

Akzeptanz und Wandlungsfähigkeit im Zeichen der Industrie 4.0

André Ullrich · Gergana Vladova · Christof Thim · Norbert Gronau

Eingegangen: 15. Mai 2015 / Angenommen: 10. Juli 2015 / Online publiziert: 4. August 2015
© Springer Fachmedien Wiesbaden 2015

Zusammenfassung Unternehmen aller Branchen und Größen stehen aufgrund des industriellen Paradigmenwechsels der Industrie 4.0 vor tiefgreifenden prozessualen sowie technologischen Veränderungen, um langfristig global wettbewerbsfähig sein zu können. Dieser Wandel kann nur gemeinsam mit den Mitarbeitern vollzogen werden. Dementsprechend gilt es, die individuelle Bereitschaft und die einzelnen Fähigkeiten der Mitarbeiter hinsichtlich geänderter Anforderungen zu entwickeln. Bestehende Ansätze des Wandlungsmanagements und der Akzeptanzforschung sind für den synchronen Technologie- und Aufgabenwandel unzureichend und müssen entsprechend erweitert werden. Insbesondere die Darstellung der Wirkung von Maßnahmen ist für die Praxis von Bedeutung. Dieser Beitrag entwirft auf Basis bestehender Ansätze der Akzeptanzforschung ein Modell, welches das gesamte Verhaltensspektrum, von der Akzeptanz über Toleranz bis zur Opposition abdeckt und in Bezug zu Maßnahmen des Wandlungsmanagements stellt. Als Kerneinflussbereiche werden die individuelle Wandlungsbereitschaft und die Wandlungsfähigkeit gesehen. Beide wirken auf der Aufgaben- und Technologieebene und können mit Maßnahmen erhöht werden, um negative Effekte und ein Scheitern der Transformation zu vermeiden. Anhand von zwei Wandlungsszenarien, der Einführung einer Industrie 4.0-Insel sowie der Umstellung des gesamten Produktionsbereichs, werden einzelne Maßnahmen und ihre Wirkung auf das Mitarbeiterverhalten erörtert.

Schlüsselwörter Akzeptanz · Industrie 4.0 · Veränderungsmanagement · Wandlungsbereitschaft · Wandlungsfähigkeit

A. Ullrich (✉) · G. Vladova · C. Thim · N. Gronau
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic Government, Universität Potsdam,
August-Bebel-Str. 89,
14482 Potsdam, Deutschland
E-Mail: andre.ullrich@wi.uni-potsdam.de

G. Vladova
E-Mail: gergana.vladova@lswi.de

Abstract The paradigm shift of Industry 4.0 extends enormous pressure upon companies of all sectors and sizes. They need to cope with profound changes in their production technologies and processes in order to stay competitive. These changes can only be tackled jointly with the employees. Their willingness to change and their skill-sets need to be fostered with regard to the changing requirements in the production. Existing approaches to acceptance research and change management are not able to represent synchronous changes in technology and processes fully. They need to be extended in order to indicate the effect of change activities. The contribution of this article is to develop a model, which covers the entire spectrum of behaviour from acceptance over tolerance to overt opposition. The model is based on current aspects in acceptance research and connects it with change activities from change management. The main factors in this model are the willingness to change and the changeability. Both have an effect on technology and process changes and can be enhanced by change activities in order to compensate negative effects that would otherwise lead to the failure of the transformation to the Industry 4.0. The categorization of different change management activities and their impact on employee behaviour is brought forward by two scenarios. The first scenario covers incremental change through the introduction of Industry 4.0 islands into the production process. The second scenario discusses the transformation of an entire area of production to industry 4.0.

Keywords acceptance research · industry 4.0 · change management · willingness to change · changeability

1 Einleitung

Industrie 4.0 eröffnet Unternehmen aller Branchen und Größen erhebliche Chancen, die allerdings einen umfassenden prozessualen sowie technologischen Änderungsbedarf und damit einhergehend auch Weiterbildungsbedarf aller in der Produktion tätigen Mitarbeiter nach sich ziehen.

Die klassische Fabrik wird in der Industrie 4.0 um integrierte Software, Sensoren, Aktoren, Kommunikatoren und Prozessoren sowie Maschinen und Informationssysteme zur Aufzeichnung und Analyse von Daten erweitert und über globale Netzwerke mit der Infrastruktur anderer Unternehmen verknüpft (Gronau 2014), so dass weltweit verfügbare Daten und Dienste genutzt werden können. Diese horizontale und vertikale Durchdringung von Fabriken und Wertschöpfungsketten ermöglicht eine dezentrale, (teil-)autonome und kontextadaptive Steuerung von Produktion und Logistik (Gronau et al. 2011), schnelle Reaktion auf kurzfristige Vorgänge und Veränderungen (Spath 2013), eine umfassende Nutzung von dezentral verfügbaren Sensorinformationen zur tiefgehenden Überwachung und feingliedrigen Steuerung der Produktionsprozesse (vgl. ten Hompel und Liekenbrock 2005, S. 16; Veigt et al. 2013, S. 16) und die Absicherung von Entscheidungsalternativen mittels virtueller Modelle und dadurch eine Steigerung der Produktivität und der Wettbewerbsfähigkeit (Hahne 2013; Nagel 1999; Sandler 2013). Hierdurch sind auf dem Weg zur Industrie 4.0 zahlreiche ablauf- und aufbauorganisatorische Veränderungen notwendig, die

einen strukturierten und diesen Anforderungen angepassten Wandlungsprozess erfordern. Der Mitarbeiter in seiner neuen Rolle ist dabei ein kritischer Erfolgsfaktor. Ihm müssen neue Technologien und Aufgaben nahegebracht werden. Dies verlangt nach einem erweiterten Ansatz zur Betrachtung der Entwicklung des individuellen Nutzungsverhaltens und zur Bewertung der Maßnahmen des Wandlungsmanagements.

Auf den Wandelserfolg wirken individuelle Fähigkeiten (Wandlungsfähigkeit), die individuelle Einstellung zur Leistungserbringung (Wandlungsbereitschaft) sowie änderungsfördernde externe Rahmenbedingungen (Wandlungsermöglichung) (Ziegengeist et al. 2014). Mithilfe von gezielten Maßnahmen zur Modifikation dieser drei Aspekte können sowohl die Einstellung als auch das Verhalten von Mitarbeitern beeinflusst werden.

Die Einstellung der Mitarbeiter, ihre Akzeptanz, muss einerseits beobachtbar sowie messbar gemacht und andererseits proaktiv durch gezielte Maßnahmen erhöht werden. Im weitesten Sinne können hierzu bestehende theoretische Modelle zur Technologieakzeptanz (Davis 1986; Goodhue und Thompson 1995; Venkatesh und Davis 2000) einbezogen werden. In Bezug auf Industrie 4.0 weisen diese jedoch diverse Unzulänglichkeiten auf. So liegt ihr Fokus auf einer Technologieveränderung, was das Modell im Kontext der Industrie 4.0 nur begrenzt nutzbar macht, da sich das gesamte Bündel aus Technologien und Aufgaben synchron wandelt (acatech 2011), indem die neu verfügbaren Technologien neue Prozessentwürfe ermöglichen und auch die Rollenbilder der Mitarbeiter hin zu neuen Tätigkeitstypen wie beispielsweise dem Systemregulierer (vgl. Schumann et al. 1990) verändert. Zudem handelt es sich um starre Modelle, die nur in geringem Maße Wandlungsdynamik berücksichtigen. Des Weiteren können mit Hilfe der bestehenden Modelle keine verhaltenssteuernden Maßnahmen im Hinblick auf ihre Wirkungsweise bewertet werden. Schlussendlich neigen die genannten Modelle dazu, lediglich Akzeptanz zu messen, Toleranz und opponierendes Verhalten – die gegensätzliche Ausprägung – wird dabei völlig vernachlässigt.

Vor diesem Hintergrund sind die Ziele der Forschung, über die in diesem Beitrag berichtet wird: 1) Eine Übertragung vorhandener Methoden und Instrumente auf den Anwendungskontext Industrie 4.0. 2) Eine Erweiterung der Einstellungs- und damit der Verhaltensperspektive um die Ausprägungen Toleranz und Opposition. 3) Der Aufbau einer Relation von Einstellung und Verhalten von Mitarbeitern zu den Maßnahmen des Veränderungsmanagements.

Auf den aufgezeigten Defiziten sowie den Zielen basierend ergibt sich folgende Forschungsfrage: Wie können Maßnahmen des Veränderungsmanagements zu den Dimensionen Wandlungsfähigkeit und Wandlungsbereitschaft der Mitarbeiter im Industrie 4.0-Kontext zugeordnet werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen wird gestaltungsorientiert in Anlehnung an den Design Science-Ansatz vorgegangen. Zunächst werden die Einstellungen der Akteure im Kontext der Industrie 4.0-bedingten Veränderungen entlang der Ausprägungen Akzeptanz, Toleranz und Opposition systematisiert. Diese fließen in ein Analysemodell des Wandels zu einer späteren Einordnung und Bewertung von Maßnahmen ein. Am Modell werden Einflussfaktoren auf die Wandlungsfähigkeit und die Wandlungsbereitschaft strukturiert und der Zusammenhang zwischen Maßnahmen und Rahmenbedingungen exemplarisch aufgezeigt. Zu diesem Zweck ist der vorliegende

Beitrag wie folgt gegliedert: Im vorliegenden Abschnitt wurde die Problemstellung und die Motivation dargelegt, der Anwendungskontext abgegrenzt und Zielstellung sowie Forschungsfragen skizziert. In Abschn. 2 werden Beispielszenarien eingeführt, anhand derer die relevanten theoretischen Grundlagen in Abschn. 3 praktisch greifbar werden. Darauf aufbauend wird in Abschn. 4 das eigene theoretische Modell vorgestellt. In Abschn. 5 werden Implikationen für die zwei unterschiedlichen Szenarien abgeleitet und Abschn. 6 fasst den Beitrag zusammen und gibt einen Ausblick in weitere Forschungsarbeiten.

2 Beispiele für Veränderungsprozesse zu Industrie 4.0

Im Folgenden werden Szenarien dargestellt, die bewusst polarisiert zwei mögliche Situationen bei der Einführung von Industrie 4.0-Technologien beschreiben. Es wird jeweils ein Bündel von technologischen, aufgaben- und prozessbezogenen sowie personellen und individuellen Veränderungen eingeführt. In Szenario 1 liegt der Schwerpunkt der Betrachtung auf der Einführung einer neuen Technologie und dementsprechend auf dem Personen-Technologie-Fit. Szenario 2 wird schwerpunktmäßig zur Darstellung des Personen-Aufgaben-Fit und somit den sich ändernden Aufgabebereichen der Mitarbeiter verwendet, wobei sich in beiden Szenarien jeweils sowohl Technologien als auch Aufgaben der Mitarbeiter ändern. Diese Veränderungen weisen eine dynamische Natur auf und sind operativ und strategisch in der Weiterentwicklung des Unternehmens verankert.

2.1 Szenario 1 (Gestaltung einer inkrementellen Veränderung):

Im ersten Fall wird auf Managementebene in einem großen Unternehmen entschieden, Teile eines Produktionsbereichs als Industrie 4.0-Inseln zu gestalten. Es handelt sich um ein Aufgabenfeld, welches mit der gesamten Produktionsplanung verknüpft ist. Beispielfhaft sollen agentenbasierte Systeme zur automatisierten Steuerung einzelner Produktionsabschnitte eingeführt, die Aufgaben und Prozesse entsprechend modifiziert und Mitarbeiter diesbezüglich zusätzlich qualifiziert werden. Wesentlich für den Erfolg der Wandlungsmaßnahme ist die Einstellung der Mitarbeiter bezüglich der neuen Technologie. Dieser vom Wandel betroffene Bereich funktioniert bis auf Weiteres unabhängig von den anderen Bereichen, jedoch existieren übergreifende prozessuale Schnittstellen zu vor- und nachgelagerten Produktionsschritten, die bei der Gestaltung der Maßnahmen nicht außer Acht gelassen werden können.

2.2 Szenario 2 (Gestaltung einer radikalen Veränderung):

Im zweiten Fall wird ebenso auf Managementebene in einem Großunternehmen entschieden, einen gesamten Produktionsbereich unter Industrie 4.0-Bedingungen neu einzurichten. Es entsteht eine Vielzahl neuer Prozessabläufe. Damit einhergehend muss das Zusammenwirken bereits lange im Unternehmen beschäftigter Mitarbeiter mit den neuen Technologien (z. B. Sensoren zum Echtzeit-Monitoring von Maschinendaten und Aktuatoren zur entsprechenden Modifikation von wertschöpfenden und

Hilfsparametern) neu etabliert werden. Im Mittelpunkt dieser Veränderungen stehen neue Industrie 4.0-Aufgaben der Mitarbeiter, deren Rolle sich vom klassischen Maschinenbediener hin zum Systemregulierer wandelt sowie Aufgaben der Informationssysteme, die beispielsweise Verbrauchsdaten kontrollieren, regulieren und entsprechend steuern und somit dem Mitarbeiter eine ganzheitliche Überwachung ermöglichen. Alle relevanten Aufgabenebenen in diesem Produktionsbereich sind vom Wandel betroffen, durch eine gemeinsame Strategie und durchgehende technische Lösungen miteinander verknüpft, wobei die Schnittstellen zwischen einzelnen Produktionsschritten entsprechend mitgestaltet werden.

Die zwei Szenarien bilden den Ausgangspunkt für die Gestaltung der Veränderungen auf individueller sowie auf Team- und Gesamtorganisationsebene. Um mit dieser Herausforderung erfolgreich umzugehen und die Entitäten der Industrie 4.0-Fabrik ausreichend zu befähigen, sind diverse theoretische Grundlagen von Bedeutung. Diese werden nachfolgend skizziert.

3 Grundlagen zur Modellbildung

Der fundamentale Wandel der Produktionsabläufe bei Industrie 4.0 findet gleichzeitig auf mehreren Ebenen statt. Technologisch erlauben cyber-physische Systeme über Sensoren und Aktoren eine tiefgehende Überwachung und feingliedrige Steuerung des Produktionsprozesses (vgl. ten Hompel 2005, S. 16; Veigt et al. 2013, S. 16). Auf der Prozessebene führen die globale Vernetzung von Produktionsprozessen, die Selbststeuerung der Produktionsobjekte und die Möglichkeit zur hochgradigen Individualisierung der Produkte und Dienste zur erhöhten Prozesskomplexität. Bei geeignetem Einsatz von Informationssystemen steht dem eine erhöhte Prozesskontrolle gegenüber, wobei mitunter individuelle Entscheidungskompetenzen auch an Informationssysteme verloren gehen.

Es erfolgt somit nicht nur die Einführung einer neuen Technologie, sondern eine Umstellung des gesamten Arbeitsumfelds (acatech 2011). Anders als in der klassischen Akzeptanzforschung müssen daher Ansätze betrachtet werden, die die synchrone Veränderung von Technologie und Prozess berücksichtigen. Zugleich muss der organisationale Kontext stärker berücksichtigt werden, in dem die Mitarbeiter unterschiedliche Rollen im Wandlungsprozess einnehmen können. Es werden daher im Folgenden verschiedene Zugänge zur Struktur des Wandels sowie des Verhaltens vorgestellt. Dabei werden Akzeptanz, passive Duldung in Form von Toleranz und offenes Opponieren als Verhaltensoptionen untersucht. Die Betrachtungen münden in einem Modell (Abschn. 4), welches eine Bewertung der Wirksamkeit der Wandlungsmaßnahmen in unterschiedlichen Dimensionen erlaubt.

3.1 Wandlungsmanagement, Wandlungsbereitschaft und Wandlungsfähigkeit

Die Spezifik des Wandlungsmanagements in der Industrie 4.0 betrifft die Notwendigkeit einer synchronen Bearbeitung von Technologie- und Prozessveränderungen. Die einzelnen technologischen Neuerungen müssen in existierende Abläufe integriert und diese Abläufe selbst modifiziert werden. Die Aufgaben des Wandlungsmanagements

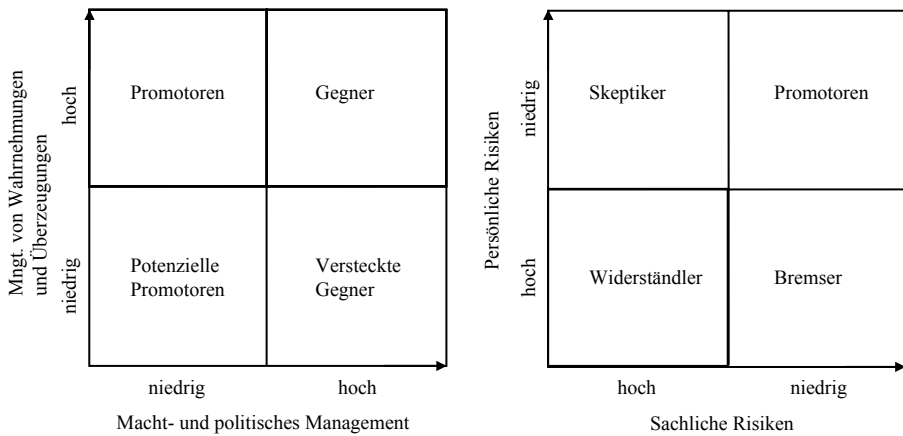


Abb. 1 Aussen- und Innenperspektive der Einstellung. (Eigene Darstellung nach Krüger 2004; Mohr et al. (1998))

bestehen darin, Methoden und Maßnahmen für die Transformation bereitzustellen sowie Personen (Change Agents) festzulegen, die den Wandlungsprozess in beiden synchronen Veränderungen stützen und vorantreiben (Krüger 2002). Der Kern ist hierbei eine aktive Kommunikation und Partizipation. Damit soll die Einstellung der Mitarbeiter in Bezug auf den Wandel beeinflusst und ihre Wandlungsbereitschaft hergestellt werden. Des Weiteren zielt das Wandlungsmanagement auf die Befähigung der Mitarbeiter zur aktiven Gestaltung des Wandels ab. Die Anpassung des Sets an Fähigkeiten an die Anforderungen soll die Wandlungsfähigkeit erhöhen.

Die Mitarbeiter reagieren unterschiedlich auf Maßnahmen des Wandlungsmanagements. Reaktionen können sich offen, z. B. in aktiver Zustimmung (Promotoren) oder Ablehnung (Gegner), aber auch verdeckt zeigen (Abb. 1). Viel hängt dabei mit der Einschätzung der Risiken der Veränderung zusammen. Sachliche Risiken beziehen sich auf den Inhalt der Veränderung, auf die Einstellung zur eingeführten Technologie oder zur Aufgabenveränderung. Die persönlichen Risiken hingegen basieren auf der Beurteilung der eigenen Leistungsfähigkeit sowie der Offenheit gegenüber Veränderungen im Allgemeinen (Mohr et al. 1998). Die Wahrnehmung sachlicher Risiken deutet auf eine geringe Wandlungsfähigkeit hin, wohingegen persönliche Risiken ein Indiz für geringe Wandlungsbereitschaft darstellen. So spielen in den in Abschn. 2 aufgeführten Szenarien beide Risikoarten in Abhängigkeit der jeweiligen individuellen Risikowahrnehmung der betroffenen Mitarbeiter eine nicht zu vernachlässigende Rolle. In Szenario 1 können aufgrund der inkrementellen Veränderung in Form der Einführung der neuen Technologie die sachlichen Risiken höher als die persönlichen Risiken ausgeprägt sein. Beispielsweise schätzt der Mitarbeiter die Tatsache, dass nunmehr softwarebasierte Agenten die Aufgabe der Steuerung des Produktionsabschnitts und dadurch auch Kontrollfunktionen übernehmen als höhere Gefahr ein, als sein vermeintliches „überholtes“ technisches Verständnis.

Aus der Managementperspektive kann entsprechendes Verhalten entlang der Dimensionen Wahrnehmung/Überzeugung und Macht-/politisches Management eingeordnet und mit entsprechenden Maßnahmen verknüpft werden (Krüger 2004).

So ist beispielsweise in den Bedingungen von Szenario 2 neben der Identifikation von Promotoren und der Festlegung von Change Agents besonderes Augenmerk auf die Identifikation und die Ansprache von Gegnern der Veränderung zu legen. Dies geschieht zu dem Zweck, Skeptiker frühestmöglich von den notwendigen Veränderungen des Aufgabenfeldes überzeugen zu können und ihnen die Möglichkeit zu geben, mitgestaltend aktiv zu werden und diese bestenfalls somit auch zu Promotoren werden zu lassen.

Je nach Erfolg des Einsatzes von Maßnahmen zur Beeinflussung der Wandlungsfähigkeit und der Wandlungsbereitschaft kann unterschiedliches Mitarbeiterverhalten beobachtet werden, welches vom aktiven Commitment über die passive Akzeptanz bis zum offenen oder verdeckten Widerstand oder im schlimmsten Fall zum Verlust geeigneter Mitarbeiter im Wandlungsprozess reicht (vgl. Kriegesmann et al. 2013). Während offenes Verhalten im Wandlungsprozess direkt sichtbar ist, liegt der Schlüssel zur Analyse des verdeckten Verhaltens in der Ermittlung der Einstellung.

Aus der Richtung der Einstellungsforschung ist Ajzens (1985) Theorie des geplanten Verhaltens (TRA) ein Erklärungsansatz zur Verhaltensbeschreibung. Hierbei ist die Verhaltensintention das zentrale Konstrukt. Im Ursprungsmodell werden drei bestimmende Faktoren festgehalten: die Bewertung, wie einfach die Verhaltensänderung auszuführen ist, die soziale Norm (z. B. Druck oder Vorbilder im Umfeld des Akteurs) sowie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Wandlungsmanagement setzt dementsprechend mit einstellungsändernden Maßnahmen an, um den Nutzungsgrad und die Durchdringung zu erhöhen. Die Freiwilligkeit der Nutzung ist dabei der zentrale Aspekt.

3.2 Akzeptanz

Nutzerakzeptanz kann definiert werden als nachweisliche Bereitschaft zur Nutzung einer Technologie für die Aufgaben, für die diese entwickelt wurde. (Dillon 2001; Wiendieck 1992; Vogelsang et al. 2013).

Das Technologie Akzeptanz Modell (TAM) (Abb. 2) greift die Theorie des geplanten Verhaltens auf und führt zwei Konstrukte an, welche die Wandlungsbereitschaft und –fähigkeit beeinflussen (Davis 1986). Die subjektive Einschätzung einer Person, ob die Anwendung einer bestimmten Technologie die persönliche Leistungsfähigkeit verbessert, wird durch die wahrgenommene Nützlichkeit repräsentiert. Die Einschätzung einer Person bezüglich des Lernaufwandes zur effizienten Verwendung einer Technologie entspricht dagegen der wahrgenommenen Nutzerfreundlichkeit. Diese beiden Variablen werden von einer Vielzahl externer Variablen beeinflusst (Davis et al. 1989; King und He 2006; Venkatesh und Davis 2000; Venkatesh et al. 2003; Venkatesh und Bala 2008).

Das Technologieakzeptanzmodell konzentriert sich stark auf die eingeführte Technologie und betrachtet den Prozess nur peripher. Daher ist der Erklärungsansatz für Akzeptanz bei der Einführung von Industrie 4.0 unzureichend. Das in Abb. 3 dargestellte Task Technology Fit Modell (TTFM) betrachtet hingegen die Kongruenz zwischen Aufgaben und Technik und versucht die Einflussfaktoren auf die Nutzereinstellung zu erklären. Der kritische Einflussfaktor ist das Aufgaben-Technologie-Fit. Dieser stellt die subjektive Einschätzung der Systemleistung dar. Darüber hinaus

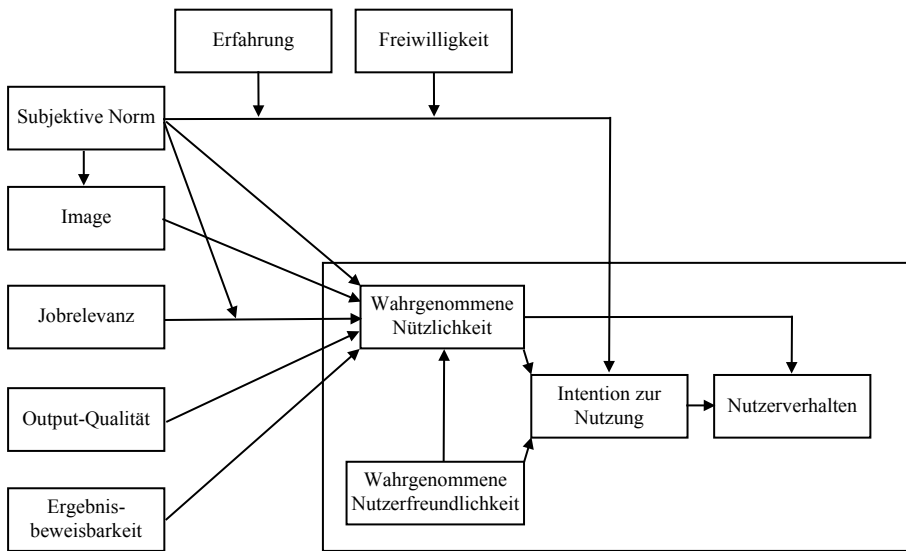


Abb. 2 Technologie Akzeptanz Modell. (Eigene Darstellung nach Venkatesh und Davis 2000, S. 188)

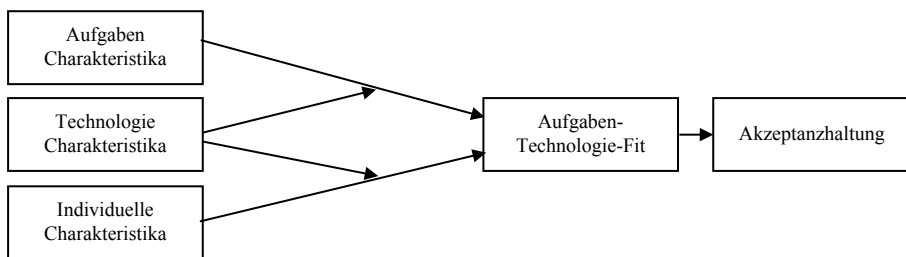


Abb. 3 Task Technology Fit Modell. (Eigene Darstellung nach Goodhue und Thompson 1995, S. 217)

beeinflusst die Wechselwirkung zwischen Aufgaben und Technologie sowie Individuum und Technologie die Akzeptanz. Die Aufgaben werden über ihren Schwierigkeitsgrad und ihre Vielfältigkeit beschrieben. Die Technologie zeichnet sich durch Reaktionsfähigkeit, Verfügbarkeit und Usability aus. Das Individuum wird beschrieben durch seine Qualifikation, Erfahrungen und seine Motivation (Goodhue und Thompson 1995).

Insbesondere im Kontext der Industrie 4.0 lassen sich die Effekte der Veränderung der Aufgaben- und Technologiecharakteristika über dieses Modell beschreiben und messen. Es wird davon ausgegangen, dass die Beurteilung einer neu eingeführten Technologie (z. B. RFID) und die damit einhergehenden Aufgabenveränderungen (z. B. Entnahmeprozess von Werkstücken aus dem Lager) durch das Individuum neu bewertet werden. Hierbei spielen wiederum individuelle Charakteristika (z. B. Erfahrung mit RFID oder Verständnis für Prozessveränderungen) eine Rolle.

Die vorgestellten Akzeptanzmodelle betrachten nur eine Richtung im Wandlungsprozess. Anders als in diversen Phasenmodellen (Akzeptanzprozess (Leao 2009), Innova-

tionsentscheidungsprozess (Rogers 2003)), wird der Akzeptanz nur fehlende Akzeptanz gegenübergestellt, welche sich z. B. in indifferentem oder opponierendem Verhalten äußern kann. Daher werden in den folgenden Abschnitten alternative Erklärungsmuster vorgestellt, die es ermöglichen, das gesamte Verhaltensspektrum abzudecken.

3.3 Toleranz

Die Toleranz der Veränderung ist eine mögliche Ausprägung einer fehlenden positiven Einstellung gegenüber dem Wandel und kann auch als eine passive Anerkennung der Veränderung verstanden werden. Toleranz umschreibt dabei ein über die Duldung hinausgehendes Gewährenlassen, die Anerkennung einer Gleichberechtigung oder den friedlichen Umgang mit Varietäten (Teichert 1996). Im sozialen Bereich heben Definitionen die Beurteilung der Angemessenheit im existierenden Kontext hervor (European University Institute 2013).

Stärker auf das individuelle Verhalten bezogen, wird unter Toleranz das Zusammenspiel mehrerer Komponenten in einem Toleranzrahmen verstanden. Zunächst müssen zumindest zwei Toleranzsubjekte bzw. -objekte vorhanden sein, die in ihrer Toleranzentscheidung frei sind. Übertragen auf den Kontext der Technologieeinführung bezieht sich die Toleranz des Mitarbeiters (Toleranzsubjekt) immer auf die Technologie oder den Prozess (Toleranzobjekt). Hinzu kommen zwei inhaltliche Komponenten, die beschreiben, welches Verhalten oder welche Eigenschaften akzeptiert bzw. abgelehnt werden. Den Übergang zwischen diesen beiden Charakteristika beschreibt die Zurückweisungskomponente, deren Überschreitung die Grenze der Toleranz ist (Forst 2000, S. 8 f). Die letzten drei Komponenten (Ablehnungs-, Akzeptanz- und Zurückweisungskomponente) spannen somit das Spektrum zwischen Akzeptanz und Opposition auf.

Innerhalb der Toleranz lassen sich vier abgestufte Konzepte unterscheiden (Forst 2003, 42 ff):

- Erlaubnis – Duldung der Abweichung,
- Koexistenz – wechselseitige Tolerierung,
- Respekt – moralische Begründung der Toleranz auf Grund von Einsicht in allgemeine Prinzipien
- Wertschätzung – aktives Begrüßen der Abweichung bzw. Andersartigkeit.

Das Vorhandensein von Vorurteilen (Klein und Zick 2013) und die Wahrnehmung der Notwendigkeit des Wandels (Lober und Green 1994) sind die primären Einflussfaktoren auf die Toleranz. So bezieht sich die Toleranz auf die Einschätzung der Mitarbeiter, dass die neue Technologie (Szenario 1) sowie die (damit verbundenen) neuen Aufgaben (Szenario 2) ein notwendiger und wertgeschätzter Teil des Arbeitskontextes sind. Dies fügt sich in die Aussagen der Akzeptanzmodelle, insbesondere des TTFM ein. Wandlungsbereitschaft wird erzielt, wenn Wandlungsnotwendigkeit empfunden wird. Die Wertschätzung korrespondiert hingegen mit dem Erschließen des Neuen und der Erfahrung. Beides steht im Zusammenspiel mit der erwarteten Leistungsentwicklung des Mitarbeiters. Schätzt dieser seine Leistungsveränderung positiv ein, wird sein Verhalten eher tolerant bzw. akzeptierend sein. Vermutet er mit der Veränderung jedoch Leistungseinbußen, so ist in seinem Verhalten eine Verschiebung in

Richtung Opposition (Abschn. 3.4) wahrscheinlich. Aufgabe des Managements ist es an dieser Stelle, gezielte Maßnahmen zu entwickeln, um die Erwartungen der Mitarbeiter bezüglich der Leistungsveränderung zu stärken und positiv zu beeinflussen. So kann in Szenario 2 die Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter dadurch erhöht werden, dass die Auswirkungen der erhöhten Effektivität des Maschinenparks auf die persönliche Arbeit, z. B. in punkto Arbeitsflexibilität und Ergonomie herausgestellt werden. In Szenario 1 kann die Arbeitsweise der neuen Technologie (agentenbasierte Steuerung) und die Logik der neuen Aufgaben sowie ihr Bezug zum gesamten Arbeitsprozess z. B. über eine praktische Demonstration transparent gemacht werden und damit zum Abbau von Vorurteilen beitragen.

Durch die Nutzung des Toleranzkonzeptes ist es möglich, einen Bereich des Verhaltens zu adressieren und abzudecken, der kein aktives Verhalten gegenüber dem Wandlungsobjekt voraussetzt. Somit wird eine Zone der Indifferenz eröffnet, die von sehr schwacher Akzeptanz bis zu schwacher Opposition reicht.

3.4 Opposition

Der Ursprung offen ablehnender Einstellungen liegt oftmals in Hemmnissen aufgrund realer, fiktiver oder virtueller Barrieren. Sind diese in ihrer Ausprägung entsprechend groß, so können sie oppositionelles Verhalten verursachen.

Auf personaler Ebene lassen sich zwei Barrieretypen unterscheiden: Fähigkeits- und Willensbarrieren (Witte 1973, S. 5 ff). Fähigkeitsbarrieren basieren auf limitierter Motivation sowie nicht aufgabenadäquater Qualifikation und sind damit analog zur persönlichen Wandlungsfähigkeit zu sehen. Willensbarrieren wiederum treten auf, wenn der Status quo bevorzugt wird und Veränderungen per se als negativ betrachtet werden. Sie spiegeln daher die fehlende Wandlungsbereitschaft wider.

Neben dem Willen kann die individuelle Risikoeinschätzung der Ursprung für opponierendes Verhalten sein (Mohr et al. 1998). Opponenten (oder aktive Widerständler) schätzen sowohl die persönlichen als auch die sachlichen Risiken der Veränderung hoch ein. Bremsler hingegen versuchen den Veränderungsprozess aufgrund wahrgenommener hoher persönlicher Risiken zu hemmen. Die dritte Gruppe der Skeptiker sieht zwar hohe sachliche Risiken der Veränderung, diese werden jedoch nicht auf ihre Person bezogen. So können in Szenario 1 mit der Anpassung der Funktionalitäten bezüglich der vorhandenen Prozesse sowie der Sicherstellung eines hohen Reifegrades des agentenbasierten Steuerungssystems die sachlichen Risiken deutlich reduziert werden. In Szenario 2 hingegen kann mit anspruchsvollen jedoch auch qualifikationsentsprechenden Aufgaben sowie dem Zuteilen von Entscheidungsspielräumen, bspw. hinsichtlich Maschinenauslastungsplänen, den persönlichen Risiken und der damit potenziell verbundenen opponierenden Haltung entgegengewirkt werden.

Das Handeln und Wirken von Opponenten ist häufig nicht offen beobachtbar. Es geschieht stärker im Hintergrund und zielt oftmals auf bestimmte Maßnahmen im Entscheidungs- und Innovationsprozess ab und weniger auf die eigentlichen technischen Innovationen an sich (Müller 2004, S. 161). Es kann zwischen offenen und stillen Opponenten unterschieden werden. Die offenen Opponenten operieren mit erklärtem Willen und offenen Gegenargumenten und die stillen Opponenten verfolgen eine verzögernde, abwartende und im Prozeduralen operierende Strategie (Witte 1988, S. 168).

Das Auftreten von Opponenten stellt eine Herausforderung für Promotoren von Maßnahmen dar. Diese sind dadurch gezwungen, Entscheidungen sorgfältig und mit Umsicht zu bearbeiten, Prognosen zu fundieren sowie Unsicherheiten zu reduzieren (Müller 2004, S. 161). Somit nehmen Bremser und Opponenten eine verantwortungsvolle Aufgabe wahr: sie wollen das Neue nicht zwangsläufig verhindern, sondern den Vorwärtsdrang des Promotors zügeln. Dies kann auch bedeuten, dass es darum geht, Dinge anders oder später zu machen, wenn dafür gute Argumente vorliegen. Andererseits kann eine oppositionelle Einstellung auch vollkommen destruktiv sein. In diesem Fall muss diese überwunden werden, z. B. durch das gezielte gemeinsame Auftreten mehrerer Promotoren (Hauschildt 1999).

4 Modell der Verhaltensfaktoren zur Bewertung von Veränderungsmaßnahmen

Für das Modell zur Bewertung der Wirkungsweise veränderungsfördernder Maßnahmen wird das Task-Technology-Fit-Modell als Grundlage genutzt. Da dieses jedoch keine genaue Zuordnung der persönlichen Charakteristika auf die Technologie und die Aufgabengestaltung erlaubt, wird die Adaption von Ammenwerth et al. (2004) genutzt. Das sogenannte FITT-Modell (Fit between Individuals, Task and Technology) bietet ein empirisch validiertes theoretisches Konstrukt für die Interaktion von Mensch, Technik und Aufgabe sowie für die entsprechende Zuordnung der Einflussfaktoren entlang der gegenseitigen Beziehungsstrukturen. Im Mittelpunkt dieses Modells steht die Abstimmung der Einflussfaktoren zur erfolgreichen Erfüllung der Arbeitsaufgabe. Der Task-Technology-Fit wird dazu in den Person-Technologie-Fit und den Person-Aufgaben-Fit zerlegt. Der Person-Technologie-Fit bestimmt, wie wandlungsbereit und wandlungsfähig der Mitarbeiter in Bezug auf die neue Technologie ist. Beispielsweise können in Szenario 1 anhand von Partizipation bei der Gestaltung von Funktionalitäten Blockaden und Hemmnisse bei den Mitarbeitern abgebaut und somit sowohl Wandlungsbereitschaft als auch –fähigkeit erhöht werden, da einerseits die Einstellung durch die Beteiligung adressiert und andererseits das Verständnis für die notwendigen Fähigkeiten zum Umgang mit der Technologie geschaffen wird. Der Person-Aufgaben-Fit fokussiert hingegen die Seite der Aufgabenveränderung. In diesem Zusammenhang könnte in Szenario 2 anhand der Gestaltung räumlicher und zeitlicher Aufgabendurchführung oder der Beachtung einer hohen Benutzerfreundlichkeit bei der Ausführung von Aufgaben und entsprechenden Standards die Wandlungsfähigkeit adressiert werden, die Wandlungsbereitschaft hingegen durch gut strukturierte Prozesse.

Beide Arten der Passung sind bei der Entwicklung des eigenen Modells den Dimensionen Wandlungsbereitschaft und Wandlungsfähigkeit zugeordnet und somit bewertbar (Tab. 1).

Die Analyse der Passung lässt sich jeweils separat anwenden, z. B. wenn eine neue Technologie keinen Wandel in den Aufgaben nach sich zieht oder ein Prozess mit bestehender Technologie neu gestaltet wird. Im Kontext der Industrie 4.0 kann mit diesem Modell jedoch auch das Zusammenspiel von gleichzeitiger Aufgaben- und Technologieveränderung analysiert werden. Zu beachten ist, dass die Passung

Tab. 1 Leitfragen des personellen Fits

	Aufgabe	Technologie
Wandlungsfähigkeit	Wie gut werde ich die neue Aufgabe beherrschen?	Wie gut werde ich die neue Technologie beherrschen?
Wandlungsbereitschaft	Sollte der bestehende Prozess verändert werden?	Bin ich dieser neuen Technologie gegenüber aufgeschlossen?

zwischen Aufgabe, Technologie und Person allein nicht zu aktivem Verhalten führt, sondern zunächst die Einstellung adressiert.

Das Zutage Treten positiven oder negativen Verhaltens, d. h. das Verlassen der Indifferenzzone, wird über die Einschätzung der Leistungsveränderung (vgl. Abschn. 3.3) erreicht. Nur wenn der Mitarbeiter eine positive oder negative Leistungsveränderung erwartet, wird er als Promotor oder Gegner aktiv für bzw. gegen die Veränderung agieren. Diese Annahme basiert zunächst darauf, dass die Leistung an extrinsische Motivationsfaktoren gekoppelt ist, wie z. B. Boni, Karrierewege, etc. Zudem ist auf sozialer Ebene der Leistungsvergleich ein Faktor für die Anerkennung unter Kollegen und den Status in der informellen Organisation.

Zur aktiven Beeinflussung des positiven Verhaltens ist der gezielte Einsatz von Maßnahmen notwendig. Zusammengefasst kann als Ausgangspunkt zur Bewertung der Wirkungsweise solcher veränderungsfördernder Maßnahmen das Modell wie in Abb. 4 dargestellt werden.

In den TAM-, TTFM- und FITT-Modellen sind bereits einflussausübende Faktoren identifiziert worden. Diese Faktoren wirken als Stellgrößen auf die Wandlungsfähigkeit und die Wandlungsbereitschaft von Mitarbeitern. Entsprechend den Gestaltungsebenen Mensch, Technik und Organisation kann eine Zuordnung erfolgen (Tab. 2).

Diesen Einflussfaktoren lassen sich Maßnahmen des Veränderungsmanagements zuordnen. Es stehen grob klassifiziert Maßnahmen zur Verfügung, die das Verhalten der Mitarbeiter primär steuern und solche, deren Steuerungswirkung sekundär ist. Zentrale Elemente primärer Verhaltenssteuerung sind: der Situationskontext des Verhaltens, die zu erreichenden Zielstellungen sowie die Konsequenzen von Zielerreichung oder Zielverfehlungszuständen (Kleinsorge und Schmidt 2007, S. 1283 ff). Häufig wird auch mit sanktionsorientierten Mechanismen wie beispielsweise Antreiben, autoritäre Führung, Planzeiten, Leistungskontrolle, Rationalisierung, Verarmung von Tätigkeitsinhalten gearbeitet (für weitere vgl. Breisig 1988,

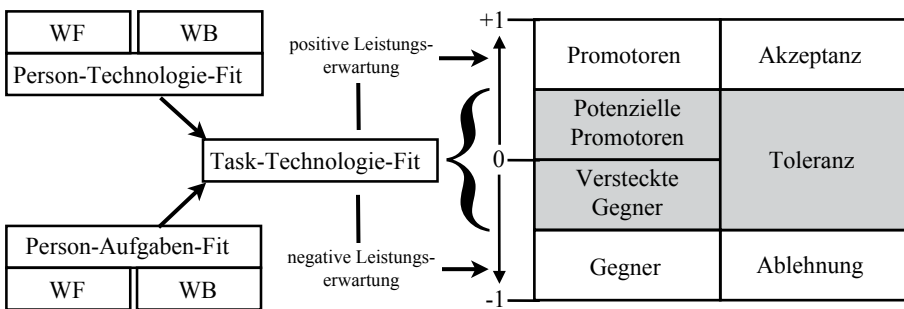


Abb. 4 Modell zur Bewertung der Wirkungsweise veränderungsfördernder Maßnahmen

Tab. 2 Einflussfaktoren auf die Wandlungsfähigkeit und die Wandlungsbereitschaft

Wandlungs- potenzial	Ebene	TAM (Venkatesh und Davis 2000)	TTFM (Goodhue und Thompson 1995)	FITT (Ammenwerth et al. 2004)
Wandlungs- fähigkeit	Mensch		Autorisierung zum Datenzugang	Computersicherheit
			Benutzerfreundlichkeit	Sicherheit im Umgang mit der Software
			Beziehung Informations- system zu Benutzer	Zeit für Beschäftigung mit EDV-System Arbeitskultur
	Technik		Qualität (Daten, Detailierungsgrad) Lokalisierbarkeit	Benutzerfreundlichkeit, Einfachheit der Bedienung Stabilität und Performance der technischen Lösung
			Kompatibilität der Daten	Qualität und Umfang der angebotenen Funktionalität
			Produktionszeiten Systemsicherheit	Performance der Rechnersysteme Verfügbarkeit und Mobilität der Rechnersysteme
	Aufgabe		Ort und Zeit der Aufgabendurchführung Umfang und Komplexität der spezifischen Aufgaben Qualität der hinterlegten Standards	
Wandlungs- bereitschaft	Mensch	Freiwilligkeit		Akzeptanz von Computern allg
		Erfahrung		Branchenspez. Akzeptanz von Computern
		Subjektive Norm		Einsicht in die Bedeutung der Veränderung Flexibilität und Motivation für Veränderungen
	Technik	Image Jobrelevanz Ergebnis- beweisbarkeit Outputqualität		
	Aufgabe			

S. 71). Die Maßnahmen der sekundären Verhaltenssteuerung versuchen individuelle Situationswahrnehmungen und – interpretationen dahingehend zu beeinflussen, dass die angestrebten Verhaltensweisen durch den Mitarbeiter aus eigener Überzeugung akzeptiert werden (ebd. S 72). Klassische Beispiele sind Beteiligungsangebote, Beschwerdeprogramme, Cafeteria-System¹, Vorgesetztenbeurteilung oder Methoden

¹ Das Cafeteria-System (auch Cafeteria-Modell) ist ein Vergütungsmodell im Personalwesen, welches auf die Erhöhung der Motivation der Mitarbeiter durch individuelle Wahlmöglichkeiten bei der Ausgestaltung der Entlohnung abzielt (Langemeyer 1999).

der Arbeitsgestaltung zur Erweiterung des Handlungsspielraums, wie Job Rotation, Job Enrichment, Job Enlargement.

Besonders primäre Steuerungsmaßnahmen können dysfunktional im Wandlungsprozess wirken. Wirksamkeit und Nachhaltigkeit von vom Mitarbeiter negativ wahrgenommener Verhaltenssteuerungsmaßnahmen ist stark in Frage zu stellen. Die Mitarbeiter empfinden sanktionierende Maßnahmen als Zwangsordnung oder identifizieren sich dabei stärker mit Anreizen als mit dem Wandel. Daher müssen sekundäre Steuerungsmaßnahmen flankierend die Bedürfnisse der Beteiligten adressieren und Freiheitsgrade bei der Gestaltung des Wandels absichern.

Die Leistungserwartungen können über Maßnahmen positiv beeinflusst werden bzw. ihre Unsicherheit kann über die Schaffung von Transparenz über die Folgen der Veränderungen reduziert werden.

5 Implikationen aus den Szenarien

Im Folgenden werden die vorgestellten Einflussfaktoren in Zusammenhang mit den zwei Szenarien des Wandels gebracht und entsprechende operative und strategische Maßnahmen des Veränderungsmanagements situationsgerecht zugeordnet. Ziel dieser Maßnahmen ist die positive Beeinflussung der Leistungserwartung sowie die Erreichung einer weitgehenden Toleranz vormals opponierender Mitarbeiter (vgl. Abb. 4). Explizit wird hierzu ausführlich auf die Aspekte des Wandels in Bezug auf den Person-Aufgaben-Fit und Person-Technik-Fit eingegangen. Bei der Gestaltung dieser Fit-Bereiche müssen die Leistungserwartungen und die Ängste der Mitarbeiter berücksichtigt werden. In beiden Szenarien werden die betroffenen Mitarbeiter mit neuen Strukturen, Aufgabenfeldern und Technologien konfrontiert, die nicht mehr vertraut und unter Umständen noch nicht völlig planbar sind. Nachfolgend wird die allgemeine mit der Veränderung verbundene Situation als Ausgangspunkt für die Maßnahmenbildung und -zuordnung beschrieben.

Für die Betroffenen der radikalen Veränderung (Szenario 2) bedeutet der Wandel ein Umdenken in Bezug auf ihre technischen-, sozialen- und Entscheidungskompetenzen, bedingt durch die neuen technischen Rahmen. Weiterhin kann die Vorreiterrolle des Unternehmens als zusätzlicher Druck empfunden werden und Unsicherheit auslösen. Dies wird durch fehlende Referenzbeispiele und Vergleichsmöglichkeiten verstärkt. Die Gefahr, dadurch in (subjektiv empfundene) individuelle Isolation zu geraten, steigt. Tatsächliches oder empfundenes Scheitern ist unter Umständen ebenso ein Hindernis für eine Akzeptanzhaltung zur Veränderung. Strukturen und Strategien gilt es laufend mitzugestalten., Ein kontinuierlicher Ist-Soll-Abgleich ist für das Aufdecken von Prozess- und Strukturdefiziten und fehlende Kompetenzen notwendig und Qualifizierungsmaßnahmen müssen laufend angepasst werden. Positiv bei dieser Art des Wandels ist die Fokussierung der Maßnahmen und Bemühungen auf ein klares Ziel und auf den Veränderungsprozess. Diese zu gestalten, wird zur herausfordernden Meta-Aufgabe. Wichtig vor diesem Hintergrund ist bei der Gestaltung der Maßnahmen genau dies in den Mittelpunkt zu stellen und betont die Entwicklung und nicht lediglich die Etablierung neuer Prozesse als Ziel zu proklamieren.

Im Unterschied dazu besteht in der in Szenario 1 beschriebenen Situation der inkrementellen Veränderung die Herausforderung darin, die auf die Industrie 4.0-Insel bezogenen Aufgaben von den anderen potenziell anfallenden Aufgaben dieser Mitarbeiter im Betrieb zu trennen und explizit zu fokussieren. Durch die Vermischung von alten und neuen Arbeitsfeldern entsteht die Gefahr, dass das neue Konzept nicht bewusst wahrgenommen wird und damit die Transparenz für die Beurteilung der eigenen Leistung fehlt. Eine isolierte Einführung erlaubt es unter Umständen nicht, die ganze Industrie 4.0-relevante Breite der Funktionen der neuen technischen Entitäten aufzuzeigen und zu nutzen. Entscheidungsbezogene Veränderungen, bei denen den technischen Entitäten relevante Kompetenzen zugeschrieben werden, werden hier ebenso weitgehend außer Acht gelassen, da bedingt durch die Berücksichtigung der Verknüpfung zu anderen Bereichen mit alten Strukturen nicht alle entscheidungsrelevanten Situationen abgedeckt werden können. Ebenso erschwert der kontinuierliche Abgleich zwischen „alt“ und „neu“ in Problemsituationen die Akzeptanz der neuen Strukturen, bedingt durch psychologische Aspekte und das Vorziehen bekannter und erprobter Gegebenheiten, auch wenn die neuen Möglichkeiten mehr Vorteile mit sich bringen. Die Entwicklung des Qualifikationskonzeptes für die betroffenen Mitarbeiter stellt eine weitere Herausforderung dar. Die neuen Qualifikationen sollten maßgeschneidert entwickelt werden, so dass einerseits der Bezug zur bisherigen Rolle erhalten bleibt und andererseits die Veränderungen und neuen Aufgabenfelder berücksichtigt werden.

In beiden Fällen ist ein durchdachtes und klar kommuniziertes Wandlungskonzept zu Beginn des Veränderungsprozesses unentbehrlich. Kriegesmann et al. (2013) verweisen auf die Bedeutung der Schlüssigkeit des Konzeptes und der Umsetzungsschritte sowie auf die Aufklärung aller Mitarbeiter hinsichtlich des Umsetzungserfolges.

Die Ausprägungen und Schwerpunkte der Maßnahmen zur Begleitung des Wandels sind für den radikalen und für den inkrementellen Wandel teils unterschiedlicher Natur. Zur Steigerung der Akzeptanz der Mitarbeiter ist bei radikalem Wandel in der Anfangsphase die strategische Notwendigkeit der Transformation in den Vordergrund zu stellen. Wohingegen bei inkrementellem Wandel die kontinuierliche Verbesserung der Prozesse und Aufgaben mittels neuer Technologien und deren Unterstützungsfunktion im Arbeitsprozess zu betonen sind.

Anhand der Einflussfaktoren auf die Wandlungsbereitschaft und die Wandlungsfähigkeit der Mitarbeiter ist es u. a. möglich, diese gezielt zu adressieren und die Ebenen Mensch, Technik oder Aufgabe anzusteuern. Dabei ist sowohl der Bereich des Personen-Aufgaben-Fit als auch des Personen-Technik-Fit zu adressieren sowie die Quantität und Qualität der Maßnahmen zu gewährleisten. So gilt es im Personen-Aufgaben-Fit einerseits, die Mitarbeiter gezielt mittels Weiterbildungsmaßnahmen – idealerweise „on the job“ – bezüglich ihrer neuen Aufgaben zu qualifizieren. Andererseits gilt es, vorab zu sensibilisieren und entsprechend der jeweilig vorherrschenden Einstellung und des Risikoverhaltens die Mitarbeiter zu adressieren. Im Bereich

des Person-Technik-Fit können Maßnahmen wie bspw. Qualifizierung „along the job“² zielführend sein. Dies setzt natürlich entsprechend der Ausprägung des Wandels eine adäquate Ansteuerung der Wandlungsbereitschaft voraus.

Eine beispielhafte übersichtliche Zuordnung von Maßnahmen entsprechend unterschiedlicher Ausprägungen des Wandels sowie dem Wandlungspotenzial in Bezug auf die zwei Szenarien der radikalen und der inkrementellen Veränderung ist in Tab. 3 dargestellt (vgl. hierzu auch Kriegesmann et al. 2013, Ammenwerth et al. 2004).

Der Erfolg und die Wirksamkeit der eingesetzten Maßnahmen hängt wesentlich von ihrer Angemessenheit hinsichtlich Einstellung und Risikoverhalten der Betroffenen ab. Dies führt zur Hypothese, dass zur Förderung der Akzeptanz gezielt Maßnahmen entsprechend dem Ausgangsniveau der Einstellung eingesetzt werden müssen. Was wiederum die nähere Betrachtung dieser Zusammenhänge bei der daran angepassten Entwicklung von entsprechenden Maßnahmen erfordert.

6 Fazit

Im Fokus der Überlegungen in diesem Artikel stehen der Wandlungsprozess und die Akzeptanz im Kontext von Industrie 4.0. Ausgangspunkt für die Überlegungen bilden die Besonderheiten der Veränderungen – es handelt sich dabei nicht um die Einführung einer neuen Technologie, sondern ebenso neuer Aufgaben- und Arbeitskontexte, sozialer Strukturen, Entscheidungsregeln, Qualifikationen und Metakompetenzen. Der visionäre Charakter von Industrie 4.0 und die Angst der angestrebten Ersetzbarkeit des Menschen durch technische Akteure beeinflussen zusätzlich negativ die Wahrnehmung der Veränderungen.

Vor diesem Hintergrund wurden im vorliegenden Beitrag Ansätze betrachtet, die die synchrone Veränderung der Technologie und des Prozesses berücksichtigen. Als Ergebnis wurde (1) ein Spektrum an Verhaltensoptionen untersucht – proaktives Verhalten, passive Duldung und offenes Opponieren sowie (2) die Aspekte der Wandlungsfähigkeit, Wandlungsbereitschaft und die Erwartung der Leistungsfähigkeitsentwicklung herausgearbeitet und (3) beide Dimensionen in einem Modell zusammengefasst, um die Bewertung der Wirksamkeit der Wandlungsmaßnahmen zu ermöglichen. Im Kontext von zwei beispielhaften Szenarien wurden weiterhin die Unterschiede bei der Maßnahmenentwicklung zur Begleitung des Wandels bei radikalen und inkrementellen Veränderungen im Industrie 4.0-Kontext herausgearbeitet und adressiert.

Anschließend wurde eine erste Entwicklung und Systematisierung von Maßnahmen in Bezug auf das Wandlungspotenzial und unter Berücksichtigung der Wandlungsart (radikal oder inkrementell) vorgestellt. Auf Grundlage dieses Modells adressiert der weitere Forschungsbedarf folgende Aspekte: Zum Einen soll das

²Along the job-Maßnahmen umfassen Maßnahmen, die laufbahnbegleitend durchgeführt werden; vom Einstieg bis zum Ausstieg eines Kompetenzträgers im Unternehmen (Klötzl 1996). Sie befassen sich mit der systematischen Veränderung der Positionen von Kompetenzträgern im Laufe ihres unternehmerischen Werdegangs und können in horizontaler oder vertikaler Richtung, wie auch zentral erfolgen (Conradi 1983). Methoden zur Umsetzung solcher Maßnahmen sind beispielsweise Erfahrungsgruppen, Laufbahnplanung und Fachtrainings.

Tab. 3 Maßnahmen zur Begleitung des Wandels

Maßnahme	Adressierter Wandlungspotenzial (WF/WB)	Schwerpunkt auf Person-Aufgabe-Fit bei radikalem Wandel	Schwerpunkt Person-Technologie-Fit bei inkrementellem Wandel
Konzeptvorstellung seitens der Leitung, realistische Unsicherheits-kommunikation sowie Schaffung eines allgemeinen Verständnisses in Bezug auf Industrie 4.0 (mögliche Medien sind Info-Mails und -Briefe, Meetings)	WB	Fokus auf das Konzept der Industrie 4.0, Berücksichtigung der Metaebene – das Paradigma und die Bedeutung für das Unternehmen. Klares Statement zum Umgang mit Fehlern und zu der risikoreichen Neuland-Natur des Vorhabens. Ziel ist die Schaffung von Verständnis, Einsicht und Motivation im Kontext der Veränderungen	Fokus auf die (weiterhin) bestehende Sicherheit der Arbeitsplätze trotz der Veränderungen durch die neuen technischen Akteure. Langfristig soll das allgemeine Verständnis für die Veränderung angestrebt werden
Konzept zu personal- und teamfördernden Maßnahmen	WB und WF	Qualifikationsprofile und Qualifizierungsmaßnahmen mit operativer und strategischer Ausrichtung. Arbeitsintegrierte Trainings mit Fokus auf die realen und künftig angestrebten Rollenverteilung und Entscheidungsbefugnis unter Berücksichtigung der technischen Entitäten. Austausch und Erfahrungswertübergabe an andere Betriebsbereiche. Klare Regelung der Datenzugangsrechte und der Zuständigkeiten	Qualifikationsprofile und Qualifizierungsmaßnahmen mit gleichmäßiger Berücksichtigung bisheriger und neuer Tätigkeitsbereiche. Arbeitsintegrierte Trainings insbesondere bezüglich des Umgangs mit der neuen Technik. Ausreichende Zeit für die Beschäftigung mit den neuen technischen Entitäten in Lernumgebungen. Im Fokus stehen das Sammeln von Erfahrung sowie der sichere Umgang mit der neuen Technik
Überprüfung der Risikobereitschaft der Teilnehmer	WB	Meinungs- und Stimmungsumfragen im Vorfeld und im weiteren Verlauf. Der Schwerpunkt liegt auf der Freiwilligkeit, auf der Flexibilität und Eigenmotivation	Meinungs- und Stimmungsumfragen im Vorfeld und im weiteren Verlauf. Der Schwerpunkt liegt auf der allgemeinen Akzeptanz neuer technischer Akteure sowie auf der wahrgenommenen Systemsicherheit
Selbstvertrauen der Fach- und Führungskräfte, Umgang mit Misserfolgen	WB und WF	Klare Zuteilung der Übertragung von Entscheidungskompetenz für den relevanten Bereich. Übergreifende Schulungs- und Trainingsmaßnahmen für Führungskräfte. Aufgaben- und technikrelevante Qualifizierungsmaßnahmen. Klare Ansprechpartner. Objektive und subjektive Normen als Orientierung	Ernennung von wandlungsbereichinternen Verantwortlichen und Ansprechpartnern (Promotorenrolle). Klares Verständnis bezüglich des Brückencharakters der Veränderungen und der damit verbundenen Implikationen für die Aufgaben und Rollen

Tab. 3 (Fortsetzung)

Maßnahme	Adressierter Wandlungspotenzial (WF/WB)	Schwerpunkt auf Person-Aufgabe-Fit bei radikalem Wandel	Schwerpunkt Person-Technologie-Fit bei inkrementellem Wandel
Partizipation der Mitarbeiter und Berücksichtigung ihrer Meinung. Förderung der Offenheit im Team	WB und WF	Gezielte Maßnahmen zur Verbesserung der Arbeitskultur und Betriebsklima mit besonderem Augenmerk auf der Bewältigung von Stresssituationen (informelle Beziehungen aufbauen und fördern; Leistungsdruck minimieren; Fehlertoleranz etc.) Regelmäßige Umfragen und Besprechungen zur Erfassung des Ist-Zustands und der Potenziale, Beschwerde- und Kritikmanagement sowie geregelter Umgang mit Verbesserungsvorschlägen. Intrinsic Motivation durch Betonung der Vorreiterrolle des Teams. Gemeinsame Vision über die neuen sozialen Strukturen in Bezug auf die technischen Entitäten als selbstständige Akteure	Regelmäßige Umfragen und Besprechungen zur Erfassung des Ist-Zustands und der Potenziale, Beschwerde- und Kritikmanagement sowie geregelter Umgang mit Verbesserungsvorschlägen. Überprüfung der empfundenen Jobrelevanz der technischen Lösung, der Benutzerfreundlichkeit und der Einfachheit der Bedienung
Organisation der Aufgaben- und Prozessabläufe, Prozessstrukturierung und -visualisierung	WB und WF	Prozessmodellierung und freie Potenzialanalyse Klarheit und offene Kommunikation über mögliche „graue Bereiche“ auf Grund der visionären Natur des Wandels. Fokus auf der Verbesserung der Produktionszeiten. Genaue Bestimmung des Umfangs und der Qualität bestimmter Aufgaben	Prozessmodellierung und freie Potenzialanalyse Klarheit über Wandlungsbereichs-übergreifende Schnittstellen und Aufgaben. Klare Zuordnung der Arbeitsaufgaben zu dem jeweiligen Bereich, genaue Bestimmung des Ortes und der Zeit der Aufgabendurchführung
Organisation der Dokumentation und des Zugriffs auf relevante Daten	WF	Konzept zur Entscheidungskompetenz, inkl. möglicher Kompetenzzuweisung zum autonomen Umgang mit Informationen der technischen Entitäten. Organisation der Dokumentationsabläufe und der -standards. Sicherung der Qualität der Daten sowie ihrer Lokalisierbarkeit	Konzept zur Entscheidungskompetenz, inkl. möglicher Kompetenzzuweisung zum autonomen Umgang mit Informationen der technischen Entitäten in Zukunft. Organisation der Dokumentationsabläufe und der -standards

Tab. 3 (Fortsetzung)

Maßnahme	Adressierter Wandlungspotenzial (WF/WB)	Schwerpunkt auf Person-Aufgabe-Fit bei radikalem Wandel	Schwerpunkt Person-Technologie-Fit bei inkrementellem Wandel
Anpassung der Funktionalitäten der technischen Entitäten an den Prozess und an die Aufgaben	WF	Gewährleistung und kontinuierliche Überprüfung der Systemperformance sowie der Qualität und des Umfangs der Funktionalitäten. Das Ergebnis soll ein hoher Reifegrad der technischen Entitäten und ein Industrie 4.0 angepasstes Rollenkonzept sein. Einführung eines Verfahrens zur Ergebnisbeweisbarkeit und Outputqualität	Schrittweise Einführung der technischen Neuerungen. Berücksichtigung der Isoliertheit der Aufgaben und dadurch gegebene Einschränkung des Funktionsumfangs der technischen Entitäten

Wirkverhältnis zwischen nutzungsfördernden Maßnahmen und Nutzerverhalten in Abhängigkeit von der Einstellung der Akteure im Kontext des Industrie 4.0-Paradigmas weiter untersucht und messbar gemacht werden. Zum Anderen soll der Maßnahmenkatalog weiter entwickelt und angepasst werden, mit dem Ziel einer gezielten Ansteuerung der einzelnen Fit-Ebenen und Einflussfaktoren. Weiterhin ist die empirische Validierung des Modells in der Unternehmenspraxis geplant.

6.1 Förderhinweis

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmenkonzept „Forschung für die Produktion von morgen“ (Förderkennzeichen: 02PJ4040 ff) gefördert und vom Projektträger Karlsruhe (PTKA) betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Literatur

- acatech (2011) Cyber-physical systems: driving force for innovation in mobility, health, energy and production (acatech POSITION PAPER). Springer, Heidelberg
- Ajzen I (1985) From intentions to actions: A theory of planned behavior. In Kuhl J, Beckman J (Eds.) Action-control: From cognition to behavior. Springer, Heidelberg: 11–39
- Ammerwerth E, Iller C, Mahler C, Kandert M, Luther G, Hoppe B, Eichstädter R (2004) Einflussfaktoren auf die Akzeptanz und Adoption eines Pflegedokumentationssystems. UMIT-Schriftenreihe Nr. 1. UMIT – Privat Universität für Medizinische Informatik und Technik Tirol, Innrain 98, A – 6020 Innsbruck
- Breisig T (1988) Sozialtechniken und Maschinisierung. In: Kibler L (Hrsg.) Computer und Beteiligung. Opladen: 65–93
- Conradi W (1983) Personalentwicklung. Enke-Verlag, Stuttgart
- Davis FD (1986) A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. Dissertation, Massachusetts Institute of Technology
- Davis FD, Bagozzi RP, Warshaw PR (1989) User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Manag Sci* 35(8):982–1003

- Dillon A (2001) User acceptance of information technology. In: Karwowski W (Hrsg) *Encyclopedia of human factors and ergonomics*. Taylor and Francis, London
- European University Institute (2013) *Tolerance, Pluralism and Social Cohesion. The Accept Pluralism Tolerance Indicators Toolkit*. Published by the European University Institute Robert Schuman Centre for Advanced Studies
- Forst R (2000) *Toleranz: philosophische Grundlagen und gesellschaftliche Praxis einer umstrittenen Tugend*, Bd 48. Campus Verlag, Frankfurt am Main und New York
- Forst R (2003) Tolerant, justice and reason. In McKinnon C, Castiglione D (Eds.) *The culture of toleration in diverse societies*. Manchester University Press, Manchester: 71–85.
- Goodhue DL, Thompson RL (1995) Task-technology fit and individual performance. *MIS quarterly* 19(2):213–236
- Gronau N (2014) Wandlungsfähigkeit in Produktion und Logistik. *Product Manag* 19(2):23–26
- Gronau N, Fohrholz C, Lass S (2011) Hybrider Simulator – Neuer Ansatz für das Produktionsmanagement. *ZWF* 106(4):204–208
- Hahne A (2013) Smart Factory kommt nicht vor 2025– Industrie 4.0: Die schleichende Revolution. *Industrieanzeiger* 10:46–49
- Hauschildt J (1999) Widerstand gegen Innovationen – destruktiv oder konstruktiv? *Z Betriebswirt, Ergänzungsheft* 2:1–21
- ten Hompel M, Liekenbrock D (2005) Autonome Objekte und selbst organisierende Systeme: Anwendung neuer Steuerungsmethoden in der Intralogistik. *Ind Manag* 4/2005:15–18
- King WR, He J (2006) A meta-analysis of the technology acceptance model. *Inf Manag* 43(6):740–755
- Klein A, Zick A (2013) Toleranz versus Vorurteil? *KZfSS* 65(2):277–300
- Kleinsorge T, Schmidt K-H (2007) Verhaltenssteuerung. In: Landau K (Hrsg) *Lexikon Arbeitsgestaltung: Best Practice im Arbeitsprozess*. Genter, Stuttgart
- Klötzl G (1996) *Personalentwicklung*. Gabler Verlag, Wiesbaden
- Kriegesmann B, Kley T, Lücke C et al. (2013) *Vertrauensorientiertes Changemanagement (Bd. 29): Gestaltungsideen für nachhaltigen Wandel in Organisationen*. Institut für angewandte Innovationsforschung e. V, Bochum
- Krüger W (2002) *Excellence in Change – Wege zur strategischen Erneuerung*. Gabler Verlag, Wiesbaden
- Krüger W (2004) Implementation the core task of management. In: De Witt B, Meyer R (Hrsg) *Strategy, process, content, context—an international perspective*. Thompson, London
- Langemeyer H (1999) *Das Cafeteria-Verfahren*. Hampp Verlag, Mering
- Leao A (2009) *Fit for Change: 44 praxisbewährte Tools und Methoden im Change für Trainer, Moderatoren, Coaches und Change Manager*. Managerseminare Verlag, Bonn
- Lober D, Green D (1994) NIMBY or NIABY: a logit model of opposition to solid-waste-disposal facility siting. *J Environ Manage* 40(1):33–50
- Mohr N, Woehle J M, Diebold (1998) *Widerstand erfolgreich managen: Professionelle Kommunikation in Veränderungsprojekten*. 1. Auflage. Campus Verlag, Frankfurt am Main und New York
- Müller A (2004) *Zur Strukturgenese von und Kommunikation in Innovationsnetzwerken*. <http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/dissonline/04/04H201/prom.pdf>. Zugegriffen: 5. April 2015
- Nagel K, Erben RF, Piller FT (1999) Informationsrevolution und Industrielle Produktion. In: Nagel K, Erben RF, Piller FT (Hrsg) *Produktionswirtschaft 2000– Perspektiven für die Fabrik der Zukunft*. Gabler Verlag, Wiesbaden, S 3–32
- Rogers EM (2003) *Diffusion of Innovations*, 5. Aufl. Free Press, New York
- Schumann M, Baethge-Kinsky V, Kurz C, Neumann U (1990) Reprofessionalisierung der Industriearbeit: ein Selbstläufer. *Gewerkschaft Monatsh* 7(90):417–437
- Sendler U (2013) Industrie 4.0– Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM (Systems Lifecycle Management). In: Sendler U (Hrsg) *Industrie 4.0– Beherrschung der industriellen Komplexität mit SysLM*. Springer, Vieweg, Berlin, S 1–19
- Spath D (Hrsg) Ganschar O, Gerlach S et al. (2013) *Produktionsarbeit der Zukunft – Industrie 4.0*. Fraunhofer Verlag, Stuttgart
- Teichert D (1996) Toleranz. In: Mittelstraß J (Hrsg) *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*, Bd 4. Metzler, Stuttgart
- Veigt M, Lappe D, Hribernik KA, Scholz-Reiter B (2013) Entwicklung eines Cyber-Physischen Logistiksystems. *Ind Manag* 29(1):15–18
- Venkatesh V, Bala H (2008) Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decis Sci* 39(2):273–315

- Venkatesh V, Davis FD (2000) A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Manag Sci* 46(2):186–204
- Venkatesh V, Morris MG, Davis GB, Davis FD (2003) User acceptance of information technology: toward a unified view. *MIS quarterly* 27(3):425–478
- Vogelsang K, Steinhüser M, Hoppe U (2013) Theorieentwicklung in der Akzeptanzforschung: Entwicklung eines Modells auf Basis einer qualitativen Studie. 11th International Conference on Wirtschaftsinformatik, S. 1425–1439
- Wiendieck G (1992) Akzeptanz. In: Friese E. (Hrsg) Enzyklopädie der Betriebswirtschaft: Bd. 2 Handwörterbuch der Organisation. Poeschel, Stuttgart, S 89–98
- Witte E (1973) Organisation für Innovationsentscheidungen. Otto Schwarz, Göttingen
- Witte E (1988) Kraft und Gegenkraft im Entscheidungsprozess. In: Witte E, Hauschild J, Grün O (Hrsg) Innovative Entscheidungsprozesse. Die Ergebnisse des Projektes „Columbus“. Mohr, Tübingen, S 162–169
- Ziegegeist A, Weber E, Gronau N (2014) Wandlungsbereitschaft von Mitarbeitern. *ZFO* 83(6):421–426