

Arbeiten im Zeitalter des Internets der Dinge

Wie Qualifikation, Organisation und Führung digital transformiert werden

Birgit von See und Wolfgang Kersten, TU Hamburg

Internet of Things Calls for a New Way of Working – Ways to Digitally Transform Qualification, Organization, and Leadership

When aiming for an Industry 4.0 vision, companies are well-advised to not only focus on technology and data. With any digital transformation, the careful consideration of all elements of the company's "socio-technical triangle" (man, technology, and organization) is a central success factor. Based on a qualitative survey, we identified qualification, organization, and leadership as central dimensions of the work system. Integrative measures include identification of competence requirements, training in data-thinking as well as agile working methods and structures. Finally, leadership plays a central role in orchestrating the digital transformation.

Keywords:

digital transformation, socio-technical triangle, Internet of Things

Die Vision „Industrie 4.0“ ist nicht allein durch den Einsatz neuer Technologien und die Auswertung von Daten zu erreichen. Eine umfassende digitale Transformation bedarf einer Integration der Aktivitäten in die „soziotechnische Triangel“ eines Unternehmens, bestehend aus Mensch, Technik und Organisation. Diese Verankerung bewirkt gleichzeitig auch Veränderungen innerhalb des Arbeitssystems eines Unternehmens. Auf Basis von ausführlichen Experteninterviews identifiziert und charakterisiert der Beitrag drei zentrale Dimensionen: Qualifikation, Organisation und Führung. Die Erkenntnisse zeigen, dass die Ermittlung zukünftiger Kompetenzprofile, die Schulung von „Data Thinking“ sowie die organisatorische Vernetzung der Mitarbeiter über agile Arbeitsweisen und Strukturen entscheidende Maßnahmen sind. Hauptaufgabe der Führung ist die Antizipation und Orchestrierung der digitalen Transformation.

Echtzeitfähigkeit und Selbststeuerung sind Ziele, die mit dem Visionbild „Industrie 4.0“ fest verknüpft sind [1]. Es rückt jedoch zunehmend die Frage in den

Vordergrund, wie diese Vision im Detail zu erreichen ist. Das Internet der Dinge (eng. Internet of Things – IoT) stellt einen elementaren Baustein dar. Im IoT werden Produkte, Maschinen, Werkzeuge und Transportmittel miteinander vernetzt und senden bspw. über Sensoren und RFID-Tags Zustandsdaten sowie Standortinformationen [2, 3]. Im Ergebnis erfolgt nicht nur die vereinfachte Kommunikation einzelner technischer Systeme untereinander, sondern auch die verbesserte Interaktion von Mensch und Maschine über intelligente Assistenzsysteme [4]. Wesentliche Aufgaben kommen in Zukunft dem Management von Informationsflüssen [5] und der dezentralen, organisationsübergreifenden Überwachung sowie Steuerung zu [6].

Aktuell ist jedoch der Grad der Vernetzung zur Herstellung von Transparenz in Wertschöpfungsketten in der Praxis als gering einzustufen. So sind technologische Schlüsselkonzepte, wie beispielsweise cloudbasierte Anwendungen, Plattformen und Data Analytics sowie

der Austausch von Daten, noch nicht weit verbreitet [7]. Für das Erreichen der „Industrie 4.0“ ist somit eine digitale Transformation in den meisten Unternehmen unabdingbar. Dieser Wandlungsprozess hin zur Vision der vernetzten Systeme sollte nicht nur auf die Einführung einzelner Technologien, sondern insbesondere auch auf die notwendige Anpassung des Arbeitssystems fokussieren [8]. Hierbei bleibt derzeit weitgehend unklar, welche Implikationen und Voraussetzungen sich für den Menschen und die Organisation aus dem technologischen Wandel ergeben [9].

Um diese Forschungslücke zu adressieren, wurden 18 Expertengespräche, die im Rahmen der „Trends und Strategien“-Studie [10] für die Bundesvereinigung Logistik (BVL) durchgeführt wurden, einer Detailanalyse mit dem Fokus auf das Arbeiten im Zeitalter des IoT unterzogen. Der verfolgte Forschungsansatz ist Bild 1 zu entnehmen.

Der Expertenkreis wurde dabei zum einen so ausgewählt, dass mit je fünf Gesprächen in Produktion, Logistik und Handel alle wesentlichen Akteure in Wertschöpfungsnetzwerken abgedeckt sind. Zum anderen erfolgte eine Fokussierung auf Experten mit Berufserfahrung in Logis-



Birgit von See, M.Sc., arbeitet als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Logistik und Unternehmensführung an der TU Hamburg und ist u. a. Teilprojektleiter „Arbeit, Qualifikation, Organisation und Führung“ im Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Hamburg.



Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten leitet das Institut für Logistik und Unternehmensführung an der TU Hamburg und ist u. a. Teilprojektleiter „Arbeit, Qualifikation, Organisation und Führung“ im Mittelstand 4.0 Kompetenzzentrum Hamburg.

logu@tuhh.de
www.logu.tuhh.de

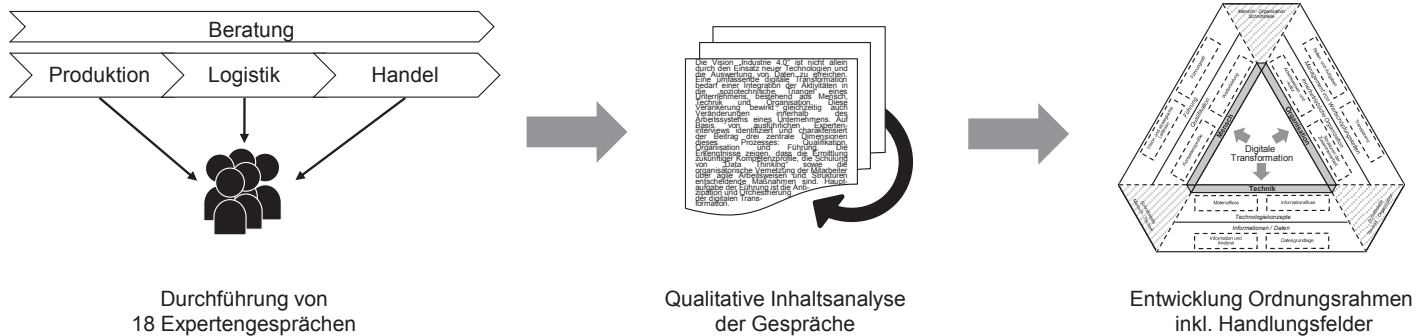


Bild 1: Forschungsansatz.

tik- und Supply Chain Management-Funktionen sowie aktueller Konzentration auf Digitalisierungs-Themen. Diese Experten haben aufgrund ihres interdisziplinären Aufgabenspektrums und Erfahrungswissens einen umfassenden Einblick in sowohl unternehmensinterne Funktionsbereiche als auch unternehmensübergreifende Prozesse [11]. Über Gespräche mit drei weiteren Experten aus Beratungen erfolgte eine Anreicherung dieses Wissens über unternehmensübergreifende veränderte Anforderungen.

Soziotechnische Triangel der digitalen Transformation

Die Auswertung der Gespräche bestätigt, dass die Diskussion um eine digitale Transformation von Unternehmen bisher stark auf technologische Aspekte beschränkt ist. Dies wird beispielhaft durch die beiden folgenden Zitate deutlich:

- „Unternehmen X hat sich an einer riesigen, neuen Software versucht in einem Greenfield-Ansatz. Es hat dabei aber die Organisationsstruktur ein bisschen vernachlässigt und ist damit wahnsinnig auf die Nase gefallen.“ (Consultant, Strategieberatung)
- „[...] wir haben uns zu sehr um die Technologie gekümmert und nicht wirklich um die Anwendungsseite und um den Kunden, extern und intern [...] also die Herangehensweise war falsch – zu sehr technologieorientiert, zu wenig kundenzentriert.“ (Head of Digital Innovation, Logistikkonzern)

Mit einer Technologieimplementierung verbundene Auswirkungen auf das Arbeitssystem, wie beispielsweise die notwendige Anpassung von Personalressourcen und Organisationsstruktur, finden demnach bisher wenig Beachtung. Erfolge bei der Anwendung organisationszentrierter Ansätze lassen jedoch den Schluss zu, dass eine nachhaltige Verankerung und zielgerichtete Umsetzung in der Organisation Erfolgsfaktoren bei der digitalen Transformation sind [8]. Als Betrachtungsgegenstand

ist folglich das soziotechnische System eines Unternehmens, bestehend aus Mensch, Technik und Organisation, in das Zentrum der Aktivitäten zu rücken [vgl. auch 12-14].

Bild 2 liefert eine Zusammenfassung der identifizierten Dimensionen und Handlungsfelder, die im Rahmen der digitalen Transformation von Unternehmen zu berücksichtigen sind. Die Ergebnisse lassen sich mit der Metapher der Triangel, deren Kanten die Elemente Mensch, Technik und Organisation beschreiben, erklären: Wird die digitale Transformation an einer Stelle beispielsweise durch die Einführung einer neuen Technologie angestoßen, kommt das Gesamtsystem in Schwingung und daraus folgen notwendige Veränderungen im Bereich der Qualifikation und Organisation. Ulich weist in diesem Zusammenhang auch auf die Notwendigkeit einer „joint optimization“ hin [15]. Im Kern bedeuten Impulse in einem Bereich der Triangel automatisch notwendige Veränderungen in anderen. Zentrales Element ist dabei die Aufgabenverteilung, die einerseits die technologische Ausgestaltung des Arbeitssystems bestimmt und andererseits die Rolle und Aufgaben des Mitarbeiters in ebendiesem determiniert [16]. Entsprechend bergen punktuelle Veränderungen im System die Gefahr von Ungleichgewichten, die den Erfolg dämpfen.

Die von den Experten genannten Aspekte zur notwendigen Veränderung des Arbeitssystems lassen sich in der soziotechnischen Triangel den Dimensionen Führung, Qualifikation und innerbetriebliche Organisation zuordnen. Diese sind wiederum mit technologischen Handlungsfeldern eng verknüpft und werden in ihrer Verflechtung im Folgenden auf Basis der Interviewergebnisse einzeln beleuchtet. Sie dienen dabei als Unterstützung zur Strukturierung notwendiger Maßnahmen in den Unternehmen und brechen diese auf jeweils zwei strategisch zu verfolgende Handlungsfelder herunter.

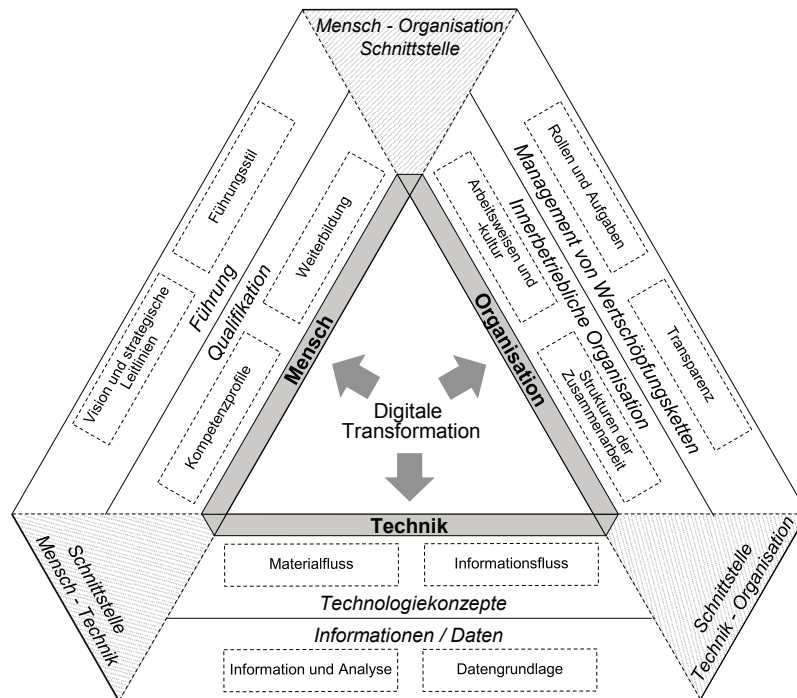


Bild 2: Soziotechnische Triangel der digitalen Transformation.

Qualifikation: Bedarf ermitteln und gezielt weiterbilden

Ein IoT-geprägtes Arbeitssystem zeichnet sich durch veränderte Anforderungen an die Mitarbeiter aus. In diesem Zusammenhang stehen zukünftig vor allem die Interaktion mit den technologischen Systemen, die adäquate Auswertung bzw. Interpretation von Daten und Informationen sowie das Treffen angemessener Entscheidungen im Vordergrund. Als zentrale Grundvoraussetzung werden IT-Anwenderkenntnisse gesehen, die aufgrund der zunehmenden digitalen Durchdringung des Arbeitssystems in nahezu allen Positionen von Nöten sind. Hierbei existiert eine kontroverse Diskussion darüber, ob und in welchem Umfang diese von den Mitarbeitern in der Freizeit zu erlernen sind. Insofern ist diese Abgrenzung unternehmensindividuell festzulegen und zu kommunizieren. Tiefgreifendes IT-Know-how sowie Prozessverständnis sind insbesondere in den Positionen notwendig, die technologische Systeme verantworten und Daten in entsprechender Weise auswerten. Detailwissen im Umgang mit der Vielzahl und Vielfalt der Daten ist in den Unternehmen derzeit nur begrenzt verfügbar. Ein Fokus sollte daher auf die Weiterqualifizierung in Bezug auf das Datenmanagement gelegt werden, um die mit dem IoT verbundenen Potenziale heben zu können. In der Operative wird die Datenbasis als essenzielle Grundlage für datengetriebene Managemententscheidungen erzeugt – „Data Thinking“ ist somit auf allen

der Lage, zukünftige Stellen- und Anforderungsprofile zu definieren [17]. Von den Mitarbeitern wird aus Sicht der Experten vor allem Offenheit für neue, digitale Ansätze sowie Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit im Umgang mit vernetzten Partnern erwartet. Im Sinne der Echtzeitfähigkeit und Dezentralisierung wird ferner ein eigenständiges und eigenverantwortliches Handeln gefordert. Generell ist bei der Weiterqualifizierung zu berücksichtigen, dass insbesondere langjährige Mitarbeiter über einen reichen Erfahrungsschatz verfügen, sich jedoch oftmals schwer tun, mit der Geschwindigkeit der Digitalisierung mitzuhalten. Interne Trainingscenter bieten hier eine Möglichkeit, die jeweiligen Stärken der erfahrenen Mitarbeiter und „Digital Natives“ im Sinne des kooperativen Lernens zusammenzubringen. Im Sinne eines lebenslangen Lernens sind insbesondere in KMU Weiterbildungsmaßnahmen von Nöten, die eine arbeitsplatznahe Qualifizierung und direkte Integration in den Arbeitsprozess ermöglichen [20]. Die zuvor genannten Aspekte sollten sowohl in der Personalakquise als auch Weiterbildung Berücksichtigung finden. Demnach ist eine frühzeitige Weiterqualifizierung der internen Ausbilder sowie der Personalverantwortlichen essenziell.

Qualifikation als Dimension der digitalen Transformation umfasst zusammenfassend im Kern die Bestimmung zukünftiger Kompetenzprofile und darauf aufbauend Weiterqualifizierung der Mitarbeiter (vgl. Bild 3).

Hierarchieebenen eine Kernqualifikation in der digitalen Arbeitswelt.

In Zukunft sind die Unternehmen neben technischem und IT-Know-how zunehmend auf die sog. Soft Skills angewiesen, die einerseits ausschlaggebend für den Erfolg von Digitalisierungsvorhaben sind [17], sich andererseits jedoch oftmals als schwer erlernbar herausstellen [18, 19]. Die Bedeutung dieser Kompetenzen hat sich in den Unternehmen zudem bisher nicht verfestigt und demnach sind Personalverantwortliche nicht in

Literatur

- [1] Spath, D. (Hrsg): Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0, Studie. Stuttgart 2013.
- [2] Andelfinger, V. P.; Hänisch, T.: Internet der Dinge. Technik, Trends, Geschäftsmodelle. Wiesbaden 2015.
- [3] Bullinger, H.-J.; ten Hompel, M.: Internet der Dinge. Berlin Heidelberg 2007.
- [4] Windelband, L.; Spöttl, G.: Diffusion von Technologien in die Facharbeit und deren Konsequenzen für die Qualifizierung am Beispiel des „Internet der Dinge“. In: Faßhauer, U.; Fürstenau, B.; Wuttke, E. (Hrsg): Berufswirtschaftspädagogische Analysen. Aktuelle Forschungen zur beruflichen Bildung. Opladen u. a. 2012.
- [5] Ullrich, A.; Vladova, G.; Thim, C.; Gronau, N.: Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit im Zeichen der Industrie 4.0. In: HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 52 (2015) 5, S. 769-89.
- [6] Franken, S.: Führen in der Arbeitswelt der Zukunft: Instrumente, Techniken und Best-Practice-Beispiele. Wiesbaden 2016.
- [7] Dougados, M.; Felgendreher, B.: Digitale Transformation der Supply Chain – Stand heute und in 5 Jahren. Eine branchenübergreifende Studie mit 337 Führungskräften aus 20 Ländern offenbart die Erwartungen an die Digitale Transformation. Hamburg 2016.
- [8] Deuse, J.; Weisner, K.; Hengstebeck, A.; Busch, F.: Gestaltung von Produktionssystemen im Kontext von Industrie 4.0. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin Heidelberg 2015.
- [9] Becker, K.-D.: Arbeit in der Industrie 4.0 – Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. In: Botthof, A.; Hartmann, E. A. (Hrsg): Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0. Berlin Heidelberg 2015.

Organisation: Agilität fokussieren und Struktur anpassen

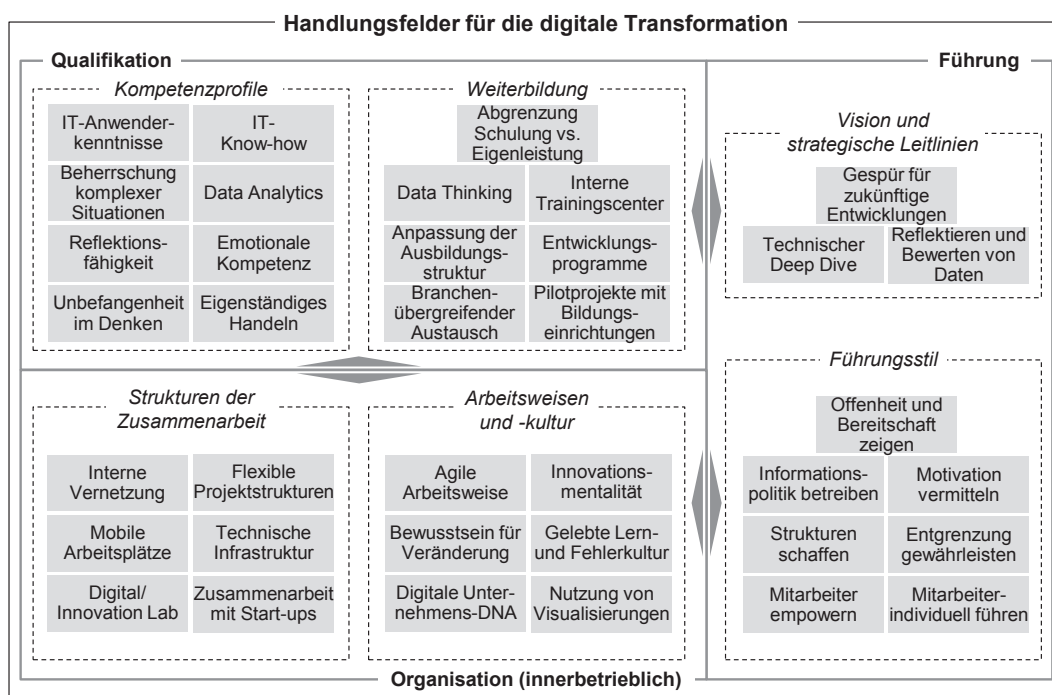
Im Zeitalter des IoT haben diejenigen Unternehmen Vorteile, die sich sowohl den technologischen als auch den marktseitigen Veränderungen und Anforderungen dynamisch anpassen können. Hervorgehoben wird die Notwendigkeit einer schnelleren und agileren Arbeitsweise, die den Fokus auf Innovationen legt. Eine erfolgreiche Umsetzung der digitalen Transformation erfordert eine Denkart und Arbeitsweise, die nicht Probleme, sondern Potenziale in den Vordergrund stellt. Hierzu gehört es auch, Dinge schnell auszuprobieren und aus möglichen Fehlern zu lernen. Dies ist essenziell, um den Wettbewerbern einen Schritt voraus zu sein respektive aus den Fehlern vor den anderen zu lernen, wie es Start-ups wie bspw. Spotify machen [21]. Der Wert von Daten ist in den Vordergrund zu stellen und datenbasierte Visualisierungen sind zur Unterstützung der Arbeit zu nutzen.

Die o. g. Arbeitsweisen sind wiederum durch den Aufbau einer geeigneten Infrastruktur sowie Regelwerke für deren Verwendung zu gewährleisten. In diesem Zusammenhang ermöglicht das IoT vernetzte Kommunikationswege sowie die Auflösung des festen Arbeitsplatzes zugunsten von flexiblen Alternativen, welche eine agile Arbeitsweise unterstützen. Digital vernetzte Assistenzsysteme ermöglichen einerseits die proaktive Überwachung und Steuerung einzelner Systeme, andererseits aber auch das rasche

Handeln im Fall von in Echtzeit übermittelten Veränderungen oder Störungen. Positive Erfahrungswerte in den befragten Unternehmen zeigen, dass neben der Kunden- auch die Mitarbeiterzufriedenheit steigt, wenn bei Problemen kurzfristig ad hoc von außerhalb des Unternehmens bereits reaktiv Maßnahmen eingeleitet werden können. Konzepte wie Heim- und Fernarbeit vergrößern zudem tendenziell das Einzugsgebiet und bieten Auswege, dem Mangel an qualifizierten Mitarbeitern entgegenzuwirken. Zudem fördert es die Selbstorganisation und -verantwortung [18]. Flexibilität in der Struktur unterstützt flexible Formen der Zusammenarbeit und begünstigt die Arbeit in Projektteams sowie die Nutzung von agilen Managementmethoden [22]. Dies begünstigt auch den unternehmensinternen sowie -übergreifenden Austausch von Wissen und Daten. Innovative Umgebungen wie beispielsweise Digital Labs oder die gezielte Zusammenarbeit mit Start-ups bieten Strukturen, um einen flexiblen, zeitlich begrenzten Einsatz innovationsfreudiger Mitarbeiter zu erlauben. Auf diese Weise werden interdisziplinäre Innovationen und Arbeitsweisen gefördert sowie eine schnelle Integration ebendieser im Unternehmen gewährleistet.

Zusammenfassend sind aus Perspektive der innerbetrieblichen Organisation einerseits die Strukturen der Zusammenarbeit, andererseits die Arbeitsweisen und die gelebte Arbeitskultur zentrale Handlungsfelder der digitalen Transformation (vgl. Bild 3).

Bild 3: Handlungsfelder für die digitale Transformation von Qualifikation, Organisation und Führung (in Anlehnung an [26]).



[10] Kersten, W.; Seiter, M.; See, B. von; Hackius, N.; Maurer, T.: Chancen der digitalen Transformation. Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management. Hamburg 2017.

[11] Hoberg, K.; Alicke, K.; Flöthmann, C.; Lundin, J.: The DNA of Supply Chain Executives. Supply Chain Management Review 18 (2014) 6, S. 36-43.

[12] Dregger, J.; Niehaus, J.; Ittermann, P.; Hirsch-Kreinsen, H.; ten Hompel, M.: The digitization of manufacturing and its societal challenges: a framework for the future of industrial labor: 2016 IEEE International Symposium on Ethics in Engineering, Science and Technology (ETHICS). Vancouver 2016.

[13] Kersten, W.; Schröder, M.; Indorf, M.: Industrie 4.0: Auswirkungen auf das Supply Chain Risikomanagement. In: Lödging, H.; Kersten, W.; Koller, H. (Hrsg): Industrie 4.0 – Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern. Berlin 2014.

[14] Hirsch-Kreinsen, H.; ten Hompel, M.: Digitalisierung industrieller Arbeit. Entwicklungsperspektiven und Gestaltungsansätze. In: Vogel-Heuser, B., Bauernhansl, T.; ten Hompel, M. (Hrsg): Handbuch Industrie 4.0 Bd.3: Logistik. Berlin Heidelberg 2017, S. 357-376.

[15] Ulich, E.: Arbeitssysteme als soziotechnische Systeme – eine Erinnerung. In: iafob/Ulich, E. (Hrsg): Unternehmensgestaltung im Spannungsfeld von Stabilität und Wandel. Neue Erfahrungen und Erkenntnisse. Band 2. Zürich 2016, S. 81-96.

[16] Ulich, E.: Arbeitspsychologie. Stuttgart 2011.

[17] Fallner, M.; Otto, C.: Industrie 4.0 gelingt nur mit aktivem Personalmanagement. MaschinenMarkt 45 (2014), S. 22-23.

[18] von Ameln, F.; Wimmer, R.: Neue Arbeitswelt, Führung und organisationaler Wandel. Gruppe. Interaktion. Organisation. In: Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 47 (2016) 1, S. 11-21.

Führung: Perspektive entwickeln und Wandel orchestrieren

Die Anleitung der digitalen Transformation wird als zentrale zukünftige Führungsaufgabe gesehen [22]. Führen im Zeitalter des IoT fordert, wie oben bereits erwähnt, auch von den Führungskräften gewisse IT-Kompetenzen – sowohl im eigenen intuitiven Umgang damit als auch im technischen Detailwissen. Durch das IoT sind Führungskräfte in der Lage, ihre Entscheidungen stärker an der vorliegenden Datenbasis und weniger an z. T. subjektiven Entscheidungskriterien auszurichten. Datengetriebene Entscheidungen werden unlängst als „die besseren Entscheidungen“ angesehen [23]. Doch selbst ausreichend aggregierte Daten erfordern eine geeignete Reflektion und Interpretation durch den Entscheider. Ein „Deep Dive“ – ein tiefgreifendes Verständnis über Technologien, Daten und Prozesse – ist Grundvoraussetzung, um die vorhandene Datenbasis optimal analysieren und beurteilen sowie mögliche Auswirkungen datenbasierter Schlüsse abschätzen zu können. Das technologische Wissen ist im Prozess der digitalen Transformation zusätzlich notwendig, um zukünftige Entwicklungen in Richtung des IoT vorausschauen und in strategische Leitlinien umsetzen zu können.

Das Gelingen der digitalen Transformation erfordert weiterhin einen sensiblen sowie offenen Kommunikations- und Führungsstil. Die Führungskräfte stellen im Transformationsprozess eine wesentliche Verbindung zwischen den Mitarbeitern und der Vision einer digital vernetzten Organisation dar. 86 % der Befragten einer empirischen Studie sind der Auffassung, dass Führungskräfte in Zukunft ihre Rolle als Kommunikator noch besser einnehmen müssen [24]. Dementsprechend ist einerseits eine Offenheit der Führungskräfte für diesen Prozess, andererseits die Fähigkeit, die Mitarbeiter auf diesem Weg mitzunehmen, notwendig. Hierbei erweist sich eine offene und verständliche Informationspolitik als Erfolg versprechend. Neben der Schaffung geeigneter Strukturen und Prozesse gehört auch die Qualifizierung der Mitarbeiter zu dezentralen Entscheidungen zur Aufgabe. Die Fähigkeit des Zuhörens, der schnellen Entscheidungen, der Delegation, der Innovation, der Bindung von Personal sowie des Managements eines Kulturwandels sind dabei zentral, um die unternehmensinternen Talente zu fördern [25]. Zudem unterstützt ein situativer, auf den jeweiligen Mitarbeiter angepasster Führungsstil die Vernetzung und

Zusammenarbeit der Mitarbeiter im Sinne der Digitalisierungsstrategie.

Handlungsfelder in Bezug auf die Führung bestehen demnach zum einen darin, zukünftige Bedarfe zu antizipieren und eine Vision zum „Arbeiten im Internet der Dinge“ zu skizzieren. Führungskräfte stehen zum anderen vor der Herausforderung, einen Führungsstil zu entwickeln, der die Mitarbeiter im digitalen Transformationsprozess positiv motiviert und anleitet (vgl. Bild 3).

Fazit

Die zunehmende Durchdringung des IoT hat erheblichen Einfluss darauf, wie wir in Zukunft arbeiten werden. Bild 3 liefert eine Zusammenfassung der zuvor identifizierten Handlungsfelder im Rahmen der digitalen Transformation von Qualifikation, Organisation und Führung. Diese sind von den Unternehmen frühzeitig hinsichtlich der situativen Relevanz zu bewerten sowie anschließend priorisiert zu adressieren. Eine detaillierte Beschreibung einzelner Herausforderungen sowie Handlungsfelder ist in [26] zu finden.

Es lassen sich folgende zentrale Aspekte zusammenfassen: Eine gezielte Identifikation von benötigten Fähigkeitsprofilen und eine frühzeitige Anpassung der Ausbildungsstrukturen wirkt dem Personalmangel entgegen und schafft Wettbewerbsvorteile. Dem „Data Thinking“ ist besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. IoT ermöglicht die stärkere Vernetzung der Mitarbeiter und fördert eine agile Arbeitsweise. Es ist zukünftig notwendig, dass Organisationen im Sinne des Innovationsgedankens die Experimentierfreude der Mitarbeiter mit einer offenen Fehlerkultur fördern.

Eine zentrale Rolle nimmt in der digitalen Transformation die Führung ein. Eine eindeutige und rechtzeitige strategische Priorisierung ist Grundlage für den Aufbau von Kompetenzen der Mitarbeiter sowie Gestaltung der organisationalen Strukturen und Prozesse. Führungskräfte müssen demnach die Fähigkeit besitzen oder erwerben, den digitalen Wandel zu antizipieren und zu orchestrieren. Sie bilden ein gestalterisches und handlungsleitendes Element für die Organisation und die Qualifikation der Mitarbeiter.

Schlüsselwörter:

Digitale Transformation, soziotechnische Triangel, Internet der Dinge

- [19] Dombrowski, U.; Riechel, C.; Evers, M.: Industrie 4.0 - Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution. In: Kersten, W.; Koller, H.; Lödding, H. (Hrsg): Industrie 4.0. Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern, Berlin 2014, S. 129-153.
- [20] Ludwig, T.; Kotthaus, C.; Stein, M.; Durt, H.; Kurz, C.; Wenz, J.; Doublet, T.; Becker, M.; Pipek, V.; Wulf, V.: Arbeiten im Mittelstand 4.0 – KMU im Spannungsfeld des digitalen Wandels. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik 53 (2016) 1, S. 71-86.
- [21] Gehrckens, H. M.: Agilität im Kontext der digitalen Transformation – Kernanforderung an die Organisation von morgen. In: Heinemann, G.; Gehrckens, H. M.; Wolters, U. J.; dgroup GmbH (Hrsg): Digitale Transformation oder digitale Disruption im Handel. Vom Point-of-Sale zum Point-of-Decision im Digital Commerce. Wiesbaden 2016, S. 79-108.
- [22] Huber, T.: Führungspersönlichkeit 4.0. So gelingt der Weg zum Digital Leader. Arbeit und Arbeitsrecht 1 (2016), S. 34-35.
- [23] McAfee, A.; Brynjolfsson, E.: Big data: the management revolution. Harvard Business Review 90 (2012) 10, S. 60-68.
- [24] Staufen AG (Hrsg): Deutscher Industrie 4.0 Index 2015. Industrie 4.0 und Lean. Eine Studie der Staufen AG, Köngen 2015. URL: http://www.staufen.ag/fileadmin/hq/survey/studie_deutscher_industrie_4_0_index_2015_150907.pdf. Abrufdatum: 30.06.2017.
- [25] Weiß, Y. M.-Y.; Wagner, D. J.: Die Zukunft der Arbeitswelt: Arbeiten 4.0. In: Jochmann, W.; Böckenholt, I.; Diestel, S. (Hrsg), HR-Exzellenz, Wiesbaden 2017, S. 203-217.
- [26] von See, B.; Kersten, W.: Digitale Transformation des Arbeitsumfelds. Identifikation und Analyse von Handlungsfeldern in Unternehmen am Beispiel der Logistik. In: Gronau, N. (Hrsg): Industrial Internet of Things in der Arbeits- und Betriebsorganisation. Berlin 2017.