schon frühzeitig lernen in Prozessen zu denken. Wir müssen lernen uns schnell in Tätigkeiten einzudenken, die bisher nicht zu unserem engeren fachlichen Kern gehörten. Die Mitarbeiter müssen sich somit oft zu „Mitunternehmern“ entwickeln und einen höheren Grad an Verantwortung tragen. Gerade im Handwerk ist dies aufgrund der oft kleinen Teams eine immens wichtige Entwicklung. Auch die in neuen Situationen angemessen gestaltete Kommunikation und Kooperation mit Kollegen, Lieferanten und Kunden gehört zu diesem Kompetenzfeld. Prozesskompetenz hilft uns also, Aufgaben in ihrer ganzen Komplexität zu erkennen und so zu gestalten, dass am Ende individuell passende Lösungen umgesetzt werden.

Neben der Prozess- und Navigationskompetenz wird die kreative Kompetenz immer wichtiger. Hierbei denken wir nur allzu oft dass dies bedeutet, etwas Neues zu erfinden. Doch das ist nicht der Fall. Die kreative Kompetenz meint die Fähigkeiten, die tägliche Arbeit anders, offen und flexibel zu gestalten. Hierzu gehören sowohl Innovationsbereitschaft und Innovationsfähigkeit als auch ein hohes Problemlösungsvermögen und eine geistige Flexibilität. Dies ist neben der Frage der Einstellung gerade die Frage nach den Methoden und Techniken, die es zu erlernen gilt. Besonders bei Fragestellungen zur Digitalisierung kommt der kreativen Kompetenz eine neue Schlüsselrolle zu. Komplexe Fragestellungen mit neuen, oft unbekanntem Umgebungen und Werkzeugen verlangen nach kreativen und spielerischen Herangehensweisen. Welche App zum digitalen Maßnehmen auf der Baustelle ist denn nun die richtige? Wie ist es um die Schnittstellen zur Branchensoftware im Büro bestellt? Kommen die Mitarbeiter mit diesem neuen digitalen Prozess zurecht? Hier hilft es schlicht und einfach, der Kreativität der am Prozess Beteiligten Raum zu lassen. Runterladen, Testen, Spielen, Scheitern, Spielen, Testen und diese Erfahrungen gut moderiert in eine von allen getragene Lösung übertragen. Dieses Vorgehen schafft nachhaltige Prozessverbesserungen. Und hier kommen die besten Ideen und Lösungen oft gerade von den „Jungen und Wilden“. Also warum nicht einmal unser doch so eingeübtes Bild vom Meister und Lehrling umdrehen? In vielen Fragestellungen der Digitalisierung kann es ruhig auch mal der Lehrling sein, der den Meister unterrichtet.

Es braucht eine neue Kultur in den Unternehmen, seien es nun Konzerne oder ein Handwerksbetrieb mit fünf Mitarbeitern. Beide stehen vor den gleichen Herausforderungen. Fertige Lösungen gibt es nicht.

Also gilt es eines der Standbeine zum Spielbein werden zu lassen und sich auf neue Pfade zu begeben. Machen wir es konkret. Wenn Vorgesetzte und Meister nicht wissen wie der Facebook-Pixel funktioniert, dann weiß es vielleicht der Lehrling oder Werkstudent? Also gilt es dieses Wissen zu heben und in jeder stattfindenden Teamrunde einen neuen Begriff aus der digitalen Welt für die anwesenden Mitarbeiter aufzubereiten. Die Vorbereitung hierzu dauert oft nicht länger als 30 Minuten, der Transfer ist oft in zehn Minuten erledigt. Denn erst wenn ich mein digitales Umfeld erkenne und verstehe, kann ich konkrete Entscheidungen für die Zukunft meines Unternehmens treffen. Fangen wir doch am besten gleich an. Was also ist denn nun der Facebook-Pixel? Der Facebook Pixel ist ein Code, der im Online-Shop oder auf jeder beliebigen Webseite platziert werden kann. Nachdem der Code implementiert wurde, fängt er an zu arbeiten und sammelt Daten über die Besucher und deren Interaktionen. Somit kann dieses Werkzeug messen, welche Käufe oder Handlungen durch Anzeigen auf Facebook generiert wurden. Zudem können die Daten der Webseitenutzer ausgewertet und für bessere Werbeanzeigen genutzt werden. Somit kann es ein sinnvolles Werkzeug sein, um seine Dienstleistungen oder Produkte zielgerichtet an den Kunden zu kommunizieren.

Sind die ersten Wissenslücken geschlossen, sollte man mit konkreten Projekten beginnen. Hier gilt es interdisziplinäre Teams aus den unterschiedlichsten Unternehmensbereichen zusammenzubringen: Jung mit Alt, Installateur mit Fachplaner, Auszubildender mit Chef. Jeweils beide können **unglaublich viel voneinander lernen**. Hierfür braucht es Zeit - erfolgreiche Digitalisierungsprojekte laufen nicht nebenbei. Es braucht den richtigen Raum - Neues entsteht immer in Verbindung mit einem Perspektivwechsel. Hier kann der Besuch eines der Kompetenzzentren, der Digital Hubs oder eines MakerSpace oft Wunder wirken. Einmal zurückgekehrt lassen sich solche kreativen digitalen Spielplätze auch in der eigenen Werkstatt realisieren. Wer nicht in der Praxis experimentiert, wird nicht auf echte Innovationen stoßen. Noch erfolgsversprechender ist es, die Kunden gleich mit in die Entwicklung der digitalen Projekte einzubeziehen. Wer, wenn nicht sie, könnte **zukünftige Anforderungen** besser formulieren?

Grundsätzlich sollte man das erarbeitete Wissen transparent und zugänglich für alle aufbereiten. Was nützt es, dass sich eine digitale Elite im Unternehmen bildet, wenn nicht alle gleichermaßen davon profitieren? Dieser Prozess lässt sich unkompliziert durch benutzerfreundliche Tools, egal ob Unternehmenswiki oder Kollaborationsplattform, unterstützen.

Vielerorts sind bereits einfache und schnell zu bedienende plattformbasierte Wissensspeicher im Einsatz, die den teamübergreifenden Austausch in den Unternehmen bewerkstelligen. Genau hier liegt die Kunst in der nachhaltigen Pflege des Austausches. Es müssen Kompetenzen und Verantwortungen vergeben werden, um die Plattform zu steuern und dafür zu sorgen, dass alle Inhalte in der richtigen Struktur und Form eingepflegt werden.

Tipps und Tools, mit denen sich das Digitalisierungswissen junger Mitarbeiter systematisch erschließen lässt:

- ▶ **Digitalisierung fokussieren:** Firmenchefs sollten jetzt den digitalen Wandel für die nächsten zwei Jahre zum Leitprojekt erklären und alle Mitarbeiter unabhängig von Hierarchie und Alter auf den digitalen Selbstfindungsprozess einschwören. Nach der strategischen Bewertung des eigenen Geschäftsmodells durch die Einflüsse der Digitalisierung gilt es, die Prozessschwächen im Unternehmen zu entdecken. Bevor die Einzelprozesse auf ihr Potenzial der Digitalisierung und Automatisierung untersucht werden, gilt es die Prozesse vorab zu verbessern. Ein schlechter analoger Prozess wird auch digital nicht besser. Bei der professionellen Bewertung helfen die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren.
- ▶ **Reversed Coaching einführen:** Ein Weg, den Erfahrungsschatz und die digitale Affinität der Generation Z für das Unternehmen nutzbar zu machen: Die jungen Mitarbeiter/-innen coachen ihre Vorgesetzten zum Beispiel bei der Frage, was moderne Kommunikationskanäle wie soziale Medien oder Messenger-Dienste der Firma bringen könnten. Die Vorgesetzten wiederum coachen die jungen Mitarbeiter/-innen bei allen beruflich-fachlichen Fragen. Dieses Werkzeug des Wissenstranfers bringt gerade in den Fragen der Digitalisierung enorme Vorteile.
- ▶ **Hackathon veranstalten:** Ein gutes Werkzeug, um am Ideenreichtum und Wissen des digitalen Nachwuchses zu partizipieren: Die Wortschöpfung aus „Hack“ und „Marathon“ meint die gemeinsame Lösung von gestellten Herausforderungen. Hierbei arbeiten verschiedene Teams in wechselnder Zusammenstellung an je einer Fragestellung. Wie lassen sich Produkte mit einem digitalen Kundenservice erweitern? Wie sieht die Zukunft der Branche aus? Welche digitalen Lösungen werden unsere Kunden lieben? Oft können hier die jungen Wilden gemeinsam mit den Erfahrenen direkte Lösung in 1:1 austesten.
- ▶ **Digitale Eingreiftruppe rekrutieren:** In Unternehmen gibt es unter den Azubis oder auch Werkstudenten oft Querdenker und Treiber, die als Digital Natives einen offenen Blick für die Chancen der Digitalisierung haben. Betriebsinhaber sollten ihre „digitalen Macher“ identifizieren und aus ihnen eine Projektgruppe schmieden. Auch hier gilt es das abteilungsübergreifende Denken zu fördern.
- ▶ **Lernthemen festlegen:** Der Einsatz neuer digitaler Werkzeuge oder auch Medien will gelernt sein. Dafür kann die digitale Eingreiftruppe abteilungsübergreifend Ideen zusammentragen und ein erstes Konzept entwickeln, das der Firmenchef absegnet. Die Verantwortung bleibt in den Händen der Digital Natives. Wer glaubt, sich als Chef an die Spitze der Bewegung stellen zu müssen, unterschätzt den Vorteil der Jungen – und behindert deren Experimentierfreude.
- ▶ **Unternehmensglossar erstellen:** Die digitale Welt ist komplex. Neue Themen und Begriffe entwickeln sich immer schneller. Hier hilft es, das vorhandene und neue Wissen im Unternehmen als schnell erreichbares Glossar aufzubereiten. Unter Zuhilfenahme der Mitarbeiter kann so eine wertvolle Wissensplattform aufgebaut und gelebt werden. Hierbei hilft es, die Mitarbeiter für ihre Mitarbeit auch zu belohnen.
- ▶ **Fixe Zeiten bestimmen:** Damit sich der Betrieb aus sich selbst heraus digitalisieren kann, sollten die Vorzüge der Digitalisierung für alle Mitarbeiter und Führungskräfte erlebbar gemacht werden. Vor allem dem Nachwuchs müssen feste Lernzeiten – etwa jede Woche vier bis sechs Stunden – zum freien Experimentieren eingeräumt werden. Zudem muss der Betrieb das nötige Equipment stellen, zum Beispiel Smartphones, Tablets oder Programme.
- ▶ **Pilotprojekte eng takten:** Je schneller konkrete Ergebnisse vorliegen, umso besser. Clevere Chefs lassen ihre jungen Wilden kurzfristig Pilotprojekte umsetzen, etwa die Gestaltung eines Social-Media-Konzepts inklusive Scharfschalten innerhalb von nur ein oder zwei Monaten.

Aus der Praxis lernen verschafft meist schnelle Erfolge. Also schauen wir uns an, ob kleine Unternehmen aus Mittelstand oder Handwerk hier schon Vorreiter sind.

Ja. Das Thema Reverse Coaching kann gerade im Handwerk große Erfolge mit sich bringen. Beim Reverse Coaching wird gezielt das Wissen des Nach-

wuchses an bereits erfahrene Mitarbeiter transportiert und eine gezielte Begleitung ermöglicht. In der Tischlerei Kasper in Rhens vermitteln Lehrlinge den alten Hasen das nötige Know-how, um Dokumentationsprozesse zukünftig mit ihren Mobiltelefonen zu organisieren und die Kundenseite mit Produktvideos zu versorgen. Wie man einen Rüsterstamm zu einem Tisch in einzigartiger Qualität verarbeitet, das Lernen auch hier die Lehrlinge von den Meistern. Und das ist gut so. Doch es geht hier auch andersherum, wenn es um die Verwendung von digitalen statt analogen Werkzeugen geht. So werden in der Tischlerei den Kunden wichtige Fragen zur Produktherstellung inzwischen per Videobotschaft gestellt. Das kommt unglaublich gut an und bringt die nötige Kommunikation auf Augenhöhe mit sich. Durch das gemeinsame Erleben des Umgangs mit neuen Technologien werden alle Mitarbeiter in diesen Wandlungsprozess eingebunden. Keiner wird abgehängt. Alle werden ernst genommen. Diese Art des Wissenstransfers eignet sich hervorragend für die Einführung neuer Technologien und digitaler Prozesse. Nicht von oben herab sondern aus dem Team heraus entsteht hierbei der größte Erfolg. Auch für einen Metzger oder Metallbaubetrieb – ja jedes Unternehmen aus Mittelstand und Handwerk – kann dieses Vorgehen hilfreich sein. Immer montags könnten wir fragen: Wer hat neue Ideen für einen zu verbessernden Prozess? Wer kennt eine neue App, die einen Mehrwert für die täglichen Abläufe mit sich bringt? Wer hat in seinem privaten Umfeld neue Ideen für das Unternehmen aufgespürt? Wichtig ist es, die Antworten direkt in Taten zu übersetzen. Hierbei können uns digitale Tools direkt helfen. Hier lassen sich die Ideen und Ansätze aller Mitarbeiter schnell erfassen und direkt bewerten. Was sollte sofort angegangen werden? An welchem Thema sollte vertieft gearbeitet werden? Was bleibt einfach in der Wissensdatenbank verfügbar? Alle diese Fragen werden direkt im Meeting beantwortet und als Aufgaben in einer Kollaborationsplattform einem Mitarbeiter zugewiesen.

Autor



Handfeste Beispiele aus der Praxis, ein fantastisches Netzwerk und Erfahrung aus weit über 100 Branchen des Handwerks gepaart mit Speakerqualitäten ergibt **Christoph Krause**. Als Designer, Innovation Coach und Digital-Strategie denkt, arbeitet und spricht er zu Themen der digitalen Transformation. Die Schwerpunkte liegen in der Entwicklung zukunftsweisender Geschäftsmodelle und der durchgängigen Digitalisierung der Geschäftsprozesse. Als Design-Thinker und Digitalisierungsexperte begleitet er im Rahmen des Kompetenzzentrums Digitales Handwerk Unternehmen auf dem Weg zum digitalen Service.

Das Kompetenzzentrum Digitales Handwerk mit seinen fünf Schwerpunkten Informations- und Kommunikationstechnologien, Geschäftsmodelle, Prozessdigitalisierung, Fertigung und Automatisierungstechnologien sowie Digitales Bauen bietet u. a. Expertenwissen zu:

- ▶ Wandel von Arbeitsprozessen durch veränderte Geschäftsmodelle
- ▶ Weiterbildung im Veränderungsmanagement für Führungskräfte und Unternehmer
- ▶ Transferformate für Mitarbeiterschulungen zu digitalen Anwendungen

www.handwerkdigital.de





Michael Minge, Philipp Günther

Agile Entwicklung mitgestalten – Chancen und Herausforderungen für Kunden und Endnutzer

Zur Entwicklung von Software werden heutzutage vornehmlich agile Ansätze verfolgt. Für Anwender, Kunden und Auftraggeber, die sich nicht täglich mit agilen Prinzipien beschäftigen, ist dies häufig Neuland und es stellt sich die Frage, was Agilität für sie bedeutet, welche Anforderungen an sie gestellt werden und welche Vorteile sich aus ihrer Sicht ergeben. Ausgehend von einem praktischen Beispiel werden in diesem Beitrag Antworten auf die wichtigsten Fragen gegeben und diskutiert.

Frau Jahn führt drei Restaurants in Berlin mit jeweils angeschlossenem Biergarten und Außenbereich. Für die Bestellungen nutzen die Servicekräfte bislang Stift und Papier. Das geht zwar schnell, allerdings herrscht dadurch oft Zettelwirtschaft und es entstehen viele Lauf Tätigkeiten. Die Abrechnung erfolgt an einem zentralen Kassentresen. Entweder muss die Bedienung die Rechnung dann ausdrucken und zu den

Tischen bringen oder die Kunden gehen selbst an den Tresen, was dort meist zu längeren Wartezeiten führt. Frau Jahn beschließt daher, ein neues Bestell- und Kassensystem für alle drei Restaurants anzuschaffen. Ihre Wunschvorstellung ist, dass die Servicekräfte ein mobiles Endgerät nutzen, mit dem sie die Bestellungen am Tisch aufnehmen und direkt an die Küche übertragen können. Sind die bestellten Getränke und Speisen bereit, soll eine kurze akustische Rückmeldung an das Gerät übertragen werden. Auch die Abrechnung könnte direkt am Tisch stattfinden.

Frau Jahn nimmt Kontakt mit dem Hersteller des bisherigen Systems auf. Die Firma verkauft nicht nur Kassensysteme für die Gastronomie, sondern entwickelt als Agentur auch selbst die nötige Software. Außerdem kann sie auf spezielle Kundenwünsche Rücksicht nehmen, denn sie arbeitet „agil“. Doch was heißt das eigentlich, agil? Was hat Frau Jahn davon und was kommt in einem solchen Projekt auf sie zu? Was gibt

es bei der Auswahl des Anbieters zu berücksichtigen und worauf sollte sie bei der Bearbeitung des Vorhabens achten?

Was bedeutet „agil“?

Agilität hat für die meisten Menschen, so auch für Frau Jahn, etwas mit Beweglichkeit, Flexibilität und Schnelligkeit zu tun. Wenn es um die Entwicklung von Software geht, wird darunter ein Prozess verstanden, der ganz bestimmte Anforderungen erfüllt. Ein besonderes Kennzeichen agiler Prozesse ist ein *iteratives Vorgehen*, also das Produzieren von Software in zeitlich getakteten Entwicklungsschleifen. Zu Beginn einer jeden Schleife werden jeweils die konkreten Arbeitsziele definiert und jede Schleife endet damit, dass der Grad der Zielerreichung überprüft wird. Diese Iterationen bringen eine ganze Reihe von Vorteilen mit sich. So werden die Ziele eines Projekts zu Beginn nur grob festgehalten und erst zu gegebener Zeit, nämlich zu Beginn der jeweiligen Entwicklungsschleife, ausdifferenziert und spezifiziert. Dies vermeidet Fehleinschätzungen und das Treffen falscher Annahmen zu Projektbeginn, was in klassischen Vorgehensmodellen sehr häufig früher oder später zu größeren Umplanungen, Korrekturen und damit Verzögerungen sowie Kostensteigerungen führt. Außerdem liegen erste Arbeitsergebnisse sehr früh vor, nämlich schon nach der ersten Schleife, und können auf eine korrekte Funktionsweise überprüft werden. Ergibt sich ein Optimierungs- oder Änderungsbedarf, kann dieser somit schnell erkannt und produktiv angegangen werden. Das iterative Vorgehen sorgt auch dafür, *dass komplexe Anforderungen eines Softwareprodukts in kleinere Einheiten portioniert und heruntergebrochen werden*. Pro Entwicklungsschleife wird nur ein bestimmter Anteil der Produktkomplexität produziert, getestet und schrittweise in das Gesamtprodukt integriert. Man spricht in diesem Zusammenhang auch von inkrementeller Entwicklung.

Neben einem iterativ-inkrementellen Vorgehen bedeutet Agilität zudem, dass die Arbeitslast grundsätzlich nicht durch einzelne Personen, sondern durch Teams getragen wird. Unterschiedliche Expertise, verschiedene Hintergründe und Sichtweisen sollen sowohl Produktivität als auch Kreativität fördern und die Qualität der Arbeitsergebnisse verbessern. Die Entwicklung von Software ist heutzutage kein reiner Herstellungsprozess, sondern ein ständiger Problemlösungsprozess. Die enge Zusammenarbeit im Team hat mehrere Auswirkungen, sowohl auf die Aufgabenteilung als auch auf die Kommunikation im Unternehmen. Agil arbeitende Unternehmen fördern und fordern, dass Teams ihre Arbeitsweise

selbst organisieren, sowohl, wer welche Aufgaben übernimmt als auch wie die Zusammenarbeit ausgestaltet wird. Die hohe Aufgabenteilung macht es hierbei zwingend erforderlich, sich innerhalb des Teams regelmäßig, meist in *täglichen Meetings*, auf den aktuellen Stand zu bringen, eventuelle Hindernisse und Barrieren früh zu erkennen und diese durch das Team und innerhalb des Teams aus dem Weg zu räumen.

Die Stärkung der Eigenverantwortung von Mitarbeitenden bedeutet in den meisten Fällen ein Umdenken in der Ausgestaltung der Unternehmensstruktur. Auch in agil arbeitenden Organisationen gibt es Hierarchien und Personen in Führungsrollen. Führungsstil wird allerdings in der Regel *gleichberechtigt und partizipativ* verstanden. Mitarbeitende werden ermutigt, auch neue ungewohnte Wege zu gehen, wobei *Fehler* in hohem Maße erlaubt sind, wenn sie offen kommuniziert werden und Lernprozesse für die Zukunft ermöglichen.

Lernen findet in agilen Unternehmen überhaupt sehr intensiv und auf verschiedenen Ebenen statt. Mindestens nach jeder Entwicklungsschleife werden über die Testungen des Inkrements sowohl Erfahrungen zur inhaltlichen Arbeit am Produkt ausgewertet als auch die Zusammenarbeit und die Rahmenbedingungen der Arbeitsorganisation. Das primäre Ziel von Lernprozessen liegt übrigens nicht darin, Schnelligkeit zu erhöhen, sondern vielmehr darin, eine zunehmend realistische Aufwandsschätzung vorzunehmen und eher für eine konstante Arbeitsgeschwindigkeit zu sorgen, die vom Team auch unter schwierigen Bedingungen durchgehalten werden kann. Es geht in erster Linie darum, in einer bestimmten Zeit eine bestimmte Funktionalität lauffähig zu realisieren. Davon profitiert auch Frau Jahn als Kundin durch höhere Planungssicherheit bei Zeitplan und Kosten.

Agilität stammt aus dem Bereich der Software-Entwicklung. Das Aufkommen hat vor allem damit zu tun, dass die Komplexität der zu entwickelnden Lösungen zunehmend angestiegen ist, sodass es nicht mehr zweckmäßig erschien, zu Beginn alle Anforderungen im Detail zu bestimmen und festzulegen. Die Prinzipien der agilen Software-Entwicklung finden sich im agilen Manifest aus dem Jahr 2001 (siehe Tabelle 1).

Heute, 17 Jahre nach dem agilen Manifest, sprechen sehr viele Unternehmen oder Personen von Agilität und es geht mittlerweile auch um Nicht-IT-Bereiche, die agil arbeiten (sollen), wie z. B. Sales und Marketing, Buchhaltung, Controlling, das Personalmanagement, etc.

Prinzipien der agilen Software-Entwicklung	
(1)	Unsere höchste Priorität ist es, den Kunden durch frühe und kontinuierliche Auslieferung wertvoller Software zufriedenzustellen.
(2)	Heiße Anforderungsänderungen selbst spät in der Entwicklung willkommen. Agile Prozesse nutzen Veränderungen zum Wettbewerbsvorteil des Kunden.
(3)	Liefere funktionierende Software regelmäßig innerhalb weniger Wochen oder Monate und bevorzuge dabei die kürzere Zeitspanne.
(4)	Fachexperten und Entwickler müssen während des Projektes täglich zusammenarbeiten.
(5)	Errichte Projekte rund um motivierte Individuen. Gib ihnen das Umfeld und die Unterstützung, die sie benötigen und vertraue darauf, dass sie die Aufgabe erledigen.
(6)	Die effizienteste und effektivste Methode, Informationen an und innerhalb eines Entwicklungsteams zu übermitteln, ist im Gespräch von Angesicht zu Angesicht.
(7)	Funktionierende Software ist das wichtigste Fortschrittsmaß.
(8)	Agile Prozesse fördern nachhaltige Entwicklung. Die Auftraggeber, Entwickler und Benutzer sollten ein gleichmäßiges Tempo auf unbegrenzte Zeit halten können.
(9)	Ständiges Augenmerk auf technische Exzellenz und gutes Design fördert Agilität.
(10)	Einfachheit - die Kunst, die Menge nicht getaner Arbeit zu maximieren - ist essenziell.
(11)	Die besten Architekturen, Anforderungen und Entwürfe entstehen durch selbstorganisierte Teams.
(12)	In regelmäßigen Abständen reflektiert das Team, wie es effektiver werden kann und passt sein Verhalten entsprechend an.

Tabelle 1: Zwölf Prinzipien des agilen Manifests nach Beck et al. (2001)

Frau Jahn merkt, dass Agilität nicht gleich Agilität ist und es viele verschiedene agile Ansätze gibt, die unterschieden werden müssen.

Welche agilen Ansätze gibt es?

Der bekannteste agile Ansatz, der insbesondere in der Software-Entwicklung eine prominente Rolle spielt, ist SCRUM (englisch für Gedränge). Frau Jahn vermutet, dass auch die Firma mit den Gastronomie-Systemen nach SCRUM entwickelt. Die Entwicklungsschleifen werden in SCRUM auch *Sprint* genannt und haben je nach Unternehmen meist eine Länge von zwei bis maximal vier Wochen. Anforderungen an ein zu entwickelndes System werden in einem Dokument gesammelt und regelmäßig aktualisiert, dem sogenannten *Product Backlog*. Zu Beginn jedes Sprints kommt das gesamte Team zu einem längeren Meeting zusammen, dem *Sprint Planning*, und trifft die gemeinsame Entscheidung, wie viele und welche Aufgaben im nächsten Sprint implementiert werden können. Dadurch entsteht ein *Sprint Backlog*, das es gilt, vollständig abzuarbeiten. Die Entwickler im Team übernehmen einzelne Aufgaben und synchronisieren sich in den täglichen *Daily Stand Ups* über den aktuellen Arbeitsstand. Zur Hälfte eines Sprints kann

es sinnvoll sein, ein *Refinement* durchzuführen, um Aufgaben, die sich doch als zu grob herausgestellt haben, noch weiter herunterzubrechen oder noch anstehende Arbeitsaufwände zu schätzen. Am Ende eines jeden Sprints wird das erzielte Produktinkrement auf die korrekte Funktion überprüft, getestet und allen Beteiligten vorgestellt (*Review*). Außerdem wird die wahrgenommene Qualität in der Zusammenarbeit des Teams ausgewertet und auf Verbesserungen hin diskutiert (*Retrospective*). Frau Jahn denkt sich: „Super, dann sehe ich ja alle zwei Wochen mit der *Review*, wie sich das Produkt weiterentwickelt und kann direkt zurückmelden, wenn mir etwas nicht gefällt oder ich erst später merke, dass noch etwas Wichtiges übersehen wurde“.

In einem Team unterscheidet SCRUM übrigens drei verschiedene Rollen mit unterschiedlichen Funktionen. Neben den *Entwicklern*, die für die Bearbeitung der Aufgaben zuständig sind, gibt es den *Product Owner* und den *SCRUM Master*. Der *SCRUM Master* ist verantwortlich für die Ausgestaltung optimaler Rahmenbedingungen, er moderiert beispielsweise auch die *Retrospective*. Der *Product Owner* hält mit allen Beteiligten engen Kontakt bezüglich der Inhalte und der Anforderungen an das Produkt. Er dokumentiert im *Product Backlog*, prüft die entwickelten

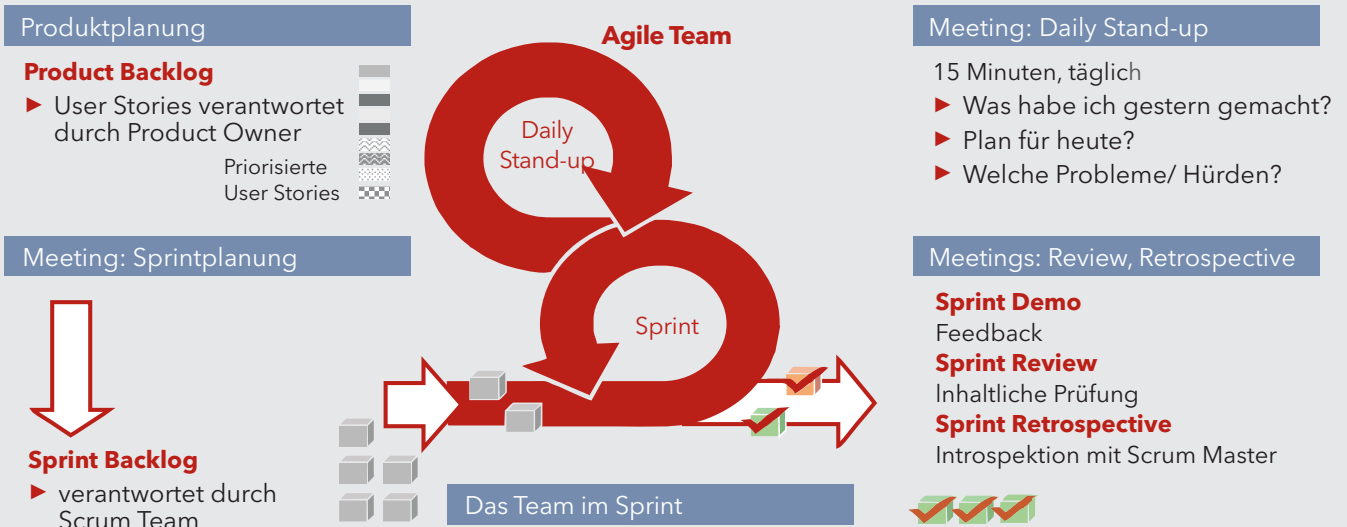


Abbildung 1: Agile Software-Entwicklung mittels SCRUM

Funktionen in den Reviews auf Korrektheit und Vollständigkeit und hakt ihre Erledigung ab (siehe Abbildung 1). Die Telefonnummer des *Product Owner* hat Frau Jahn auf jeden Fall gespeichert.

Insgesamt ist Frau Jahn erstaunt, wie viele Vorgaben SCRUM macht. Das Ganze erscheint ihr alles andere als agil! Neben SCRUM existieren noch zahlreiche weitere agile Ansätze, die teilweise weit weniger strukturiert sind.

Vergleichsweise wenige Vorgaben hinsichtlich der Rollen, Objekte und Meetings setzt beispielsweise *Kanban* (japanisch für Signaltafel). Herzstück von Kanban ist das Kanban-Board, eine große Tafel, die in den Spalten verschiedene Arbeitsstände darstellt von „ToDo“ bis „Done“ und in den Zeilen verschiedene Aufgaben mit unterschiedlichen Prioritäten. In Kanban geht es darum, für alle zu erledigenden Aufgaben einen möglichst effizienten Workflow sicherzustellen und weder Wartezeiten durch einen Bearbeitungsstau noch ungenutzte freie Ressourcen entstehen zu lassen. Hierfür wird die maximal mögliche Arbeitslast für jede Spalte festgelegt, z. B. auf der Basis, wie viele und welche Mitarbeiter aktuell verfügbar sind. Ist dann eine bestimmte Zahl an Aufgaben zu erledigen, werden Engpässe und Kapazitäten

bereits vorhersehbar, bevor sie tatsächlich auftreten, sodass Gegenmaßnahmen früh eingeleitet werden können. Auch Aufgaben mit hoher Priorität, die plötzlich auftreten, können vergleichsweise gut kontrolliert umgesetzt werden ohne dass das Tagesgeschäft erheblich darunter leidet. Insbesondere da Kanban neue Aufgaben jederzeit an das Team weiterleitet und ein schnelles Reagieren ermöglicht, sind es meist die Nicht-IT-Bereiche, die auf diesen agilen Ansatz setzen. Frau Jahn liest noch über viele weitere Ansätze, wie Extreme Programming (XP), Crystal und Adaptive Software Development (ASD), aber eigentlich beschäftigt sie schon eine ganz andere Frage.

Welche Vorteile und Chancen gibt es für Kunden und Auftraggeber?

Frau Jahn fühlt sich gut informiert, weil sie als Kundin regelmäßig in den aktuellen Entwicklungsstand der Software eingebunden wird, mindestens alle zwei Wochen im Rahmen der Reviews. Außerdem hat sie engen Kontakt zum *Product Owner*, der die Anforderungen meist nicht aus technischer Sicht, sondern aus Anwendersicht in Form von sogenannten *User Stories* formuliert, z. B. „Als Servicekraft will ich bei der Abrechnung unterstützt werden, die Bestellungen

an einem Tisch flexibel miteinander zu kombinieren, um auch getrennte Rechnungen erstellen zu können“. Das findet Frau Jahn gut, denn so verstehen auch im Dialog mit den Anwendern, ihren Mitarbeitenden, alle was gemeint ist. Außerdem ist Frau Jahn zu Beginn gar nicht so sicher, ob sie das neue System wirklich schon bis ins letzte Detail durchdacht und der Agentur erörtert hat. Die Möglichkeit, das Wachsen der Funktionalitäten schrittweise zu erleben, stimmt sie sehr zuversichtlich, auch noch relativ kurzfristige neue Ideen und Erfordernisse einbringen zu können. Auch die agile Programmierung folgt bestimmten Praktiken, wie z. B. das Schaffen modularer Strukturen und offener Schnittstellen sowie das Vorausdenken einer größtmöglichen Kompatibilität in der Zukunft. Vielleicht müssen nicht gleich alle Funktionen und Sonderwünsche von vornherein umgesetzt werden und die ganze Entwicklung ist früher fertig als gedacht. Es wäre doch verschwendetes Geld und verlorene Zeit gleich einen großen Auftrag zu vergeben, wenn sich im Laufe des Projekts manches anders herausstellt als zu Beginn erwartet.

Ein guter Tipp ist, agil arbeitende Unternehmen vor Ort einmal zu besuchen und sich selbst ein Bild zu verschaffen. In unserem Fall ist Frau Jahn sowohl von den Menschen, die dort arbeiten, aber auch von der offenen Raumgestaltung beeindruckt. Es gibt wenig abgetrennte Büros, Mitarbeitende haben kurze Wege zu ihren Kollegen, sie findet Kreativbereiche und viele Kommunikationsecken mit bequemen Sitzgelegenheiten und Visualisierungsboards. Software-Entwicklung als kreativer Lösungsprozess sollte hier gut möglich sein. Und davon kann auch ihr Auftrag profitieren. Dennoch, auch agile IT-Projekte sind nicht ohne Risiko.

Welche Herausforderungen gibt es?

Erfolg kann auch durch agile Prozesse nicht per se garantiert werden. Als unabhängiges IT-Beratungsunternehmen analysiert die Standish Group in

regelmäßigen Abständen den Erfolg von Software-Projekten und kommt zu dem Ergebnis, dass die Anzahl erfolgreich abgeschlossener IT-Projekte zwischen 1994 und 2015 fast verdoppelt werden konnte (von 16 % gesteigert auf 29 %). In 2015 haben agile Projekte dabei eine fast viermal höhere Wahrscheinlichkeit erfolgreich zu verlaufen als nicht-agile Vorhaben (39 % gegen 11 %), allerdings zeigt sich auch hier, dass jedes zehnte agile Projekt zu einem Abbruch führt und scheitert. Berechtigt erscheint die Zuversicht, dass ein Scheitern im Rahmen agiler Entwicklung früh auffällt und offensichtlich wird. Allerdings liefert der Standish Chaos Report hierzu keine weiterführenden Informationen (Standish Group, 2015; siehe Tabelle 2).

Was könnte für Frau Jahn noch zur Herausforderung werden? Agile Entwicklung bindet auch die Kunden aktiv ein. Kostenkontrolle und Bedarfsgerechtigkeit erfordern während der Entwicklung Zeit bzw. Aufwand zu investieren und letztlich Verantwortung zu übernehmen. Auftraggeber sollten sich bezüglich der Anforderungen nicht zu oft in Widersprüche verwickeln. Von der Vorstellung, sie könne als zahlende Kundin den Auftrag einfach abgeben und am Ende entspricht das Ergebnis schon ihren Erwartungen, hat sich Frau Jahn ohnehin bereits verabschiedet.

Bei dem Wort Kunde stützt sie allerdings. Agile Entwicklung spricht von Kunden, allerdings sind das ja nicht unbedingt auch immer die Personen, die am Ende das System am meisten nutzen werden. Das sind doch ihre Mitarbeitenden und einige davon, werden auch nur sehr unregelmäßig das System nutzen, dafür dann aber in besonders stressigen Spitzenzeiten. Der Erfolg einer Entwicklung macht sich nicht nur daran fest, dass das System agil implementiert worden ist oder ihre Wünsche als Auftraggeber berücksichtigt werden, es muss auch auf die Bedürfnisse und Anforderungen der Mitarbeitenden zugeschnitten sein. Im Rahmen der *nutzerzentrierten Gestaltung* (ISO 9241-210, 2010) sind Nutzergruppen

	Jahr 1994	Jahr 2015
Abgebrochene Projekte	31 %	19 %
Projektverzögerungen	53 %	52 %
Erfolgreiche Projekte	16 %	29 % (wenn agil: 39 %; nicht-agil: 11 %)

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung von Projektverläufen in IT-Vorhaben auf Basis des Chaos-Report der Standish Group (2015)

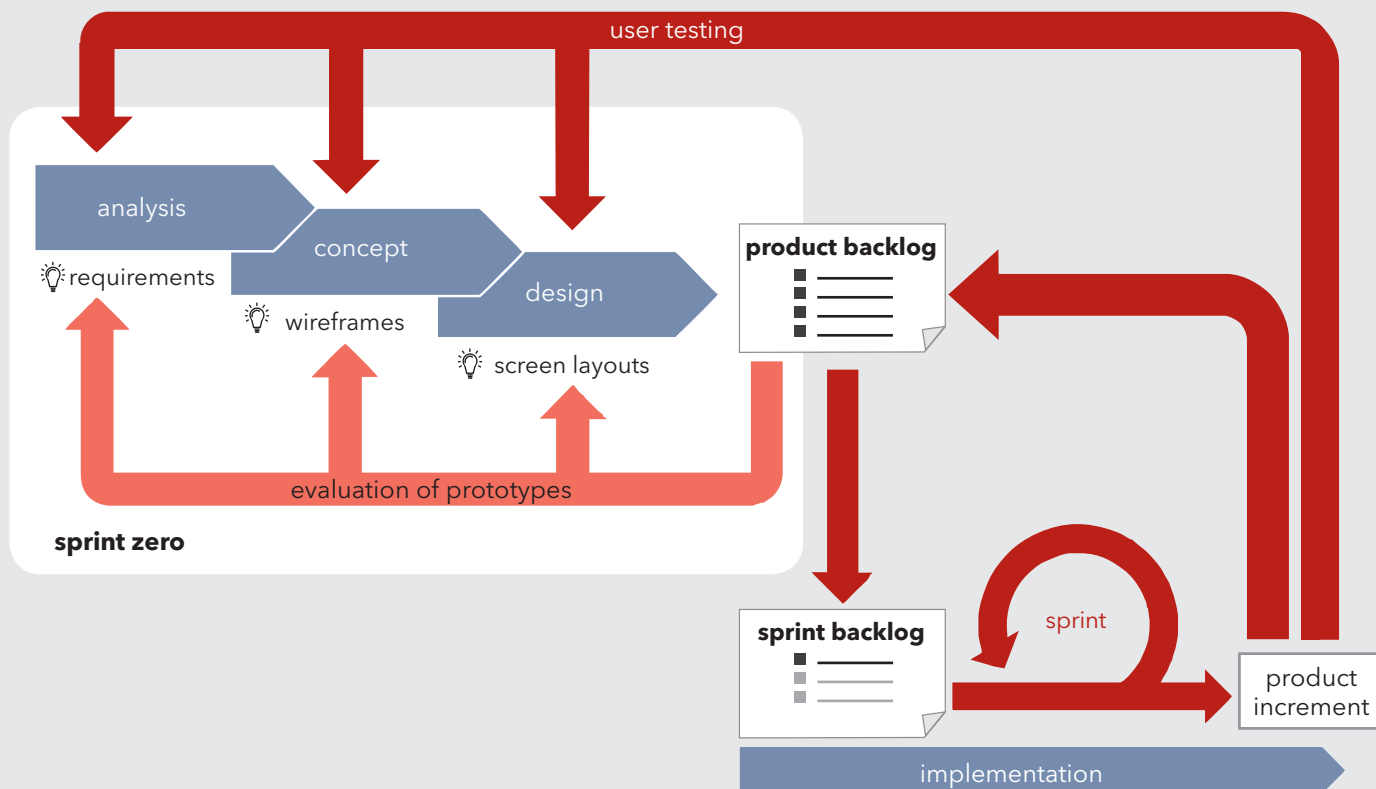


Abbildung 2: Integration von nutzerzentrierter Gestaltung in agile Entwicklung mittels des Sprint Zero-Ansatzes

mit teilweise sehr unterschiedlichem Vorwissen zu berücksichtigen. Ebenso wie Ziele, typische Unteraufgaben und gewohnte Arbeitsabläufe beachtet werden sollten, aber auch situative Faktoren, wie z. B. Stress, schlechte Lesbarkeit auf mobilen Displays aufgrund von Reflektionen sowie ergonomische Aspekte beim Halten und Bedienen eines größeren Tablets. Sicher müsste man die Mitarbeitenden einmal im Alltag beobachten oder befragen, um mehr dazu herauszufinden und Nutzeranforderungen formulieren zu können. Vielleicht sind auch leicht zu erstellende Klick-Prototypen sinnvoll, die erste Interaktionskonzepte erlebbar machen, vorgetestet und ggf. schnell korrigiert werden können. Das wäre ausgesprochen hilfreich, um eine gute *Gebrauchstauglichkeit (Usability)* und ein positives *Nutzererleben (User Experience)* zu ermöglichen. Frau Jahn fragt sich, wann das denn eigentlich gemacht werden soll. Denn davon hat die agil arbeitende Software-Firma ja noch gar nicht gesprochen.

Tatsächlich stellt die Integration von agiler Entwicklung und nutzerzentrierter Gestaltung viele Unternehmen vor eine Herausforderung. Beide Vorgehensweisen lassen sich nicht direkt und ohne

Reibungsverluste zusammenbringen und häufig ist ein Kompromiss nötig. Agile Entwicklung zielt auf die unmittelbare Implementierung von Funktionalitäten ab, während die nutzerzentrierte Gestaltung exploriert, analysiert und in Frage stellt. Auch kommen die jeweils Beteiligten (die Entwickler und die Gestalter) aus unterschiedlichen Disziplinen, was die gemeinsame Kommunikation oft schwierig macht. Eine gute Verzahnung zwischen beiden Vorgehensweisen ist daher keine einfache Aufgabe. So existieren auch unterschiedliche Herangehensweisen, wie beide Welten zusammengebracht werden können (Minge & Föhl, 2018), wobei der Ansatz eines vorgelagerten Sprints für die nutzerzentrierte Gestaltung wohl am meisten verbreitet sein dürfte: *Sprint Zero* (siehe Abbildung 2). Hierbei wird das Interaktionskonzept der Bedienschnittstelle auf Basis der Nutzeranforderungen vorgeplant und mit realen Endanwendern vorgetestet. Erst dann gehen die Funktionalitäten in das *Product Backlog* und werden für eine Implementierung freigegeben. Konsequenterweise würden die entwickelten Funktionalitäten im Rahmen des Review nicht nur hinsichtlich der technischen Qualität getestet werden, sondern auch hinsichtlich ihrer Usability und ihrer Erlebnisqualität.

Agile Entwicklung	Iterativer Entwicklungsprozess mit kurzen Schleifen, in denen kleine, testbare Einheiten des Gesamtproduktes entwickelt werden
Backend	Die Elemente einer Anwendung, mit denen die typischen Nutzer nicht in Kontakt treten (z. B. Datenbankanbindungen)
Daily Stand Ups	Tägliche Meetings mit den Teammitgliedern über den Stand der Aufgaben
inkrementell	Lösungsorientiert in kleinen Schritten mit konkreten Arbeitsergebnissen
iterativ	Sich wiederholende Entwicklungsschritte
Product Owner	Verantwortliches Team-Mitglied für die Kommunikation über die Anforderungen an das Produkt
Product Backlog	Liste an Anforderungen für zu entwickelndes Produkt
User Stories	Beschreibung der Anforderungen aus der Sicht der Nutzer
Refinement	Erneute Einschätzung und Aufteilung der Aufgaben
SCRUM	Ein hoch strukturierter agiler Ansatz, insb. zur Entwicklung von Software
SCRUM Master	Team-Mitglied, das die Rahmenbedingungen für Agilität verantwortet
Sprint	Entwicklungsschleife (max. 2 bis 4 Wochen)
Sprint Backlog	Aufgabenliste, die im Sprint abgearbeitet wird
Sprint Planning	Planungstreffen zu Beginn des Sprints

Tabelle 3: Glossar der wichtigsten Begrifflichkeiten zur agilen Entwicklung

Frau Jahn erscheint eine gelungene Verknüpfung zwischen Agilität und nutzerzentrierter Gestaltung als ein äußerst wichtiger Punkt. Das Unternehmen muss sie darauf unbedingt noch einmal ansprechen, um zu erörtern, wie ihr Projekt davon profitieren kann. Die wichtigsten Begrifflichkeiten fasst Tabelle 3 nochmal zusammen.

Wie hat sich das Projekt für Frau Jahn entwickelt?

Für Frau Jahn ist das Projekt erfolgreich verlaufen. In der Agentur gab es eine UX-Designerin, die sich gut mit nutzerzentrierter Gestaltung auskennt und in Form eines Sprint Zero zunächst Klick-Prototypen erstellte und vortestete. Interessanter Weise haben an den Nutzertests auch Entwickler teilgenommen, damit sie die Nutzerperspektive noch besser nachvollziehen können. Nicht jedes Review wurde mit Nutzertests abgeschlossen. Dies war teilweise nicht immer möglich, wenn im Sprint z. B. hauptsächlich im Back-end programmiert wurde. Aber auch die Fortschritte in der Implementierung wurden regelmäßig mit den Servicekräften evaluiert. Änderungsbedarfe konnten dadurch unmittelbar festgestellt und priorisiert werden. Es ist deutlich sichtbar geworden, dass

in späteren Iterationen erheblich weniger Usability-Probleme erkennbar waren als noch zu Beginn. Mittlerweile ist das neue Kassen- und Abrechnungssystem schon eine ganze Weile im Einsatz. Es erfreute sich bereits bei der Einführung einer hohen Akzeptanz. Mitarbeitende merken, dass das System ihre speziellen Erfordernisse berücksichtigt, aber allein schon, dass sie in die Entwicklung aktiv eingebunden waren, hat sie positiv gestimmt und überzeugt.

Die Beschäftigung mit Agilität hat Frau Jahn auf die Idee gebracht, das Thema auch für ihre Restaurants neu zu entdecken. Sie möchte den Kanban-Ansatz systematischer verfolgen und ihre Mitarbeitenden in bevorstehende Umstellungen einbeziehen. Ihre Idee ist, hierzu mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability Kontakt aufzunehmen. Sie hat erfahren, dass das Kompetenzzentrum kleine und mittelständische Unternehmen informiert und dabei unterstützt, agile Prozesse einzuführen oder zu optimieren und die Gebrauchstauglichkeit sowie das Erleben von Technik durch die Endanwender/innen zu verbessern. Die Unterstützung erfolgt kostenfrei und bundesweit mit Informationsmaterial, Veranstaltungen und über Pilotprojekte. Vor allem die Pilotprojekte klingen für Frau Jahn sehr interessant.

Literatur

- Beck, K., Beedle, M., Van Bennekum, A., Cockburn, A., Cunningham, W., Fowler, M., Grenning, J., Highsmith, J., Hunt, A., Jeffries, R., Kern, J., Marick, B., Martin, R. C., Mellor, S., Schwaber, K., Sutherland, J., & Thomas D., & Kern, J. (2001). *Manifesto for agile software development*.
- ISO CD 9241-210 (2010). *Ergonomics of human-system interaction. Part 210: Human-centered design process for interactive systems*. Geneva: International Standardization Organisation (ISO).
- Minge, M. & Föhl, A. (2018). Bringing it together: Three approaches to combine agile software development and human-centered design. *International Conference on Human Factors Engineering and Design 2018*, Reims, Frankreich.
- Standish Group (2015). *The Standish Chaos Report*. Online abgerufen am 11.10.2018 unter URL https://www.standishgroup.com/sample_research.

Autoren



Dr. Michael Minge studierte Psychologie an der Freien Universität und Human Factors an der TU Berlin. Seit 2013 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Kognitionspsychologie und Kognitive Ergonomie an der TU Berlin. Seine Arbeitsschwerpunkte sind agile Entwicklung, Usability und User Experience sowie motivationsfördernde Gestaltung von Mensch-Technik-Interaktion. Seit 2017 ist er Mitarbeiter im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability und verantwortlich in der Region Ost für die Themen agile Entwicklung und nutzerzentrierte Gestaltung.



Philipp Günther studierte Europäische Medienwissenschaft an der Universität Potsdam. Er managte zahlreiche agile Corporate-Design- und Web-Projekte und koordinierte als Marketingleiter bei EuroCham Myanmar die Arbeit seines Teams mit Kanban. Seit 2018 arbeitet er als Projektmanager Innovation bei Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie. Im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability verantwortet er die Vernetzungsaktivitäten sowie die Öffentlichkeitsarbeit für die Region Ost.

Die Technische Universität Berlin ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Usability und wird unterstützt durch Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie im Themenfeld Agiles Arbeiten. Darüber hinaus bietet das Kompetenzzentrum Usability Expertenwissen zu:

- ▶ menschenzentrierter Gestaltung digitaler und innovativer Arbeitsumgebungen
- ▶ Mensch-Technik-Interaktion für produktive und positiv erlebte Arbeit
- ▶ Unterstützung digitaler Kooperationen zwischen Unternehmen

www.kompetenzzentrum-usability.digital





Jochen Scheeg, Michaela Scheeg

Digitale Lösungen passend für den Nutzer gestalten

Mittels individueller Oberflächen komplexe IT-Anwendungen einfacher nutzen

Die Nutzung komplexer IT-Anwendungen stellt für manche Mitarbeiter bspw. aus Lager und Produktion eine große Herausforderung dar. Um effizient zu arbeiten, sind sie jedoch auf deren Daten angewiesen. Der Einsatz von individuellen digitalen Lösungen, in denen die richtigen Daten passend für den Nutzer aufbereitet sind, kann dieses Dilemma überbrücken. Das folgende Beispiel zeigt eine nutzerzentrierte Vorgehensweise zur Entwicklung eines digitalen Kontrollzentrums (DiKos) für die Warenannahme bei der Firma Zemmler Siebanlagen GmbH.

Einleitung

Umfassende Befragungen von mehr als 90 kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) in den Jahren 2016 bis 2018 durch das Institut für Inno-

vations- und Informationsmanagement (kurz: IIM) bestätigen, dass mit der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten für viele Unternehmen die Erwartung nach mehr Effizienz verbunden ist.

Mit dieser Zielstellung haben KMU in den letzten Jahren vielfach in die Einführung von Enterprise Resource Planning-Systemen (ERP-Systemen) zur Optimierung der kaufmännischen Prozesse investiert. Die Kommunikation zwischen der Verwaltung und Produktion erfolgt heute dennoch häufig papierbasiert. Nicht zuletzt, weil die ERP-Systeme auf Grund ihrer Komplexität nicht ohne weiteres durch die Lager- und Produktionsmitarbeiter nutzbar sind. Das führt zu Unterbrechungen im Informationsfluss, doppelter Datenhaltung sowie zu Informationslücken und -verlusten. Die Effizienzen, die in diesen Bereichen liegen, werden trotz der Einführung neuer Anwendungen nicht gehoben.

Der Erfolg eines Digitalisierungsprojektes ist nicht ausschließlich von der Wahl der geeigneten Lösung abhängig, sondern vor allem von der Passfähigkeit der Lösung zu den Fähigkeiten und Bedürfnissen der konkreten Nutzerinnen und Nutzer.

Eine Möglichkeit, diese Passgenauigkeit herzustellen besteht darin, die von den Nutzern benötigten Daten aus den unterschiedlichen Systemen, nutzerfreundlich, verschlankt und passgenau in Form eines „digitalen Kontrollzentrums“ (DiKos) abzubilden. Konkret heißt das, dass die Bedürfnisse der Mitarbeiter im Umgang mit Informationen bei der Gestaltung der digitalen Lösung wie bspw. bei den Benutzeroberflächen und der Auswahl der Hardware in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt werden.

Der folgende Beitrag zeigt, wie diese Herausforderungen nutzerzentriert am Beispiel der Entwicklung, Umsetzung und Einführung eines DiKos gelöst werden können.

Das DiKo wurde durch das Institut für Innovations- und Informationsmanagement im Rahmen eines Umsetzungsprojektes des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin mit der Firma Zemmler Siebanlagen GmbH (Zemmler) entwickelt und eingeführt.

Die in der brandenburgischen Niederlausitz ansässige Firma Zemmler entwickelt und produziert seit mehr als 15 Jahren Siebanlagen in Kleinserienfertigung. In der Fertigung waren zu Projektbeginn wichtige Informationsflüsse wie bspw. prozessbegleitende Dokumente und Konstruktionsunterlagen papierbasiert, während in der Verwaltung ein ERP-System im Einsatz ist. Mit Unterstützung des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Berlin wurde der interne Informationsfluss zwischen Konstruktion, Einkauf und Warenannahme digitalisiert und damit effizienter gestaltet.

Wie entsteht eine nutzerzentrierte Lösung?

Um geeignete digitale Lösungen zu finden, die nutzerfreundlich und zielführend sind, wurden unterschiedliche Methoden des Design Thinking¹ und Methoden der nutzerzentrierten digitalen Innovationen im Allgemeinen² entlang einer definierten Vorgehensweise eingesetzt. Abbildung 1 zeigt den Ablauf der einzelnen Phasen bei der Lösungsentwicklung.

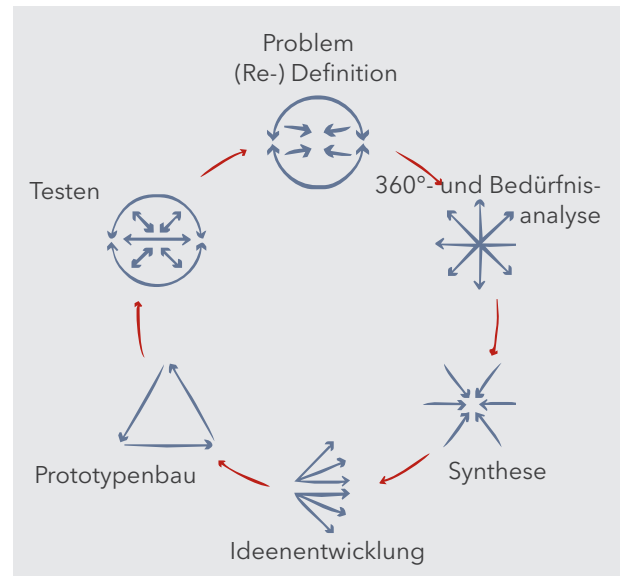


Abbildung 1: Vorgehensweise bei der Entwicklung der Lösung

Zentraler Ausgangspunkt für die Lösungsentwicklung ist die **Problemdefinition**, bei der der Problembereich eingegrenzt wird. Grundsätzlich kamen bei der Firma Zemmler mehrere Handlungsfelder in Betracht. Gemeinsam mit der Geschäftsleitung wurden die Potenziale abgeschätzt und eine Priorisierung vorgenommen.

Die Problemdefinition bei Zemmler konzentrierte sich anschließend auf die Fragestellung nach der *Gestaltung der Informationsversorgung für die Mitarbeiter der Warenannahme unter der Berücksichtigung der Bedürfnisse, der Arbeitsumgebung und der Teilevielfalt*.

Nach der Problemdefinition erfolgte die 360-Grad-Analyse und die Bedürfnisanalyse.

Bei der **360-Grad Analyse** wurden zahlreiche Prozessbeschreibungen von Zemmler, IT-Handbücher und Prozessschaubilder analysiert. Die eingesetzten Methoden im Bereich der **Bedürfnisanalyse** waren qualitative Interviews mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern vor Ort (siehe Abbildung 2) und die Methode „Fly on the Wall“. Hierbei werden zum einen die Mitarbeiter bei ihren Tätigkeiten stumm und ohne Einmischung – wie durch eine Fliege an der Wand – beobachtet. Oft können Bedürfnisse der Nutzer nicht allein aus Prozessschaubildern und Formulierungen ermittelt werden. Erst durch das intensive Beobachten der Nutzer und Umgebungsparameter können wichtige Erkenntnisse gewonnen werden. Bei der Firma Zemmler waren das u. a.:

¹ Uebornickel et al (2015).

² Bartl et al. (2016).



Abbildung 2: Observation und Interviews mit den Mitarbeitern aus der Warenannahme

Erkenntnis 1: Für die Mitarbeiter in der Warenannahme blieb häufig unklar, ob eine Bestellung durch den Einkauf ausgelöst wurde und zu welchem Zeitpunkt neue Lieferungen im Unternehmen erwartet wurden.

Erkenntnis 2: Die Anzahl und Art der Lieferungen konnte nur anhand der mitgelieferten Lieferscheine auf Papierbasis überprüft werden. Die auf Papier gedruckten Bestellscheine und Auftragsbestätigungen verblieben in der Regel in der Einkaufsabteilung. Die Warenannahme konnte nicht sicher sein, ob das Gelieferte tatsächlich das war, was bestellt worden war.



Abbildung 3: Abgenutzte und schlecht lesbare Konstruktionszeichnungen

Erkenntnis 3: Die Anordnung der Artikel auf den Lieferscheinen entsprach meistens nicht der Sortierung auf der Palette und die Anzahl der Positionen füllte in der Regel zwischen drei und zehn Seiten im Format A4 je Lieferung. Durch die händische Suche auf den Lieferscheinen ging viel Zeit verloren.

Erkenntnis 4: Die Beschaffenheit der Ware wurde durch Konstruktionszeichnungen auf Papier abgeglichen. Die Zeichnungen im Ordner waren nicht immer aktuell, sehr klein gedruckt, durch den häufigen Einsatz stark verschmutzt und somit für die Mitarbeiter schwer lesbar (siehe Abbildung 3). Daher gestaltete sich die Aufgabe, die Beschaffenheit der gelieferten Ware auf Basis von Konstruktionszeichnungen und -vorgaben zu überprüfen, als schwierig.

Erkenntnis 5: Die Dokumentation von unvollständigen Lieferungen, fehlenden Bohrungen oder falschen Maßen erfolgte in der Warenannahme händisch auf den Lieferscheinen.

Erkenntnis 6: Die Warenannahme war bisher nicht in den digitalen Informationsfluss im Rahmen der Daten des ERP-Systems eingebunden. Abweichungen hinsichtlich Anzahl, Art und Beschaffenheit erfolgen handschriftlich auf den Papierlieferscheinen. Die Mengen der Lieferung wurden abgehakt und der Papierstapel anschließend an die Buchhaltung weitergeben und im ERP-System verbucht.

Insgesamt gestaltete sich die Annahme und Qualitätssicherung der gelieferten Ware komplex und ressourcenintensiv. Alle Informationen zu Bauteilen, den Bestellungen sowie zu den Lieferungen lagen innerhalb des Unternehmens schon digital vor. Trotzdem waren diese für die Warenannahme nur eingeschränkt verfügbar und nicht für den jeweiligen Nutzungskontext aufbereitet. Angepasste Konstruktionszeichnungen, schlecht lesbare oder sogar falsche Angaben auf den Ausdrucken führten regelmäßig dazu, dass eine hinreichende Qualitätssicherung nur mit erheblichem Aufwand möglich war. Wenn Abweichungen nicht frühzeitig erkannt und reklamiert wurden, konnten Störungen und Verzögerungen im Produktionsablauf nicht mehr vermieden werden. Die Mitarbeiter konnten die Warenannahme nicht effizient durchführen.

Erkenntnis 7: Die Bedürfnisanalyse zeigte, dass einzelne Mitarbeiter in der Warenannahme nur begrenzt offen für digitale Technologien sind und teilweise Hemmungen bei den Mitarbeitern hinsichtlich der Nutzung digitaler komplexer Anwendungen bestehen würden. Hinzu kam, dass die Kenntnisse für die Anwendung digitaler Lösungen eher gering waren.

Erkenntnis 8: Die Nutzer hatten besondere Anforderungen an die spätere Lösung, wie robuste Ein-/Ausgabegeräte und eine einfache Oberflächengestaltung mit eingängigen und großformatigen Interaktionsflächen wie bspw. „Buttons“ und Eingabefeldern. Die Auswahl der Endgeräte musste ebenfalls in die Betrachtung einbezogen und nutzerzentriert erfolgen.

In der Phase der **Ideenfindung** wurden zahlreiche Ansätze und Ideen entwickelt, welche darauf zielten, die aus den Erkenntnissen abgeleiteten Bedürfnisse der Nutzer zu bedienen und den bestehenden Herausforderungen zu begegnen. Die zentrale Frage dazu war:

Wie können die Informationen zu einzelnen Lieferungen auf Basis der Bestellungen und den konstruktiv-technischen Vorgaben wirksam geprüft und ggf. reklamiert werden, unter Berücksichtigung der Nutzerbedürfnisse?

Im nächsten Schritt wurden **Prototypen** für die entwickelten Ideen gebaut. Prototypen sind physische Visualisierungen von Ideen und Lösungen, um diese erlebbar und greifbar zu machen.³



Abbildung 4: Testen der prototypischen Ideen mit den Nutzern

Zunächst wurde ein Prototyp mit geringem Funktionsumfang und geringer technischer Auflösung programmiert und exemplarisch mit Daten befüllt. Diese Lösung konnte den Mitarbeitern der Warenannahme bereits zu einem frühen Zeitpunkt vorgelegt und



Abbildung 5: Übergabe des DiKo an Zemler

gemeinsam mit ihnen beim sog. **Testing** ausprobiert werden (Abbildung 4). Zum Einsatz kamen dabei unterschiedliche Ausgabegeräte wie beispielsweise stoß-, staub- und wasserfeste sog. „Rugged-Tablets“, Laptops und Desktops.

Die Rückmeldungen aus dem Testing wurden Schritt für Schritt in die Gestaltung der Funktionen und der Benutzeroberfläche des DiKo eingearbeitet, um den Bedürfnissen der Nutzung in der Warenannahme zu entsprechen.

Das schrittweise Durchlaufen der beschriebenen Phasen von der Problemanalyse bis hin zum Testing erzeugte schnelle Ergebnisse und ermöglichte frühzeitige Anpassungen.⁴

Nach dem erfolgreichen Testen konnte die Lösung an die Mitarbeiter und die Geschäftsführung von Zemler übergeben werden (Abbildung 5).

Die Lösung - das „DiKo“

Die Mitarbeiter der Warenannahme erhalten nun über das DiKo eine Übersicht über die avisierten Lieferungen für den aktuellen Tag und die folgenden drei Wochen. Zu jedem einzelnen Artikel ist die durch den Einkauf bestellte Anzahl an Teilen hinterlegt und kann über das Eingabefeld des DiKo mit der tatsächlich gelieferten Menge abgeglichen werden (Abbildung 6). Über die Zuordnung der gelieferten

³ Vianna et al. (2012), S. 122.

⁴ Uebernickel et al. (2015) S. 22.

Lieferung zur Bestellung: BE20172777

Blech- und Technologiezentrum Lind GmbH

» **Maschinen-Nr.: MS5200-066** Datum: KW 42

Von:
Zemmler Siebanlagen GmbH
Nobelstraße 11
03238 Massen-Niederlausitz
Telefon: 03531-7905 0
E-Mail: info@zemmler.de

Bestellung #BE20172777
Kundennummer: 8700
Maschinen-Nr.: MS5200-066

Zeige 10 Artikel Suchen: Suchen...

Soll - Anzahl	Ist - Anzahl	Mengeneinheit	Artikelnr.#	Bezeichnung	Zeichnung	Überfällig	Reklamation
1	<input type="text"/>	Stück	PR16901-3	Platte / Trommelkäfig P12	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	PR16905	Platte / Trommelkäfig P10	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	PR16.911-2	Platte / Trommelkäfig P12	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	PR17001-1	Platte / Trommelkäfig P 8	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	PR17007-1	Platte / Trommelkäfig P 8	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	2515-0301-011-001	Anschraubplatte Lager Trommel	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	2500-0204-002	Halter Steuerrolle oben (Gegenstück)	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
1	<input type="text"/>	Stück	2500-0205-002	Halter Steuerrolle oben	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
2	<input type="text"/>	Stück	PR16907	Platte / Trommelkäfig P20	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	Stück	PR16904-3	Platte / Trommelkäfig P12	Anzeigen	⊖	<input type="text"/>

1 bis 10 von 14 Einträgen Zurück | 2 | Weiter

[Prüfung abschließen](#)

Abbildung 6: Bedienoberfläche des Digitalen Kontrollzentrums

Stahl- und Metallteile zu den jeweiligen Baureihen der Siebanlagen kann zudem bereits im Zuge der Warenannahme eine Vorkommissionierung für die weiteren Produktionsschritte vorgenommen werden, wodurch Verzögerungen im weiteren Produktionsablauf vermieden werden. Entsprechen die gelieferten Teile den bestellten, wird der Wareneingang nun in der Warenannahme vorgebucht. Sollten die gelieferten Artikel hinsichtlich Art und Menge nicht der Bestellung entsprechen, werden die Abweichungen direkt an den Einkauf und die Buchhaltung übergeben. Entsprechen die gelieferten Teile nicht den Spezifikationen der Bestellung, können die Mitarbeiter aus hinterlegten Formulierungen den Reklamationsgrund auswählen und ggf. mit der im Tablet eingebauten Kamera mit einem Bild dokumentieren. Die Einkaufsabteilung kann so unverzüglich bei den Lieferanten Abweichungen in der Menge oder in der Ausführung reklamieren. Der Einkauf ist in der Lage, Aussagen über offene oder unvollständige Lieferungen zu treffen und kann darüber hinaus alle nötigen Reklamationsgründe bei unzureichender Qualität von Artikeln ablesen.

Die zuvor papierbasierten Konstruktionszeichnungen wurden im DiKo digital zugänglich gemacht. Sie kommen jetzt unmittelbar aus der Konstruktionsabteilung und sind somit immer auf dem letzten Stand. Zudem lassen sich Details vergrößert anzeigen. Das zeitaufwändige Suchen, Blättern und Identifizieren der benötigten Zeichnung entfällt. Mit Hilfe des DiKo sind die Mitarbeiter nun in der Lage, Zeichnungen und Artikel effizient abzugleichen.

Die Daten für das DiKo kommen zum einem aus dem ERP-System, zum anderen aus dem Datenverzeichnis des CAD-Systems für Konstruktionsdaten.

Die Benutzeroberfläche des DiKo, das sog. „Frontend“, wurde in HTML, PHP und JavaScript programmiert. Es basiert auf dem Cascading-Stylesheet-Framework (CSS-Framework) „Bootstrap“. Die Programm-Logik und die Verbindung in das ERP-System wurden in PHP sowie MS-SQL umgesetzt. Der lesende Zugriff auf die ERP-Datenbank mit den Belegdaten erfolgt per SQL Query. Schreibender Zugriff erfolgt in eine zusätzliche, neu eingebundene

Tabelle mit den ergänzenden Informationen zu Reklamationen bzw. Bestandsveränderungen.

Die Eingabemaske der Anwendung erlaubt den Mitarbeitern die Eingabe von korrigierten Mengen, Reklamationsgründen sowie die Dokumentation gelieferter Teile als Fotos. Mit dem System lassen sich diese Informationen direkt ins ERP-System, in eine eigens hierfür angelegte Tabelle übertragen.

Durch frühzeitige Einbindung der Mitarbeiter Ängste abbauen und Unterstützung gewinnen

Erfahrungen haben gezeigt, dass oftmals bei der Implementierung von IT-Anwendungen die Unternehmensprozesse und nicht die Bedürfnisse der Mitarbeiter im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Mitarbeiter, die sich aufgrund fehlender Qualifikation oder mangelnder digitaler Affinität im Umgang mit moderner Informations- und Kommunikationstechnik überfordert fühlen, lehnen diese dann später ab.⁵

Mit Hilfe der praktischen Rückkopplung anhand der Prototypen in der Testphase können sich die Nutzer frühzeitig auf die geänderten Prozesse und Rollen einstellen. Durch das Einarbeiten der Rückmeldungen der Nutzer aus der Testphase wird die neue Lösung zu einer gemeinsamen Lösung. Die Nutzer nehmen die gesamte Lösung besser an und verstehen die neuen Prozesse und Technologien intuitiv.

Das partielle Einbeziehen der Nutzer entlang des gesamten Prozesses führt dazu, dass die Berührungspunkte der Mitarbeiter mit der neuen digitalen Lösung gering sind und sie sich schon während der Entwicklung aktiv und gestalterisch damit auseinandersetzen und identifizieren.

Die übertragbare Lösung für den Mittelstand - die mobile Erlebnisstation

Ein Anliegen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Berlin ist es, die Digitalisierung und Vernetzung für viele Unternehmer im wahrsten Sinne des Wortes greifbar zu machen. Aus diesem Grund wurde eine vereinfachte Abbildung der real implementierten Lösung geschaffen und in Form eines Erlebnisszenarios mit spielerischen Elementen ergänzt. Unabhängig von Branche und digitalem Reifegrad sollen interessierte Personen motiviert werden, den kompletten Prozess einer Warenannahme in vereinfachter Form auszuprobieren und daraus Erkenntnisse für



Abbildung 7: Unternehmer probieren die digitale Warenannahme an der Erlebnisstation aus

die Digitalisierung in ihrem Unternehmen abzuleiten (Abbildung 7).

Ziel ist es, mit einem spielerischen Ansatz und dem Einsatz didaktischer Mittel auf Belehrungen und Vorträge zum Thema Digitalisierung zu verzichten und dennoch die Vorteile der Digitalisierung erlebbar zu machen. Dies geschieht mit Hilfe einer stark vereinfachten Version des DiKo, indem zwei Teams im Wettstreit auf Zeit Ware annehmen: ein Team papierbasiert und ein Team digital.

In der Regel muss nach Ablauf und Gewinn der digitalen Teams keinem Beteiligten der Mehrwert der digitalen Lösung erläutert werden. Solche Erlebnisszenarien können auch zur Schulung der Mitarbeiter vor der Einführung neuer Lösungen genutzt werden, um Hemmnisse abzubauen und die Qualifikation zu steigern.

Die Erlebnisstation „optimierte Warenannahme: weniger Papier – mehr Effizienz“ steht allen Interessierten nach Anmeldung im Demonstrationszentrum des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums, im CINIQ Center in Berlin, zum Anfassen, Ausprobieren und Erleben bereit.

⁵ Chies (2016), S. 9f.

Autoren



Prof. Dr. Jochen Scheeg ist Professor für Wirtschaftsinformatik, insbesondere Informationsmanagement und Unternehmensführung. Bei seinen Forschungsarbeiten steht die Digitale Transformation von Unternehmen und Verwaltung im Mittelpunkt. Vor seiner Berufung an die Technische Hochschule Brandenburg war er mehr als 15 Jahre in Leitungspositionen in der IT- und Telekommunikationsindustrie und Beratung tätig.



Michaela Scheeg leitet das Institut für Innovations- und Informationsmanagement und forscht u. a. im Bereich Einsatz von nutzerzentrierten Methoden zur Entwicklung von digitalen Anwendungen und die Auswirkungen auf die Nutzer, sowie Digitalisierung von KMU und ländlichen Räumen im Allgemeinen. Im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin verantwortet Michaela Scheeg die Steuerung aller Umsetzungsprojekte.

Literatur

- Bartl, D., et al. 2016. *Digital Innovation Playbook*. Hamburg : Murmann Publishers GmbH, 2016.
- Chies, S. 2016. *Change Management bei der Einführung neuer IT-Technologien*. Wiesbaden : Springer, 2016.
- Uebernicketl, F., et al. 2015. *Design Thinking - Das Handbuch*. Frankfurt am Main : Frankfurter Allgemeine Buch, 2015.
- Vianna, M., et al. 2012. *Design Thinking - Business Innovation*. Rio de Janeiro : MJV Press, 2012.

Die Technische Hochschule Brandenburg ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Berlin. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Digitales Personalmanagement
- ▶ E-Recruiting - Personalgewinnung durch soziale Medien, Netzwerke und externe Plattformen
- ▶ Digitale Bildung

www.gemeinsam-digital.de





Christina Buchwald, Rebekka Heyme, Susanne Kaufmann, Stefan Voigt

Orts- und zeitflexibles Arbeiten mit digitalen Kommunikationstechnologien

Durch die fortschreitende Digitalisierung werden Veränderungen der Lebens- und Arbeitswelten immer deutlicher sichtbar. Mit Hilfe digitaler Technologien kann im Arbeitsleben insbesondere für die sogenannten Wissensarbeiter*innen eine zeit- und ortsunabhängige Arbeit realisiert werden, wie sie bis dato nicht möglich war. „Die Digitalisierung erweitert das Spektrum der mobilen Arbeit [...] in einem nie dagewesenen Maß“¹.

Möglichkeiten durch Digitalisierung

Die Vernetzung durch das Internet ermöglicht eine Form der Kommunikation und des Arbeitens, in der sowohl die Zeit als auch der Ort flexibel sein können. Der Einsatz von verschiedenen Werkzeugen der Kommunikationsunterstützung wie Videoconferencing, Desktop-Sharing, virtuelle Meetingräume und Instant Messaging wird in Zukunft zunehmen und den

Unternehmen neue Möglichkeiten eröffnen. Soziale Software (engl.: social software) wie Wikis, Blogs, Tauschplattformen oder soziale Netzwerke erlauben die Beziehungsebene der Kommunikation zumindest teilweise in die digitale Welt zu verlagern. Soziale Medien wie bspw. Facebook haben die Art und Weise unserer Kommunikation verändert: *„Benutzer nehmen durch Kommentare, Bewertungen und Empfehlungen aktiv auf die Inhalte Bezug und bauen auf diese Weise eine soziale Beziehung untereinander auf“*². Sie sind damit nicht mehr nur passive Konsument*innen, sondern auch Produzent*innen von Informationen. Werden soziale Medien und Software in Unternehmen angewendet, spricht man auch vom „Unternehmen 2.0“³. Ein Unternehmen 2.0 ist *„eine Lernende Organisation, die ihre Ziele durch lernförderliche Handlungsmuster und den Einsatz von sozialen Medien (engl.: social media) erreicht“*⁴.

² Zanger (2014), S. 3.

³ Vgl. McAfee (2006).

⁴ Dornis et al. (2011), S. 2.

¹ Wallbruch (2016), S. 43.

Den Unternehmen steht heutzutage eine Vielzahl an technischen Möglichkeiten bereit, um orts- und zeitunabhängige Kommunikation und Wissensweitergabe zu ermöglichen. Tabelle 1 stellt den Werkzeugklassen mögliche Anwendungsfälle gegenüber und nennt je ein bekanntes Beispiel.

Doch technische Möglichkeiten sollten nicht die einzige Entscheidungsgrundlage bei der Einführung digitaler Technologien darstellen. Wie bei jeder Neuerung im Unternehmen müssen immer auch potenzielle Barrieren berücksichtigt werden. Abbildung 1 ist dabei als Checkliste für die Einführung im Unternehmen zu verstehen.

Bei der heutigen Vielfalt an Werkzeugen innerhalb von Unternehmen muss deutlich gemacht werden, welchen Sinn die Nutzung eines Werkzeugs hat. Dabei sollte nicht vergessen werden, welche Arbeitsweisen obsolet werden. Bei der Nutzung von Cloudspeicherdiensten sollte die Ablage in persönlichen Ablagen unterbunden werden. Jedes noch so intuitiv erscheinende Werkzeug muss von der Zielgruppe bedient werden können. Der Umgang mit neuen Werkzeugen sollte geschult und Hilfestellung (bspw. Anleitungen, Ansprechpartner*innen) angeboten werden. Führungskräfte sollten mit gutem Beispiel vorangehen und nicht an zu etablierenden Werkzeugen vorbei arbeiten. Nichts ist kontraproduktiver als Aufgaben weiterhin auf Zuruf zu verteilen, wenn ein agiles Projektmanagementwerkzeug eingeführt wurde. Sinnvoll ist auch, die zur Verfügung stehenden Kommunikationskanäle und -anlässe gegenüber zu stellen. Welche Informationen werden in welchem Werkzeug verteilt? Wann nutzt man die E-Mail und wann den Chat im Sofortnachrichtendienst?

Digitalisierung kann mit Hilfe dieser Werkzeuge lebensphasengerechtes Arbeiten, wie z. B. mobiles Arbeiten in Teilzeit – zur besseren Vereinbarkeit von Beruf und Kinderbetreuung oder der Pflege von Angehörigen – ermöglichen. Der Einsatz digitaler Technologien im Arbeitsumfeld hat auch Auswirkungen auf den privaten Bereich und kann zu einer Verbesserung des Alltags führen. Für Betriebe können flexible Arbeitszeit- und Arbeitsortlösungen als ein Instrument der Mitarbeiterrekrutierung und -bindung eingesetzt werden, wenn den Beschäftigten damit Chancen zur Verbesserung der Vereinbarkeit von Beruf und Privatem eröffnet werden. Eine damit einhergehende erhöhte Mitarbeitendenzufriedenheit kann zudem zur Verbesserung der Qualität der Arbeitsleistungen beitragen.

Praxisbeispiel: neotiv GmbH

Ein gutes Beispiel für eine erfolgreiche Anwendung digitaler Kommunikationstechnologie ist die neotiv GmbH, die die Möglichkeiten des orts- und zeitflexiblen Arbeitens konsequent nutzt. Die neotiv GmbH ist ein Magdeburger Startup im Bereich der Medizintechnik. Das Unternehmen überträgt neueste wissenschaftliche Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften und der Demenzforschung in mobile Software zur Anwendung auf Smartphones und Tablets. Bei der neotiv GmbH arbeiten aktuell mehr als zehn Beschäftigte an mehreren Standorten in Europa und den USA. Aufgrund der räumlichen Entfernung und der Zeitverschiebung ist das Unternehmen von vorneherein auf digitale Werkzeuge zur Kommunikationsunterstützung und zum Wissenstransfer angewiesen.

Werkzeugklasse	Anwendungsfall	Beispiel*
Wiki / Blog	Wissens- und Informationstransfer sowie gemeinschaftliche Entwicklung von Inhalten	MediaWiki DokuWiki
Webkonferenz-Systeme	Online-Besprechungen mit Audio-/Video-Telefonie und Teilung von Bildschirmhalten	Zoom
Cloudbasierte Dateispeicherdienste	Gemeinsame Dateiverwaltung in der Cloud, oft mit Offline-Synchronisationsfunktionen	OwnCloud
Agile Projektmanagement-Systeme	Abstimmung / Dokumentation von Aufgaben im Team teilweise inkl. Zeiterfassung mit übersichtlichen Planungstafeln	Trello
Sofortnachrichtendienste (engl. Instant Messaging)	Ad-hoc-Kommunikation zur Verringerung der eMail-Flut mit Sichtbarkeit des Online-Status der Gesprächspartner	Slack

* Auswahl enthält nur kostenfreie Beispiele bzw. Werkzeuge mit Freemium-Geschäftsmodell

Tabelle 1: Werkzeuge für die orts- und zeitunabhängige Kommunikation und Wissensweitergabe

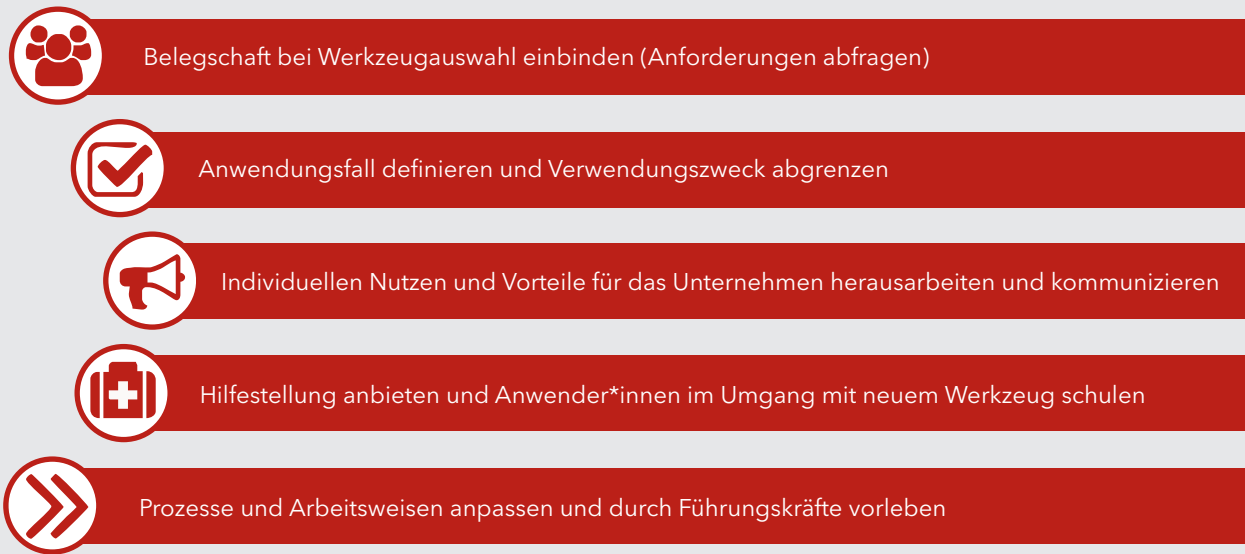


Abbildung 1: Checkliste für die Werkzeug-Einführung

Der Wissenstransfer wird vornehmlich über ein Wiki (Confluence der Firma Atlassian) realisiert. Über diese Plattform werden Ideen gespeichert, ausgetauscht und weiterentwickelt, gute Praktiken und Richtlinien festgehalten und geteilt sowie die in der Medizintechnik vorgeschriebene Dokumentation des künftigen Produktes erstellt. Im agilen Projektmanagement-Werkzeug (JIRA der Firma Atlassian) werden die technischen Anforderungen an das Produkt erfasst, in Aufgaben überführt und mit der Dokumentation verknüpft. Mit JIRA kann die Transparenz über den Entwicklungsfortschritt hergestellt und im Bedarfsfall steuernd eingegriffen werden. Der Austausch von Dateien erfolgt über den Cloud-Speicherdienst OwnCloud auf einem eigenen, zentralen Server. Dabei wurde ein klares Rollen- und Rechtekonzept für Dateizugriffe umgesetzt. Die Ad-hoc-Kommunikation wird über den Sofortnachrichtendienst Slack auf verschiedenen Endgeräten ermöglicht. Wenn Besprechungen notwendig werden, wird auf den Webkonferenz-Dienst Zoom zurückgegriffen.

Kommunikation und Wissenstransfer (vgl. Abbildung 2) wurde bei der neotiv GmbH als Erfolgsfaktor erkannt und entsprechend seiner Bedeutung behandelt. Aber bei aller Technikaffinität, die ein junges Startup-Team mitbringt, weiß auch die neotiv GmbH, dass die Online-Zusammenarbeit auf Basis sozialer Bindungen erfolgen muss. Die Teammitglieder benötigen Vertrauen, um sich aufeinander verlassen zu können. Über digitale Medien können Emotionen noch immer nicht so gut wahrgenommen werden wie

bei einem persönlichen Gespräch. Die neotiv GmbH versucht dies durch einen regelmäßigen persönlichen Austausch auszugleichen.

Herausforderungen orts- und zeitflexiblen Arbeitens

Die Flexibilisierung von Arbeitsort und Arbeitszeit ist deshalb auch von besonderem Interesse, weil die Dimensionen Raum und Zeit nicht nur das Arbeitsleben strukturieren, sondern auch komplementäre Lebensbereiche wie Freizeit bzw. Privatleben, die Familie(narbeit), das Ehrenamt usw.⁵ Gleichzeitig kommen auch dort neue digitale Technologien zum Einsatz und üben somit direkten Einfluss auf diese Lebensbereiche aus, insbesondere in der Strukturierung von Zeit und Raum. Durch die Verwendung mobiler, internetfähiger Endgeräte und digitaler Kommunikationstechnologien können aber auch die Grenzen von Arbeit und Privatem zerfließen. Flexible Arbeit setzt daher ein hohes Maß an Selbstmanagementkompetenz und Selbstdisziplin der Beschäftigten voraus. Andernfalls besteht die Gefahr der Entgrenzung: „Die Entgrenzung der Arbeit kann dazu beitragen, dass sich arbeitsbedingte Belastungen, die viele Ursachen haben können, bei den Nutzern flexibler Arbeitsmodelle leichter in die Freizeit verlängern und die Erholung beeinträchtigen“⁶.

⁵ Vgl. auch Heyme (2018), S.12.

⁶ BMAS (2017), S. 79.

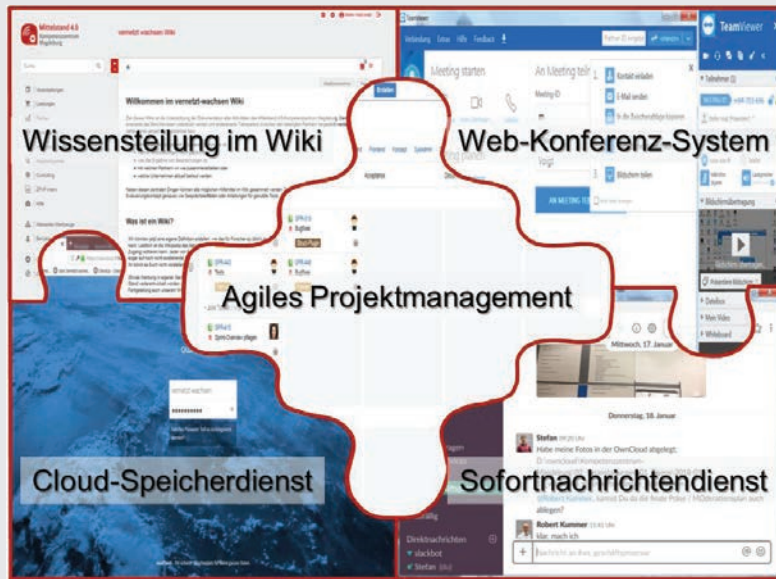


Abbildung 2: Werkzeuglandschaft der neotiv GmbH zur Kommunikationsunterstützung und zum Wissenstransfer

In ihrer Freizeit erledigen bspw. 29 Prozent der durch den BBK Gesundheitsreport 2017 Befragten Arbeitsaufgaben. Mehr als 20 Prozent fühlen sich überlastet bzw. ausgebrannt.⁷ Die Möglichkeit orts- und zeitflexibler Arbeit durch den Einsatz von digitalen Kommunikationstechnologien verlangt demnach einen verlässlichen Rechtsrahmen, welcher zugleich dynamisch auf neue Beschäftigungsformen angepasst werden kann und muss. Aber auch mit Blick auf Aspekte des Arbeitsschutzes muss die Veränderung menschlicher Arbeit neu gedacht werden. Auf die Unternehmen kommen bei der Ermöglichung orts- und zeitflexibler Arbeit neue organisatorische Anforderungen zu, die mit in den Blick genommen werden müssen.

Rahmenbedingungen für orts- und zeitflexibles Arbeiten

Eine Möglichkeit, den rechtlichen Rahmen für orts- und zeitflexibles Arbeiten zu definieren, sind Betriebsvereinbarungen oder gesonderte Verträge bspw. für die Arbeit im Homeoffice. Diese müssen die neu entstehenden Herausforderungen aus verschiedenen Blickwinkeln betrachten und neben der Arbeitszeit auch den Arbeitsort und andere Aspekte aufgreifen. Die Hans Böckler-Stiftung hat beispielhaft eine „Datenbank Betriebsvereinbarungen“ erstellt, in der anonymisierte Textauszüge aus abgeschlossenen Betriebs- oder Dienstvereinbarungen zu verschiedenen Themen enthalten sind. Anhand der dort

aufgezeigten Beispiele ist erkennbar, wie Unternehmen und Verwaltungen neue Herausforderungen bewältigt und entstandene Probleme gelöst haben.⁸

In Bezug auf flexible Arbeitszeiten und -orte sollten insbesondere die Erreichbarkeit der Mitarbeiter*innen und die konkreten Arbeitszeiten festgelegt werden. Dazu zählen Pausen- und Ruhezeiten genauso wie die Trennung privater und beruflicher Mobiltelefone und E-Mail-Adressen zur Kommunikation mit Kolleg*innen oder Kund*innen.⁹ Sie sind wichtig, um einen Schutz vor Überarbeitung einerseits durch den Druck der Beschäftigten, ständig (bspw. auch bei Krankheit oder Urlaub) erreichbar sein zu müssen, zu gewähren. Andererseits verhindern sie die Erwartung ständiger Verfügbarkeit und der Arbeitszeitunterbrechung durch Kund*innen oder das Kollegium. Auch bei der Arbeit im Homeoffice sollte eine feste Anzahl an Anwesenheitstagen im Unternehmen geregelt sein, nicht zuletzt um persönliche Kontakte zu anderen Beschäftigten aufrecht zu erhalten. Sie fördern die Integration in das Team und die Akzeptanz der Beschäftigten, die nicht im Homeoffice arbeiten (können). Gleichzeitig verhindern sie die soziale Distanz bzw. Entfremdung vom Kollegium, die sich maßgeblich auf die Mitarbeitendenmotivation und damit auf die Leistungsbereitschaft auswirken können.

⁸ Siehe unter: <https://www.boeckler.de/595.htm> (letzter Zugriff: 26.09.2018)

⁹ Eine Möglichkeit, die Einhaltung von Ruhezeiten zu gewährleisten, ist die Funktion „Bitte nicht stören“ im Sofortnachrichtendienst Slack. Die Einstellung ist individuell festlegbar und stellt sicher, dass der bzw. die Nutzer*in im entsprechenden Zeitraum keine Benachrichtigungen erhält.

⁷ Knieps, Pfaff (2017).

Aus Sicht des Arbeitsschutzes sind die Gegebenheiten am Arbeitsort sehr wichtig für die Möglichkeit, im Homeoffice zu arbeiten. Die Einhaltung der allgemeinen Arbeitsschutzbestimmungen, wie bspw. ein höhenverstellbarer Schreibtisch, Geräteprüfung oder die Möglichkeit, der Fachkraft für Arbeitssicherheit Zugang zum Arbeitsplatz zu gewähren, sollten geprüft und vertraglich festgehalten werden, wie auch Bestimmungen zum Datenschutz. Beispiele hierfür sind Internetzugang und Virenschutz, Verschlüsselung von Dateien oder E-Mails. Auch eine zusätzliche Unfallversicherung für die Arbeit im Homeoffice kann eine klare Absicherung für Arbeitnehmer*in und Arbeitgeber*in darstellen.¹⁰

Die Möglichkeit, orts- und zeitflexibles Arbeiten zu gewähren, kann nicht nur für Beschäftigte, sondern auch für Arbeitgeber*innen große Vorteile bringen. Trotz teils noch unklar definierter Regelungen kann so die Arbeitgeberattraktivität gesteigert werden – insbesondere wenn der Standort schwer mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar ist oder sehr weit vom Wohnort der Beschäftigten entfernt liegt. Ein flexibler Arbeitsort bedeutet geringere Fahrtkosten und -wege und somit mehr Zeit für Freizeit und Erholung, was sich wiederum positiv auf die Arbeitsmotivation und die Zufriedenheit auswirken kann. Flexibilität wird häufig von Beschäftigten erwartet, gleichzeitig erwarten jedoch auch zunehmend die Beschäftigten Flexibilität von Arbeitgeberseite.

Zwar ist die Arbeit im Homeoffice nicht für alle Arbeitsbereiche eine Option, viele Aufgaben lassen sich jedoch bereits heute außerhalb des Büros erledigen. Mit steigendem Ausbau digitaler Kommunikationswege, mobiler Endgeräte und der Entwicklung von ausführenden hin zu überwachenden Tätigkeiten wird die Möglichkeit der orts- und zeitflexiblen Arbeit in Zukunft in vielen weiteren Bereichen Anwendung finden können.

Zusammenfassung

Neue digitale Technologien ermöglichen neue Formen der Kommunikation und Zusammenarbeit durch den Einsatz moderner Werkzeuge und Instrumente. Damit werden neue Möglichkeiten für orts- und zeitflexibles Arbeiten eröffnet. Für die Beschäftigten von Unternehmen bringt diese Entwicklung neue Freiheitsgrade und Chancen, aber auch neue Herausforderungen. Aus diesem Grund sind angepasste Rahmenbedingungen, wie z. B. durch Betriebsvereinbarungen, sinnvoll. Die konkreten, tatsächlichen

Veränderungen im Zuge der Digitalisierung lassen sich jetzt noch nicht mit Sicherheit prognostizieren. Die wissenschaftliche und auch praxisnahe Beschäftigung mit künftigen Lebens- und Arbeitswelten wird auch in Zukunft ein wichtiges Thema bleiben. Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg widmet sich diesem Thema und unterstützt mittelständische Unternehmen beim Einsatz innovativer digitaler Lösungen zur Optimierung innerbetrieblicher Prozesse, Vernetzung von Unternehmen und Entwicklung neuer Geschäftsfelder. Der mittelstandsge-rechte Wissenstransfer erfolgt in den Schwerpunkten „Digitale Geschäftsmodelle“, „Digitale Vernetzung & Standardisierung“, „Safety & Security“ sowie „Nutzerfreundlichkeit & Akzeptanz“.

Literatur

- Autor, D. H. (2015): Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation. In: Journal of Economic Perspectives 29 (3), S. 3-30. Online verfügbar unter <https://pubs.aea-web.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.29.3.3>, zuletzt geprüft am 22.04.2018.
- BMAS (Hg.) (2017): Weißbuch Arbeiten 4.0. Arbeit weiter denken. Berlin. Online verfügbar unter http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf;jsessionid=19E54C2B32D65FE2145111FE86426F22?__blob=publication-file&v=9, zuletzt geprüft am 12.04.2018.
- Dornis, A.; Scheerer, B.; Wagner, D.; Vollmar, G.; Kim-mich, M.; Peter, G.; Dückert, S. (2011): Wissensmanagement und Enterprise 2.0. Positionspapier der Gesellschaft für Wissensmanagement e.V. Version 1.1. Hg. v. Gesellschaft für Wissensmanagement e.V. Gesellschaft für Wissensmanagement e.V. Online verfügbar unter http://www.gfwm.de/wp-content/uploads/2014/02/GfWM-Positionspapier_WM_und_E20.pdf, zuletzt geprüft am 12.12.2018.
- Heyme, R. (2018): Dimensionen des zeit und ortsflexiblen Arbeitens. In: AWW - Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e. V. (Hg.): Personalmanagement im Zeitalter der Digitalisierung - Flexibles Arbeiten. Eschborn, Seite 11-22.
- Liebsch, M. (2018): Rechtliche Rahmenbedingungen für das flexible Arbeiten. In: AWW - Arbeitsgemeinschaft für wirtschaftliche Verwaltung e. V. (Hg.): Personalmanagement im Zeitalter der Digitalisierung - Flexibles Arbeiten. Eschborn, Seite 26-29.
- McAfee, A. P. (2006): Enterprise 2.0. The Dawn of Emergent Collaboration. Online verfügbar unter <http://sloanreview.mit.edu/article/enterprise-the-dawn-of-emergent-collaboration/>, zuletzt geprüft am 12.12.2018.

¹⁰ Vgl. auch Liebsch (2018), S. 26-29.

Autoren



Dipl.-Soz. **Christina Buchwald** ist Projektmitarbeiterin im Schwerpunkt Nutzerfreundlichkeit und Akzeptanz des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg beim Partner Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. (ZSH) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Ihre Themenbereiche sind die Digitalisierung der Arbeitswelt, die Auswirkungen des demografischen Wandels auf das Fachkräfteangebot sowie die Vereinbarkeit von Erwerbstätigkeit und Pflegeverantwortung.



Rebekka Heyme (M.A.) war bis Juli 2018 Mitarbeiterin im Schwerpunkt Nutzerfreundlichkeit und Akzeptanz des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg beim Partner Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. (ZSH) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. In den letzten Jahren war sie hier u. a. im Bereich

Arbeitsmarktforschung und Digitalisierungsprozesse tätig.



Susanne Kaufmann (M.A.) ist Projektmitarbeiterin im Schwerpunkt Nutzerfreundlichkeit und Akzeptanz des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg beim Konsortialpartner Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. (ZSH) an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Ihre Themenbereiche sind die Digitalisierung der Arbeitswelt, Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie betriebliche Gesundheit.



Dr.-Ing. Stefan Voigt ist stellvertretender Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Magdeburg beim Konsortialführer Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation GmbH. In den letzten Jahren hat er in den Themenbereichen Web 2.0, Wissensmanagement und agile Softwareentwicklung gearbeitet.

Knieps, F.; Pfaff, H. (Hg.) (2017): Digitale Arbeit - Digitale Gesundheit. Zahlen, Daten, Fakten - mit Gastbeiträgen aus Wissenschaft, Politik und Praxis. BKK Gesundheitsreport 2017. 1. Aufl.: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.

Wallbruch, S. (2016): Mobiles Arbeiten. Flexibel Couchsurfen oder Flexible Entgrenzung?, in: FlfF-Kommunikation 4, S. 43-46.

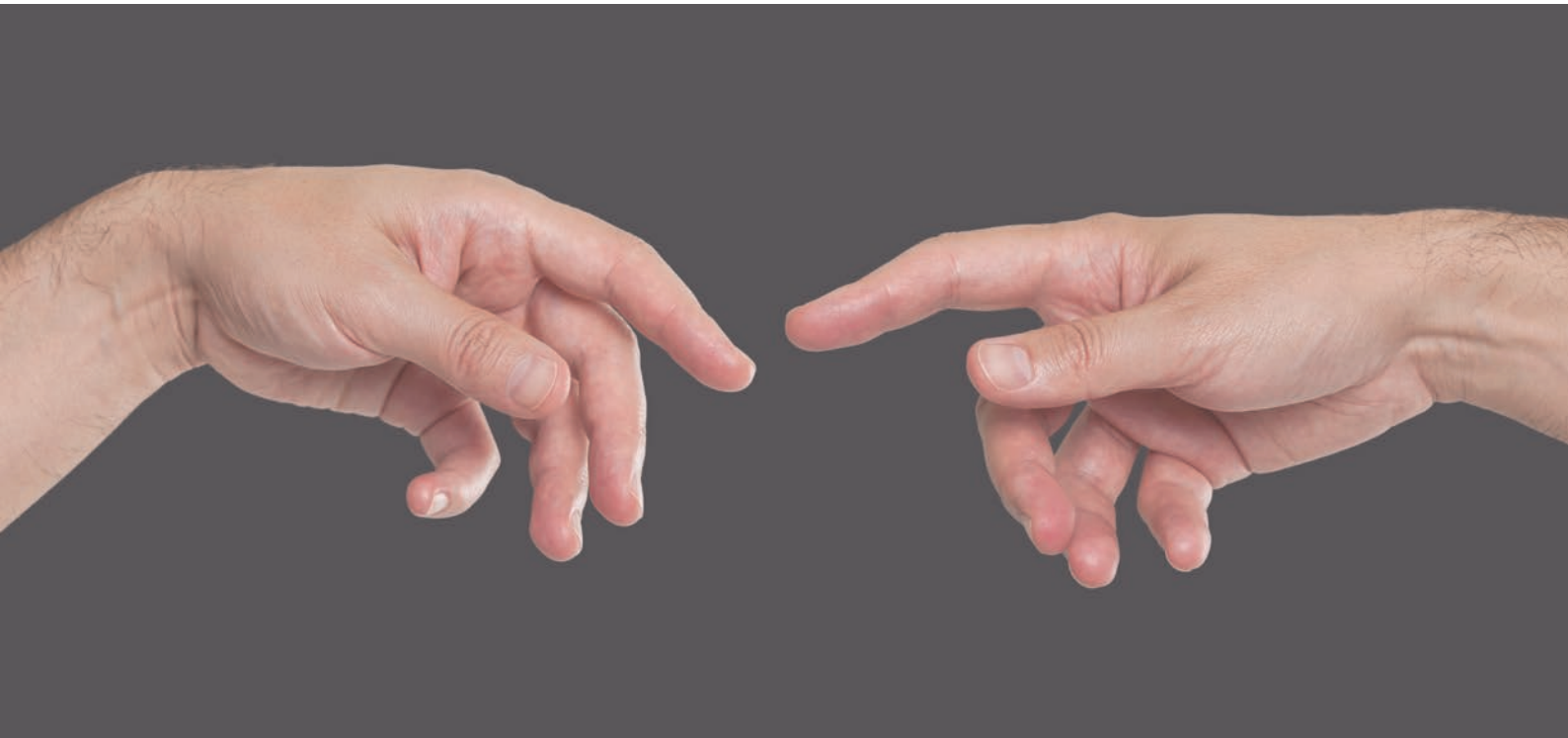
Zanger, C. (2014): Social Media und die Veränderung der Kommunikation. In: C. Zanger (Hg.): Ein Überblick zu Events im Zeitalter von Social Media. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden (essentials), S. 3-6.

Das Zentrum für Produkt-, Verfahrens- und Prozessinnovation ZPVP GmbH sowie das Zentrum für Sozialforschung Halle e. V. (ZSH) an der Martin-Luther-Universität Halle sind Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Magdeburg. Dieses bietet u. a. Expertenwissen zu:

- ▶ Mitarbeiterakzeptanz für Veränderungsprozesse
- ▶ Unternehmenskultur unter neuen Arbeitsbedingungen
- ▶ Nachwuchsgenerierung und Wissensmanagement

www.vernetzt-wachsen.de





Katharina Rönick, Christopher Stockinger

Gestaltung für den Mitarbeiter – Akzeptanz als Voraussetzung in der Arbeitswelt 4.0

Die Arbeitswelt 4.0 wird gekennzeichnet sein von komplexen Systemen, mit denen Mitarbeiter zusammenarbeiten müssen. Häufig scheitern Umsetzung und Gestaltung solcher Systeme an der Akzeptanz der Mitarbeiter. Dieser Beitrag beschreibt mit dem menschenzentrierten Gestaltungsprozess einen Produktentwicklungsprozess, der spätere Nutzer von Produkten konsequent in deren Entwicklung miteinbezieht und damit die Mitarbeiterakzeptanz erhöhen kann. Die Anwendung des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses wird anhand von zwei Gestaltungsbeispielen beschrieben, die im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt entstanden sind.

Arbeit 4.0 (& Rollenwandel der Mitarbeiter)

Kürzere Produktlebenszyklen, schnelle Marktveränderungen und insbesondere der Kundenwunsch nach individuellen Produkten erfordern eine agile Produktion, die eine enorme Variantenvielfalt ermöglicht. Diese Flexibilisierung soll durch eine umfassende Digitalisierung und Vernetzung erreicht werden, die in den letzten Jahren populär unter dem Schlagwort „Industrie 4.0“ diskutiert wurde und noch

wird. Die Debatte um die Auswirkung dieser vierten Industriellen Revolution auf die Arbeitswelt wird seit ca. zwei Jahren intensiv geführt, angeregt beispielsweise durch den Dialogprozess und das Weißbuch „Arbeiten 4.0“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales und das Wissenschaftsjahr 2018 „Arbeitswelten der Zukunft“.

Ein wesentlicher Bestandteil dieser sehr breiten Debatte, in der auch Fragen des flexiblen Arbeitens, der „Work-Life-Balance“ u. ä. betrachtet werden, ist die Frage nach der Auswirkung einer zunehmenden Technisierung (insbesondere in der Produktion) auf die Mitarbeiter. Als zentrale Veränderung im Zuge der Digitalisierung und Vernetzung kann die intensive Auseinandersetzung des Produktionsmitarbeiters mit technischen Systemen, wie z. B. Assistenzsystemen, gesehen werden. Die Rolle des Fertigungsmitarbeiters wird sich also in Zukunft wandeln – was mit zusätzlichen Anforderungen einhergeht, aber auch Chancen bietet.

So ist beispielsweise davon auszugehen, dass planerische und überwachende Tätigkeiten zunehmen und ein entsprechendes Verständnis für die komplexen Produktionssysteme notwendig sein wird.

Bei all diesen Entwicklungen ist die Akzeptanz der Mitarbeiter unerlässlich. Wenn Mitarbeiter die Veränderungen nicht bestmöglich unterstützen, so scheitern diese.

Eine wesentliche Voraussetzung um diese Akzeptanz zu erreichen ist das aktive Einbinden der Mitarbeiter in den Gestaltungs- und Veränderungsprozess.

Menschzentrierter Gestaltungsprozess

Der Menschzentrierte Gestaltungsprozess nach DIN EN ISO 9421-210 ist ein Produktentwicklungsprozess, der genau dies ermöglicht: Aktive Gestaltung für und mit dem Mitarbeiter – dieser wird konsequent von Beginn an in den Veränderungsprozess eingebunden.

Der Ablauf ist in Abbildung 1 dargestellt und gliedert sich im Wesentlichen in vier Schritte: Zunächst muss der Nutzungskontext verstanden und beschrieben werden, daraufhin werden im nächsten Schritt die Nutzungsanforderungen erarbeitet. Als dritter Schritt folgt der Entwurf von Gestaltungslösungen, die im letzten Schritt anhand der Nutzungsanforderungen evaluiert werden. Der Prozess ist iterativ – die vier Schritte werden wiederholt, bis die entwickelte Lösung die Nutzungsanforderungen erfüllt.

In der Analyse des Nutzungskontextes wird insbesondere der Nutzer des Systems betrachtet und beschrieben. Bei Einführungsprozessen von technischen Systemen in der Produktion, etwa Assistenzsystemen, sind die direkten Nutzer immer die Mitarbeiter selbst, die mit dem System interagieren. Hier gilt es, deren Merkmale, Arbeitsaufgaben und Ziele zu verstehen und zu beschreiben. Was macht die Nutzergruppe aus? Bestehen möglicherweise Einschränkungen, die es zu berücksichtigen gilt? Die Arbeitsaufgaben sind in der Regel formalisiert (und z. B. in Arbeitsplatzbeschreibungen festgehalten). Die Ziele der Mitarbeiter können allerdings von diesen abweichen und sollten daher in vertraulichen Gesprächen oder anonymisierten Befragungen analysiert werden. Auch eine Begleitung des Arbeitsprozesses, z. B. in Form einer Arbeitsprozessanalyse, ist an dieser Stelle sinnvoll. Weiterhin gilt es, die Umgebung des Systems zu analysieren: Herrschen hier Einschränkungen wie Lärm oder Hitze? Alle Ergebnisse werden in der Beschreibung des Nutzungskontextes festgehalten.

Der zweite Schritt ist das Festlegen der Nutzungsanforderungen. Hier werden die Ergebnisse aus Schritt eins weiter zusammengefasst und formalisiert: Die Beschreibung wird in eine Liste mit klaren Anforderungen überführt. Diese sollten nach Themenblöcken geordnet und möglichst präzise und anhand eindeutiger Werte festgelegt werden. Hierfür kann

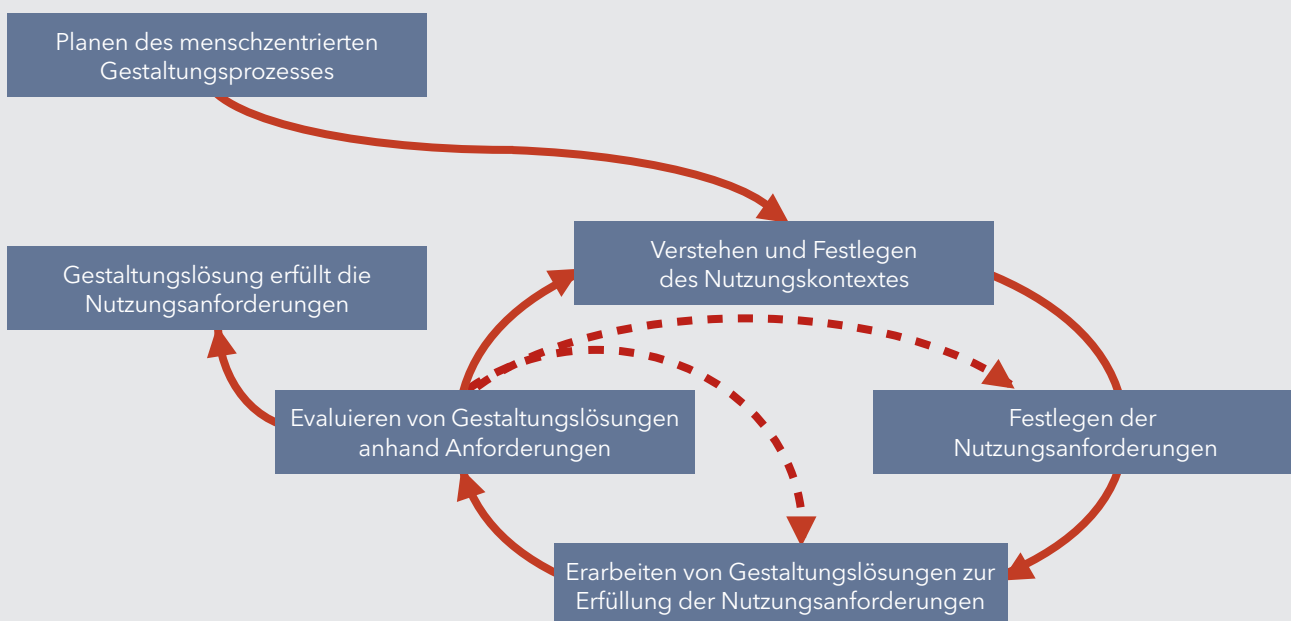


Abbildung 1: Menschzentrierter Gestaltungsprozess nach DIN EN ISO 9421-210

beispielsweise jede Anforderung entweder als Festforderung (das zu entwickelnde System muss den festgelegten Wert zwingend erfüllen), Bereichsforderung (das System muss den festgelegten Wertebereich erfüllen), oder Wunschforderung (das System sollte einen bestimmten Wert bestmöglich erfüllen) formuliert werden. Die Einteilung der Anforderungen und die damit verbundene Diskussion der Wichtigkeit der einzelnen Anforderungen sollte mit den Mitarbeitern zusammen durchgeführt werden, beispielsweise in einem Workshop. Die Liste der Nutzungsanforderungen ist dann ähnlich einem Lastenheft und kann durch weitere Anforderungen (z. B. technische Aspekte) ergänzt werden.

Die im dritten Schritt erarbeiteten Gestaltungslösungen müssen die Nutzungsanforderungen dann bestmöglich erfüllen. Der Begriff „Gestaltungslösung“ deutet bereits an, dass hier nicht zwingend ausgereifte, „fertige“ Systeme oder Produkte entwickelt werden müssen. Im Gegenteil: Ideen und Ansätze sollten möglichst früh in Form von Skizzen und Prototypen umgesetzt werden. Diese schnelle Visualisierung ermöglicht eine frühe Evaluation und kann damit sehr früh mögliche Schwachstellen und Verbesserungspotenzial aufzeigen. Denn Anpassungen sind in diesem Stadium meist wesentlich günstiger und leichter durchführbar als zu späteren Zeitpunkten.

Soll beispielsweise ein Fertigungsbereich mit einem Assistenzsystem ausgestattet werden, so kann eine erste Gestaltungslösung anhand von Kartons aufgebaut werden. Damit lassen sich Geometrie und mögliche Interaktionen zwischen Nutzer und Assistenzsystem abschätzen. In einem zweiten Schritt könnte die Oberfläche des Systems visualisiert werden (grob als Skizze, oder durch Click Dummies), wodurch bereits Funktionsumfang und Interaktion dargestellt werden können.

Die Evaluation folgt in Schritt vier und beschreibt die Analyse und Bewertung der entwickelten Gestaltungslösung. Werden alle Anforderungen erfüllt? Wie ist die Meinung der Zielgruppe? Die Evaluation erfolgt immer mit der Nutzergruppe gemeinsam, etwa in einem Workshop oder einer Gruppendiskussion.

Schneidet das Produkt in der Evaluationsphase gut ab, kann es umgesetzt und eingeführt werden. Falls nicht, so muss am entscheidenden Schritt nachgeschärft werden: Wurde ein wichtiger Bestandteil des Nutzungskontexts nicht bedacht? Zeigt die Gestaltung Verbesserungsmöglichkeiten? Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess setzt entsprechend beim kritischen Schritt an und durchläuft eine zweite Schleife.

Hier wird deutlich, dass die späteren Nutzer eines Systems im Mittelpunkt der Entwicklung stehen. Da es sich bei Produktionssystemen häufig um individuelle Lösungen mit langen Einführungsprozessen handelt, werden die Mitarbeiter durch dieses Vorgehen automatisch an der Gestaltung und Einführung beteiligt.

Beispiel 1: Menschzentrierte Gestaltung eines Assistenzsystems für die Intralogistik

Im Rahmen eines Umsetzungsprojekts des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Darmstadt wurde bei der Anlagenbau Günther GmbH ein Assistenzsystem für den Bereich Intralogistik konzipiert. Das Vorgehen folgte dabei dem beschriebenen menschenzentrierten Gestaltungsprozess. Im Zuge der Nutzungskontextanalyse erfolgte eine Begehung der gesamten Produktion mit dem Schwerpunkt auf den Bereich Lager. Die Mitarbeiter wurden als Experten für ihren Bereich zu ihren Tätigkeiten und Aufgaben befragt. Diese wurden in einer Prozessbeschreibung dargestellt. Anschließend wurde ein Workshop mit allen Lagermitarbeitern durchgeführt, in denen die Prozesse gezeigt und diskutiert wurden. Wo stehen wir? Welche Prozesse laufen gut oder nicht gut? An welchen Stellen besteht Verbesserungspotenzial? Weiterhin wurden hier Arbeitsaufgaben und Ziele der Mitarbeiter erhoben und nach deren Einstellungen und Wünschen gefragt. Das Ergebnis wurde festgehalten und in eine Liste der Nutzungsanforderungen überführt. Die Abschätzung der Wichtigkeit der einzelnen Anforderungen und die Einteilung dieser zu den Kategorien wurde in einem zweiten Workshop mit den Mitarbeitern sowie Lager- und Produktionsleitung durchgeführt. Das Ergebnis dieses Workshops war ein verbindliches Dokument, auf das sich alle Beteiligten berufen konnten. Dieser Prozess dauerte insgesamt zwei Wochen von Beginn der Analysen bis zum Vorliegen der Nutzungsanforderungen. Für die Workshops wurden jeweils drei Stunden angesetzt, für die Begehung und Prozessanalyse ein halber Arbeitstag.

Eine erste Visualisierung des Assistenzsystems wurde sehr bald in Form einfacher Papierskizzen erarbeitet und mit den Lagermitarbeitern besprochen. Durch die frühe Evaluation konnten sich die Mitarbeiter die neuen Arbeitsprozesse sehr bildlich vorstellen und diskutieren. Insbesondere regten die Mitarbeiter einige wenige Zusatzfunktionen an und kritisierten gestalterische Aspekte. Diese wurden in einem Click Dummy umgesetzt, der wiederum evaluiert wurde. Bereits der dritte Prototyp erfüllte alle Anforderungen und dient nun als Vorlage für die Umsetzung des Assistenzsystems.

Das menschenzentrierte Vorgehen hat hier nicht nur zu einer Lösung geführt, die sehr stark auf die Bedürfnisse der Mitarbeiter zugeschnitten ist. Durch die konsequente Einbindung der Mitarbeiter konnten diese sich mit den Veränderungen und dem Assistenzsystem weit besser identifizieren und frühzeitig eine hohe Akzeptanz aufbauen.

Beispiel 2: Adaptives Assistenzsystem zur Individualisierung von Montagearbeitsplätzen

In den meisten Montagelinien der Produktion ist die Arbeitsplatzgestaltung standardisiert, d. h. Arbeitshöhe, Greifraum und Lichtverhältnisse sind fest eingestellt. Mitarbeiter haben keine Möglichkeit, sie individuell anzupassen. Dies führt häufig zu Zwangshaltungen, also Körperhaltungen mit wenig Bewegungsspielraum, die über längere Zeit eingenommen werden.¹ Muskel-Skelett-Erkrankungen sind die Folge.

Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Darmstadt wurde ein adaptiver Montagearbeitsplatz entwickelt, der im Bereich der Verhältnisprävention eingesetzt werden kann. Das adaptive System ermittelt automatisiert aus den Körpermaßen und dem Alter des Mitarbeiters die individuell passenden Einstellungen für Arbeitshöhe, Greifraum und Einstellung der Beleuchtungsstärke und Farbtemperatur (siehe Abbildung 2).



Abbildung 2: Adaptiver Montagearbeitsplatz



Abbildung 3: Benutzeroberfläche des adaptiven Montagearbeitsplatzes

Das Assistenzsystem ist an die U-Linie der Prozesslernfabrik des Institutes für Produktionsmanagement, Technologie und Werkzeugmaschinen der TU Darmstadt angelehnt, das im Rahmen des Kompetenzzentrums für Workshops und Studien genutzt wird.

Bei Systemen wie dem adaptiven Montagetisch besteht die Gefahr der Ablehnung des Nutzers, da die Prozesse und Entscheidungen bei automatisierten Systemen vom Nutzer nicht nachvollzogen werden können. Das System ist nicht transparent gestaltet.² Daraus kann ein geringes Akzeptanzverhalten beim Mitarbeiter entstehen. Um das Risiko der Ablehnung zu minimieren, wurde bei der Entwicklung des adaptiven Assistenzsystems nach dem menschenzentrierten Gestaltungsprozess vorgegangen, allerdings wurde hier ein bestehender Arbeitsplatz durch das Assistenzsystem optimiert. Durch die Einbindung des späteren Mitarbeiters in die Weiterentwicklung werden Ziel und Zweck des Assistenzsystems sowie die Funktionen des Systems deutlich. Für neue Mitarbeiter, die am menschenzentrierten Gestaltungsprozess nicht beteiligt waren, fehlt diese Transparenz. Daher ist es empfehlenswert, für neue Systeme kurze Einführungen abzuhalten. Im Rahmen der Digitalisierung sind die meisten Assistenzsysteme mit Displays ausgestattet. Diese können als Medium für solche Einführungen genutzt werden. Mit Text, Videos und Bildern können die Funktionen der Systeme einfach erläutert werden.

Im Falle des adaptiven Montagetisches wurde eine zusätzliche Funktion zur Akzeptanzsteigerung integriert: Der Mitarbeiter hat die Möglichkeit, eine individuelle Nachjustierung vorzunehmen, wenn er mit der Einstellung des Systems nicht einverstanden ist (siehe Abbildung 3). Sollte die Einstellung nicht mehr im ergonomisch optimalen Bereich liegen, wird er über eine Warnmeldung darauf hingewiesen.

¹ Vgl. Arbeitsgemeinschaft der Medizinischen Fachgesellschaften (2013)

² Vgl. Spath et al. (2013).

Die Kontrolle über die Einstellung des Montagearbeitsplatzes bleibt somit beim Mitarbeiter, nicht beim System. Diese Art der Kontrolle fördert zusätzlich die Akzeptanz gegenüber der Technologie.

Fazit

Die Digitalisierung löst einen Wandel der Arbeitswelt aus, die Arbeit wird flexibler und vernetzter. Neue Technologien bieten Möglichkeiten der Optimierung, bringen aber auch eine gewisse Komplexität mit sich. Unternehmen scheitern häufig bei der Einführung neuer Systeme, da sie den Mitarbeiter außer Acht lassen und den Einfluss der Akzeptanz des Mitarbeiters gegenüber diesen neuen Systemen oft unterschätzen. Um dies zu vermeiden, ist es unerlässlich, den Mitarbeiter früh in die Änderungen einzubeziehen und gemeinsam mit dem Mitarbeiter neue Systeme zur Optimierung zu entwickeln und auszuwählen. Der menschenzentrierte Gestaltungsprozess erweist sich als gute Methode zur Steigerung von Akzeptanz bei den Mitarbeitern. Weitere Gestaltungsmaßnahmen, wie die Transparenz der Systeme sowie die Beibehaltung der Kontrolle über die Technik durch den Mitarbeiter, fördern das Akzeptanzverhalten zusätzlich. Der Artikel zeigt anhand von zwei Beispielen, wie dies im Unternehmen umgesetzt werden kann. Die Beispiele wurden im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Darmstadt erarbeitet.

Literatur

- Arbeitsgemeinschaft der Medizinischen Fachgesellschaften (2013): S1-Leitlinie: Körperliche Belastungen des Rückens durch Lastenhandhabung und Zwangshaltungen im Arbeitsprozess.
- ISO 9241-210 (2011): Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 210: Prozess zur Gestaltung gebrauchstauglicher interaktiver Systeme
- Spath D. (Hrsg.), Ganschar O., Gerlach S., Hämmerle M., Krause T., Schlund S. (2013): Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0: Studie. Fraunhofer Verl., Stuttgart.

Autoren



Katharina Rönick ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Arbeitswissenschaft an der Technischen Universität Darmstadt. Sie studierte Maschinenbau an der Technischen Universität Darmstadt mit den Schwerpunkten Arbeitswissenschaft und Produktionstechnik. Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Darmstadt ist sie im Bereich Arbeit 4.0 tätig und entwickelt u. a. Demonstratoren und Unterstützungssysteme für digitalisierte und vernetzte Arbeitsplätze.



Christopher Stockinger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Arbeitswissenschaft an der Technischen Universität Darmstadt. Im Rahmen dieser Tätigkeit beschäftigt er sich mit dem Thema Arbeit 4.0 und betreut das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt. Er studierte an der Technischen Universität Darmstadt Wirtschaftsingenieurwesen mit der technischen Fachrichtung Maschinenbau mit der Vertiefung in den Bereichen Arbeitswissenschaft und Innovationsmanagement.

Die Technische Universität Darmstadt ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Darmstadt. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Digitale Assistenzsysteme für Mitarbeiter in der Produktion
- ▶ Ergonomie von Montagearbeitsplätzen
- ▶ Verarbeitung sensibler Mitarbeiterdaten

www.kompetenzzentrum-darmstadt.digital





Achim Gilfert, Carmen Poszich-Buscher, Tobias Wolff

Bleib mir weg mit Digitalisierung, ich muss mich um meine IT kümmern

Digitalisierte Arbeitsabläufe bieten dem Mittelstand großes Potenzial, dafür muss auch nicht immer das große Rad gedreht werden. Oftmals reichen kleine, praxisorientierte Ideen, die einfach zu implementieren sind, aber großen und positiven Einfluss auf die Arbeitsprozesse haben. Wichtig ist dabei, dass auch die Belegschaft mitgenommen und transparent informiert wird, um Blockaden zu lösen sowie Unsicherheiten und Ängste zu reduzieren. Hierauf ist Achim Gilfert, Geschäftsführer des Kompetenznetzwerks für Oberflächentechnik e.V. und Koordinationspartner des Mediationsverbands Deutschland (M.V.D.), die gleichzeitig Kooperationspartner des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards sind, als Mediator spezialisiert. Das folgende Praxisbeispiel zeigt exemplarisch eine Gesprächssituation, die das Kompetenzzentrum eStandards bei Unternehmensbesuchen und Umsetzungsprojekten erlebt. Neben dem

eigentlichen Gesprächsverlauf werden einzelne Abschnitte durch kurze wissenschaftliche Exkurse abgerundet und untermalt.

Achim Gilfert ist bei Galvanik Glänzer (Name geändert) zu Besuch, um die aktuelle Lage in Sachen Digitalisierung zu besprechen. Dabei liegt der Schwerpunkt des Gesprächs auf der Lösung der Probleme mit einem neuen Kundeninformationssystem und nicht auf einer komplizierten, aufwändigen Analyse des Unternehmens zum Digitalisierungsstand.

Galvanik Glänzer ist ein Mitgliedsbetrieb des Kompetenznetzwerks für Oberflächentechnik. Zu diesem Netzwerk gehören 45 Industrieunternehmen, die sich im Rahmen der Netzwerkarbeit gemeinsamen Zielen widmen. Es handelt sich dabei um ein regionales Vertrauensnetzwerk, das durch einen gemeinsamen unternehmerischen Geist geprägt ist. Vielleicht ist das auch der Grund, warum Glänzer seinen Partner von der

Firma Hart (Name geändert), einer Härterei mit 90 Mitarbeitern, zu dem Gespräch eingeladen hat, denn es galt ein Anliegen zu besprechen, das Glänzer Kopfzerbrechen bereitet.

Kundeninformationssystem soll Arbeitsschritte transparent machen

Beim Kaffee kommt das Gespräch auf das Kundeninformationssystem, das Glänzer eingerichtet hat und gerade testet. Es soll den Bearbeitungsablauf in der Galvanik transparent machen – ähnlich der Rückverfolgbarkeit bei Paketdiensten. Bereits zu Beginn der Testphase ergeben sich erhebliche Schwierigkeiten. Da Hart auch ein Kundeninformationssystem betreibt, erhofft sich Glänzer Hinweise, ob es dort auch Schwierigkeiten gab und was die Härterei dagegen unternommen hat, denn das System dort läuft schon seit drei Jahren. Von Gilfert wünscht sich der Galvaniker

Hinweise, ob auch weitere Vereinsmitglieder diese Probleme kennen. Eigentlich hörte sich alles ganz einfach an, als der Vertriebler des Kundeninformationssystems ihm das Programm erklärt hat. „Hier und da ein paar Anpassungen und schon läuft alles rund.“ So wurde es Glänzer zumindest versprochen.

Gilfert nimmt seine Grafik zu Konflikten von Digitalisierungsprozessen zu Hilfe, denn er weiß, dass sich solche Systeme in der Regel auf den ganzen Betrieb und nicht nur auf einen kleinen Bereich auswirken. Meist muss die Hard- und Software verknüpft werden. Neben der Frage der Kompatibilität steht auch die Frage im Raume, was mit den erzeugten Daten passiert. Die Grafik zeigt, welche Aspekte mit Digitalisierungsprozessen einhergehen. Diese basiert zum einen auf wissenschaftlichen Grundlagen, zum anderen auf Gilferts langjährigen, praktischen Erfahrungen (Problemtypus-Cluster). Auf Grundlage der Grafik entsteht ein reger Austausch zwischen den Betrieben.

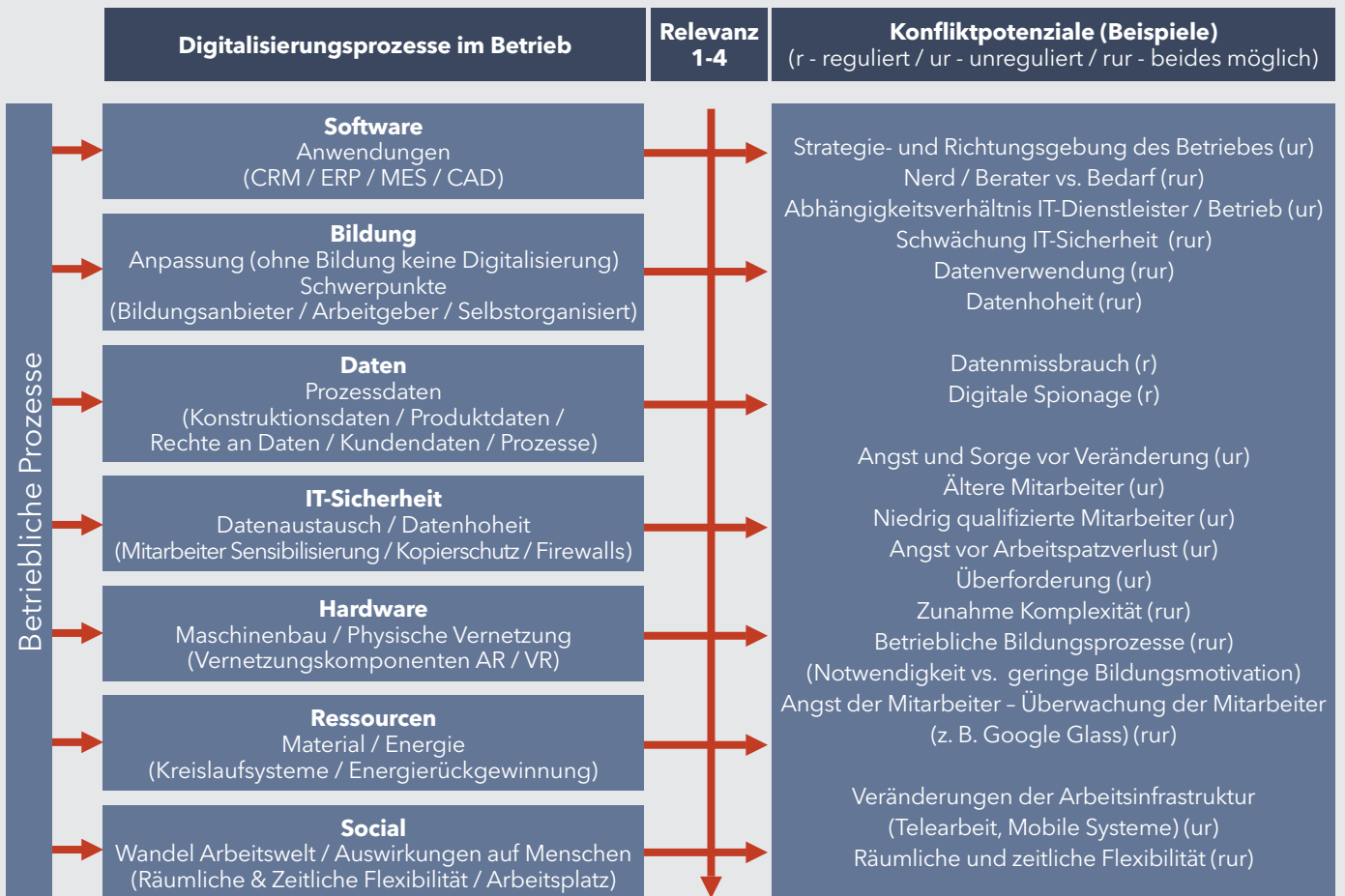


Abbildung 1: Digitalisierungsprozesse Konfliktfeldgrafik (Quelle: Achim Gilfert, Mensch & Betrieb)

Glänzer sieht nur den Punkt IT-Sicherheit und erläutert sorgenvoll, dass sein ITler, der sich eigentlich nur um die Bürorechner kümmert, ihn warnte, diese nicht aus dem Blick zu verlieren. „Einer hackt uns und dann gibt's hinterher einen Shitstorm bei den ganzen Daten in der Cloud“, sorgt sich der Galvaniker. Gilfert fragt erstaunt nach, wie er darauf komme, denn keiner der Akteure ist in sozialen Netzwerken vertreten und die Daten sind dafür auch gar nicht gedacht. Schnell wird klar, dass sich der Betrieb hier nicht richtig auskennt. Um in dem Gespräch weiter zu kommen, schlägt Hart vor, dass „wir gemeinsam mal alle Fragen auf ein Flipchart notieren und eine nach der anderen abarbeiten.“ Für eine bessere Beurteilung sei das sinnvoll und dann könne Hart auch berichten, wie sie das in der Härterei handhaben – denn auch da gab es Probleme.

Mit steigender Digitalisierung erhöhen sich die Sorgen der Mitarbeiter

Alle drei sammeln nun die Themen und das Flipchart füllte sich. Gilfert liest eine beachtliche Liste vor:

- ▶ Das Kundeninformationssystem benötigt Windows ab Version 8.
- ▶ Die Rechner im Betrieb laufen noch auf XP (Super Software fürs Lager ist auf den Rechnern).
- ▶ Damit einhergehend unterstützt Microsoft das Betriebssystem XP nicht mehr und empfiehlt ein Update der Office-Programme auf die Versionen 2013 Plus.
- ▶ Diese Softwarekombination können die Rechner dann mangels Ausstattung nicht mehr verarbeiten.
- ▶ Vier Mitarbeiterinnen wollen auf keinen Fall ein neues Office-Programm, weil „da alles anders aussieht“.
- ▶ Die IT-Kosten für das „drumherum“ werden teurer als die für das Kundeninformationssystem.
- ▶ Mitarbeiter in der Galvanik sind besorgt, dass neben dem Chef nun auch die Kunden direkt sehen können, wenn Fehler gemacht werden oder sich etwas verzögert.

Eins wurde allen schnell klar. Alles hängt mit allem zusammen. „Eine Maßnahme zieht eine andere nach sich. Wenn man sich überlegt, dass da noch Updates und Weiterentwicklungen kommen, kann man sagen, wir werden nie fertig“, sagt Glänzer und stellt die Sinnfrage: „Welchen Mehrwert bietet das Kundeninformationssystem? Und vor allem, hat das dann auch noch Auswirkungen auf die Baustelle der DSGVO (Datenschutzgrundverordnung)?“

Hart bestätigt Glänzers Befürchtungen. Er schildert, dass er ähnliche Schwierigkeiten hatte. Die Sache mit der Hard- und Software ließ sich mehr oder minder schnell regeln, indem das Unternehmen den IT-Dienstleister wechselte hin zu einer neuen EDV-Agentur, die das Kompatibilitätsproblem übernommen haben. So ließe sich zumindest jemand bei Problemen verantwortlich machen. Hart kennt die Lösung der Agentur nicht im Detail, weiß aber, dass es monatlich sehr teuer ist, das Kundeninformationssystem zu betreiben. Er erklärt, dass auch bei ihm die Mitarbeiter Sorge hatten, vor dem Vorarbeiter und am Ende vor dem Kunden bei Schwierigkeiten schlecht dazustehen. Als Reaktion habe die Härterei die Anzahl der Statusmeldungen reduziert. Zuerst waren es sieben Meldungen an den Kunden vom Eingang bis zur Auslieferung. Jeder Schritt war von außen nachvollziehbar. Der Eingang der Teile, die Bestückung der Gestelle, der Prozess, die Nachbearbeitung, die Kontrolle, die Verpackung, der Versand – jeder Schritt wurde dem Kunden angezeigt. Man habe das nun auf die Meldung „Ware eingegangen, Ware in Bearbeitung und Ware wieder versandt“ reduziert.

So konnte ein Informationspuffer eingebaut werden. Hier stellte dann die Geschäftsführung die Sinnfrage, denn die Informationen können ja verzerrt werden. „Die Kunden erhalten alle Teile termingerecht. Oder ist das Kundeninformationssystem nur ein psychologischer Effekt, der für Kunden einen Mehrwert bietet? Wobei wir derzeit keine neuen Kunden mehr nehmen können und die Bestandskunden haben doch alles“, lautet die weiterführende Frage. Die Quadratur des Kreises also.

Achtung Wissenschaft:

Die Leistungsfähigkeit des menschlichen Gehirns ist abhängig von klaren Strukturen, Wertschätzung und vertrauensbildenden Maßnahmen. Unklare Strukturen, Zeitdruck und mangelnde Erfolgserlebnisse erzeugen hingegen Stress. Stress wiederum erhöht beispielsweise die Aktivität des Cingulums (Umschaltzentrum des Gehirns). Dadurch stecken Mitarbeiter in Gedankengängen oder Verhaltensweisen fest, es können automatische „Nein“ entstehen, die Flexibilität nimmt ab und die kognitive Inflexibilität nimmt zu. Für einen schnellen Erfolg ist demnach digitale Komplexität in freundlicher Atmosphäre klar zu strukturieren und Erfolge zu feiern.

Gilfert unterbricht für einen Moment und sagt, dass dies genau die Fragen seien, die man überall hört. Muss ich überhaupt digitalisieren und wenn ja, zu welchem Nutzen von wem? Das sind die Fragen, die so schwer zu beantworten sind. Glänzer möchte weiterkommen und bittet darum, die restlichen Punkte auf dem Flipchart zu bearbeiten und nicht die ganze Digitalisierung zu debattieren. Er nimmt erneut die Konfliktfeldgrafik zur Hand. Der Punkt mit der Bildungsfrage scheint marginal, wenn sie funktional betrachtet wird. Aber bei seinen Mitarbeitern geht es ja darum, dass sie Sorge davor haben, nicht mit dem neuen Programm klar zu kommen. Aus dieser Perspektive gesehen ist die Frage doch sehr wichtig, vor allem, wie alle Kolleginnen und Kollegen mitgenommen werden. „Man muss sich das mal überlegen - die langjährige Kollegin, bei der alle Aufträge zusammenkommen, sagt was von Frührente, um dem zu entgehen. Die ist doch gar nicht einfach ersetzbar“, berichtet Glänzer und notiert diesen Punkt für ein Folgespräch.

Datensicherheit ist ein Risiko

In der Konfliktfeldgrafik kommen die drei zu den Prozessdaten. Diese erscheinen unkritisch auch bei Verlust, einzig die Frage ist, ob der Wettbewerb z.B. bei Probebestellungen etwas Kritisches herauslesen kann. Es herrscht Einigkeit, dass dies nicht mehr oder weniger der Fall sei, als bei den regulären Bestellungen ohne Kundeninformationssystem. „Können wir also vernachlässigen“, meint Glänzer. Hart erläutert, dass allerdings die Frage der IT-Sicherheit gewährleistet werden müsse. Auch dies wurde durch die Härterei „ausgelagert“, wobei dies auch bedeutet, dass die eigene Datenhoheit an Fremde abgegeben wurde. Zwar haben alle Erklärungen und Vereinbarungen unterschrieben, die auf Vertraulichkeit und Verschwiegenheit abzielen, aber dennoch - dass die Fremden jederzeit Zugriff auf die innerbetriebliche IT haben, lässt Hart manchmal schlecht schlafen. „Das sind ja auch nur Menschen, die auch mal Fehler machen. Und man hat ja schon so viel gehört. Aber was sollen wir machen? Wie man beim Kollegen Glänzer sieht, liegt die ganze Geschichte in mehreren Händen, ist also fast unkontrollierbar bei unserer Betriebsgröße. Und ziehen wir alles zusammen, ist zwar alles in einer Hand, aber man ist dem dann auch ausgeliefert.“ Auf dem Weg zur Kaffeemaschine und in eine Pause sagt Glänzer leise: „Und wofür? Nur dass Kunden besser informiert sind?“

Achtung Wissenschaft:

Standard Konfliktmanagement/Standard Führungsverhalten

Neues Wissen wird im Hippocampus oder im Mandelkern abgespeichert. Das Speichern von Wissen im positiven emotionalen Kontext eines positiven Arbeitsklimas, erfolgt im Hippocampus und wird langfristig im Präfrontalem Cortex abgespeichert (Ort der kreativen Nutzung von Wissen). Das Speichern von Wissen im negativen Kontext erfolgt im Mandelkern. Das dort abgespeicherte Wissen kann nur für das Ausführen einfacher Routinen, nicht zur kreativen Problemlösung, genutzt werden.

Konflikt vorprogrammiert: Der Mensch gilt im Digitalisierungsprozess als gesetzt

Zurück im Besprechungsraum machen sich die drei mit dem Bereich Social an den letzten Punkt auf der Konfliktfeldgrafik. Dass die Konsequenzen, die aus den Digitalisierungsbemühungen entstehen können, so gravierend ausfallen können, hatte keiner auf dem Schirm. Die Angst vor weitgehender Überwachung in der Prozesslinie („jetzt sehen alle live wenn ich Mist baue“) sowie die angesprochenen Softwareanpassungen, die dazu führen, dass sich „...die Leute nicht mehr in Gedanken bei der Arbeit sind, sondern überlegen, wie sie beispielsweise Weiterbildungen aus dem Weg gehen können“. Man kann es drehen und wenden wie man möchte. Die ganzen Beratungen zum System haben auch die Bedarfe der Mitarbeiter berücksichtigt. Allerdings eben nur funktional. Also was müssen die Menschen tun, damit die Maschine entsprechend wie gewünscht funktioniert. Anders ausgedrückt - wie müssen die Menschen funktionieren, damit die Technik funktioniert. In diesem Satz liegt die Krux. Gilfert erklärt: „Die meisten Aspekte dieser Hinsicht entstehen bei den Menschen über Emotionen und werden so auch gesteuert. Sie sind immer abstrakt für andere und man versucht diese Emotionen zu versprachlichen. Keiner sagt offen, dass ihm Weiterbildung Angst macht. Es entsteht ein Feld von Unsicherheit. Obwohl solche Situationen jeder von sich selbst kennt, sind wir kaum in der Lage, sie an anderer Stelle anzuerkennen. Wenn man in Situationen gerät, die man nicht kontrollieren kann und die auf ‚einmal anrollen‘. Und der Witz an der Sache ist ja, dass der Mensch bei all der Digitalisierung immer als ‚gesetzt‘ gilt und die Prozesse sich nicht an den Menschen orientieren. Wobei - eben nur funktional.“

Hart hakt ein: „Was soll das heißen, Gilfert? Soll ich alle Mitarbeiter fragen, ob sie dies und das wollen? Dann steht der Betrieb.“ „In keinem Fall“, entgegnet der Netzwerkmanager. „Es würde schon reichen, im Vorfeld neben der technologischen und funktionalen Bewertung auch eine Risikobewertung über die personellen Auswirkungen zu erstellen. Einfach weil dieser Punkt zu gänzlich unkontrollierbaren Auswirkungen kommen kann - wie wir hier bemerken. Wenn wir also schon bei der Technik ein Problem sehen und den darauffolgenden Rattenschwanz an Folgeproblemen auf technischer Seite nicht einmal erkennen konnten, dann wird schnell klar, dass dies bei personellen Aspekten fast gar nicht mehr möglich ist. Es geht nicht darum, die Schwierigkeiten zu vermeiden - das geht sowieso nicht. Aber es ist notwendig, diese Probleme zu kennen, um sie abzdämpfen oder sie mit einzubeziehen.“

Gilfert formuliert es noch etwas anders: „Wir sorgen dafür, dass Maschinen mit Maschinen sprechen und wir versuchen dafür zu sorgen, dass Menschen mit Maschinen kommunizieren. Wir müssten aber eine Brücke bauen, zwischen dem technisch Möglichen und den Grenzen der Menschen.“

Achtung Wissenschaft:

Standard Mitarbeiterbewusstsein (Auswirkungen der Etablierung des Vorgangs für das Unternehmen) => Das Gehirn lernt, worauf es seine Aufmerksamkeit richtet.

Standard Stellenbeschreibung (Arbeitswirksamkeit des Mitarbeiters („Wozu dient Es?“/ Nicht: „Mach einfach!“) => Das Gehirn lernt, was Bedeutsamkeit ist.

Standard Anweisung/Eigenverantwortung (Der tatsächliche Umgang mit Digitalisierung im Unternehmen prägt die Mitarbeiter. Wissen wird zu 75 % unbewusst (implizit) durch aktive Anforderungen der Umgebung erworben, 25 % bewusst (explizit) erlernt) => Das Gehirn lernt durch aktive Erfahrungen.

Standard Mitarbeitergespräche und Standard Kommunikationsstruktur (Das Belohnungssystem des menschlichen Gehirns beschleunigt Lernvorgänge und steigert die Motivation durch Erfolgserlebnisse verbunden mit einer konstruktiven Kommunikation).

Glänzer zieht ein Fazit: „Also quasi - wer überfordert wird, schaltet ab? Wie bei einer Maschine?“ „So ist es“, erwidert Gilfert. „Nur die Maschine kannst du reparieren lassen. Die Kollegin, die deswegen dein Betriebswissen mitnimmt, wenn sie in den Vorruhestand geht, allerdings nicht.“

Kernfrage: Sind Menschen für die Technik da oder die Technik für Menschen?

„Das hört sich alles logisch an, aber am Ende muss ich hier Teile galvanisieren. Es fällt zunehmend schwerer, denn wir sprechen die ganze Zeit gar nicht über das Kundeninformationssystem. Kommt - schauen wir auf den letzten Punkt, die Ressourcen.“ Hier sind sich alle schnell einig, wenngleich sie das so noch nicht gesehen haben. Die ökologischen Ressourcen sind auch Thema bei der Digitalisierung. Die Techniker wissen es - elektrische Energie wird in Informationen umgewandelt. Auch hier gibt es einen Wirkungsgrad - respektive - es kostet Geld und es wird mehr reingesteckt als wir rausbekommen. Und Informationen sind die Währung der Zukunft - nein, eigentlich schon die von heute! Was kann man also tun? Hier leitet die Wissenschaft Maßnahmen ab.

Digitalisierung ist viel mehr als die Nutzung von Technologie und deren Vernetzung. Digitalisierung bringt uns als Menschen an die Grenzen des Verstehens und des Umgangs damit. Manche früher und manche später - je nach Aufgabe und eigenem Verständnis. „Wir geben viel Geld für die Technik aus, weniger für die funktionale Weiterbildung, damit Menschen mit der Technik umgehen können und noch weniger dafür, dass wir als Mensch mit der Technik bestehen können. Die alte Kernfrage tritt auch hier wieder zu Tage. Sind wir Menschen für die Technik da oder die Technik für uns? Der Mensch ist nicht ersetzbar und wenn wir den Menschen auch vor dem Hintergrund des Facharbeitermangels weiter beschäftigen wollen, müssen wir uns im Kontext der Digitalisierung mehr mit uns selbst und unseren durchaus begrenzten Möglichkeiten auseinandersetzen. Daher plädieren wir für Standards auch in den Mensch-Mensch-Kommunikationen und vor allem für eine Digitalisierung, die als Werkzeug eine sinngebende ist“, resümiert Gilfert.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards ist bundesweit tätig und unterstützt Unternehmen bezüglich Standards für die digitale Transformation in Handel, Logistik und verarbeitendem Gewerbe. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Automation aufwändiger, papierbasierter Tätigkeiten wie Auftragsbearbeitung und Tourenplanung
- ▶ Mensch-Maschine-Interaktion in der industriellen Fertigung
- ▶ Corporate Social Responsibility: Verantwortungsvoller Umgang mit Daten
- ▶ Entwicklung zukunftsfähiger und digitaler Geschäftsmodelle
- ▶ Nachhaltigkeit und Digitalisierung mit Standards als Unternehmensstrategie

www.kompetenzzentrum-estandards.digital



Autoren



Achim Gilfert, Industrieschlosser und Handwerksmeister im Maschinenbau. Studium als Bildungswissenschaftler und Mediator – Fernuni Hagen. Als Geschäftsführer des Kompetenznetzwerks für Oberflächentechnik e.V kümmert er sich um außergerichtliche Konfliktlösungen. Beim M.V.D. ist er an der Entwicklung eines systematischen Risikobewertungssystems (Risikomanagement) beteiligt.



Dr. rer. nat. Carmen Poszich-Buscher (MM), Biologiestudium an der RUB, Promotion an der TH Aachen. Als Trainerin optimiert sie in Unternehmen die Schnittstellenkommunikation Mensch-Mensch unter Berücksichtigung der Neurobiologie. Zur Unterstützung der Konfliktkostensenkung in Unternehmen entwickelte sie das Training zum Prädikat des M.V.D.



Tobias Wolff, M.A., studierte Geographie und Politische Wissenschaft an der RWTH-Aachen. Bereits während des Studiums arbeitete er in der Kommunikationsabteilung einer Unternehmensberatung. Anschließend war er sechs Jahre als PR-Berater auf Agenturseite aktiv bevor er für einige Jahre in die Unternehmenskommunikation eines Industriekonzerns wechselte. Seit 2018 ist er als Referent Presse und Öffentlichkeitsarbeit für das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards tätig.



Carsten Kunkel, Andreas Johannsen, Olga Kunkel

Digitalisierung first – Beschäftigtendatenschutz second?

Arbeiten 4.0 im Wandel – Herausforderungen und Empfehlungen für den Datenschutz

Der Artikel befasst sich mit dem Beschäftigtendatenschutz im Zeitalter von Arbeiten 4.0. Anhand aktueller Praxisbeispiele werden nach einer einführnden Einordnung in den Gesamtkontext die konkreten technisch-organisatorischen Begebenheiten geschildert, diese rechtlich eingeordnet und analysiert, sodann Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt und Empfehlungen ausgesprochen, gefolgt von einem abschließenden Fazit.

Einführung

Die Digitalisierung verändert das gesamte Lebensumfeld des Menschen, insbesondere seine Arbeitswelt.¹ Diese wird vernetzter und flexibler als je zuvor.

Es entstehen neue Formen des Arbeitens, neue Arbeitsverhältnisse, neue Dimensionen des Wissenserwerbs, neue Technologien, die alle in sich sowohl Chancen als auch Risiken für Arbeitgeber und Arbeitnehmer bergen (Arbeiten 4.0). Dabei bedingen neue Technologien die Datenerhebung und den Datenaustausch in einem viel größeren Umfang und zwischen viel mehr Beteiligten als zuvor im „analogen Zeitalter“. Unter den zahlreichen aktuellen Herausforderungen im Rahmen von Arbeiten 4.0 greift der vorliegende Artikel zwei repräsentative aktuelle Beispiele der Praxis auf. Er untersucht diese auf ihre rechtlichen sowie technisch-organisatorischen Implikationen und zeigt Lösungsansätze auf, die im Rahmen der Tätigkeit des „Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft“ erarbeitet und empfohlen werden. Diese Empfehlungen orientieren sich insbesondere an der Sicht von IT-Mittelstandsunternehmen.

¹ Vgl. Bauer/Hofmann (2018), S. 1 ff.

Hierbei handelt es sich um folgende Szenarien:

- ▶ Bring your own device, verstanden als die Möglichkeit der Beschäftigten, eigene Endgeräte auch beruflich zu nutzen (BYOD) sowie
- ▶ Digital Footprints, verstanden als die Möglichkeit des Arbeitgebers, durch das Sammeln von Daten unterschiedlichster Anwendungen und Geräte Profile seiner Beschäftigten zu erstellen (Profiling).

Überblick über den neuen rechtlichen Rahmen des Beschäftigtendatenschutzes

Mit dem Inkrafttreten der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung (im Folgenden – DSGVO) am 25. Mai 2018 hat der Datenschutz, und damit auch der Beschäftigtendatenschutz, eine umwälzende Veränderung erfahren: anstelle nationaler Datenschutzgesetze trat mit der DSGVO ein für die gesamte Europäische Union (EU) unmittelbar geltender einheitlicher Rechtsrahmen, der hohe Standards an die IT-Sicherheit und an den Schutz personenbezogener Daten setzt.

Ergänzend zu Vorschriften der DSGVO ist der Beschäftigtendatenschutz § 26 BDSG (in der Neufassung vom 30. Juni 2017) geregelt. Demnach dürfen personenbezogene Daten von Beschäftigten dann vom Arbeitgeber verarbeitet werden, wenn dies für Zwecke des Beschäftigungsverhältnisses erforderlich ist, also etwa zum Abschluss eines Anstellungsvertrags oder zur Erfüllung besonderer Pflichten aus einer Tarif- oder Kollektivvereinbarung. Dabei hat der Arbeitgeber für geeignete Maßnahmen zu sorgen, die die Einhaltung der in der DSGVO (insbesondere in Art. 5) vorgeschriebenen Grundsätze der Datenverarbeitung sicherstellen.

So fordert der Grundsatz der Datenminimierung aus Art. 5 Abs. 1 lit. c DSGVO die Beschränkung der Datenerhebung und -verarbeitung. In diesem Sinne ist das „Ausspionieren“ der eigenen Beschäftigten (also über das zur Begründung und Durchführung eines Beschäftigungsverhältnisses erforderliche Maß hinaus) bereits wegen der Verletzung dieses datenschutzrechtlichen Grundsatzes offenkundig unzulässig. Zumal ein solches „Ausspionieren“ einen schwerwiegenden Eingriff in die Persönlichkeitsrechte bedeuten kann, welcher neben dem allgemeinen Datenschutzrecht auch noch durch spezielles Recht, nämlich in Form des Straf- und Ordnungswidrigkeitenrechts, geschützt ist, etwa durch § 202a StGB, der das Ausspähen von Daten verbietet, oder § 202b StGB, der eine Freiheitsstrafe für das Abfangen von Daten „aus einer nichtöffentlichen Datenübermittlung“ vorsieht.

Ferner sollen alle Datenverarbeitungsvorgänge transparent gestaltet werden, was eine heimliche Speicherung personenbezogener Daten unzulässig macht.

Zudem muss gemäß Art. 5 Abs. 2 DSGVO derjenige, der personenbezogene Daten verarbeitet, das nicht nur im Einklang mit der DSGVO tun, sondern dies auch jederzeit und in Bezug auf jeden Verarbeitungsvorgang nachweisen können. Die durch die Aufsichtsbehörden zu verhängenden Geldbußen sind in der DSGVO dabei so konzipiert, dass sie abschreckend wirken, und können bereits dann verhängt werden, wenn die Maßnahmen zum Schutz personenbezogener Daten nicht nachgewiesen werden können.

„Bring Your Own Device“ (BYOD)

In einem „Bring Your Own Device“ (BYOD) Modell nutzen Beschäftigte ihre privaten Endgeräte (insb. Smartphones und Laptops) für berufliche Aufgaben.² Dabei gibt es einiges zu beachten, denn die Risiken sind immens: Durch Auswertung privater Endgeräte der Beschäftigten kann der Arbeitgeber leicht private Informationen einsehen (z. B. über Facebook-, Netflix- oder E-Mail-Zugang). Die Möglichkeiten des Überwachens und Ausspähens der Aktivitäten der Beschäftigten sind dabei technisch betrachtet beinahe unbegrenzt.³

Szenario

Nehmen wir als Beispiel ein Software-Unternehmen, in welchem die Beschäftigten zumindest zu einem Teil ihre eigenen Smartphones und Tablets nutzen, die sie sowohl privat als auch beruflich einsetzen. Die mobilen Endgeräte sind praktisch ständig bei dem Nutzer, sie geben detaillierte Auskunft über dessen Persönlichkeit, zeichnen zum Teil auch biometrische Daten auf und bilden mittlerweile den Standard-Zugang zu sozialen Netzwerken. Mobile Endgeräte sind bereits aufgrund ihrer Mobilität schwer zu schützen, so dass sie leichter einem fremden Zugriff ausgesetzt sind als stationäre Geräte des Unternehmens. Dazu kommen noch teilweise ungeschützte Netze, wie z. B. an Flughäfen und in Bahnhöfen. Ferner ist der Zugriff der Unternehmensführung auf die privaten Informationen über Administratoren-Rechte der internen IT-Abteilung oder über das Backup-System des Unternehmens technisch möglich. Auch die Speicherkarten aus den Endgeräten der Beschäftigten können als Speicherort für sensible Daten (u. a. auch

² Vgl. Kohne/Ringleb/Yücel (2015), S. 2 ff.

³ Vgl. ebenda, S. 36-37.

im Rahmen von Backups) genutzt werden, die jedoch besonders schutzbedürftig sind, da sie einerseits leicht aus dem Gerät entfernt und ausgelesen werden können und andererseits dem Zugriff anderer (auch unsicherer und unberechtigter) Anwendungen ausgesetzt sind. Erwähnenswert ist schließlich, dass Passwörter sowohl für betriebliche als auch für private Anwendungen beispielsweise unter Android im Klartext gespeichert werden und so vor einem unberechtigten Zugriff kaum geschützt sind.

Analyse

Technische Überlegungen

Die Vorteile der heute gerade bei kleinen und mittleren IT-Unternehmen weit verbreiteten BYOD-Szenarien liegen auf der Hand:

- ▶ Für das Unternehmen reduzieren sich Anschaffungs- und Betriebskosten.
- ▶ Die Beschäftigten können nicht nur betriebliche Anwendungen nutzen, sondern haben potenziell eine große Auswahl an (persönlich präferierten und benutzerfreundlichen) Apps und Programmen jederzeit und an jedem Ort zur Verfügung, und müssen nicht zwei Geräte (ein dienstliches und ein privates) mit sich führen.

Somit erlaubt BYOD explizit eine Vielfalt, Flexibilität und Agilität im Hinblick auf die IT-Infrastruktur des Unternehmens. Dabei ist die Betreuung, Wartung und Sicherheit sowie Datenschutz-Konformität der Geräte genau wegen der Vielfalt an Plattformen und Produkten recht problematisch.

Andererseits ist bei Unternehmen ohne geregelte BYOD-Politik oder gar mit BYOD-Verbot empirisch ein erstaunlich hoher Grad an Vermischung von betrieblichen mit privaten Daten (z. B. Geburtstage, private Adressen, Termine, Notizen, E-Mails, Fotos und Filme) auf den ausschließlich betrieblichen Geräten festzustellen.

Die Nachteile von BYOD sind demgegenüber:

- ▶ Konflikte bei Trennung von privaten und Unternehmensdaten (z. B. bei Inanspruchnahme der Fernlösch-Funktion durch einen IT-Administrator, denn in der Praxis werden oft beide Datenarten gelöscht),
- ▶ Einschränkungen aufgrund der getroffenen Vereinbarungen und Auflagen für die Beschäftigten,
- ▶ Gefühl der Überwachung aufgrund der möglichen Kontrollen durch den Arbeitgeber,

- ▶ Technische Organisation deutlich schwieriger als bei unternehmenseigenen Geräten.

Insbesondere in Bezug auf die Trennung von Daten lässt sich anmerken, dass es zwar zahlreiche Container-Apps gibt, die technisch eine sichere Trennung zwischen den privaten und beruflichen Inhalten ermöglichen. Allerdings wird in der Praxis auf diese häufig verzichtet, weil sie bei Beschäftigten auf geringe Akzeptanz stoßen: Bei jedem Wechsel vom privaten in den Unternehmensbereich muss der Beschäftigte die Container-App starten und sich einloggen.

Rechtliche Überlegungen

Personenbezogene Daten sind solche, die eine natürliche lebende Person zumindest identifizierbar machen (vgl. Art. 4 Nr. 1 DSGVO). Sie umfassen zahlreiche Informationen, u. a. den Namen, das Geschlecht, Kenntnisse und Anschauungen, den Aufenthaltsort oder auch Passwörter, vgl. im Überblick Abbildung 1.

Bei der Verarbeitung, also grundsätzlich bei jedem Umgang mit personenbezogenen Daten (vgl. die weite Definition des Verarbeitungsbegriffs in Art. 4 Nr. 2 DSGVO), muss der Arbeitgeber die strengen Vorschriften der DSGVO und des § 26 BDSG sowie – innerhalb des Anwendungsbereichs des TKG, also im Bereich des eigenen Angebots von Telekommunikationsdiensten⁴ – auch § 88 TKG einhalten.⁵ In Bezug auf die „mitgebrachten“ Geräte, die auch beruflich genutzt werden, lässt sich zunächst feststellen, dass eine Verarbeitung personenbezogener Daten der Beschäftigten aus dem Privatbereich ohne eine eindeutige freiwillige Einwilligung unzulässig ist.⁶ Das zwingt den Arbeitgeber zur Trennung zwischen den beruflichen und privaten Inhalten der Beschäftigten, damit er auch den eigenen Pflichten

4 Anm.: So können sich Restriktionen für die Kontrollmöglichkeiten des Arbeitgebers aufgrund des Fernmeldegeheimnisses (§ 88 TKG) und der TK-Datenschutzvorschriften (§§ 91 ff TKG) ergeben. Diese bestehen allerdings nur, soweit die SIM-Card des Smartphones/Tablets vom Arbeitgeber gestellt wird, da nur dann nach Ansicht der Literatur der Arbeitgeber als Diensteanbieter iSv § 3 Nr. 24 TKG zu behandeln sei, vgl. Conrad in: Auer-Reinsdorff/Conrad (2016), § 37 Arbeitsrechtliche Bezüge, Rn. 288-292 m.w.N. Hier weist die TK-rechtliche Bewertung Parallelen zur privaten E-Mailnutzung am Arbeitsplatz auf: Verwendet der Arbeitnehmer eine eigene SIM-Card, so sei das TKG, insbesondere § 88 TKG, nach überwiegender Auffassung nicht anwendbar. Auch seien §§ 11 ff. TMG nicht anwendbar, soweit der Arbeitnehmer mittels eines privaten Endgeräts private Apps zu dienstlichen Zwecken oder dienstliche Apps zu dienstlichen Zwecken nutze. Dahingegen habe der Arbeitgeber die Vorschriften des Datenschutzes z. B. hinsichtlich der Daten, die auf einem Endgerät des Arbeitnehmers gespeichert sind, zu beachten.

5 Vgl. Reiserer/Christ/Heinz (2018), S. 1501 ff.

6 Vgl. Kort (2018), S. 30.

sowohl hinsichtlich des Beschäftigtendatenschutzes als auch im Hinblick auf den Schutz unternehmensbezogener Daten nachkommen kann.⁷

Mögen also die technischen Möglichkeiten zur Überwachung von Beschäftigten bei der Nutzung der eigenen Geräte für berufliche Zwecke recht vielfältig sein, so bleibt die Privatsphäre eines jeden Beschäftigten doch grundsätzlich durch das Datenschutzrecht, sei es in Form des Straf- und Ordnungswidrigkeiten- oder etwa des Zivilrechts (mit seinen Möglichkeiten der Geltendmachung von Schadensersatzansprüchen gegenüber dem Arbeitgeber) geschützt.^{8,9} Dementsprechend muss die Geschäftsführung im Rahmen ihrer unternehmensinternen Compliance sicherstellen, dass entsprechende (personenbezogene) Daten den Privatbereich des Beschäftigten nicht verlassen und keineswegs verarbeitet werden.

7 Vgl. Conrad/Schneider (2011), S. 156.

8 Vgl. Kort (2018), S. 24 ff.

9 Anm.: So sind etwa im 15. Abschnitt des Strafgesetzbuches 10 Paragraphen (§§ 201 ff. StGB) dem Schutz des persönlichen Lebensbereichs eines Menschen gewidmet. Neben den bereits oben erwähnten Ausspähen und Abfangen von Daten ist bereits das Anschaffen von fremden Passwörtern zum Zwecke der Kenntnisverschaffung verboten (§ 202c StGB). Demnach wird derjenige, wer die Daten der Beschäftigten aus ihren privaten Endgeräten „ausspioniert“ oder dies zumindest versucht, mit Freiheitsstrafe bedroht. Auch die zivilrechtlichen Möglichkeiten des Schadensersatzes sind nicht zu vergessen, etwa vertraglicher oder deliktischer Natur gem. §§ 280 ff. 823 ff.

Dafür bieten sich sowohl rechtliche als auch organisatorische und technische Lösungsmöglichkeiten, die nachstehend beleuchtet werden.

Lösungsmöglichkeiten und Empfehlungen:

Technische Lösungsmöglichkeiten

Zu den technischen Möglichkeiten gehören vor allem Folgende:

- ▶ Sichere Passwörter
- ▶ Zugang zum Firmennetz über VPN-Verschlüsselung
- ▶ Black- und Whitelisting von Apps
- ▶ Löschung von Daten per Fernzugriff nach Diebstahl oder Verlust
- ▶ Verschlüsselung von Gerätespeichern und einzelnen Datenbereichen
- ▶ Container-Architekturen oder virtuelle Desktop-/Smartphone-Lösungen
- ▶ Privacy by Design/Privacy by Default
- ▶ Einführung eines Mobile Device Management Systems (MDM)
- ▶ Einführung eines Mobile Application Management Systems (MAM)

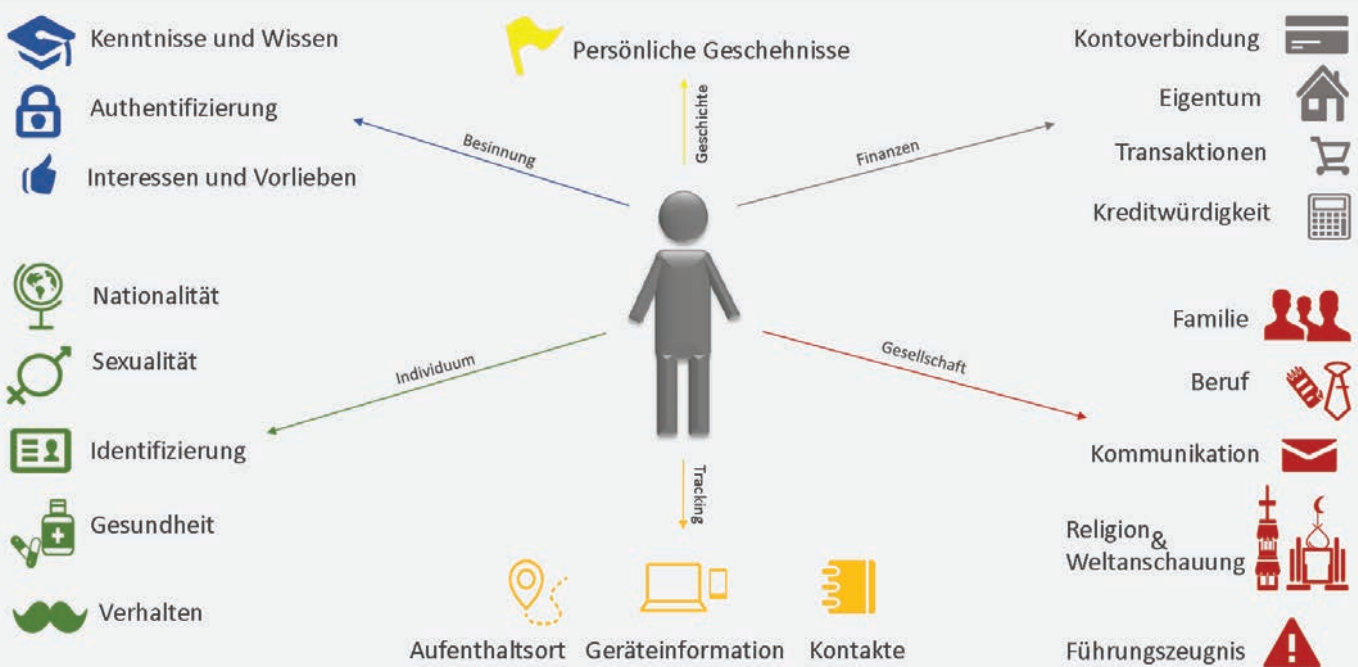


Abbildung 1: Überblick über die Arten der personenbezogenen Daten

Vorbildliche technische Lösungen für das mobile Arbeiten enthalten zunächst nach einer entsprechenden Beschäftigtensensibilisierung und technischen Schulungen die Verwendung von sicheren Passwörtern auf Basis eines Passwortmanagers. Softwareprodukte hierzu sind zahlreich vorhanden. Wichtig ist letztlich, dass alle Dienste und Anwendungen von allen Beschäftigten mit sicheren Passwörtern versehen werden.

Ferner sollten die Beschäftigten beim Arbeiten von unterwegs oder zuhause grundsätzlich mit sicheren VPN-Verbindungen (je nach VPN-Protokoll möglichst mit Verschlüsselung sämtlicher Netzwerkpakete) auf das Firmennetz oder über das Firmennetz auf das Internet zugreifen.

Nach wie vor eines der größten Probleme im Bereich des mobilen Arbeitens sind böswillige Apps, die z. B. das Adressbuch eines Endgeräts auslesen und an Dritte versenden. Hiergegen gibt es mittlerweile Software-Lösungen, die Apps prüfen, und über Blacklists „böse Apps“ deaktivieren oder deinstallieren und „gute“ bzw. geprüfte Apps über Whitelists im Firmennetz zulassen¹⁰. Dieser Softwaredienst sollte möglichst nicht von der eigenen Firmen-IT übernommen werden, sondern professionellen IT-Security-Dienstleistern übertragen werden.

Gehen mobile Geräte verloren oder werden sie gestohlen, stellt eine Löschung von Daten per Fernzugriff („enterprise wipe“/„selective wipe“) durch entsprechende Security-Softwarelösungen für alle zuvor registrierten mobilen Geräte heute einen gängigen Standard dar¹¹.

Eine Maßnahme, die viele KMUs noch nicht umgesetzt haben, ist die Verschlüsselung von Gerätespeichern und einzelnen Datenbereichen (z. B. E-Mails, Kontakten, etc.). Auch hierzu ist eine Verschlüsselungssoftware anzuschaffen.

Grundsätzlich sind die oben aufgeführten Maßnahmen als Einzelmaßnahmen durchführbar, da sie einzeln auf jedem mobilen Gerät implementiert werden (auf Betriebssystemebene). Einen hohen und umfassenden sowie unternehmensweiten Schutz erlauben jedoch letztlich nur Änderungen, die die gesamte IT-Architektur betreffen. Solche sind bspw. Container oder virtuelle Desktops. Bei Containerlösungen (auch „Sandbox“-Lösungen genannt) wird auf den mobilen Geräten ein separater, geschützter Bereich

eingerrichtet, der alle betrieblichen Apps und Dienste beinhaltet¹². Das Problem dieser technischen Lösungen ist oftmals jedoch, dass sie immer nur einen kleinen Teil aller Sicherheitsbedrohungen adressieren, die eine böswillige App auf einem Smartphone ausüben kann bzw. denen eine App auf einem Smartphone unterliegt. Überdies führt eine strikte technische Trennung des dienstlichen vom privaten Bereich häufig dazu, dass Beschäftigte den dienstlichen Teil ihres Smartphones als zu eingeschränkt und unpraktisch empfinden und daher nur für die notwendigsten Tätigkeiten nutzen. Den Großteil ihrer Tätigkeiten erledigen sie dann im uneingeschränkten privaten Teil. Das Ergebnis ist eine ungewollte Vergrößerung der Angriffsfläche für Sicherheitsbedrohungen¹³.

Gerade im IT-Mittelstand fehlen oft die Ressourcen, um IT-Lösungen bereits vor der Installation auf Basis von klaren Sicherheitsanforderungen auszuwählen oder zu entwickeln. Gerade im mobilen Bereich muss jedoch der Datenschutz (DSGVO-Compliance) und die IT-Sicherheit trotz oder gerade wegen der Vielfalt an Betriebssystemplattformen (iOS, Android, BlackBerry, Windows Mobile etc.) insbesondere im BYOD-Szenario künftig eine zentrale Stellung einnehmen. So kann z. B. bei der Entwicklung und Bereitstellung eigener Apps deren „Datenhunger“ bereits in der Designphase dadurch minimiert werden, dass personenbezogene Daten nur dann einzugeben sind, wenn dies tatsächlich erforderlich ist („Privacy by Design“).

Zu empfehlen ist ferner die Einführung eines Mobile Device Management Systems (MDM), auch Enterprise Mobility Management (EMM) genannt¹⁴. Dieses unterstützt und automatisiert zentral die Registrierung, Einbindung und Konfiguration von mobilen Geräten im Unternehmensnetz sowie das zentrale Update-Management der mobilen Applikationen. Diese Systeme integrieren heute weitgehend die oben beschriebenen Funktionen.

Allerdings bieten auch MDM-Systeme auf Ebene der Anwendungen und Inhalte i. d. R. nur eingeschränkte Sicherheitsfunktionalitäten. Daher ist die Einführung oder Komplettierung des MDM-Systems durch ein Mobile Application Management System (MAM) zu erwägen. Mithilfe von MAM-Systemen legen Administratoren zentral fest, auf welche Anwendungen die Nutzer und Nutzergruppen im betrieblichen Container des Geräts zugreifen können. Beispielsweise kann durch MAM-Software bei einem Nutzer, der entgegen der BYOD-Richtlinie und BYOD-Vereinbarung

¹⁰ Vgl. BITKOM (2014), S. 17.

¹¹ Vgl. Leinfelder (2017), S. 3.

¹² Vgl. Müller (2018), S. 544; Faber/Behnsen (2018), S. 63.

¹³ Vgl. BITKOM (2014), S. 18.

¹⁴ Vgl. BSI, Mindeststandard für Mobile Device Management nach § 8 Abs. 1 S. 1 BSIG – Version 1.0 vom 11.05.2017.

eine ungewollte App nutzt, eine Information per E-Mail oder auch eine sofortige Alert-Funktion auf sein Gerät gesendet werden.¹⁵

Abschließend sei darauf hingewiesen, dass Maßnahmenkombinationen in aller Regel sinnvoll sein dürften, z. B. die Verschlüsselung von Daten in der Container-App bei Umsetzung einer Sandboxlösung.

Rechtliche Empfehlungen

Aus Unternehmenssicht empfehlenswert ist es, einige Dokumente zu erstellen, die das BYOD-Modell unterstützen und dessen rechtskonformen Einsatz ermöglichen sollen.¹⁶ Zu diesen Dokumenten zählt in erster Linie ein **IT-Betriebskonzept**, das u. a. die Möglichkeit des Einsatzes privater Endgeräte für betriebliche Aufgaben überhaupt erst begründet.

Ferner wäre eine **BYOD-Richtlinie** zu empfehlen. Dort sollten die Grundsätze des Modells dargestellt und einzelne für alle Beschäftigten geltende Aspekte definiert werden. So soll die Trennung privater Inhalte von beruflichen vorgegeben werden und eine oder mehrere Lösungen dazu (wie bspw. „Container“ zur Unterteilung dieser Inhalte) gleich vorgeschlagen werden. Datenzugriff, Datenlöschung sowie der Einsatz von Kontroll- und Monitoringtools sollten ebenfalls Eingang in diese Richtlinie finden. Auch klare Verbote wie das Verbot der Nutzung des Endgeräts oder zumindest der dort vorhandenen Unternehmensanwendungen durch unbefugte Dritte oder das Verbot, ungeprüfte Anwendungen zu installieren, können und sollten in der Richtlinie vorgesehen werden. Die Pflicht der Beschäftigten, personenbezogene Daten anderer Personen, unter anderem auch ihrer Kollegen oder Kunden, nur nach der Weisung des Arbeitgebers zu verarbeiten, sowie den Verlust zu melden, gehören ebenfalls in die BYOD-Richtlinie. Hierbei gilt es grundsätzlich auch das Betriebsverfassungsrecht zu berücksichtigen, unterliegen doch derartige Ver- und Gebote regelmäßig der Zustimmung des Betriebsrates

Einzelne Aspekte der Nutzung des BYOD-Modells sollten (individual)vertraglich geregelt und technisch dem Vertrag entsprechend gestaltet werden (**BYOD-Nutzungsvereinbarung**). So könnte eine vertragliche Regelung getroffen werden, dass die Beschäftigten ihre Endgeräte regelmäßiger Kontrolle und Monitoring durch das Unternehmen unterziehen

lassen. Während dieses Monitorings kann festgestellt werden, ob das Endgerät rechtskonform, u. a. auch im Einklang mit dem konkreten Vertrag zwischen dem Arbeitgeber und dem Beschäftigten, genutzt wird. Vertraglich sollte dann aber auch geregelt werden, wer die Kontrolle oder das Monitoring durchführt und wer den Zugang zu deren Ergebnissen erhält. Auch die Wahl geeigneter technischer Lösungen sollte im Vorfeld besprochen und sodann vertraglich vereinbart werden, damit der Arbeitgeber zwischen dem privaten Bereich seiner Beschäftigten und der beruflichen (und somit Unternehmens-)Sphäre unterscheiden kann. Bei einer vertraglichen Regelung ist jedoch besonders darauf zu achten, dass die Beschäftigten ihre Zustimmung zur Datenverarbeitung (Einwilligung) auch tatsächlich freiwillig erteilen: Insbesondere die bestehende Abhängigkeit der beschäftigten Person vom Arbeitgeber wird in vielen Fällen als Indiz gewertet, welches gegen eine Freiwilligkeit und somit für eine Unwirksamkeit der unterschriebenen Einwilligung spricht, vgl. § 26 Abs. 2 S. 1 BDSG¹⁷. Deswegen sollten hier auch andere Möglichkeiten der Beschäftigten, abweichende Lösungen vorzuschlagen oder bspw. einer konkreten Datenverarbeitung (bspw. dem Fernzugriff) zu widersprechen, für eine rechtskonforme Lösung berücksichtigt werden. Wird eine vorgefertigte „Einwilligung“ vorgelegt und die Unterschrift faktisch erzwungen, bleibt die hierauf fußende Datenverarbeitung trotz dieses vorhandenen Dokuments rechtswidrig.

Zu berücksichtigen ist ferner, dass ein(e) Beschäftigte(r) grundsätzlich nicht dazu gezwungen werden darf, sein privates Smartphone dem Unternehmen zur Verfügung zu stellen und mit diesem seine beruflichen Aufgaben zu erfüllen.¹⁸ Vielmehr ist das BYOD-Modell als Möglichkeit zu begreifen, mit dem eigenen Gerät beruflich zu arbeiten. Daraus ergibt sich auch das Recht des Beschäftigten, ein vom Unternehmen zur Verfügung gestelltes Gerät zu verlangen, wenn er sich nicht dem Monitoring und einer tiefergreifenden Kontrolle des Arbeitgebers hinsichtlich seines Privatgeräts unterwerfen will.

Abschließend lässt sich eine allgemeine Empfehlung formulieren: Sollte es technisch oder organisatorisch nicht möglich oder nicht umsetzbar sein, die privaten Endgeräte der Beschäftigten so zu administrieren, dass ihre private Kommunikation geheim bleibt, stellt das BYOD-Modell keinen rechtlich gangbaren Weg dar.

¹⁵ Anm.: Technisch gesehen gibt es bereits Lösungen, die unerwünschte Apps (gemäß Blacklist) auf Nutzergeräten automatisch wieder deinstallieren, hier ist allerdings im konkreten Einzelfall zu prüfen, inwiefern dies rechtlich zulässig ist.

¹⁶ Vgl. Monsch (2017), S. 29 ff.

¹⁷ Anm.: Die Regelbeispiele in § 26 Abs. 2 S. 2 BDSG können als Indiz gelten: So etwa die Gewährung wirtschaftlicher oder rechtlicher Vorteile für den Beschäftigten.

¹⁸ Vgl. Helfrich (2017), Rn. 68.

Digital Footprints

Früher beschränkte sich die Verarbeitung personenbezogener Bewegungsdaten der Beschäftigten auf Arbeitszeitmessungen mittels einer Stempel- oder Stechuhr, die je nach Vertrag für die Entlohnung maßgeblich sein könnte oder kann. Mittlerweile jedoch arbeiten viele Beschäftigte (zumindest zeitweise) im Home Office oder von unterwegs¹⁹. Zudem ist im Zuge der Digitalisierung eine technische Vernetzung von allen möglichen Geräten etwa in Büro, Produktionshalle oder Privatwohnsitz Realität geworden. Vom Lichtschalter über die Kaffeemaschine im Pausenraum bis zur Parkplatzkamera kann alles als sogenannte „IoT-Lösung“ (Internet of Things) über Internetverbindung an die zentrale Unternehmens-IT gekoppelt werden, so dass dadurch eine Unmenge von Daten – auch personenbezogenen Daten – gesammelt werden kann²⁰. Das zweite Szenario untersucht daher die Überwachung des Beschäftigtenverhaltens in Bezug auf Orte und Räume sowie die damit einhergehende Möglichkeit zur Erstellung örtlicher Bewegungsmuster.

Szenario

Auch im zweiten Szenario verbleibt es beim Beispiel eines Software-Unternehmens, in welchem die Geschäftsführung eine fortgeschrittene Digitalisierung im eigenen Betrieb vorleben möchte. Daher wurde die Zutrittskarte für das Firmengebäude technisch zu einer Public-Key-Infrastruktur-Karte (PKI-Karte) erweitert, die zunehmend weitere Funktionen übernimmt. Neben dem Zutritt zum Gebäude und zu bestimmten Server-Räumen wird sie für das Buchen und Freischalten von Sitzungsräumen mit entsprechender Videokonferenzsoftware, für die Nutzung der Firmendrucker, für das Bezahlen in der Kantine und an den Kaffeeautomaten in den Pausenräumen, sowie für das Einloggen von Rechnern und Personen in das lokale Netz (LAN) durch Stecken der PKI-Karten in die Notebooks verwendet. Weiterhin wird eine Social-Media-Software zur rechnerbasierten Kommunikation verwendet, die u. a. zeigt, wann man online ist, wann man „gechattet“ oder „geskyp“ hat. Ebenso werden hier Daten erhoben, von welchem Gerät und Netzsegment aus man kommunizierte, also beispielsweise ob der Standort das Büro oder der Privatwohnsitz des Beschäftigten war.

19 Der Trend der Mitarbeiterführung zu mehr Selbstverantwortung ist in vielen Bereichen seit einigen Jahren gut erkennbar, vgl. Hebestreit (2015), S. 280.

20 Vgl. etwa zu Fragen der strafrechtlichen Haftung sowie zivilprozessualen Verwertbarkeit von Videoaufzeichnungen des Verkehrsraums Kunkel/Kunkel, jurisPR-StrafR 12/2018 Anm. 3 sowie Kunkel/Kunkel, jurisPR-CompI 4/2018 Anm. 4.

Analyse

Technische Überlegungen

Die Fülle der im Szenario beschriebenen Bewegungs- und Verhaltensdaten sowie insbesondere die einfache technische Kombinierbarkeit dieser Daten auf Basis von simplen Auswertungs-Programmen („Skripten“) der jeweiligen IT-Administratoren erfordert in der Regel die Einbindung des Betriebsrats und des Datenschutzbeauftragten des Unternehmens bei der Konzeption und Inbetriebnahme eines jeden Systems.

Bei der Entwicklung und Einrichtung derartiger Systeme kann eine Voll-Protokollierung der Bewegungsdaten technisch abgeschaltet werden, wo dies nicht erforderlich ist. Ebenso sollte darauf geachtet werden, dass der Personenkreis der IT-Administratoren, die eine Public-Key-Infrastruktur betreiben, klein bleibt und zentral geführt wird. Bei einer Public-Key-Infrastruktur (PKI) werden vom IT-Administrator Zertifikate an die Beschäftigten vergeben und verwaltet. Die PKI basiert auf der Empfehlung X.509 der ITU-T21. Diese hat wiederum die ISO/IEC 9594-8:2017, Information technology – Open Systems Interconnection – The Directory – Part 8: Public-key and attribute certificate frameworks, geprägt22. Die IT-Administratoren sind entsprechend der Vorgaben zu schulen und zu zertifizieren.

Rechtliche Überlegungen

Wie bereits oben erwähnt, ist die Überwachung der Beschäftigten mittels Auswertung vorhandener technischer Lösungen datenschutzrechtlich unzulässig und kann sogar zu strafrechtlicher Haftung führen. Um die Vernetzung der Geräte dennoch sinnvoll nutzen und dadurch ggf. Energie- und/oder Betriebskosten weiter rechtskonform senken zu können, muss das Unternehmen dafür Sorge tragen, dass so gesammelte Daten entweder keinen Personenbezug mehr aufweisen, oder die Privatsphäre der Beschäftigten nicht verletzt wird. Bei der Implementierung (einer der) zahlreichen technischen Lösungen ist es somit notwendig, dem Grundsatz der „Privacy by Design“ dadurch Rechnung zu tragen, dass derartige Informationen gleich bei ihrer Erhebung anonymisiert werden.²³ So sollten beispielsweise

21 Telecommunication Standardization Sector innerhalb der ITU (International Telecommunication Union).

22 Vgl. Müller (2018), S. 546.

23 Die Totalüberwachung ist in Deutschland bereits seit dem Jahr 1983 aufgrund des sog. „Volkszählungsurteils“ des Bundesverfassungsgerichts (BVerfG, Urt. v. 15. 12. 1983 – 1 BvR 209/83 u. a.) verboten.

die vorgenannten Zutrittskarten bei der Bedienung einer Kaffeemaschine oder beim Betreten allgemein zugänglicher Räume den jeweiligen Nutzer nicht (mehr) als konkrete Person identifizieren lassen (oder gar können), sondern lediglich als Angehörigen des Unternehmens. Liegt eine Anonymisierung vor, findet die DSGVO keine Anwendung mehr.

Dahingegen darf (und sollte aus Unternehmenssicht auch) etwa die Buchung von Konferenzräumen sowie die Zeiterfassung weiterhin personalisiert werden, ebenso wie (wohl regelmäßig) die Zugangskontrolle, da der Arbeitgeber hier ein berechtigtes Interesse an der Kenntnis haben dürfte, welche(r) Beschäftigte wie viele Stunden im Unternehmensräumen verbracht hat.²⁴ Vorsicht ist aber auch hier geboten, weil eine Zugangskontrolle ausschließlich zur Identifizierung des Beschäftigten verwendet werden (insoweit ein berechtigtes Interesse) und keinesfalls zur Erstellung von Bewegungsprofilen oder zur Kontrolle des Arbeitnehmerverhaltens allgemein führen darf.²⁵

Lösungsmöglichkeiten und Empfehlungen

Technische Lösungsmöglichkeiten

Denkbare technische Lösungen sind:

- ▶ Verschlüsselung der Bewegungsdaten
- ▶ Anonymisierung der Bewegungsdaten

Die erste technische Maßnahme ist die Umsetzung des Prinzips der Datensparsamkeit bei der Einrichtung der diversen IT-Systeme im Betrieb. Personenbezogene Daten werden, wo möglich, nicht persistent gespeichert. Weiterhin sollten nach sinnvollen Fristen bestimmte Daten automatisch gelöscht werden.

Dort, wo Daten erhoben und gespeichert werden müssen, kann durch Verschlüsselung der Daten einem Missbrauch entgegen gewirkt werden. Die Entschlüsselung sollte generell geeigneten Personen übertragen werden, in letzter Instanz dem Datenschutzbeauftragten.

Ebenso stellt die Anonymisierung der Daten eine Lösung dar. In Videomaterial sollten Personen im betrieblichen Kontext im Falle einer öffentlichen Nutzung des Materials ohne vorherige Einverständniserklärung grundsätzlich unkenntlich gemacht werden.

Technisch ist dazu die Bildveränderung z. B. durch Cutting-Out/Blanking, Mosaik-Anonymisierung/Verpixelung, Kanten-Filter, Rauschen, das Anzeigen von Avataren oder die Veränderung des gesamten Bildes bzw. von Merkmalen (wie Firmenschildern im Hintergrund), die zur Identifikation führen, üblich²⁶. Softwarelösungen, die dies automatisch vornehmen, sind auf dem Markt noch nicht verbreitet. Eine Integration in die Software Security-Suites der IT-Anbieter ist ebenso noch im Forschungsstatus.²⁷

Rechtliche Empfehlungen

Aus rechtlicher Perspektive empfehlen sich auch hier – wie bereits im ersten Szenario – sowohl interne **Richt- oder Leitlinien** zum Umgang mit personenbezogenen Daten als auch individuelle Aufklärung oder, wenn nötig, **(individual)vertragliche Regelung** bestimmter Bereiche. Da jegliche Datenerhebung und -verarbeitung stets dem datenschutzrechtlichen Transparenzgebot unterliegt, mit Ausnahme von Fällen, wo ausreichende Hinweise auf eine Straftat vorliegen, müssen die Beschäftigten vom Arbeitgeber darüber informiert werden, welche Daten dieser verarbeitet und zu welchem Zweck dies geschieht. Die Mannigfaltigkeit technischer Lösungen gebietet die Berücksichtigung persönlichkeits- sowie datenschutzrechtlicher Vorschriften bereits beim Bestellen oder Inauftraggeben von Hard- und Software. Im Falle von (einzuholenden) Einwilligungen der Beschäftigten muss eine detaillierte maßnahmenbezogene Aufklärung vorausgehen sowie die Möglichkeit gegeben werden, die Einwilligung zu verweigern. Dabei ist jede Prüfung der Erforderlichkeit und der Angemessenheit konkreter technischer Lösungen stets so zu führen, dass diese auch nachweisbar ist.

Fazit

Das geltende europäische und deutsche Recht mit den zahlreichen neuen Regelungen zielt im Grunde darauf ab, dass der Arbeitgeber nur dann personenbezogene Daten von Beschäftigten erheben und verarbeiten darf, wenn dies für die Zwecke des Beschäftigungsverhältnisses erforderlich und angemessen ist. Sowohl eine Dauerüberwachung von Leistungen oder vom Verhalten der Beschäftigten als auch der Eingriff in die Sphäre des „rein Persönlichen“ sind grundsätzlich verboten. Es empfiehlt sich für alle mittelständische Unternehmen, ein Dokument, etwa eine Leitlinie, zum Beschäftigtendatenschutz – ggf.

24 Vgl. Kort (2018), S. 27.

25 Vgl. Byers (2016), S. 54.

26 Vgl. Volkmann et al. (2016), S. 413-426.

27 Vgl. FhG IOSB (2018).

unter Einbeziehung des Datenschutzbeauftragten – zu erstellen, das zumindest Folgendes klar und eindeutig festlegt:

- ▶ Heimliche Kontrollen sind ausgeschlossen,
- ▶ Bewegungsprofile werden nicht erstellt, eine Lokalisierung der Beschäftigten ist nur in absoluten Ausnahmefällen (die je nach Betrieb sehr unterschiedlich und die auch einzeln aufzuzählen sind) zulässig,
- ▶ Eine Dauerüberwachung des Arbeitsverhaltens ist ausgeschlossen,
- ▶ Biometrische Daten werden ausschließlich zur Autorisierung und Authentifizierung genutzt und sonst separat gespeichert und zusätzlich geschützt,
- ▶ Psychologische Profile werden nicht erstellt,
- ▶ Grundlegende Änderungen bezüglich der Verarbeitung personenbezogener Daten von Beschäftigten werden nur mit der Zustimmung des Betriebsrates durchgeführt und vor der Durchführung transparent dargestellt.

Eine transparente Information über die Datenverarbeitung sowie eine vertraglich saubere Regelung der Datenerhebung unter Berücksichtigung der Freiwilligkeit der Einwilligung und Wahrung der Privatsphäre der Beschäftigten erlauben es Unternehmen, die Arbeitswelt von morgen bereits heute rechtskonform zu bereiten: Von der Nutzung privater Smartphones der Beschäftigten über die IT-gestützte Nutzung von Licht und Heizung bis hin zur Kaffeemaschine – alles kann und darf verbunden und vernetzt werden, allerdings nur dann, wenn die durch eine solche Datenerhebung gewonnenen Informationen rechtskonform verwendet werden. Ein hoher Grad an Selbstverantwortung, positive Atmosphäre und Berücksichtigung konkreter Interessen von Beschäftigten stiften auch den Unternehmen schließlich wesentlich mehr Nutzen, als eine ohnehin rechtlich nicht begründbare (Total)Überwachung ihrer Beschäftigten.

Literatur

- Auer-Reinsdorff, A. / Conrad, I., Handbuch IT- und Datenschutzrecht, 2. Auflage, München 2016
- Bauer, W. / Hofmann, J., Arbeit, IT und Digitalisierung, in: Arbeit 4.0 – Digitalisierung, IT und Arbeit: IT als Treiber der digitalen Transformation, hrsg. v. J. Hofmann, Wiesbaden 2018
- BITKOM, Apps & Mobile Services – Tipps für Unternehmen, 2. Aufl., Berlin 2014
- Byers, P., Mitarbeiterkontrollen, Praxis im Datenschutz und Arbeitsrecht, München 2016
- Conrad, I. / Schneider, J., Einsatz von „privater IT“ im Unternehmen – Kein privater USB-Stick, aber „Bring your own device“ (BYOD)?, ZD 2011, S. 153 ff.
- von Faber, E. / Behnsen, W., Joint Security Management: organisationsübergreifend handeln, Wiesbaden 2018
- FhG IOSB, Privatsphäre und Datenschutz – dank intelligenter Videoüberwachung, Presseinformation, 08.05.2018
- Forgó, N. / Helfrich, M. / Schneider, J., Betrieblicher Datenschutz, 2. Auflage, München 2017
- Hebestreit, N., Die Verantwortung des Wirtschaftsakteurs: Eine vertragstheoretische Betrachtung, Wiesbaden 2015
- Kohne, A. / Ringleb, S. / Yücel, C., Bring your own Device: Einsatz von privaten Endgeräten im beruflichen Umfeld – Chancen, Risiken und Möglichkeiten, Wiesbaden 2015
- Kort, M., Neuer Beschäftigtendatenschutz und Industrie 4.0, RdA 2018, S. 24 ff.
- Kunkel, C. / Kunkel, O., Verbotsirrtum bei einer ordnungswidrigen Datenschutzverletzung durch fortlaufende Videoaufzeichnungen des Verkehrsraum, jurisPR-StrafR 12/2018 Anm. 3
- Kunkel, C. / Kunkel, O., Zivilprozessuale Verwertbarkeit von Videoaufzeichnungen des Verkehrsraums durch sog. Dashcams, jurisPR-Compl 4/2018 Anm. 4
- Leinfelder, A., Zwischen Cybersecurity und DSGVO – Enterprise Mobility Management wird unverzichtbar, in: itsecurity, www.it-daily.net, Nov. 2017, S. 2-3
- Monsch, C., Bring Your Own Device (BYOD), Berlin 2017
- Müller, K.R., IT-Sicherheit mit System, 6. Aufl., Berlin 2018
- Reiserer, K. / Christ, F. / Heinz, K., Beschäftigten-Datenschutz und EU-Datenschutz-Grundverordnung, DStR 2018, S. 1501 ff.
- Schmidt, M.G.; Gaentzsch, F.; Pohlmann, N., Mobiles Arbeiten & Bring Your Own Device (BYOD), Dozentenhandbuch, Task Force „IT-Sicherheit in der Wirtschaft“, Mainz 2014
- Volkman, L. F.; Zimmermann, C.; Sester, S.; Wehle, L.; Becker, B.: Digitale Tarnkappe: Anonymisierung in Videoaufnahmen, in: H. C. Mayr, M. Pinzger (Hrsg.): INFORMATIK 2016, Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, S. 413-426, Bonn 2016

Die Technische Hochschule Wildau und die Technische Hochschule Brandenburg sind Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Laborversuche zur Erprobung neuester Technologien für Arbeit 4.0
- ▶ Information und Unterstützung beim Einsatz von Softwareschnittstellen für vernetztes Arbeiten
- ▶ IT-Sicherheit und Datenschutz

www.itwirtschaft.de



Autoren



Dr. iur. Carsten Kunkel ist Professor für Wirtschaftsrecht, insb. Gesellschaftsrecht, an der TH Wildau. Dort unterrichtet er neben dem Wirtschaftsrecht u. a. auch Vertragsgestaltung, Datenschutzrecht und Compliance. Vor seiner Berufung im Jahr 2011 war er mehrere Jahre als Rechtsanwalt in Berlin, Frankfurt a. M.

und London tätig, u. a. in großen international agierenden Kanzleien, sowie als Geschäftsführer und Projektleiter im Bereich der Erneuerbaren Energien. Seit Dezember 2017 ist er u. a. als Leiter des Bereichs „Rechtliche Rahmenbedingungen“ des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft tätig.



Dr. rer. oec. Andreas Johannsen ist Professor für Systementwicklung und -Integration“ an der TH Brandenburg. Vor seiner Berufung studierte er Betriebswirtschaft in Tübingen und Edinburgh und war u. a. Projektmitarbeiter in einem Hypermedia-Projekt der Fraunhofer Gesellschaft Darmstadt, wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Hohenheim in Stuttgart sowie Berater für SAP CRM, CIM („Consumer and Industrial Products“) und Enterprise Applications Consulting.

Seit 2007 ist er Inhaber der Johannsen Management Consulting (JMC) in Berlin. Im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft verantwortet er mit seinem Team die Bereiche „IT-Sicherheit“ und „Schnittstellen und Interoperabilität“.



Olga Kunkel ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft und dort für rechtliche Rahmenbedingungen zuständig. Nach dem Abschluss ihres Jurastudiums in Russland war sie in mehreren internationalen Rechtsanwaltskanzleien überwiegend im Bereich Gesellschafts- und Kapitalmarktrecht tätig, bevor sie im Jahr 2014 ihr Studium an der juristischen Fakultät der FU Berlin abgeschlossen hat. Sie unterrichtet u. a. Compliance und M&A-Geschäfte an der FOM und promoviert zurzeit an der FU Berlin im Bereich gesellschaftsrechtlicher Compliance.



Thomas Ludwig, Sonja Riedel

Digital Scouts – Fit für die Digitalisierung

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen schult Mitarbeiter von kleinen und mittleren Unternehmen für die Digitalisierung. Dafür haben die Mitarbeiter des Zentrums im Frühjahr 2018 die Workshop-Reihe Digital Scouts gestartet. Und die ist so gut angelaufen, dass schon die zweite Runde gestartet ist.

Kleine und mittlere Unternehmen haben oft keine klare Vorstellung davon, was die Digitalisierung der Arbeitswelt für sie bedeutet. Zusätzlich fehlt ihnen häufig das Budget, um Digitalisierung einfach mal auszuprobieren. Sie fragen sich deshalb, welche Schritte auf dem Weg zur Arbeit 4.0 für sie notwendig, sinnvoll oder unwichtig sind. Deshalb hat das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen die Workshop-Reihe Digital Scouts gestartet.

Entstanden ist die Idee vor zwei Jahren in den Ideenlaboren, die die Landesregierung NRW ins Leben gerufen hatte, um den digitalen Transformationsprozess in Unternehmen zu fördern. Schließlich haben sich das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen, die Industrie- und Handelskammer (IHK) Siegen, der

Kreis Siegen-Wittgenstein, die Arbeitgeberverbände Siegen-Wittgenstein und die Kreishandwerkerschaft Westfalen-Süd zusammengefunden, um die Idee als Workshop-Reihe in die Tat umzusetzen.

Der Digitalisierung den Weg ebnen

Das Ziel ist es, dass Mitarbeiter von Unternehmen aus den Kreisen Siegen-Wittgenstein und Olpe ein halbes Jahr lang zu Digital Scouts qualifiziert werden. Damit sie in ihren Unternehmen der Digitalisierung den Weg ebnen können. Das ist gerade für Mitarbeiter von kleinen und mittleren Unternehmen wichtig, weil das aktuelle Bild von Industrie 4.0, so wie es häufig in den Massenmedien dargestellt wird, nicht auf das einzelne Unternehmen eingeht. Branche, Wertschöpfungskette oder Unternehmensgröße spielen dabei oftmals keine Rolle.

Da Industrie 4.0 vor allem an der Großindustrie orientiert ist, steht speziell der Mittelstand – der größte Treiber der deutschen Industrie – vor großen Herausforderungen. Um einmal zu verdeutlichen, wie viele

Unternehmen davon betroffen sind: In Nordrhein-Westfalen, dem bevölkerungsreichsten deutschen Bundesland, haben 95 Prozent der mehr als 1600 Maschinenbaubetriebe weniger als 500 Mitarbeiter. Und weil kleine und mittlere Unternehmen oft sehr stark auf den Fähigkeiten der Mitarbeiter und deren Fachwissen aufbauen, können existierende Konzepte zu Industrie 4.0 nicht einfach auf sie übertragen werden. Die Lösung heißt hier nicht Vollautomatisierung.

Wenn Industrie 4.0 im deutschen Mittelstand etabliert werden soll, müssen dafür die Mitarbeiter im Mittelpunkt stehen. Denn ihr Wissen und ihre Fähigkeiten sind es, die sich nicht durch Maschinen ersetzen lassen. Die Mitarbeiter der Unternehmen sollen dazu befähigt werden, selbst erkennen zu können, welche Digitalisierungsmaßnahmen für ihr Unternehmen passen.¹

Medienbrüche nehmen auf Arbeitsroutinen keine Rücksicht

Das haben auch die Initiatoren der Digital Scouts erkannt. Um ein Beispiel zu nennen, warum die Workshop-Reihe allen Beteiligten sinnvoll erscheint: Die Digitalisierung in Unternehmen wird nicht nur von Automatisierung begleitet. Speziell bei kleinen und mittleren Unternehmen treten häufig so genannte Medienbrüche auf, die auf Arbeitsroutinen keine Rücksicht nehmen.

Oft füllen Außendienstmitarbeiter oder Handwerker am Einsatzort Stundenzettel aus und notieren ihren Materialverbrauch auf Formularen, die sie dann später manuell auf Papier im Büro einreichen. Dort werden die Informationen abgetippt, verarbeitet und abgeheftet. Das kostet Zeit und Geld. Durch die Digitalisierung können solche Abläufe vereinfacht werden.

„Viele Unternehmer glauben dann aber, wenn sie Zettel durch Tablets für die Mitarbeiter ersetzen, sind sie digitalisiert. Dabei übersehen sie aber, dass zunächst andere Schritte eingeleitet werden müssen, bevor sie überhaupt digitalisieren können“, sagt der stellvertretende Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen, Juniorprofessor Dr. Thomas Ludwig. Ludwig ist im Kompetenzzentrum für die Digital Scouts Reihe zuständig.

Prozesse im Unternehmen müssen angepasst werden

In diesem Beispiel würde ein Tablet nur etwas nutzen, wenn die Prozesse im Unternehmen auch angepasst werden, wenn zum Beispiel eine automatisierte Materialbestellung oder eine effiziente Materiallagerwirtschaft damit verknüpft würden. Und das sollen die Digital Scouts in den Workshops lernen.

Genau deshalb hat sich auch die Firma Vetter Kran-technik aus Haiger bei den Digital Scouts angemeldet. Der Kranhersteller hat 170 Beschäftigte, die meisten davon arbeiten in Haiger, ein weiterer Teil in Siegen. Das Familienunternehmen gibt es schon seit fast 130 Jahren.

Vetter beschäftigt sich zwar schon seit längerem mit Digitalisierungsthemen. Schon vor vier Jahren habe das Unternehmen begonnen, alle Prozesse zu analysieren. „Vom Vertrieb bis zum Versand“, erklärt Andree Habig, Produktionsleiter bei Vetter. Und dabei auch eine Prozesslandkarte gemacht, um festzustellen, wo es Medienbrüche gibt.

Einen solchen gibt es zum Beispiel beim Krankonfigurator. Damit können Kunden interaktiv einen Kran nach ihren Wünschen gestalten. „Das löst aber noch nicht die richtigen Fertigungsaufträge aus“, sagt Produktionsleiter Andree Habig.

Habig hat sich auch schon vor der Workshop-Reihe Digital Scouts bei Lab-Touren angesehen, welche neuen Technologien es gibt. Interessant findet er zum Beispiel die Montage mit einer digitalen Brille. „Das geht aber nur, wenn auch die Bauteile digitalisiert sind“, sagt er.



Abbildung 1: Produktionsleiter Andree Habig von Vetter Krantechnik aus Haiger hat bei der Digital Scouts Reihe mitgemacht.

¹ Thomas Ludwig et al (2015): Arbeiten im Mittelstand 4.0 - KMU im Spannungsfeld des digitalen Wandels, HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, Springer.

Praktische Ansätze für Mittelständler

Er weiß, dass es manchmal schwer ist, den Transfer in die eigene Firma hinzukriegen. Deshalb haben er und der Geschäftsführer der Firma, Marc Rieser, sich für die Digital Scouts angemeldet. „Wir wollten praktische Ansätze finden, was man relativ schnell als Mittelständler umsetzen kann“, sagt Habig.

Aber nicht nur Vetter wollte sich für die Digital Scouts anmelden. Die Nachfrage war viel größer, als erwartet. „Wir haben gehofft, dass sich vielleicht 15 bis 20 Unternehmen finden, die mitmachen wollen. Im Endeffekt haben sich weit mehr als 30 Unternehmen gemeldet und wollten ihre Mitarbeiter anmelden“, freut sich Thomas Ludwig vom Kompetenzzentrum. Er und seine Kollegen haben in Zusammenarbeit mit allen Initiatoren der Workshop-Reihe die Teilnehmerzahl schließlich auf 30 beschränkt, damit eine gute Arbeitsatmosphäre möglich ist.

Keine langweiligen Vortragsveranstaltungen

„Wir wollten keine langweiligen Vortragsveranstaltungen machen, sondern die Teilnehmer lieber in Kleingruppen praktisch zusammenarbeiten lassen“, erklärt Ludwig. Deshalb beginnt jeder Digital Scout-Workshop nur mit einem kurzen Impuls-Vortrag und im Anschluss steigen die Teilnehmer direkt in die praktische Umsetzung ein. So können sie auf geeignete Art und Weise methodisches und vor allem praktisches Handlungswissen lernen.



Abbildung 2: Zu Anfang jedes Digital Scouts Workshops gab es einen kurzen Impulsvortrag.

Die Veranstalter haben dabei nur einen Teil der Workshop-Themen vorgegeben. In den ersten beiden Workshops ging es etwa darum, Prozesswissen aufzubauen, Prozesse zu modellieren und Change Management im Unternehmen aktiv zu gestalten. Dafür sind Experten für die jeweiligen Themen in die Workshops gekommen.

Themen gemeinsam festgelegt

Die weiteren Inhalte der Workshops haben die Veranstalter beim ersten Treffen mit den Teilnehmern gemeinsam festgelegt. So wurde sichergestellt, dass auch wirklich die Themen behandelt werden, die für die Teilnehmer wichtig sind.

Ein Zusatz-Workshop thematisierte Möglichkeiten der einfachen Datenerfassung und Visualisierung. „Unser Ziel war es, zu zeigen, wie einfach heute Sensordaten abgegriffen und vorhandene Daten analysiert werden können“, sagt der Leiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen, Dr. Martin Stein. Er hat diesen Workshop zusammen mit seinem Kollegen Nico Castelli angeboten.

Mitarbeiter aus unterschiedlichen Abteilungen

Der Rang der Mitarbeiter, die die Unternehmen zum Workshop geschickt haben, war ganz unterschiedlich. Es waren Geschäftsführer dabei, IT- und Bereichsleiter, Personaler und ganz normale Angestellte. „Wir wollten absichtlich Mitarbeiter aus unterschiedlichen Abteilungen erreichen. Denn nur so bekommen wir einen differenzierten Blick darauf, was Unternehmen beim Thema Digitalisierung wirklich brauchen“, sagt Ludwig.

Die Unternehmen der Digital Scouts kamen aus mehreren Branchen. Firmen aus der metallverarbeitenden Industrie gehörten dazu, genauso wie Automobil-Zulieferer, aber auch zwei Apotheken und ein Tischlereibetrieb. Die Firmengröße reichte von drei bis zu 3.000 Mitarbeitern. „So können kleinere und mittlere Unternehmen voneinander lernen“, sagt Thomas Ludwig.

Offene Atmosphäre

Er war überrascht, wie offen die Mitarbeiter aus ihren Unternehmen berichtet haben. „Bereits in der ersten Veranstaltung sind wir alle zum ‚Du‘ übergegangen. Und alle Teilnehmer haben schnell verstanden, dass es nicht darum geht, Geschäftsgeheimnisse oder das neueste Fertigungsverfahren zu teilen, das zum Patent angemeldet werden soll. Vielmehr geht es um begleitende, unterstützende Digitalisierungsthemen, bei denen bei vielen der Schuh drückt.“

Auch Andree Habig von Vetter Krantechnik hatte sich die Atmosphäre nicht so offen vorgestellt, wie sie dann tatsächlich war. Es habe sich überhaupt nicht wie ein Treffen von Konkurrenten angefühlt, obwohl

die Arbeitsschritte in den einzelnen Firmen ähnlich seien. Habig habe aus den Workshops für sich mitgenommen, „dass die Veränderungen nicht nur digital sind, auch die beteiligten Personen müssen ihr Verhalten ändern.“



Abbildung 3: Andree Habig (rechts) von der Firma Vetter Krantechnik konzipiert mit anderen Digital Scouts einen fiktiven Unternehmensprozess.

Bei Vetter gibt es jetzt einen Mitarbeiter, der für den Schwerpunkt Digitalisierung zuständig ist. Er arbeitet mehrere Tage im Unternehmen und promoviert gleichzeitig an der Universität Siegen. Die Firma wird aber auch weiterhin mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen zusammen arbeiten. Gleich zwei Projekte sind aus der Digital Scouts-Reihe bei Vetter entstanden, die jetzt zusammen mit dem Kompetenzzentrum umgesetzt werden.

Zum einen will das Unternehmen Probleme bei der Fertigung durch die Digitalisierung schneller beheben. Wenn zum Beispiel eine Maschine ausfällt, sollen die Mitarbeiter das über ein Tablet, ein Smartphone oder eine Smartwatch in Echtzeit an die Instandhaltung melden. „Dafür müssen wir dann aber auch die passende Hardware bereit stellen“, weiß Habig.

Neue Sensorik für Lackieranlage

Im zweiten Projekt soll die Sensorik an der Lackieranlage des Unternehmens verbessert werden. „Alle sechs bis acht Wochen muss die Lackieranlage gereinigt werden“, erklärt Habig. Die bisherige Sensorik schlage aber zu spät an. „Wir wollen erkennen, wann die Verschmutzung ansteigt“, sagt Habig.

An einer Lösung dafür arbeiten Martin Stein und Nico Castelli vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen bereits. „Die besondere Herausforderung ist die

Explosionsschutz-Zone, in der die Sensoren installiert werden müssen. Dafür arbeitet das Kompetenzzentrum mit erfahrenen Experten aus der Region zusammen“, erklärt Nico Castelli.

Die ersten Digital Scouts in Siegen sind mittlerweile qualifiziert. Um zu erfahren, wie die Workshops bei den Teilnehmern angekommen sind, wurden nach jedem Termin Evaluationsbögen ausgeteilt. „Die Workshops haben uns auf jeden Fall etwas gebracht.“, zieht Habig von Vetter Krantechnik ein positives Fazit nach sechs Monaten Digital Scouts.

Beim Abschlussworkshop wurde dann auch noch zusätzlich abgefragt, was den Teilnehmern an der Workshop-Reihe am besten gefallen hat. Für Habig war das der Workshop zu Datenerfassung und Visualisierung. „Da gab es einen unheimlichen Mehrwert“, sagt er.

Aber auch Verbesserungsvorschläge haben die Digital Scouts den Initiatoren mit auf den Weg gegeben. In den Fragebögen wurde etwa genannt, dass es zusätzlich noch Termine geben soll, die branchenspezifischer sind und sich die Teilnehmer auch Best-Practice-Beispiele wünschen.

Diese Vorschläge hat das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen mit in die Planung für die nächste Digital Scouts Workshop-Reihe genommen. Auch dafür gab es schon wieder viele Anmeldungen. Außerdem ist die Reihe auch im Märkischen Kreis gestartet. Daran ist das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum eStandards beteiligt und begleitet auch die Workshop-Reihe.

Digital Scouts bleiben in Kontakt

Die bereits fertig ausgebildeten Digital Scouts in Siegen werden wohl auch nach dem Ende der Workshop-Reihe noch miteinander in Kontakt bleiben. „Es ist ein Kontakt entstanden, der auch beibehalten werden soll“, freut sich Andree Habig von Vetter Krantechnik. Er und die anderen Digital Scouts haben sich zum Beispiel schon zu weiteren Lab-Touren verabredet.

Ergänzend zum persönlichen Kontakt wurde eine Internet-Plattform aufgebaut, auf der sich die Teilnehmer auch virtuell miteinander austauschen können. „Schon recht schnell während der Workshops sind so virtuell weitere Gruppen entstanden, in denen sich die Mitarbeiter über verschiedene Themen unterhalten haben“, erklärt Thomas Ludwig vom Kompetenzzentrum.

Autoren



Prof. Dr. Thomas Ludwig ist Juniorprofessor für Wirtschaftsinformatik, insbesondere „Cyber-Physische Systeme“ an der Universität Siegen und gleichzeitig stellvertretender Geschäftsstellenleiter des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Siegen. Er forscht zur Gestaltung und Aneignung von Cyber-Physischen Systemen, Industrie 4.0, menschenzentrierten Assistenzsystemen und Mensch-Maschine-Interaktion sowie Mobile und Wearable Computing.



Sonja Riedel ist im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen für Presse- und Öffentlichkeitsarbeit zuständig. Dort betreut sie Presseanfragen, schreibt Artikel und Presstexte und betreut die Social-Media-Kanäle. Vorher hat sie vier Jahre lang als Journalistin für den WDR Hörfunk gearbeitet. An der Justus-Liebig-Universität

Gießen hat sie Fachjournalistik Geschichte studiert und danach ein Volontariat bei der Saarbrücker Zeitung gemacht.

Kompetenzatlas Südwestfalen heißt die Internet-Plattform, die vom Kreis Siegen-Wittgenstein initiiert wurde und inhaltlich vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum betreut wird. Damit die Digital Scouts auch künftig eine Anlaufstelle für ihre Fragen rund um das Thema Digitalisierung haben und die Digital Scouts Workshop-Reihe auch wirklich nachhaltig ist.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen unterstützt Unternehmen in Südwestfalen, dem Ruhrgebiet und darüber hinaus bei der Digitalisierung. Dabei stehen immer die Mitarbeiter im Mittelpunkt. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Mitarbeiterzentrierte Assistenzsysteme
- ▶ neue Arbeits- und Organisationsmodelle
- ▶ Praxisorientierte Lern- und Qualifizierungsansätze

www.kompetenzzentrum-siegen.digital





Sait Başkaya, Nazanin Budeus, Rainer Pivik

Fit für die digitale Transformation – Der Blended Learning-Lehrgang „Digital Manager Industrie“

Wie können Mitarbeitenden mittelständischer Unternehmen Inhalte zum Thema Digitalisierung vermittelt werden, um sie und ihre Unternehmen fit für die digitale Transformation zu machen? Diese Frage stellte sich das Team des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund und entwickelte gemeinsam den Blended Learning Lehrgang „Digital Manager Industrie“.

Hintergrund

Bereits zu Beginn des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund („Digital in NRW“) war im Anforderungskatalog die Durchführung eines Blended Learning-Lehrgangs¹ vorgesehen – ein Schulungsformat mit digitalen Wissens- und Trainingsbausteinen.

¹ Das Kompetenzzentrum Digital in NRW verortet 21 Services in der so genannten Befähigungskette. Die Säule Qualifizieren ist neben anderen wie Demonstrieren und Umsetzen ein Element dieser Kette. Ein Bestandteil dieser Säule ist der Blended Learning Lehrgang (siehe <https://www.digital-in-nrw.de/de/unsereangebote/qualifizieren>).

Hierfür wurde ein interdisziplinäres Team aus den verschiedenen Partnerinstitutionen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund zusammengestellt, welches aus Mitgliedern des Werkzeugmaschinenlabors WZL der RWTH Aachen, dem Fraunhofer IOSB-INA² in Lemgo, der EffizienzCluster Management GmbH und dem Fraunhofer IML³ in Dortmund besteht. Bis zum ersten Start des Lehrgangs im April 2018 arbeiteten sie gemeinsam über einen Zeitraum von knapp eineinhalb Jahren am Konzept des Lehrgangs zum Thema Digitalisierung.

Bei der Entwicklung des Lehrgangs ergab sich folgende Leitfrage: Wie kann eine Thematik vermittelt werden, deren Ansätze und Technologien wenig greifbar sind und einem steten, rasanten Wandel unterliegen? Das Konzept des Lehrgangs versucht, eine Antwort auf diese Leitfrage zu finden. Im Laufe der Konzeptentwicklung ergaben sich neben

² Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung, Institutsteil für industrielle Automation.

³ Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik.

Was ist eigentlich Blended Learning?

Blended Learning (wörtlich „gemischtes Lernen“), auch integriertes oder hybrides Lernen genannt, bezeichnet Lernangebote, die „neben computer-gestützten Elementen auch Präsenzlernen umfasst“ (Kraft (2003), S. 43.) Auf diese Weise kombiniert es die Vorteile von Präsenzveranstaltungen und Online-Learning.

wichtigen, zu klärenden Rahmenbedingungen wie bspw. die Zielgruppe des Lehrgangs noch viele weitere interessante und wichtige Fragestellungen: Wie können Zukunftsszenarien aus der Industrie 4.0 zu implementierbaren Lösungen für den deutschen Mittelstand werden, die nicht nur praxisnah, sondern mit leistbarem Aufwand umsetzbar sind? Welche Inhalte vermitteln wir im Rahmen eines Lehrgangs, die nicht in ein, zwei Jahren überholt sind? Wie können wir Mitarbeitenden von Unternehmen Ängste und Unsicherheit nehmen, die im Rahmen von Industrie 4.0 und Digitalisierung entstehen? Wie gelingt es Unternehmen, Lösungen und Lösungswege rund um die Digitalisierung „von innen“, also aus dem Unternehmen heraus, zu gestalten?

Unsere gemeinsame Vision

Eine gemeinsame Zukunftsvision der digital transformierten Organisation kann deshalb nur gelingen, wenn eine ganzheitliche Perspektive mit einem humanzentrierten Ansatz eingenommen wird. Diese Vision war in der Konzepterarbeitung des Blended Learning-Lehrgangs „Digital Manager Industrie“ richtungweisend.



Abbildung 1: Die Beteiligten des ersten Durchganges an der IHK Ostwestfalen GmbH

Unternehmen sind einem stetigen Wandel ausgesetzt, vor allem in Zeiten, die für Unternehmen nicht mehr so zuverlässig vorhersehbar sind. Dieser Trend wird oft als VUCA bezeichnet:⁴ höhere Volatilität (Unbeständigkeit), Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität (Mehrdeutigkeit).⁵ Digitalisierung ist dabei Auslöser und Verstärker, kann aber auch als Hilfsmittel zur Bewältigung genutzt werden. Die Entwicklung von Unternehmen ist „nicht kontinuierlich, sondern durch plötzliche Sprünge“⁶ gekennzeichnet. „Jede Stufe brachte einen Durchbruch in Hinblick auf Technologie [...]“⁷: Aktuell ist es u. a. die Digitalisierung und Vernetzung von Daten, die technologiegetriebenen Unternehmensfelder und Geschäftsmodelle disruptiv verändert. Die Digitalisierung und Vernetzung sollen als Werkzeuge dienen, um mit den Herausforderungen umzugehen, welche durch VUCA entstehen. Wer jedoch denkt, allein durch Digitalisierung und Vernetzung diesen Wandel technologisch zu meistern, wird auf Dauer nicht erfolgreich sein, wenn nicht gar scheitern. Denn auch Menschen müssen im Zusammenhang mit der Digitalisierung berücksichtigt werden: der Mitarbeitende braucht z. B. die Kompetenzen, um digitale Technologien überhaupt nutzen zu können.⁸ Mit dem Begriff Digitale Transformation versucht man – immerhin – auch den Menschen im Zusammenhang mit der Digitalisierung zu sehen.

Eine mögliche Antwort auf VUCA ist VOPA:⁹ Ebenfalls ein Akronym, beinhaltet VOPA die Prinzipien Vernetzung, Offenheit, Partizipation und Agilität. In der Weiterentwicklung VOPA+ wird Vertrauen ergänzt, gekennzeichnet durch das +. Für den Blended Learning-Lehrgang „Digital Manager Industrie“ ist VOPA+ das Vorbild für das gemeinsame Lehren und Lernen.

In einer humanzentrierten Organisation der Zukunft sind Mitarbeitende im Unternehmen nicht mehr (allein) als ausführende Organe anzusehen, sondern im Sinne der Prinzipien von VOPA+ als mitdenkende Personen, die das Unternehmen aktiv mitgestalten. Hier ist die Unternehmensführung gefragt: Welches Menschenbild hat jemand, der Menschen leitet, wenn er an seine Mitarbeitenden denkt? In Anlehnung an die Theorie X und Theorie Y von McGregor spielt diese Frage eine wichtige Rolle:¹⁰ Gestalterische

4 „Coined in the late 1990's, the military-derived acronym stands for the volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity“ (vgl. Lawrence (2013), S. 2).

5 Das Akronym heißt VUCA aufgrund der englischen Begriffe volatility, uncertainty, complexity und ambiguity.

6 Laloux (2017). S. 18.

7 Ebenda.

8 Vgl. Metzmacher et al. (2018), S. 10.

9 Entwickelt von Buhse (2014).

10 Siehe <https://www.kean.edu/~lelovitz/docs/EDD6005/humansideofenterprise.pdf>; McGregor (1957).

Freiheit bei der Ausführung von Arbeit ist nur möglich, wenn man davon ausgeht, dass die Mitarbeitenden intrinsisch motiviert sind und die Bereitschaft mitbringen, Verantwortung zu übernehmen. Diese Haltung wird um den Kern des Lean Management wie folgt ergänzt: Mitarbeitende eines Unternehmens kennen als Prozesseigner ihre Prozesse am besten und leben diese – sie können die geeigneten Verbesserungen entwickeln und anschließend auch umsetzen. Ein nicht zu unterschätzender Effekt, wenn Veränderungen auf diese Weise aus dem Unternehmen heraus initiiert werden, ist die deutliche Reduktion von Widerständen auf Seiten der Mitarbeitenden: Change-Management wird beinahe obsolet.

Ein Lehrgang, passend zur Vision

Digitalisierung und Vernetzung sind umfang- und facettenreich, sodass innerhalb eines Lehrgangs immer nur ein kleiner Ausschnitt thematisiert werden kann. Zudem weisen bestehende Industrie 4.0-Technologien eine schwer abzuschätzende und ggf. geringe Halbwertszeit auf. Somit stand im Fokus die Entwicklung eines Lehrgangs, dessen Inhalte eine ausreichende Nachhaltigkeit aufweisen und den Unternehmen der Teilnehmenden einen echten Mehrwert schaffen. Eine ausschließliche Vermittlung von fachlichen Inhalten ist hier nicht zielführend. Die wirklichen Potenziale der Digitalisierung und Vernetzung können gehoben werden, wenn Unternehmen Mitarbeitende befähigen, Veränderungen innerhalb ihrer Unternehmensprozesse selbst zu initiieren und zu gestalten. Für den notwendigen Freiraum ihrer Mitarbeitenden zu sorgen, ist hier eine wichtige Voraussetzung. Der Lehrgang vermittelt neben kleinen inhaltlichen Paketen hauptsächlich Methoden, die die Teilnehmenden dazu befähigen, Digitalisierungsprojekte im eigenen Unternehmen (gemeinsam mit den übrigen Beteiligten) umzusetzen und selber die digitale Transformation voranzutreiben.

Warum wurde aber die Lernmethode des Blended Learning ausgewählt? Ein reiner Online-Kurs ist ggf. sinnvoll, wenn es gilt, den einen richtigen Weg oder die eine richtige Lösung zu finden. Ein strukturiertes Online-Lernen nach einem gewissen Schema passt dementsprechend eher für die ersten Schritte auf einem neuen Gebiet – sozusagen als kleine, digitale Arbeitsanweisung zur Anleitung von Menschen und Einführung neuer Arbeitsfelder. So können Online-Inhalte eine gemeinsame Basis an Wissen oder auch eine Basis für ein gemeinsam zu bearbeitendes Anwendungsszenario schaffen. Im Rahmen der Digitalisierung geht es jedoch weniger um die eine richtige Lösung, sondern vielmehr um die kreative

Theorie X und Theorie Y

Theorie X besagt, dass Mitarbeitende Arbeit und vor allem Verantwortung vermeiden und ohne Ehrgeiz nur auf Anweisung und unter Kontrolle arbeiten. Sie brauchen Führung und Sicherheit. Die Entlohnung reicht nicht als Anreiz für gute Arbeit. Nur unter Strafandrohung strengen sich Menschen an.

Theorie Y bezeichnet Menschen, für die Arbeit Befriedigung schaffen kann, auch wenn sie körperlich oder geistig anstrengend ist. Erkennen sie eine Aufgabe als sinnvoll, entwickeln sie Selbstkontrolle und Eigeninitiative. Sie sind voller Kreativität und Einfallsreichtum und übernehmen bei geeigneten Bedingungen gerne Verantwortung.

Umsetzung von Ideen und Verbesserungen in den digitalen Alltag. Eine diskursive Herangehensweise mit ausführlichen Diskussionen ist meistens angemessener, um das Problem, die gewünschte Verbesserungsrichtung, Lösungsideen und Experimente in Richtung Lösung zu finden und die Integration der gewählten Lösung in den Alltag zu gestalten. Diskurse sind viel einfacher und intensiver bei physischer Anwesenheit im Format von Präsenz-Terminen. In diesem Format können konkrete Fragen, Wünsche, Erwartungen und Bedürfnisse der Teilnehmenden in ihrem Arbeitsalltag behandelt werden. Programmierte Lernaufgaben hingegen können dies nur sehr begrenzt leisten. Vielmehr ist der direkte und persönliche Austausch der bessere Weg. Außerdem kann nur in Präsenzveranstaltungen der Umgang, die Art und Weise des Lernens und Lehrens als Vorbild dienen und mit VOPA+ gelebt werden.

Die Struktur des Lehrgangs: Die Modulstruktur des Blended Learning-Lehrgangs sieht die fünf Module Grundlagen, Prozesse, Daten, Vernetzung und Umsetzen vor (siehe Abbildung 2). Jedes Modul besteht aus einem bzw. eineinhalb Präsenztage mit vielen interaktiven Sequenzen sowie Online-Einheiten mit Wissens- und Trainingsbausteinen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Teilnehmenden sich auch über die Präsenztage und die anzufertigende Projektarbeit hinaus mit den Inhalten auseinandersetzen und vermittelte Methoden vertiefen.

Die inhaltliche Vermittlung an den Präsenztagen erfolgt durch eine abwechslungsreiche und Workshop-ähnliche Kombination aus angeleiteten Übungen in Kleingruppen, Spielen und Simulationen sowie



Abbildung 2: Modulaufbau des Digital Manager Industrie

kurzen Vorträgen mit Dialogelementen. Um die praktische Umsetzung der Digitalisierung erlebbar zu machen, wird der Kurs mit einer Führung durch ein Demozentrum wie die SmartFactoryOWL angeboten.

Module über Daten und Vernetzung verwundern im Kontext von Industrie 4.0 weniger, da sie zu wichtigen Bausteinen des Transformationsprozesses gehören. Ein Modul zu Prozessen überrascht eventuell im ersten Moment: Warum ein Modul namens Prozesse im Blended Learning-Lehrgang „Digital Manager Industrie“? Das Modul hat zum Ziel, den Teilnehmenden grundlegendes Wissen über Prozessmanagement und dessen Methoden als Werkzeuge zu vermitteln. Diese Werkzeuge sind nötig, um Prozesse im eigenen Unternehmen zu analysieren und Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten. Denn ineffiziente analoge Prozesse bleiben ineffizient, auch wenn sie digitalisiert werden. Wichtig ist hier der Austausch zwischen den Mitarbeitenden. Analyse- und Visualisierungsmethoden wie Prozessbeschreibungen stellen eine Kommunikationsgrundlage dar, weil eine einheitliche Prozesssprache genutzt wird und Silodenken reduziert werden kann. Durch Visualisierungsmethoden wird einerseits klar, dass ein als einfach gedachter Prozess eventuell doch kompliziert ist und viele Verbesserungsmöglichkeiten anbietet. Andererseits kann ein komplizierter Prozess komprimiert dargestellt und verständlich visualisiert werden.

Um das Handwerkszeug zur Prozessaufnahme und -analyse sowie systemisches Denken zu üben und zu verinnerlichen, wurde für den Lehrgang ein Anwendungsszenario entwickelt: die Konfitüre Royal GmbH als einfach nachvollziehbares Fallbeispiel. Hierzu wurden eine mehrteilige Infografik und Videos produziert (siehe Titelbild und Abbildung 3).

Während des gesamten Lehrgangs erarbeiten die Teilnehmenden ein eigenes Digitalisierungsprojekt in Form einer Projektarbeit in und für ihr Unternehmen. Die Methoden der Prozessbeschreibung bilden den Kern der Projektarbeit: Sie dienen dazu, sowohl zu Beginn die Ist-Situation als auch im weiteren Verlauf der Projektarbeit den Soll-Zustand für ein Digitalisierungsprojekt zu veranschaulichen. Dieser Soll-Zustand stellt die Zieldefinition des neuen angestrebten Prozesses dar. Durch weitere Methoden, wie z. B. einer Stakeholder-Analyse, wird die Umsetzungsphase der Projektarbeit dahingehend unterstützt, dass alle zu beachtenden Personen, welche ein Interesse an der Veränderung des Prozesses haben, auch berücksichtigt und eingebunden werden.

Durch eine intensive Betreuung der Projektarbeit durch die Trainerinnen und Trainer während der gesamten Laufzeit des Lehrgangs wird gewährleistet, dass keine Fragen offenbleiben. Hierzu werden vor allem die Präsenzveranstaltungen genutzt und (Teil-)

Fortschritte innerhalb der Projektarbeiten präsentiert und gemeinsam mit Trainerinnen und Trainern wie auch Teilnehmenden diskutiert, so dass ein reger Austausch stattfindet.

Die Projektarbeit kann als ein kleines, überschaubares Projekt im Unternehmen angesehen werden, das den Teilnehmenden und ihren Kollegen am Arbeitsplatz weiterhilft. Ein kleiner, erfolgreicher Schritt in die gewünschte Richtung, der ggf. als Pilotprojekt für weitere Verbesserungs- und Digitalisierungsprojekte im Unternehmen wirkt.

Die erstmalige Durchführung des Lehrgangs erfolgte von April bis Juli 2018 in Kooperation mit der IHK-Akademie Ostwestfalen GmbH. Die Präsentation der Projektarbeiten am Abschlusstag des Lehrgangs zeigte, dass das Konzept des Lehrgangs sich bewährt hat: Die vorgestellten Projektarbeiten waren nicht nur

in der Planung, sondern befanden sich bereits bei allen Teilnehmenden als kleines Digitalisierungsprojekt im eigenen Unternehmen in der Umsetzung. Was die Teilnehmenden im Laufe des Lehrgangs verinnerlicht haben: Wie wichtig es im Rahmen der digitalen Transformation ist, viele kleine Schritte zu gehen, Kurskorrekturen vorzunehmen und insbesondere Arbeitskolleginnen und -kollegen in den Veränderungsprozess zu integrieren. Dabei kristallisierte sich schnell heraus, dass die Ergebnisse aus den unterschiedlichen Projektarbeiten ohne weiteres übertragbar auf die Problemstellungen der übrigen Unternehmen aus dem Kreise der Teilnehmenden sind und dadurch einen Mehrwert über die eigenen Unternehmensgrenzen hinaus geschaffen haben.

In den Jahren 2019 und 2020 ist eine weitere Durchführung des Blended Learning-Lehrgangs „Digital Manager Industrie“ geplant.

Konfitüre Royal GmbH

Die Konfitüre Royal GmbH ist ein fiktives Beispiel eines Familienunternehmens, welches seit zwei Generationen Konfitüre herstellt und damit Kunden aus der Region begeistert. Jährlich werden mit 30 Mitarbeitenden etwa 500 Tonnen Konfitüre hergestellt und selbst an Hotelketten, gastronomische Betriebe wie Großbäckereien und auch einige regionale Supermarktketten geliefert.

Die „klickbare“ Infografik zum Fallbeispiel (siehe Titelbild) durchleuchtet den Produktionsprozess und zeigt acht Abteilungen: von Management und Customer Service zum Einkauf, von der Produktion, Qualitätssicherung und Logistik zum Lager für Rohstoffe und Fertigwaren.

Zu Beginn des Fallbeispiels sind viele Prozesse, wie z. B. der Bestellprozess, im Unternehmen noch papierbasiert und verursachen dadurch unnötige Wege und Zeiten. Mögliche Impulse können im weiteren Verlauf die Digitalisierung der Geschäftsprozesse bis zum Ausblick auf neue Geschäftsmodelle (siehe Abbildung 3) beispielhaft adressieren.



Abbildung 3: „Deine Lieblingskonfitüre“ als ein zukünftiges Produkt der Konfitüre Royal GmbH

Autoren



Sait Başkaya, Dipl.-Kaufmann, ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Werkzeugmaschinenlabor WZL der RWTH Aachen am Lehrstuhl für Fertigungsmesstechnik und Qualitätsmanagement. Er studierte an der RWTH Aachen University Betriebswirtschaftslehre mit den Schwerpunkten Unternehmensforschung und Internationales Management. Heute beschäftigt er sich mit Themen rund um Organisationskultur und Geschäftsmodellentwicklung.



Nazanin Budeus, Dipl.-Logistikerin, ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik. Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund unterstützt sie mittelständische Unternehmen bei den ersten Schritten der digitalen Transformation: Von der Reifegradermittlung über Maßnahmen bis zu ersten Umsetzungen. Hierbei beschäftigt sie insbesondere der Mensch im Fokus der Digitalisierung.



Rainer Pivitt, Dipl.-Physiker, kam von der Fahrradforschung zur mobilen Messtechnik, über die Produktion zur Projektleitung in der Entwicklung/Konstruktion, über die Technik zu den Menschen, über Kommunikation und Training zur Team- und Organisationsentwicklung. Digitalisierung ist für ihn nur ein Aspekt der notwendigen großen Transformation. Freier Mitarbeiter bei Fraunhofer IOSB-INA.

Literatur

Uwe Schneidwind: Die Große Transformation. Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels. Frankfurt, 2018.

Buhse, W.: Management by Internet: Neue Führungsmodelle für Unternehmen in Zeiten der digitalen Transformation, Kulmbach, 2014.

Kraft, S.: Blended Learning - ein Weg zur Integration von E-Learning und Präsenzlernen, in: REPORT Literatur- und Forschungsreport Weiterbildung, 2003.

Lawrence, K.: Developing Leaders in a VUCA Environment. 2013.

Laloux, F.: Reinventing Organizations. Ein illustrierter Leitfaden sinnstiftender Formen der Zusammenarbeit, München, 2017.

McGregor, D.: The Human Side of Enterprise. In: Adventure in Thought and Action, Proceedings of the Fifth Anniversary Convocation of the School of Industrial Management, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1957.

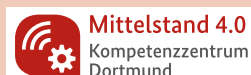
Metzmacher, A. I.; Hellebrandt, T.; Ruessmann, M.; Heine, I.; Schmitt, R. H.: Aligning the Social Perspective with the Technical Vision of the Smart Factory, 2018.

Die RWTH-Aachen sowie die Fraunhofer Institute IML und IOSB-INA sind Teil des Konsortiums des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Dortmund. Das Kompetenzzentrum Dortmund agiert in den drei Standorten Ostwestfalen-Lippe, Metropole Ruhr und Rheinland.

Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Nutzerzentrierte Assistenzsysteme in der Produktion
- ▶ Kognitive Ergonomie
- ▶ Kollaborative Robotik

www.digital-in-nrw.de





Wolfgang Merx, Anna Eva Majchrzak, Mario Löhner, Fabian Schreiber, Ye-One Rhie

Neue soziale Infrastrukturen der Arbeit, Qualifikation und lebenslanges Lernen

Der technologische Wandel in Zeiten der Digitalisierung und in Verbindung mit der Altersstruktur der Belegschaften stellt Unternehmen in industriellen Branchen vor besondere Herausforderungen. Dieser Beitrag gibt einen kompakten Einblick in das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt sowie in die Forschungsarbeit der BMBF-Nachwuchsforschergruppe SozioTex der RWTH Aachen University¹, welche innerhalb der Textilbranche gemeinsam mit den Belegschaften Lösungen erarbeiten, die den Arbeitsalltag erleichtern und zugleich die Produktivität der Unternehmen steigern.

Einführung: Demografischer Wandel trifft auf Arbeit 4.0

Mit der fortschreitenden Digitalisierung wachsen die Anforderungen an die gesamte Belegschaft. Beispiele dafür sind, dass Geräte sich nur noch mittels eines Touchpads bedienen lassen oder die Betriebs-

kommunikation nun gänzlich über E-Mails oder Messenger-Apps abgewickelt wird. Mangelnde Erfahrung und Berührungsängste mit neuer Technik erschweren die erfolgreiche Digitalisierung in Betrieben maßgeblich. Wer wettbewerbsfähig bleiben möchte, muss sich den Herausforderungen der im Anschluss an Industrie 4.0 folgenden Arbeit 4.0 stellen.²

Im Bereich der Textilindustrie lassen sich gerade in kleineren und mittelständischen Webereien einige Auswirkungen des demografischen Wandels feststellen. Neben dem fehlenden Nachwuchs stellt in Webereien das Ausscheiden erfahrener Facharbeiter/-innen in den Altersruhestand ein gewichtiges Problem dar. Verlassen Mitarbeiter/-innen mit einer Vielzahl an Jahren Berufserfahrung den Betrieb, geht mit ihnen auch ein Großteil an Kompetenz und Fachwissen verloren. Bisher gibt es kaum Möglichkeiten, ihr implizites Wissen, ihre Fertigkeiten und ihr Know-how, angeeignet durch jahrzehntelange Erfahrung, für kommende Mitarbeiter/-innen und Auszubildende festzuhalten. Damit geht ein erheblicher zeitlicher Aufwand

¹ Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University.

² Lemm (2016) sowie Löhner et al. (2018).

für das Anlernen von Auszubildenden und ungelerten Arbeitskräften einher. Ohne Facharbeiter/-innen mit entsprechendem Kenntnisstand fällt nicht nur die Betreuung der Auszubildenden zeitintensiver aus, es können auch kompliziertere Arbeitsprozesse im Alltagsgeschäft mehr Zeit in Anspruch nehmen. Wo früher z. B. erfahrene Mitarbeiter/-innen für einen komplizierten Vorgang wie etwa einen Kettbaumwechsel einen zeitsparenden Kniff oder die Routine aus jahrelanger Arbeit hatten, muss heute eine ungeübte Mitarbeiterin oder ein ungeübter Mitarbeiter entsprechend mehr Zeit aufbringen. Mit dem Druck, ein stets gefülltes Auftragsbuch zu haben und ebenso die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten, wird auch ein entsprechend striktes Zeitmanagement nötig. Durch den Einsatz digitaler Endgeräte kann die Einarbeitung von neuen Beschäftigten erleichtert werden. Zugleich wird damit eine älter werdende Belegschaft mit neuen Anforderungen konfrontiert. Bevor ein Mangel an erfahrenen Fachkräften eintritt, ist es wichtig, Arbeitsprozesse an eventuelle altersbedingte Einschränkungen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anzupassen, damit sie möglichst lange in ihrem Berufsfeld tätig sein können.³

Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich die durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Nachwuchsforschergruppe SozioTex der RWTH Aachen University mit der partizipativen Entwicklung und Implementierung eines Assistenzsystems für die Textilindustrie. Im Vordergrund steht der Einsatz in kleinen und mittelständischen Webereien zur Unterstützung der Mitarbeiter/-innen bei aufwendigen Prozessen an Webmaschinen, als mobile Datenbank zum Abrufen von Maschinendaten und auch als Lernapp für Auszubildende und ungelernete Arbeitskräfte.

Das Team setzt sich aus Forscher/-innen des Instituts für Textiltechnik (ITA) und des Instituts für Soziologie (IFS) der RWTH Aachen University zusammen, welche in interdisziplinärer Zusammenarbeit Fachwissen aus den Bereichen Soziologie, Textilingenieurwesen sowie Bildungs- und Arbeitswissenschaft zur partizipativen Entwicklung eines nutzerzentrierten Assistenzsystems bündeln.

Methodik: Partizipative Forschung

Bei der Entwicklung und Implementierung des Assistenzsystems verfolgt SozioTex einen partizipativen Ansatz - im Fokus stehen die potenziellen Endnutzer/-innen. Dies hat verschiedene Gründe: Zum einen soll das Assistenzsystem der Unterstützung der einzelnen Mitarbeiter/-innen bei ihren täglichen Arbeitsabläufen dienen. Dies gelingt, indem man die Funktionen des Assistenzsystems entsprechend ihrer Bedürfnisse, Tätigkeiten und Arbeitsumgebung anpasst. Zum anderen ist die Erhöhung der Technikakzeptanz der Nutzergruppe ein Ziel, das erreicht werden soll, indem die Nutzergruppe während der Entwicklung und Implementierung eines Assistenzsystems miteinbezogen wird. Ein Gerät, welches Arbeitsabläufe unnötig verkompliziert oder über obsoletere Funktionen verfügt, wird weniger erfolgreich angenommen werden, als eines, das speziell auf die Bedürfnisse und Anforderungen einer Belegschaft zugeschnitten ist und sich überdies von der Nutzergruppe selbst weiter anpassen lässt.⁴

Um diesen Ansprüchen gerecht werden zu können, wurde zu Beginn des Forschungsprojekts ein Anforderungskatalog für die Entwicklung des zu gestaltenden Assistenzsystems erstellt. Dazu wurde zunächst eine Organisationsanalyse in den künftigen Einsatzorten, also mittelständischen Webereien, durchgeführt. Aus der Feststellung des Ist-Zustandes sowie der anschließenden Erfassung bestehender Schwierigkeiten und Probleme durch Beobachtungen und Interviews mit den dortigen Mitarbeiter/-innen sowie Teilen der Geschäftsführung und Betriebsräten verschaffte sich das Forschungsteam einen Überblick zu den jeweiligen Bedarfen.⁵ Ebenso wurde das Meinungsbild der Belegschaft bezüglich des Themas Digitalisierung erhoben. Zusätzlich wurde in einem weiteren Schritt eine schriftliche Befragung der Mitarbeiter/-innen durchgeführt, die in Erfahrung bringen sollte, welche Erwartungen, Wünsche, Hoffnungen, Ängste und Befürchtungen diese potenzielle Nutzergruppe an das zu entwickelnde Assistenzsystem hat.⁶ Um den Bedürfnissen der Nutzer/-innen gerecht werden zu können, wurden insbesondere auch Fragen zum Design, der Ergonomie und wünschenswerten Funktionen gestellt. Das Ergebnis der Befragung war, dass sich die Mehrheit der befragten Mitarbeiter/-innen ein Assistenzsystem in Form eines Tablets wünscht, welches sie bei komplizierten Prozessen wie etwa einem Kettbaumwechsel unterstützt.⁷

³ Lemm (2016).

⁴ Löhner et al. (2016).

⁵ Lemm (2016).

⁶ Ebd.

⁷ Ebd.

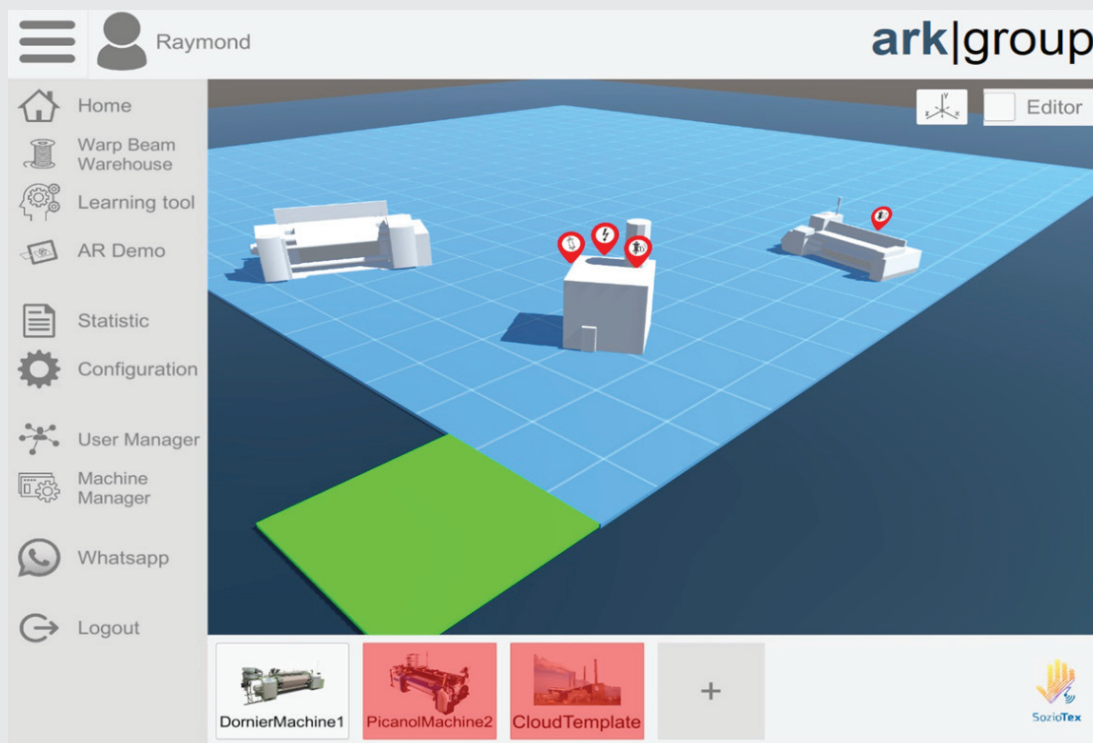


Abbildung 1: Der Screenshot des Assistenzsystems zeigt die Übersicht der verfügbaren Webmaschinen sowie deren Status. (Quelle: SozioTex)

Vorarbeiter/-innen und Maschinenführer/-innen forderten überdies eine Funktion, mit der der aktuelle Status einer Maschine mittels Auflistung von Daten wie Temperatur, Spannung des Kettfadens und Messung des Luftdrucks abgerufen werden kann. Diese Daten werden zwar in den meisten Betrieben bereits an der Webmaschine selbst oder an anderen Stellen durch weitere Geräte gesammelt, den Mitarbeiter/-innen fehlte es aber an einer Möglichkeit, diese zentral in einer Datenbank einheitlich zusammenzustellen und abrufbar zu machen.

Ausgehend von diesen gewonnenen Erkenntnissen wurde ein erster Demonstrator in Form einer App entwickelt, welche Webereimitarbeiter/-innen individuell und in Echtzeit bei der Bedienung von Webmaschinen unterstützt. Weiterhin bietet das Assistenzsystem über eine Lernapp an die Erfahrung der Mitarbeiter/-innen angepasste digitale Lerneinheiten, sodass sie sich selbständig an neuen Maschinentypen einarbeiten können. Die App ermöglicht es zudem, technische Fehler schnell zu identifizieren und zu beheben. Um die Effekte und die Akzeptanz des Assistenzsystems zu untersuchen, wurden mit Proband/-innen

aus der Textilbranche (darunter auch Auszubildende aus dem ersten Ausbildungsjahr und erfahrene Maschinenführer/-innen) eine Reihe von Nutzertests durchgeführt. Diese Tests wurden in einem Laborsetting im Technikum des Instituts für Textiltechnik in Aachen durchgeführt, bei dem die Proband/-innen an einer Webmaschine bestimmte Arbeitsschritte tätigen sollten und das Assistenzsystem sie Schritt für Schritt durch den Prozess leitet. Vor dem eigentlichen Test wurden mittels eines schriftlichen Fragebogens Angaben zur beruflichen Erfahrung, Technikaffinität und Erfahrung mit technischen Geräten im Alltag der Probandin bzw. des Probanden erhoben. Im Anschluss daran sollte der/die Proband/-in an einer zuvor präparierten Webmaschine unter Anleitung des Assistenzsystems bestimmte Arbeitsschritte ausführen und mögliche Fehler beheben, beispielsweise einen gerissenen Kettfaden wieder einfädeln. Während des Arbeitsprozesses erschienen optische Signale auf dem Display, welche dem/die Proband/-in die nötigen Tätigkeiten mithilfe von Bildern und schematischen Darstellungen erläuterten. Piktogramme demonstrierten dem Nutzer, wie etwa ein Faden eingeführt oder eine Spule gewechselt werden musste.

Die Dokumentation der Tests zur anschließenden Auswertung erfolgte mittels Beobachtungsprotokollen, einer Bildschirmaufzeichnung des Assistenzsystems und einer Kameraaufzeichnung⁸. Zuvor wurde die Zustimmung der Proband/-innen zur vertraulichen Behandlung der erhobenen Daten eingeholt. Im Anschluss wurden die Proband/-innen in Einzelinterviews nach ihren Eindrücken bezüglich der Arbeit mit der App gefragt: wie hilfreich die App bei der Durchführung der einzelnen Arbeitsschritte war, ob sie die Arbeit erleichterte, ob der Aufbau der App übersichtlich oder zu komplex war und ob sich der/die Proband/-in vorstellen könnte, dieses Assistenzsystem täglich am jeweiligen Arbeitsplatz zu nutzen. Zentral für die Auswertung der Nutzererfahrung war überdies das Feedback der Nutzer/-innen in Bezug auf Verbesserungsvorschläge und Hinweise zur Funktionalität der App. Die Ergebnisse aus den Angaben des Interviews, den Video- und Bildschirmaufzeichnungen sowie den Beobachtungsprotokollen wurden danach in Bezug gesetzt und mit dem Ziel eines Gesamtbildes ausgewertet, dessen Plausibilität und Validität durch die verschiedenen Perspektiven auf die Aufgabendurchführung erzielt wird. Diese Phase der Nutzertests läuft aktuell weiter. Erste Zwischenergebnisse zeigen, dass die Pluralität des methodischen Ansatzes wesentliche Schlussfolgerungen erst möglich macht. Durch die Video- und Bildschirmaufzeichnungen werden beispielsweise einige Resultate aus den Interviews erst verständlich und umgekehrt.

Praxisnähe im Kompetenzzentrum Textil vernetzt

Digitale Assistenzsysteme und weitere Unterstützungsmöglichkeiten für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer Arbeitswelt 4.0 sind auch Teil der Ausstellung im Schaufenster des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt am Institut für Textiltechnik in Aachen. Unter dem Motto „Neue soziale Infrastrukturen der Arbeit, Qualifikation und lebenslanges Lernen“ steht der Mensch im Mittelpunkt - als Akteur in einer sich gesellschaftlich und technologisch schnell verändernden Umgebung.

Dabei geht es explizit darum zu demonstrieren, dass digitale Maßnahmen zur Unterstützung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern führen, und nicht etwa dazu, diese komplett durch Maschinen zu ersetzen. Anhand spezifischer Assistenzsysteme und interaktiven virtuellen Darstellungsformen wird veranschaulicht, wie textile Arbeitsabläufe und -prozesse optimiert und erleichtert werden können. Die Themen

Arbeitsergonomie und die Visualisierung von Daten spielen dabei ebenfalls eine bedeutende Rolle.

Das Aachener Schaufenster zeigt eine voll ausgestattete Modellfabrik, in der smarte textile Armbänder mit eingenähten RFID-Chips hergestellt werden. Angefangen vom Zetteln, über Weben, Beschichten, Drucken, Schneiden bis hin zum Nähen werden an jeder Station verschiedene Möglichkeiten der digitalen Optimierung entlang der Produktionskette vorgestellt. Das Team des Schaufensters setzt ausdrücklich darauf, dass sich viele Arbeitsschritte und Maschinen auch in anderen Produktionen und anderen Branchen wiederfinden, um eine möglichst breite Anwendbarkeit der einzelnen Maßnahmen zu demonstrieren.

Folgende Technologien werden unter anderem im Rahmen des Schaufensters vorgestellt:

- ▶ Eine Zustandsüberwachung aller Maschinen ermöglicht es Fehler, Defekte und Störungen auf Anhieb zu erkennen und frühzeitig darauf zu reagieren. Dieses Assistenzsystem basiert auf der Datenerfassung durch Sensoren. Dabei werden Daten nicht nur erfasst und abgespeichert, sondern direkt ausgelesen und auf einem Dashboard dargestellt. Dadurch ist es auch unerfahrenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern möglich, den Zustand der Maschinen zu kontrollieren und zu erkennen, ob und wo Handlungsbedarf besteht. Dadurch können unnötig lange Stillstände der Produktion vermieden und die Arbeitsleistung und somit auch der Umsatz des Betriebs gesteigert werden.
- ▶ Einen ähnlichen Effekt hat die Augmented Reality-Assistenz. In der Modellfabrik wird sie zur Wartung eines Sensors zur Messung der Fadendehnung an der Schärmaschine eingesetzt. Gerade komplexere Aufgaben, die gewöhnlich von fachkundigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bewältigt werden müssten, können dadurch auch schnell und unkompliziert unerfahrene Kolleginnen und Kollegen durchführen. Diese werden in die Lage versetzt, die einzelnen Arbeitsschritte anhand von detaillierten und visualisierten Anleitungen auszuführen. Notwendig zur Erstellung solch eines Systems ist ein CAD-Modell bestimmter Maschinenteile. In der Anwendung wird ein an der Maschine angebrachter Marker per App eingelesen, um die Applikation starten zu können. Ein weiterer Marker bestimmt die Koordinaten der Maschine, damit die erweiterte Realität der echten Realität exakt überlagert werden kann.

⁸ Rammert (2007).

- ▶ Im Bereich der Logistik fallen immer wieder vor allem repetitive und wenig anspruchsvolle Aufgaben an, bei der häufig die Konzentrationsleistung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nachlässt. Hier können Assistenzsysteme basierend auf Google Glasses und RFID-Technologie helfen. Die Google Glasses zeigen dem Träger oder der Trägerin an, welche Ware als nächstes transportiert werden muss. Beim Greifen nach dem entsprechenden Gegenstand werden die Daten eines RFID-Chips eingelesen, die wiederum über das Prisma der Google Glasses anzeigen, ob das richtige Produkt ausgewählt wurde. Ebenso werden mögliche Fehler beim Abstellen und Einsortieren der Ware angezeigt und können so schnell und unkompliziert korrigiert werden.
- ▶ Ganz ähnlich funktioniert das sogenannte Pick-by-Light-System, das sich vor allem bei zu individualisierenden Produkten bewährt hat. Das Assistenzsystem erkennt anhand von in einem QR-Code gespeicherten Informationen, wenn falsche Komponenten ausgewählt und verwendet werden. Im Fall der Aachener Modellfabrik handelt es sich dabei unter anderem um die Farbe des RFID-Pockets. Wird in ein Fach mit einer andersfarbigen Tasche gegriffen, blinkt ein rotes Licht, das den Fehler signalisiert. Somit können Fehler bei besonders monotonen Arbeitsabläufen vermieden werden.
- ▶ Das Aachener Schaufenster zeigt außerdem Möglichkeiten zur Optimierung der Ergonomie und des Arbeitsplatzes – und somit der Vermeidung unnötiger Gesundheitsprobleme der Belegschaft. Auch hier wird auf die RFID-Technologie zurückgegriffen. So können gespeicherte Daten abgerufen und nutzbar gemacht werden. Beispielsweise zur automatischen Arbeitsplatz-einrichtung. Beim Einwählen am Arbeitsplatz mittels des RFID-Armbandes stellt sich der Tisch in die entsprechende Arbeitshöhe für den jeweiligen Mitarbeiter ein. Durch die individuelle Anpassung der Höhe werden Haltungsschäden vermieden. Ebenfalls abrufbar sind Einstellungen der Sprache und der Komplexität einzelner Arbeitsanweisungen, die ein effizienteres Arbeiten ermöglichen.

Ein Gurt, der mit Sensoren zur Messung der Körperhaltung ausgestattet ist, ermöglicht es außerdem, die Körperhaltung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über einen längeren Zeitraum zu überprüfen und zu verfolgen, um gegebenenfalls weitere Anpassungen vornehmen zu können.

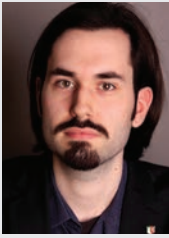
Beide Maßnahmen reduzieren arbeitsbedingte Krankheitsfälle, sorgen für mehr Zufriedenheit der Produktionsbelegschaft und somit für ein motiviertes und effizientes Arbeiten.

Neben diesen konkreten Beispielen geht es dem Team des Schaufensters darum, ihren Besucherinnen und Besuchern zu vermitteln, dass es nicht die eine digitale Lösung gibt, die sich für alle Betriebe anwenden lässt. Vielmehr kommt es immer auf den individuellen Bedarf an und auf die Herausforderungen, mit denen sich das Unternehmen konfrontiert sieht. Deshalb geht es bei jedem einzelnen Gespräch, jedem Workshop und jeder Tour auch immer darum, den jeweiligen Unternehmen ihre individuellen digitalen Möglichkeiten aufzuzeigen, die dazu dienen können, die Arbeitsabläufe zu optimieren und effizienter zu gestalten.

Das Schaufenster Aachen ist einer von vier Standorten des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Textil vernetzt und somit auch Teil von Mittelstand-Digital.

Unter Berücksichtigung der fünf Ansätze Informieren, Demonstrieren, Qualifizieren, Konzipieren und Umsetzen bietet das Schaufenster Aachen Interessierten aus Industrie und Wirtschaft die Möglichkeit, die Vernetzung einer vollstufigen textilen Prozesskette zu erleben. Zudem begleiten die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Schaufensters kleine und mittelständische (Textil)-Betriebe bei der Einführung innovativer digitaler Technologien und der Entwicklung neuer Geschäftsmodelle.

Autoren



Wolfgang Merx, M.A., studierte Soziologie an der RWTH Aachen University. Zu seinen Schwerpunkten im Forschungsprojekt SozioTex zählen neben der techniksoziologischen Perspektive auf den Forschungsgegenstand ebenso Aspekte aus den Arbeits- und Bildungswissenschaften.



Anna Majchrzak, B.A., studiert Soziologie an der RWTH Aachen University und betreut im Projekt SozioTex Teile der Administration, u. a. die Koordination der Nutzertests und die Kommunikation zwischen den involvierten Instituten.



Dipl.-Ing. Dipl.-Gwl. **Mario Löhner** war Gründungsmitglied der Forschungsgruppe SozioTex und bis zum 31.08.2018 für die bildungswissenschaftliche Analyse von Arbeitsprozessen, die didaktische Konzeption von Lernsituationen sowie für die Konzeption und Erstellung von interaktiven Lernmedien verantwortlich.

Weiterhin war er bis zum 31.08.2018 Koordinator für Qualifizierung im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt am Standort Aachen.



SozioTex-Nachwuchsforschungsgruppenleiter **Dr. Fabian Schreiber** ist promovierter Maschinenbauer und Unternehmer. Er begleitet seit vielen Jahren das Thema Industrie 4.0 und ist Experte im Bereich des digitalen Transformationsprozesses von Unternehmen.



Ye-One Rhie, M.A., arbeitete nach ihrem Studium zunächst als wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Bertelsmann Stiftung, bevor sie ins Wissenschaftsministerium NRW wechselte. Seit 2018 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt tätig. Hier ist sie vor allem für den Bereich

der Öffentlichkeitsarbeit zuständig.

Literatur

Lemm, J. (Hrsg.): Empirische Ergebnisse einer Arbeitsprozess- und Arbeitsplatzanalyse zur diversitätsgerechten Assistenzsystem-Entwicklung in der Textilbranche. Häußling, Roger (Hrsg.): Schriftenreihe 'Empirische Studien zur angewandten Technik- und Organisationssoziologie', Band 1. 1. Auflage. Aachen: Shaker.

Löhner, M.; Lemm, J.; Kerpen, D.; Saggiomo, M.; Gloy, Y.-S.: Soziotechnische Assistenzsysteme für die Produktionsarbeit in der Textilbranche. Auswirkungen von Industrie 4.0 auf die Arbeit in einer Weberei. In: Wischmann, Steffen; Hartmann, Ernst Andreas (Hrsg.): Zukunft der Arbeit: eine praxisnahe Betrachtung. - Berlin; Heidelberg: Springer, 2018, S. 73-85.

Löhner, M.; Ziesen, N.; Lemm, J.; Saggiomo, M.; Gloy, Y.-S.: Adaptive Assistenzsysteme in der Textilindustrie: Zusammenspiel sozialer und technischer Innovationen: In: Weidner, R. (Hrsg.): Konferenzbank / Zweite Transdisziplinäre Konferenz Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen: Hamburg, 2016. Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität, 2016, S. 411-419.

Rammert, W.: Technografie trifft Theorie: Forschungsperspektiven einer Soziologie der Technik. In: TUTS Working Papers (1), 2007, S. 1-35.

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Textil vernetzt unterstützt kleine und mittlere Unternehmen der Textilindustrie, des Textilmaschinenbaus und angrenzender Branchen beim Ausbau ihrer digitalen Fitness. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Einsatz von Assistenzsystemen
- ▶ Bedarfsgerechte Qualifizierung und Weiterbildung von Mitarbeitern
- ▶ Individuelle Arbeitsplatzoptimierung

www.kompetenzzentrum-textil-vernetzt.digital





Henning Oberc, Dominik Lins, Christopher Prinz, Bernd Kuhlenkötte

Menschliche Arbeit in der vernetzten Produktion

Digitalisierung ist das Trendthema für Unternehmen und somit auch für die Produktion von heute. Sie wird häufig als Risikofaktor betrachtet, sie kann jedoch auch als eine Chance mit großen Potenzialen für die Kolleginnen und Kollegen vom Shopfloor angesehen werden. Welche Herausforderungen und Chancen für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter entstehen, zeigen die Schulungsmaßnahmen in der Lern- und Forschungsfabrik (LFF) des Lehrstuhls für Produktionssysteme (LPS) an der Ruhr-Universität Bochum (RUB). Als einer der zentralen Partner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen, dient der LPS als Multiplikator von Industrie 4.0-Anwendungen sowie Demonstratoren.

In enger Kooperation mit der IG Metall (IGM) führt der LPS Schulungen für Betriebsräte und Arbeitgeber-Vertreter zusammen mit der IG Metall und der Gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM seit 2017 in der LFF durch. In den letzten zwei Jahren wurden über 300 Betriebsräte und Arbeitgeber-Vertreter auf neutralem Boden in der LFF ausgebildet und

gegenüber dem Einsatz neuer Technologien wie der Mensch-Roboter-Kollaboration (MRK) oder dem Einsatz von Assistenzsystemen in verschiedenen Übungen sensibilisiert. Einen zusätzlichen Bezug zur betrieblichen Praxis bekommen die Teilnehmer über Betriebsprojekte, die sie über einen längeren Zeitraum im eigenen Unternehmen bearbeiten müssen. Im nachfolgenden Beitrag wird auf die praktischen Anwendungsbeispiele eingegangen, die Industrieteilnehmern in der LFF hinsichtlich Digitalisierung von Produktionsarbeitsplätzen begegnen, und skizziert, wie der vernetzte Arbeitsplatz partizipativ mitgestaltet werden kann.

Einleitung

Der zunehmende Anstieg der Digitalisierung und einhergehend die Entwicklung zu „Industrie 4.0“ wurden im Zuge der Hightech-Strategie 2020 der Bundesregierung zu einem zentralen Leitthema für das produzierende Gewerbe und die Forschung in

Deutschland.¹ Weltweit lassen sich vergleichbare Entwicklungen erkennen, wie zum Beispiel das Industrial Internet Consortium (IIC) in den USA, die Industrial Value-Chain Initiative (IVI) in Japan, die Manufacturing Industry Innovation in Südkorea oder die Industrie du futur in Frankreich.² Die möglichen Potenziale und Vorteile, die sich durch die Digitalisierung und die Entwicklung zu Industrie 4.0 ergeben, wurden bereits in Studien und wissenschaftlichen Untersuchungen durch den Arbeitskreis Industrie 4.0 hervor gehoben.³

Nahezu alle Unternehmen beschäftigen sich laut einer Studie, die den expliziten Umsetzungsstand von Industrie 4.0 sowie entsprechende Qualifizierung, Kompetenzen und betriebliche Mitbestimmung in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen untersucht hat, mit der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 und setzen sich aktiv damit auseinander.⁴ Industrie 4.0 zeigt sich in den Betrieben überwiegend in der Nutzung mobiler Endgeräte. Auch die Bereiche der strategischen und organisatorischen Einbettung von Industrie 4.0 und der Planung und Steuerung durch intelligente Produktionssysteme sind fortgeschritten. Im Hinblick auf das digitale Abbild der Produktion zeigt sich, dass bereits jeder zweite Betrieb seine Fertigungsprozesse vollständig oder zumindest teilweise digital erfasst. Bei der Branchenbetrachtung zeichnen sich vergleichbare Trends ab. Am weitesten fortgeschritten bei der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 sind die Branchen Elektronik/Elektrotechnik und Automotive. Für den Umgang mit den Veränderungen durch Industrie 4.0 wurden in den Bereichen Mitbestimmung, Mitgestaltung und Qualifizierung mehrere Handlungsempfehlungen abgeleitet. Zunächst muss der grundlegenden Herausforderung der Zunahme psychischer Belastung entgegengetreten werden, die aus der sich stetig wandelnden Arbeitswelt hervorgeht. Es ist zu erkennen, dass entsprechende Qualifizierungsmaßnahmen einen positiven Einfluss auf die Reduzierung psychischer Belastung haben. Zusätzlich konnte ein hoher Qualifizierungsbedarf für Betriebsräte im Bereich Industrie 4.0 abgeleitet werden, um von Seiten des Betriebsrats aus aktiv bei der Entwicklung hin zu Industrie 4.0 mitarbeiten zu können. In Unternehmen, in denen eine entsprechende Qualifizierung stattfindet, ist die Beteiligung an technischen Innovationen durch Betriebsräte deutlich höher.

Darüber hinaus werden die Mitarbeiter in Unternehmen mit qualifizierten Betriebsräten häufiger bei

Veränderungen und neuen Entwicklungen miteingebunden. Auch die Anzahl an getroffenen Betriebsvereinbarungen im Kontext von Industrie 4.0, die die Themen Datenschutz, Weiterbildung und Qualifizierung adressieren, ist höher, wenn eine Qualifizierung der Betriebsräte stattfindet.

Herausforderungen und Chancen

Die Entwicklung hin zu Industrie 4.0 weist in den Bereichen Technik, Organisation und Personal nachweislich zahlreiche Potenziale auf. Dies zeigt sich auch darin, dass die Unternehmen sich bereits fast flächendeckend mit der Thematik beschäftigen und über Strategien für die Erarbeitung entsprechender Geschäftsmodelle verfügen oder diese aktuell entwickeln. Allerdings zeigen die Ergebnisse der Studie zum einen auch, dass die explizite Umsetzung der Technologien noch stockt und zum anderen, dass sich die Mitarbeiter auf allen Unternehmensebenen nicht ausreichend qualifiziert fühlen und entsprechende Kompetenzen noch erworben werden müssen. Wie die Umsetzungsstände zeigen, ist die Nutzung mobiler Endgeräte bereits weit fortgeschritten, allerdings bestehen noch Potenziale im Hinblick auf Industrie 4.0-Anwendungen. Die Herausforderung besteht darin, diese Anwendungen zu identifizieren und unternehmensspezifisch zu gestalten. Mit Hilfe gezielter Schulungsmaßnahmen können Unternehmen dazu befähigt werden. Die LPS-Lernfabrik hat im Rahmen der vom Europäischen Sozialfonds und vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales geförderten Projekte Arbeit und Innovation zusammen mit der IG Metall und der gemeinsamen Arbeitsstelle RUB/IGM versucht, genau diese Lücke zu schließen. Herausgekommen ist ein Schulungskonzept, welches nun von der IGM in weitere Lernfabriken in Deutschland übertragen werden soll sowie den Unternehmen auch über das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen zur Verfügung steht. Darüber hinaus sind neben den Qualifizierungen der Mitarbeiter in der Lernfabrik auch betriebliche Umsetzungsprojekte mit unterstützender Beratung über einen Zeitraum von circa einem Jahr bearbeitet worden.

Schulungskonzepte

Einen Großteil der Qualifizierungen stellt das Arbeiten mit Assistenzsystemen dar. Sie wurden deshalb ausgewählt, weil sie eine der besten Möglichkeiten sind, das Thema Digitalisierung haptisch erfahrbar zu machen. Assistenzsysteme werden in physische und kognitive Assistenzsysteme unterteilt. Beide Varianten werden in der Lernfabrik thematisiert.

1 Kagermann (2013).

2 Iordache (2017).

3 Bauer et al. (2014).

4 Lins et al. (2018).



Abbildung 1: links - Teilnehmer arbeiten am Assistenzsystem in der Montage; rechts - Eine Teilnehmerin mit einer Augmented Reality-Brille von Microsoft

Kognitive Assistenzsysteme dienen zur Handlungs- und Entscheidungsunterstützung. Mögliche technische Umsetzungen sind vor allem Tablet-Varianten oder aber auch Augmented Reality-Brillen (siehe Abbildung 1).

Wie in den Abbildungen zu erkennen ist, arbeiten die Teilnehmer selber mit diesen Assistenzsystemen, um sich im Umgang damit vertraut zu machen.

Konkret passiert das in vier verschiedenen Übungsdurchläufen, die das Arbeiten mit unterschiedlichen Systemen beinhalten. Die Teilnehmer werden in kleine Gruppen an Arbeitsplätzen in einer Montagelinie oder an einer CNC-Bearbeitungsmaschine eingeteilt und bekommen Arbeitsaufgaben, die sie in einer gewissen Zeit zu bewältigen haben. Die Montage montiert Produkte, die in der LPS-Lernfabrik entwickelt wurden, die andere Gruppe bewältigt ein Instandhaltungsszenario an einer defekten Maschine. Die Gruppen bestehen aus aktiven Mitarbeitern oder passiven Beobachtern. Anschließend bewerten sie zusammen die Arbeit in Abhängigkeit des Assistenzsystems. In der ersten Runde geschieht die Bewertung „aus dem Bauch heraus“ mit ersten Eindrücken, Vor-/Nachteilen in der Benutzung oder Verbesserungsvorschlägen zu dem System. Um die Beobachtungen aber konkret und handfest zu dokumentieren, wird in Runde zwei bis vier ein wissenschaftliches Bewertungsinstrument namens „Lernförderlichkeitsinventar“ (LFI) erläutert und eingeführt. Das LFI kann Arbeitsplätze anhand verschiedener Kriterien bewerten, die Ausprägung dieser Kriterien variiert zwischen einem bis vier Punkten. Bewertungskriterien des LFI sind u. a. die Selbstständigkeit der Arbeitstätigkeiten, die Partizipation der Mitarbeiter in dem Prozess, die

Komplexität/ Variabilität der Aufgaben, die Kooperation/ Kommunikation, der Zeitdruck oder die Ergonomie am Arbeitsplatz. In der LPS-Lernfabrik werden die Tätigkeitsprofile, Handlungs- und Entscheidungsspielräume und der Erhalt und die Erweiterung von (Erfahrungs-)Wissen bewertet. Die Bewertung aller vier Runden kann aussehen wie in Abbildung 2.

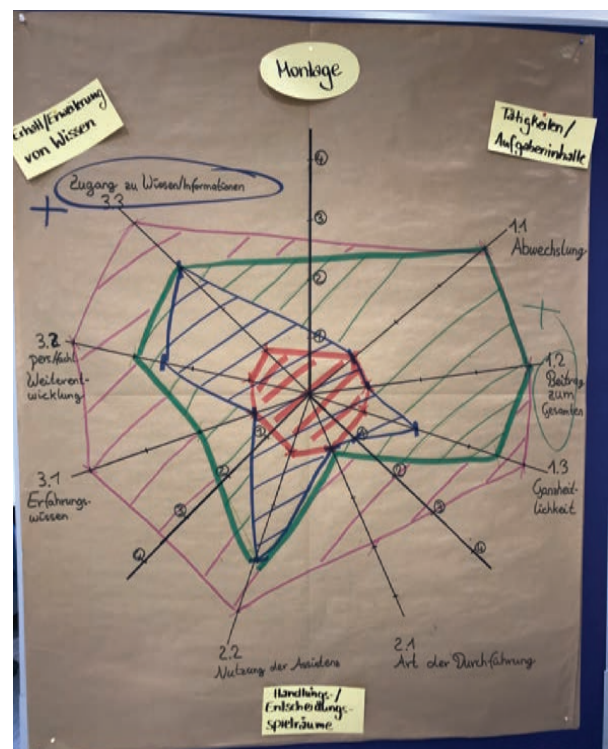


Abbildung 2: Ausprägungen der Spielrunden eins bis vier anhand des LFI Bogens



Abbildung 3: ABB YuMi Roboter in der LPS-Lern- und Forschungsfabrik

Zu erkennen ist eine kontinuierliche Steigerung aller ausgewählten Kriterien. Je höher die Bewertung, desto besser die Ausprägung. Die rote Ausprägung zählt zu Runde eins, die blaue zu Runde zwei, die grüne zu Runde drei und die rosa Ausprägung zu Runde vier.

Da die Teilnehmer eine kontinuierliche Verbesserung sehen und spüren können, steigt die Akzeptanz des neuen Systems von Runde zu Runde. Es wird zudem auch aufgezeigt, dass Technologie gestaltbar ist und für jede Anwendung individuell angepasst werden kann. Durch partizipative Mitgestaltung von Systemen lässt sich sehr häufig eine verbesserte Version von technischen Systemen erreichen.

Ein weiteres Praxisbeispiel ist die Mensch-Roboter-Kollaboration, die im Zusammenhang von immer mehr automatisierten bzw. halb-automatisierten Produktionsanlagen an Bedeutung gewinnt. Die Mensch-Roboter-Kollaboration zählt zu den physischen Assistenzsystemen. In der LPS-Lernfabrik stehen mehrere Systeme zur Verfügung, die über eine solche Funktion verfügen. Gängige Roboter von ABB wie der YuMi (siehe Abbildung 3) oder der KUKA iiwa sowie kleinere Start-up Produkte der Firma Franka Emika sind als Hardware in der Lernfabrik vorhanden. In den Seminaren werden diese Roboter zunächst einmal vorgestellt und beispielhafte Szenarien gezeigt, bevor die Teilnehmer selber ein Szenario programmieren dürfen. Das Bedienen der YuMi und Franka Roboter ist sehr anwenderfreundlich und leicht konzipiert, da sich diese Roboter über eine Lernfunktion und Handführung programmieren lassen. Jeder abgefahrte Punkt kann gespeichert werden, um dem Roboter so das Szenario beizubringen, welches der Mitarbeiter zur Unterstützung benötigt.

Über die Projekte Arbeit und Innovation hinaus wurden weitere Konzepte in Zusammenarbeit mit den Robotern entwickelt. In diesen Konzepten befassen sich Industrieteilnehmer sowie Studenten über mehrere Tage hinweg mit den Robotern in ständiger Abwechslung von Theorieinput zu praktischer Übung. Diese Übungen führen genau wie die Assistenzschulungen zur Sensibilisierung und erzeugen mehr Akzeptanz gegenüber neuen Technologien. Durch praktisches Ausprobieren bekommen die Teilnehmer zudem ein Gespür dafür, wie sich die industrielle Produktion in der Arbeitswelt von morgen verändern kann.

Betriebliche Umsetzungsprojekte

Die Umsetzungsprojekte wurden meist in sozialpartnerschaftlichen Projektteams in einem Unternehmen begleitet. Die enge Betreuung der Projekte wurde durch die Bildungszentren und einem Bildungskordinator der IG Metall gewährleistet. Die Projektteams hatten für die Bearbeitung der Betriebsprojekte circa ein Jahr Zeit und konnten sich zudem professionelle Unterstützung aus einem Beraterpool zur Hilfe ziehen. Im Folgenden werden zwei Projekte, die unter anderem als Leuchtturmprojekte präsentiert werden, etwas näher erläutert.

Bei der Firma ZF Getriebe Brandenburg GmbH ging es im Projekt um die digitale Neuorganisation der Auftragsabwicklung des Prototypenbaus. Die Daten- und Prozesserfassung erfolgte dort bislang eher manuell und per Excel-Liste. Für Beschäftigte und Führungskräfte war es sehr aufwändig, einen aktuellen Stand des Fortschritts in der Produktion zu bekommen. Die Einführung einer Datenerfassung in Echtzeit und Visualisierung auf einem SAP-Leitstand wurde somit als Thema ausgewählt. Die partizipative Umsetzung des Projekts wurde durch den Betriebsrat geleitet. Zunächst wurden alle Prozessbeteiligten wie Monteure und Lageristen aufgeklärt und befragt. Die Gespräche mit den Beschäftigten haben ergeben, dass die Akzeptanz des neuen Werkzeugs sehr hoch ist, wodurch der Einführung des Systems nichts mehr im Wege stand. Der SAP Leitstand wurde wie geplant umgesetzt und erfüllt seinen Zweck. Er bietet Prozesstransparenz und ermöglicht gleichzeitig eine Dokumentation der Prozessdaten, was vorher sehr aufwändig war.

Ein weiteres Projekt war das der KBS Kokerei-Betriebsgesellschaft GmbH aus Duisburg. Die Projektgruppe hat eine Onlineplattform (Wiki) zum Erhalt von Kompetenzen und Erfahrungswissen und zur stärkeren Beteiligungsorientierung in das Unternehmen

integriert. Die thyssenkrupp-Tochter hat sehr stark mit dem demografischen Wandel zu kämpfen. Das System soll Erfahrungs- und Prozesswissen im Unternehmen halten sowie zur Einarbeitung von neuen Mitarbeitern beitragen. Das vom Betriebsrat initiierte Projekt wird von der Geschäftsführung sehr geschätzt und auch unterstützt, um den Standort Duisburg auch dauerhaft sichern zu können. Es wurde ein Wiki-Team ins Leben gerufen, das die Kollegen beim Erstellen von Inhalten unterstützen soll. Die Akzeptanz unter den Mitarbeitern ist auch deshalb hoch, da die Entlohnung für die Bearbeitungszeit auch außerhalb der normalen Arbeitszeit geregelt ist. Inhalte können in Textform, mit Bildern oder Videosequenzen erstellt werden.⁵

Fazit

Die Anforderungen aus der Industrie nach konkreten Qualifizierungsmaßnahmen zum Beispiel zum Abbau von Ängsten und Widerständen oder für gezielte Umsetzungsprojekte werden am positiven Beispiel von Arbeit und Innovation in der Lernfabrik ideal erfüllt.

Genau an diesem Punkt setzt auch das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen an. Um den Herausforderungen eines Transformationsprozesses zur Digitalisierung der Produktion in kleinen und mittleren Unternehmen zu begegnen, bietet das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen ideale Möglichkeiten, Mitarbeiter zu informieren, Industrie 4.0-Anwendungen zu demonstrieren und in Workshops zum Thema Digitalisierung zu qualifizieren. Hierbei fokussiert das Kompetenzzentrum insbesondere sozial-partnerschaftliche, sozio-technische Herausforderungen, welche durch eine beschäftigungsorientierte Digitalisierung in Verbindung mit Weiterbildungs- und Managementkonzepten gekennzeichnet sind. Es können auch gemeinsame Umsetzungsprojekte, ähnlich wie in Arbeit und Innovation, zwischen Unternehmen und Partnern des Kompetenzzentrums durchgeführt werden. Diese Konzepte sind gute und wichtige Ansätze, um das volle Potenzial von Digitalisierung auszuschöpfen.

Literatur

- Bauer et al. 2014 - Bauer, W.; Schlund, S.; Marrenbach, D.; Ganschar, O.: Industrie 4.0 - Volkswirtschaftliches Potenzial für Deutschland (Studie). Hrsg. v. BITKOM (2014). Fraunhofer-IAO
- lordache 2017 - lordache, O.: Implementing Polytope Projects for Smart Systems. Cham, Switzerland: Springer (Studies in systems, decision and control, 92) 2017
- Kagermann, H.: Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Hg. v. Promotorengruppe Kommunikation der Forschungsunion Wirtschaft - Wissenschaft & acatech- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V., München 2013
- Koh und Starke 2005, S. 161 f. - Koh, Robin; Starke, Thorsten (2005): Nutzen von RFID zur Sicherung der Supply Chain in der Pharmaindustrie. In: Fleisch, Elgar; Mattern, Friedmann (Hrsg.): Das Internet der Dinge - Ubiquitous Computing und RFID in der Praxis. Springer-Verlag. Berlin. ISBN: 9783540240037
- Lins et al. 2018 - Dominik Lins, Arne Hendrik Ruhe, Enis Bicer, Marvin Schäfer, Mark Esteban Palomo, Kathrin Filipiak, Claudia Niewerth, Dieter Kreimeier, Stefan Welling, Manfred Wannöffel (2018): Industrie 4.0: Mitbestimmen - mitgestalten, Umsetzungsstand von Industrie 4.0 in nordrhein-westfälischen Industrieunternehmen. Hrsg. v. Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung e.V. Düsseldorf
- Mühge et al. 2018 - Dr. Gernot Mühge, Jochen Schroth, Irene Heyer, Kathrin Schäfers, Melissa Reuter, Sabine Plath für Waelzholz (2018): Digitale Transformation gestalten, Beispiele guter Praxis. Hrsg. von IG Metall Vorstand, Fachbereich Betriebspolitik
- Reuter et al. 2017 - Oberc, H., Wannöffel, M., Kreimeier, D., Klippert, J., Pawlicki, P., Kuhlenkötter, B.: Learning factories' trainings as an enabler of proactive workers' participation regarding Industrie 4.0. Hrsg. Procedia CIRP, 2017, doi: 10.1016/j.promfg.2017.04.020

⁵ Mühge et al. (2018).

Autoren



Henning Oberc M. Sc., arbeitet seit 2016 am Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum im Tätigkeitsfeld Produktionsmanagement mit dem Fokus der Qualifizierung von Betriebsräten im Hinblick auf Industrie 4.0.



Dominik Lins M. Sc., arbeitet seit 2017 am Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum im Tätigkeitsfeld Produktionsmanagement mit dem Fokus der Auswirkung von Industrie 4.0 auf den Mittelstand.



Dr.-Ing. Christopher Prinz arbeitete von 2012 bis 2018 als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum im Forschungsfeld Produktionsmanagement. Seit 2018 ist er als akademischer Rat am LPS verantwortlich für die Arbeitsgruppe Produktionsmanagement und die

Forschungsfelder Industrie 4.0, Lernfabrik, Assistenzsysteme und Soziotechnische Systeme.



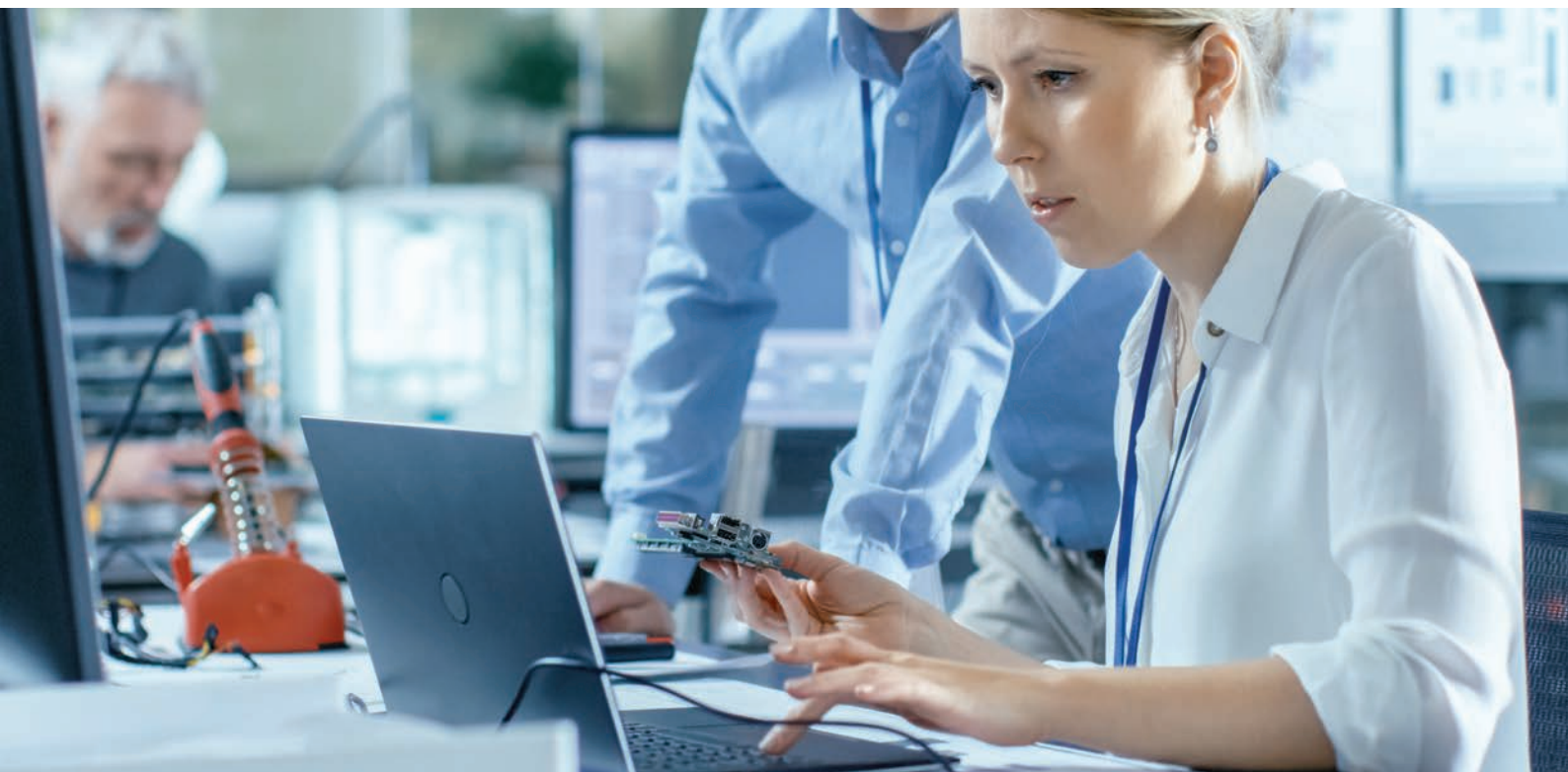
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter leitet seit 2015 den Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum. Davor war er von 2009 bis 2015 als Leiter des Lehrstuhls für Industrielle Robotik und Produktionsautomatisierung (IRPA) an der Technischen Universität Dortmund tätig.

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme an der Ruhr-Universität Bochum ist Projektpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Siegen. Das Kompetenzzentrum Siegen unterstützt Unternehmen in Südwestfalen, dem Ruhrgebiet und darüber hinaus bei der Digitalisierung. Dabei stehen immer die Mitarbeiter im Mittelpunkt. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Mitarbeiterzentrierte Assistenzsysteme
- ▶ Neue Arbeits- und Organisationsmodelle
- ▶ Praxisorientierte Lern- und Qualifizierungsansätze

www.kompetenzzentrum-siegen.digital





Frank Hartmann, Marko Berndt

Digitalisierung: Welche Kompetenzen werden gebraucht?

Die immer wieder aufflammende Diskussion um die Fachkräfteproblematik hat vor dem Hintergrund der Digitalisierung an Bedeutung zugenommen. Für die Bewältigung dieses Prozesses spielen insbesondere IT-Fachleute, aber auch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anderer Qualifikationen mit bestimmten digitalen Grundfähigkeiten eine große Rolle. In diesem kurzen Beitrag wird die gegenwärtige Fachkräftesituation im IT-Bereich skizziert und ein Überblick über erforderliche Kompetenzen gegeben, die für Digitalisierungsprozesse in Unternehmen wichtig sind.

Zur Fachkräftesituation

In Deutschland gab es im Jahr 2016 insgesamt 983.000 IT-Fachleute.¹ Davon waren 755.000 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt, davon wiederum hatten 45 Prozent einen Hochschulabschluss.² Die Anzahl dieser sozialversicherungspflichtig Beschäftigten hat sich seit 2013 stark erhöht. Das

gilt sowohl für Fachkräfte (i. d. R. Personen mit mehrjähriger Berufsausbildung) als auch für Spezialistinnen und Spezialisten (z. B. Meister, geprüfte Techniker) und Expert/innen (i. d. R. Personen mit weiterführendem Studienabschluss oder Bachelor mit einschlägiger Berufserfahrung).³

Gleichzeitig hat sich die Zahl der gemeldeten Stellen in IT-Berufen erhöht, insbesondere in der Gruppe der IT-Expert/innen.⁴ Setzt man dieses wachsende Stellenangebot mit der sinkenden Nachfrage, wie sie z. B. in der Anzahl von Arbeitslosen mit entsprechender Qualifizierung zum Ausdruck kommt, ins Verhältnis, zeigt sich, dass über alle IT-Berufe für Expert/innen hinweg im Jahr 2017 nur 112 Arbeitslose auf 100 gemeldete offene Stellen kamen. Dies deutet auf einen deutlichen Fachkräftemangel hin, vor allem, wenn man berücksichtigt, dass in den IT-Berufen deutlich weniger als jede zweite ausgeschriebene Stelle bei der Bundesagentur für Arbeit gemeldet wird. Auch bei Spezialist/innen mit 199 bzw. den Fachkräften mit 243 Arbeitslosen je 100 gemeldete

¹ Beckmann/Suttner (2018).

² Ebd.

³ Burstedde et al. (2018).

⁴ Ebd.

Stellen wird davon ausgegangen, dass die Fachkräftesituation angespannt ist.⁵

Dabei ist die Fachkräftesituation im IT-Bereich regional sehr unterschiedlich ausgeprägt. Der größte Mangel wird im Südosten Deutschlands ausgewiesen, im Nordosten hingegen gibt es viele Regionen, in denen kein nennenswerter Bedarf an IT-Personal besteht.⁶ Auch zwischen einzelnen IT-Berufen und -Qualifikationsniveaus ist die Situation differenziert. Während bei Informatik-Expert/innen 33 Arbeitslose auf 100 gemeldete offene Stellen kommen, bei Wirtschaftsinformatik-Expert/innen 39, bei Technische Informatik-Expert/innen 90 und bei Softwareentwicklungs-Expert/innen 100, sind es bei IT-Netzwerk-Spezialist/innen immerhin 534, bei Wirtschaftsinformatik-Fachkräften 426 und bei IT-Organisations-Spezialist/innen sogar 1021 Arbeitslose je 100 gemeldete offene Stellen.⁷

Fasst man die IT-Berufe grob in die fünf Gruppen Allgemeine Informatikberufe, Software-Entwicklung, Installation und Wartung von Hard- und Software, Schnittstellenberufe und Führungskräfte zusammen, zeigt sich, dass insbesondere in Allgemeinen Informatikberufen, bei Software-Entwicklung sowie Schnittstellenberufen Fachkräftemangel vorhanden ist. In den Schnittstellenberufen sind Anwendungsberatung und Vertrieb als Kompetenzen erforderlich und somit sowohl Informatik- als auch Kenntnisse eines anderen Fachs vonnöten. Sie nehmen eine vermittelnde Rolle ein, verbinden IT und andere Unternehmensbereiche, können betriebliche Prozesse in Software und Daten abbilden und sind daher besonders nachgefragt.⁸

5 Ebd.

6 Beckmann/Suttner (2018), Burstedde et al. (2018).

7 Burstedde et al. (2018).

8 Ebd.

Der Bereich der IT-Dienstleistungen selbst, dem die Zielgruppe des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft angehört, hat einen Anteil von 42 Prozent der IT-Fachleute an der Gesamtwirtschaft und umfasst damit etwa 317.000 Personen.⁹

Eine aktuelle Studie des entsprechenden Branchenverbandes Bitkom kommt zu ähnlichen Einschätzungen die Fachkräftesituation betreffend wie weiter oben für die Gesamtwirtschaft skizziert.¹⁰ So waren 75 Prozent der von Bitkom befragten Unternehmen aus dem Bereich IKT der Meinung, dass aktuell ein Fachkräftemangel besteht. Etwa 56 Prozent gaben an, dass sich dieser Mangel in Zukunft verschärfen wird. Allerdings wird auch hier differenziert und die größte Nachfrage nach IT-Spezialist/innen im Bereich der Softwareentwicklung gesehen. In diesem Bereich suchen 63 Prozent der befragten Unternehmen nach IT-Spezialist/innen mit folgenden inhaltlichen Schwerpunkten, die Rückschlüsse auf erforderliche Kompetenzen zulassen:

- ▶ Big Data: 57 Prozent
- ▶ Industrie 4.0: 46 Prozent
- ▶ Cloud-Computing: 45 Prozent
- ▶ Social Media: 41 Prozent
- ▶ Apps und mobile Webseiten: 38 Prozent
- ▶ Betriebswirtschaftliche Anwendungen: 30 Prozent
- ▶ IT-Projektmanagement: 29 Prozent
- ▶ Sicherheit: 28 Prozent
- ▶ Spiele: 18 Prozent
- ▶ Webpräsenz: 15 Prozent (rückläufig seit 2015).¹¹

9 Beckmann/Suttner (2018).

10 Berg (2017).

11 Ebd.

Technologie	Aktuell im Einsatz (Anzahl Unternehmen in %)	Einsatz konkret geplant (Anzahl Unternehmen in %)
Cloud-Computing	73	12
Big Data Analytics	39	17
Internet der Dinge	17	13
3-D-Druck	11	8
Robotik	11	8
Virtuelle/Erweiterte Realität	7	9
Künstliche Intelligenz	6	6
Blockchain	1	2

Tabelle 1: Digitale Technologien in der Gesamtwirtschaft (2017)

In anderen Bereichen als der Softwareentwicklung ist der Anteil von Unternehmen, die IT-Spezialist/innen suchen, deutlich geringer; im Bereich Projektmanagement sogar rückläufig im Vergleich zum Jahr 2015:

- ▶ Anwendungsbetreuung/Administration: 21 Prozent
- ▶ IT-Sicherheit: 20 Prozent
- ▶ IT-Beratung: 19 Prozent
- ▶ Marketing und Vertrieb: 13 Prozent
- ▶ Projektmanagement: 12 Prozent¹²

Anforderungen an Kompetenzen

Weitere Anforderungen an gegenwärtig erforderliche Kompetenzen im Zusammenhang mit der Digitalisierung ergeben sich beispielsweise aus dem aktuellen Einsatz digitaler Technologien. In einer Befragung von Unternehmen mit über 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern haben TCS und Bitkom Research die folgenden digitalen Technologien identifiziert, die gegenwärtig (2017) in der Gesamtwirtschaft bereits im Einsatz sind (s. Tabelle 1).¹³

Während Cloud-Computing und Big Data Analytics inzwischen zu den Standardtechnologien gehören und entsprechende Kompetenzen erfordern, sind Virtuelle/Erweiterte Realität, Künstliche Intelligenz, Internet der Dinge, 3D-Druck, Robotik und Blockchain-Technologien, die noch nicht verbreitet im Einsatz sind, für deren Entwicklung und Anwendung aber mittel- und langfristige entsprechende Kompetenzen erforderlich sind. Eine andere aktuelle Untersuchung, die sich auf fehlende Kompetenzen in Deutschland fokussiert und dabei davon ausgeht, dass die zukünftige Arbeitswelt immer mehr von digitalen Informationen und Abläufen geprägt wird, kommt zu der Einschätzung, dass insbesondere technologische Kompetenzen fehlen.¹⁴ Hierzu zählen:

- ▶ Komplexe Datenanalyse
- ▶ Smart Hardware-/Robotik-Entwicklung
- ▶ Web-Entwicklung
- ▶ Nutzerzentriertes Designen (UX)
- ▶ Konzeption und Administration vernetzter IT-Systeme
- ▶ Blockchain-Technologieentwicklung
- ▶ Technologie „Übersetzung“

Hinzu kommen sogenannte Digitale Grundfähigkeiten von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, zu denen gehören:

- ▶ Digitale Grundbildung
- ▶ Digitale Interaktion
- ▶ Kollaboration
- ▶ Agiles Arbeiten
- ▶ Digitales Lernen
- ▶ Digitale Ethik¹⁵

Vervollständigt wird das Set erforderlicher Kompetenzen durch so genannte generelle Kompetenzen bzw. Querschnittskompetenzen wie:

- ▶ Problemlösungsfähigkeit
- ▶ Kreativität
- ▶ Unternehmerisches Handeln/Eigeninitiative
- ▶ Adoptionsfähigkeit
- ▶ Durchhaltevermögen¹⁶

Eine Literaturanalyse zu zukünftigen Anforderungen an Kompetenzen im Zuge der Digitalisierung mit Schwerpunkt auf Industrie 4.0 aus dem Jahre 2017 hebt summierend folgende erforderlichen Kompetenzen hervor (s. Tabelle 2) und bestätigt bzw. ergänzt die weiter oben genannten Kompetenzen.¹⁷

Die hier skizzierten Kompetenzen sind diejenigen, die in der Literatur herausgearbeitet wurden und gegenwärtig stark nachgefragt werden. Was die Zukunft der „Fachkräfteproblematik“ im Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung betrifft, so wird vom Autorenteam des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft aktuell ein Foresightprozess¹⁸ „New Work IT-Mittelstand 2030“ durchgeführt mit dem Ziel, Orientierungswissen und passfähige Handlungsansätze für den IT-Mittelstand zu erarbeiten, damit dieser auf neue Herausforderungen angemessen reagieren kann. Es ist zu erwarten, dass hierbei auch für andere Wirtschaftsbereiche interessante Ergebnisse entstehen, da IT-Fachleute zukünftig in allen Wirtschaftsbereichen eine noch größere Rolle spielen werden.

12 Ebd.

13 TCS/Bitkom (2017).

14 Kirchherr et al. (2018).

15 Ebd.

16 Ebd.

17 Hartmann (2017).

18 Strategischer Prozess zur Technologievorausschau.

Fachliche Kompetenzen / Qualifikationen	Querschnittskompetenzen
<ul style="list-style-type: none"> ■ Anpassungslernen ■ Informatikkenntnisse (IT-Prozesse) ■ Ganzheitliches Produkt- und Produktionsprozessverständnis ■ Verständnis der Produktionstechnik in vernetzten Strukturen ■ Fähigkeit, Stoffliches und Digitales zu verbinden ■ Verständnis für Algorithmen und sensible Daten / Datensicherheit ■ Systemkompetenz (Funktionselemente erkennen, Systemgrenzen identifizieren, Vorhersagen über Systemverhalten treffen) ■ Medienkompetenz ■ Rechtswissen (Haftungsfragen, Vertragsrecht) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Überbetriebliches Schnittstellenmanagement ■ Strategiefähigkeit ■ Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit bezogen auf interne Prozessabläufe, einschließlich Maschinen, bezogen auf Kund/innen und Zulieferer ■ Interkulturelle und soziale Qualifikation bezogen auf den Umgang mit Fragmentierungsprozessen ■ Wert und Rolle des subjektiven Erfahrungswissens ■ Selbstbestimmtes und selbstorganisiertes Handeln ■ Kreativität und Offenheit

Tabelle 2: Zukünftige Anforderungen an Kompetenzen im Zuge der Digitalisierung (Hartmann, 2017)

Autoren



Dr. Frank Hartmann ist Senior Researcher in der Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung an der Technischen Hochschule Wildau. Er beschäftigt sich gegenwärtig u. a. mit offenen und kollaborativen Innovationsprozessen, insbesondere im Zusammenhang mit der Makerbewegung, sowie aktuell im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft mit Foresightprozessen und -unterstützungsangeboten für mittelständische IT-Unternehmen.



Marko Berndt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Innovations- und Regionalforschung an der Technischen Hochschule Wildau. Im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums IT-Wirtschaft bündelt er Kompetenzen im Bereich des Technologiescoutings und ist für das Tech Radar IT-Mittelstand zuständig.

Literatur

- Beckmann, R.; Suttner, C. (2018): IT-Fachleute. Bundesagentur für Arbeit. Berichte. Blickpunkt Arbeitsmarkt.
- Berg, A. (2017): Der Arbeitsmarkt für IT-Fachkräfte. Bitkom.
- Burstedde, A., Flake, R., Malin, L.; Risius, R., Werner, D. (2018): Fachkräfte für die digitale Transformation. Arbeitsmarktsituation und Gestaltungsmöglichkeiten.
- Hartmann, F. (2017): Zukünftige Anforderungen an Kompetenzen im Zusammenhang mit Industrie 4.0 - Eine Bestandsaufnahme. In: PROKOM (Ed.), Facharbeit und Digitalisierung. Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Kompetenzmanagement für die Facharbeit in der High-Tech-Industrie“.
- Kirchherr, J.; Klier, J.; Lehmann-Brauns, C.; Winde, M. (2018): Future Skills: Welche Kompetenzen in Deutschland fehlen.
- TCS; Bitkom (2017): Digitalisierung. Deutschland endlich auf dem Sprung?

Die Technische Hochschule Wildau ist Konsortialpartner im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum IT-Wirtschaft. Zu den Themen dieses Kompetenzzentrums zählen u. a.:

- ▶ Laborversuche zur Erprobung neuester Technologien für Arbeit 4.0
- ▶ Information und Unterstützung beim Einsatz von Softwareschnittstellen für vernetztes Arbeiten
- ▶ IT-Sicherheit und Datenschutz

www.itwirtschaft.de



Übersichtskarte der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren und -Agenturen

Stand: Januar 2019



Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie ermöglicht die kostenlose Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Weitere Informationen finden Sie unter www.mittelstand-digital.de.





www.mittelstand-digital.de

ISSN (Print) 2198-8544
ISSN (Online) 2198-9362