

Arbeit 4.0 - Die Bedeutung individueller Einstellungen und organisationaler Rahmenbedingungen für die Umsetzung des digitalen Wandels

Dissertation

Schriftliche Arbeit zur Erlangung des Grades

Doktor der Philosophie

am Institut für Erziehungswissenschaft,

Fakultät für Kulturwissenschaften

der Universität Paderborn

Vorgelegt von

Christoph Fischer

Paderborn

13. Februar 2019

Erstgutachter: Prof. Dr. Christian Harteis

Zweitgutachter: Prof. Dr. Dietmar Heisler

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	I
Tabellenverzeichnis	IV
Abbildungsverzeichnis	V
1. Einleitung	1
2. Theoretische Grundlagen	8
2.1. Digitalisierung	9
2.1.1. Was bedeuten Digitalisierung und Industrie 4.0?	9
2.1.2. Digitalisierung	16
2.1.3. Der Wandel	19
2.1.4. Auswirkungen	23
2.2. Bereitschaft zum Wandel	27
2.2.1. Der Einfluss des Individuums auf den Wandel	27
2.2.2. Individuelle Einstellungen zum Wandel	29
2.2.3. Einflüsse auf das Commitment zum Wandel	38
2.2.4. Commitment zum digitalen Wandel	42
2.3. Technikbereitschaft	46
2.3.1. Das Technologieakzeptanzmodell	46
2.3.2. Technikbereitschaft	49
2.3.3. Technikbereitschaft und Commitment zum digitalen Wandel	50
2.4. Lernkultur	53
2.4.1. Kultur in Organisationen	53
2.4.2. Lernkultur	59
2.4.3. Lernkultur und der digitale Wandel	65
2.5. Zusammenfassung des theoretischen Modells	68
3. Methodik	71
3.1. Methodische Überlegungen	71
3.1.1. Erhebungsmethode	72
3.1.2. Auswahl der Instrumente	74
3.2. Zielgruppe	78
3.2.1. Fokusgruppe	79

3.2.2.	Entwicklung einer Digitalisierungsbeschreibung	81
3.3.	Beschreibung und Überblick der Studien	83
3.3.1.	Beschreibung der Studien	83
3.3.2.	Beschreibung des Fragebogens	84
4.	Pilotstudie	86
4.1.	Stichprobenbeschreibung	86
4.2.	Statistische Analysen und Ergebnisse	88
4.2.1.	Psychometrische Eigenschaften	88
4.2.2.	Korrelationen	90
4.3.	Diskussion	93
4.3.1.	Stichprobe	93
4.3.2.	Psychometrische Eigenschaften	94
4.3.3.	Korrelationen	95
5.	Hauptstudie	99
5.1.	Aufbau der Studie	99
5.1.1.	Strukturmodell der Hauptstudie	100
5.1.2.	Auswahl der Instrumente	103
5.1.3.	Durchführung der Datenerhebung	106
5.2.	Stichprobenbeschreibung	107
5.3.	Psychometrische Eigenschaften	109
5.4.	Statistische Analysen	110
5.4.1.	Konfirmatorische Faktoranalyse	111
5.4.2.	Strukturgleichungsanalyse	122
5.5.	Diskussion der Hauptstudie	129
5.5.1.	Anforderungen aus der Pilotstudie	129
5.5.2.	Methodik	133
5.5.3.	Hypothesen	138
6.	Diskussion	140
6.1.	Theoretische Einordnung	140
6.1.1.	Digitalisierung	140
6.1.2.	Commitment und Bereitschaft zum digitalen Wandel	143
6.1.3.	Technikbereitschaft	143
6.1.4.	Lernkultur	144
6.1.5.	Theoriemodell	145
6.2.	Diskussion der Methodik	146
6.2.1.	Erhebungsverfahren	146
6.2.2.	Stichprobe	148

7. Fazit	150
7.1. Wissenschaftliche Relevanz und Forschungsdesiderata	151
7.2. Implikationen für die Praxis	152
7.3. Limitierende Bedingungen	153
Literaturverzeichnis	155
A. Anhang	176

Tabellenverzeichnis

3.1. Skalenstufen der Likert-Skalen einzelner Instrumente	77
4.1. Pilotstudie: Rücklauf	87
4.2. Pilotstudie: Alter und Betriebszugehörigkeit	87
4.3. Pilotstudie: Geschlechterverteilung	88
4.4. Pilotstudie: Deskriptive Statistiken und Reliabilitäten der einzelnen Dimen- sionen	89
4.5. Pilotstudie: Korrelationen	91
4.6. Pilotstudie: Korrelationen Zusammenfassung	96
5.1. Hauptstudie: Rücklauf	107
5.2. Hauptstudie: Verteilung der Betroffenheit	107
5.3. Hauptstudie: Alter und Betriebszugehörigkeit	108
5.4. Hauptstudie: Geschlechterverteilung	108
5.5. Hauptstudie: Deskriptive Statistiken und Reliabilitäten der einzelnen Di- mensionen	109
5.5. <i>Fortsetzung</i>	110
5.6. Fit-Indizes und Schwellenwerte	116
5.7. Hauptstudie: Notwendige Anzahl an Teilnehmenden	118
5.8. Hauptstudie: Inter-Faktor-Korrelationen, AVE-Kriterium und Konstrukt- Reliabilitäten	120
5.9. Hauptstudie: Diskriminante Validität von Lernkultur	121
5.10. Hauptstudie: Faktorladungen von Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung .	126
A.1. Operationalisierung der soziodemographischen Daten	176
A.2. Instrument: Commitment zum Wandel	177
A.3. Instrument: Lernkultur	178
A.4. Instrument: Technikbereitschaft	180
A.5. Instrument: Fehlerkultur	181
A.6. Korrelationen von Geschlecht, Alter Technikbereitschaft und Commitment	182
A.7. Items zur Betroffenheit vom digitalen Wandel	183
A.8. Faktorladungen	183
A.9. Pfadkoeffizienten der Strukturgleichungsanalyse	186

Abbildungsverzeichnis

2.1. Aufbau Lernkultur	63
2.2. Aufbau Lernkultur - erweitert um Fehler Werte und Fehler Strategien . . .	66
2.3. Zusammenhangshypothesen	70
5.1. Hauptstudie: Strukturmodell	104
5.2. Hauptstudie: Überarbeitetes Strukturmodell	112
5.3. Hauptstudie: CFA Messmodell	117
5.4. Hauptstudie: Strukturgleichungsmodell Ergebnisse	125
A.1. CFA Messmodell - Nur latente Faktoren erster Ordnung	187

1. Einleitung

Mit einem Vortrag auf der Hannover-Messe und ihrem Kommentar in den VDI Nachrichten führten Kagermann, Lukas und Wahlster (2011) den Begriff “Industrie 4.0” in die öffentliche Diskussion ein. Der Begriff soll dabei das Ergebnis einer vierten industriellen Revolution bezeichnen, die sich 2011 abzeichnete. Die Autoren beschreiben dazu drei bereits stattgefundenene industrielle Revolutionen. Dabei prägt die erste industrielle Revolution die Einführung mechanischer Produktionsanlagen im 18. Jahrhundert. Die zweite industrielle Revolution stellt die Einführung von Massenproduktion mit Hilfe elektrischer Energie dar. Letztendlich findet mit der Einführung der auf Elektronik und IT basierenden Automatisierung die dritte industrielle Revolution statt (Kagermann u. a., 2011).

Die 2011 propagierte vierte industrielle Revolution soll zuerst die internationale Konkurrenzfähigkeit deutscher Industrie stärken (Kagermann u. a., 2011). Dies soll durch die Implementierung neuer Technologien erfolgen, die es erlauben, kürzere Entwicklungszeiten zu ermöglichen, Massenproduktion zu individualisieren sowie flexibel, dezentral und ressourceneffizient zu produzieren (Lasi, Fettke, Kemper, Feld & Hoffmann, 2014).

Das Besondere an der propagierten vierten industriellen Revolution ist die Tatsache, dass sie nicht retrospektiv mit Technologien assoziiert wird, sondern mit Technologien in Verbindung gesetzt wird, von denen ausgegangen wird, dass sie in Zukunft als kennzeichnend für diese industrielle Revolution angesehen werden. Die neuen Technologien zeichnen sich 2011 bereits ab und umfassen Miniaturisierung, Vernetzung und verbesserte Automatisierung (Lasi u. a., 2014).

Die Innovation, welche den Sprung zu Industrie 4.0 markieren soll, besteht jedoch nicht nur aus der Verbesserung bestehender Technologien in diesen Bereichen, sondern auch aus der daraus entstehenden Möglichkeit, Gegenstände mit einer Intelligenz zu versehen. Intelligenz bedeutet in diesem Zusammenhang nicht, dass die Gegenstände eine künstliche Intelligenz besitzen müssen. Vielmehr setzt sich dies aus drei Eigenschaften (Broy, 2010) zusammen:

1. Ein intelligenter Gegenstand besitzt ein ihm eigenes System zur Datenverarbeitung. Die Potenz dieses Systems kann dem Zweck und den Umständen entsprechend dimensioniert sein. Dabei reicht die Spanne der Möglichkeiten von sehr einfachen Rechenoperationen bis zur integrierten künstlichen Intelligenz.
2. Der Gegenstand existiert in zwei Welten. Einerseits existiert der Gegenstand in der physischen Welt, in der ihn seine Größe, sein Gewicht, sein physischer Aufbau und

Ähnliches kennzeichnet. Andererseits existiert der Gegenstand auch als Repräsentation in einer virtuellen Welt. In dieser zeichnet ihn sein logischer Aufbau aus. Hier sind seine Funktionen beschrieben, sein Zweck. Um intelligent zu sein, muss ein Gegenstand in beiden Welten existieren. Ohne Beschreibung seines Zwecks auf einer logischen Ebene kann ein Gegenstand genauso wenig intelligent sein, wie eine reine Zweckbeschreibung ohne physische Repräsentation kein Gegenstand ist.

3. Ein intelligenter Gegenstand muss mit den beiden Welten, in denen er existiert, interagieren können. Dazu benötigt er Sensoren und Aktuatoren, mit denen er seine Umwelt wahrnehmen (Sensoren) und beeinflussen (Aktuatoren) kann. Sensoren und Aktuatoren sind sowohl in der physischen wie auch der virtuellen Welt zur jeweiligen Interaktion notwendig. In der virtuellen Welt wird die Fähigkeit zum Wahrnehmen und Beeinflussen jedoch meist zusammenfassend als Kommunikationsfähigkeit bezeichnet.

Die von Lasi u. a. (2014) beschriebenen Fortschritte in der Miniaturisierung und Vernetzung sind so die Basis für intelligente Gegenstände. Diese intelligenten Gegenstände werden aufgrund ihrer Existenz in der physischen wie auch virtuellen Welt Cyber-Physical-Devices (CPD) genannt. Die Anbindung von CPDs an das Internet ist zwar per se nicht notwendig, denn sie können ihrer Funktion auch in privaten oder proprietären Netzen nachkommen, die Anbindung an das Internet setzt sich jedoch immer mehr durch. Da immer mehr Gegenstände eine Intelligenz erhalten, “smart gemacht werden”, und über das Internet miteinander kommunizieren, spricht man auch vom “Internet der Dinge” (Mattern, 2005).

Durch private Netze oder über das Internet können mehrere CPDs zu einem Verbund zusammengeschlossen werden. Dadurch können Cyber-Physische-Systeme (CPS) erschaffen (Ganschar, Gerlach, Hämmerle, Krause & Schlund, 2013) werden. Betrachtet man ein CPD als ein System, so ist ein CPS ein System an Systemen, welches über die gesammelten Eigenschaften der enthaltenen CPDs verfügt. Durch die Fähigkeit, Daten zu verarbeiten, und die Sensoren und Aktuatoren vereint ein CPS die einzelnen Funktionen der CPDs. So existiert ein CPS sowohl in der physischen Welt wie auch in der virtuellen Welt und kann mit beiden kommunizieren und interagieren. Die Vernetzung von CPDs ergibt jedoch noch kein System.

Nach Luhmann (2015) “[sind] Systeme [...] nicht einfach Relationen (im Plural!) zwischen Elementen. Das Verhältnis der Relationen zueinander muss irgendwie geregelt sein” (S. 44). Ein System wird also erst zum System, wenn es übergeordneten Regeln folgt. Das bedeutet, dass für ein CPS Regeln definiert sein müssen, durch die das Zusammenspiel der einzelnen CPDs einen Zweck erfüllen können. Ein CPS stellt also mehr dar als die Summe der Fähigkeiten der einzelnen CPDs. Durch den Zweck stellt das CPS gegenüber den CPDs einen Mehrwert dar. Dieser Zweck kann auch als Dienst definiert werden, welchen das CPS durch die Interaktionsfähigkeit der einzelnen CPDs in der physischen wie

auch der virtuellen Welt zur Verfügung stellen kann. Ist ein CPS nicht nur in sich vernetzt, sondern hat es auch eine Verbindung nach außen, zum Beispiel mit dem Internet, so kann es seine Dienste darüber anbieten (Broy, 2010).

Durch die Verbindung von CPS und CPD mit dem Internet entsteht nicht nur ein “Internet der Dinge”, sondern auch ein “Internet der Dienste” (Buxmann, Hess & Ruggaber, 2009). Die Erstellung von CPDs und CPS und ihre Verbindung mit einem größeren Netz wie dem Internet bringt zwei wesentliche Vorteile:

1. Durch die integrierte Fähigkeit zur Datenverarbeitung, den Sensoren und Aktuatoren und der dadurch entstehenden Verbindung zwischen physischer und virtueller Welt können CPDs die physische Welt, mit der sie interagieren, für andere Computer zugänglich machen.
2. Durch die Vernetzung löst sich dieser Zugang vom Ort des CPDs. Ein direkter Zugriff auf das CPD ist somit nicht notwendig.

Zusammengenommen bedeutet das, dass ortsunabhängig der Zustand der Umgebung des CPDs abgerufen, eine Funktion oder Dienst gestartet sowie dessen Fortschritt überwacht werden kann.

Durch die virtuelle Repräsentation kann diese Interaktion nicht nur durch Menschen, sondern auch durch Maschinen betrieben werden. Es können Maschinen andere Maschinen überwachen oder ihre Dienste anfragen. So bildet das Internet der Dinge zusammen mit einem Internet der Dienste die Basis für die vierte industrielle Revolution (Ramsauer, 2013).

Die neuen Möglichkeiten, die CPS und CPDs mit sich bringen, werden in der Produktion vermehrt eingesetzt. Es entstehen Cyber-Physische Produktionssysteme (CPPS) (Ramsauer, 2013), in denen mehr und mehr Aufgaben, welche vorher von Menschen übernommen werden mussten, nun von Maschinen oder dem System übernommen werden. Diesem verstärkten Einsatz im Produktionsbereich ist es auch zuzurechnen, dass der dadurch stattfindende Wandel als “vierte industrielle Revolution” bezeichnet wird (Kagermann u. a., 2011).

Sie können dadurch vermehrt (auch komplexe) Aufgaben übernehmen, die bisher von Menschen übernommen worden sind. Die Interaktionsfähigkeit mit der Umwelt erlaubt es den CPS auch, die Umwelt der CPS zu manipulieren und zu kontrollieren (Baheti & Gill, 2011). Die mit den CPS interagierenden Menschen müssen sich daher nun auf eine neue Art der Interaktion mit Maschinen und Systemen einstellen (Gorecky, Schmitt, Loskyll & Zuhlke, 2014). So wandeln sich die dem Menschen zufallende Arbeit (Frey & Osborne, 2017) und so seine Arbeitsbedingungen (Hartmann, 2015).

Die Integration von CPDs und CPS in den Arbeitsablauf ist jedoch kein auf die deutsche industrielle Produktion beschränktes Phänomen. Es zeichnete sich bereits früh ab, dass der Wandel sich nicht nur in Deutschland abspielt und auch nicht nur Produktionsarbeit

betrifft, sondern ganze Sparten der Wirtschaft auf der ganzen Welt (Dengler & Matthes, 2015; Frey & Osborne, 2013, 2017). Im internationalen Kontext wird daher auch weniger von Industrie 4.0, sondern mehr von Computerisierung oder Digitalisierung gesprochen (Frey & Osborne, 2013, 2017). Die Digitalisierung kann also als Wandel betrachtet werden, der in verschiedenen Arbeitsbereichen weltweit auftritt.

Der Umfang und die konkreten Auswirkungen der Digitalisierung auf die Unternehmen und somit auch auf die menschliche Arbeit hängen stark von der konkreten Umsetzung der Digitalisierung in den Unternehmen ab (Buhr, 2015; Düll u. a., 2016). So kann die menschliche Arbeit Kontrolle über die Technik ausüben oder von ihr kontrolliert werden. Dies ruft sowohl die Politik wie auch die Gewerkschaften auf den Plan, die sich um die Zukunft des Menschen in einer digitalisierten Arbeitswelt Gedanken machen.

Programme wie “Arbeiten 4.0” des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017) oder der DGB-Index “Gute Arbeit” vom Deutschen Gewerkschaftsbund (Institut DGB-Index Gute Arbeit, o.D.) werden ins Leben gerufen. Diese Programme wollen aktiv die Digitalisierung mitgestalten, um auch darin die Interessen der Arbeitskräfte zu vertreten. Es wird als relativ unstrittig gesehen, dass Aufgaben, die automatisiert werden können, über kurz oder lang auch automatisiert werden. Diese Aussagen beziehen sich aber auf einzelne Aufgaben und nicht Arbeitsplätze (Bonin, Gregory & Zierahn, 2015; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017). Die Programme bemühen sich weniger darum, Arbeitsaufgaben zu erhalten, als mehr darum, wie sich die Arbeitsplätze weiterentwickeln können, um eine “Gute Arbeit” (Institut DGB-Index Gute Arbeit, o.D.) für die in Unternehmen beschäftigten Menschen zu erhalten und negative Auswirkungen (DGB-Index Gute Arbeit, 2017) zu verhindern.

Für zukünftige neue Arbeitsplätze oder durch die Digitalisierung veränderte Arbeitsplätze werden Verschiebungen sowie ein Anstieg der für diese Arbeitsplätze notwendigen Kompetenzen prognostiziert (Ahrens & Spöttl, 2015; K. Becker, 2015; Dombrowski, Riechel & Evers, 2014). Um diesen Veränderungen der Arbeitswelt zu begegnen, werden besonders von der Politik und den Arbeitnehmervertretungen verstärkte Investitionen in die Weiterbildung gefordert (Bochum, 2015; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017; Seyda, Meinhard & Placke, 2018). Arbeitgeber und Wissenschaft (Ahrens & Spöttl, 2015; Kruppe, Leber & Matthes, 2017; Landmann & Heumann, 2016; Spöttl, Gorltd, Windelband, Grantz & Richter, 2016) sehen diese Notwendigkeit ebenfalls. Investitionen in die Weiterbildung sollen dabei einerseits die Beschäftigten dazu befähigen, mit der Technik Schritt zu halten, und zusätzlich die kommende Generation an Arbeitskräften dazu befähigen, in eine hoch technologisierte Arbeitswelt einzusteigen. Dies soll die Umstellung auf neue Produktionsverfahren und Arbeitstechniken erleichtern und so einen digitalen Wandel fördern.

Neben der notwendigen institutionalisierten Aus- und Weiterbildung seitens der Arbeitgeber und des Staates (Kruppe u. a., 2017) wird auch von den Beschäftigten mehr selbstgesteuertes Lernen gefordert (Zenhäusern & Vaterlaus, 2017). Dieses (informelle)

Lernen am Arbeitsplatz wird aus zwei Gründen als notwendig angesehen. Einerseits aus zeitlichen Gründen. Die Einführung neuer CPS wird durch bereits bestehende CPS erleichtert und es kommt zu immer schnelleren Veränderungen. Um mit den Neuerungen Schritt halten zu können, wird daher die Notwendigkeit des kontinuierlichen Lernens am Arbeitsplatz propagiert (K. Becker, 2015). Weiterhin können sich CPS in einem gewissen Maße selbst steuern. In einem Problemfall ist entweder die Lösung bereits bekannt und das CPS kann eine Behebung (maschinell oder manuell) initiieren, oder die Lösung ist noch nicht bekannt. Sollte es in dem CPS zu Problemen kommen, die unbekannt sind und somit eine menschliche Intervention benötigen, muss der Mensch sich diese Lösung vor Ort selbst erarbeiten und so neues Wissen generieren (K. Becker, 2015). Der Erwerb neuen Wissens ist daher zeitkritisch und nur schwierig mittels traditioneller Weiterbildungen umsetzbar (Harteis & Fischer, 2018).

Andererseits ist die dezentrale Selbststeuerung eine Eigenschaft von Industrie 4.0 (Siepmann & Graef, 2016). Die oben beschriebene immer schnellere Veränderung und die Notwendigkeit, auf unbekannte Probleme reagieren zu müssen, führt zur steigenden Einzigartigkeit des notwendigen Wissens. Es wird verstärkt zur Notwendigkeit von Spezialwissen kommen, welches genau in dem einen Augenblick für dieses eine Problem nützlich ist. Um über dieses Wissen am richtigen Ort zur richtigen Zeit zu verfügen, müssen die Beschäftigten in den Organisationen sich das Wissen selbst aneignen können, da dieses Wissen schwer verallgemeinerbar ist und dadurch auch nur schwer in einem Curriculum einer Weiterbildung abzubilden ist.

Wie die CPS sich gemäß ihren Möglichkeiten selbst steuern können, so sollen es auch die Menschen, die mit diesen Systemen arbeiten, tun können (W. Bauer, Dworschak & Zaiser, 2017). So wird ihnen durch verschiedene Techniken versucht die erforderlichen Informationen zur Verfügung zu stellen (Senderek & Geisler, 2015). Dies kann durch Augmented-Reality-Systeme genauso wie durch Wissensdatenbanken, selbstlernende Arbeitsplätze oder mobiles Lernen geschehen (Stocker, Brandl, Michalczuk & Rosenberger, 2014). Gerade Entwicklungen im Bereich der Digitalisierung in Zusammenhang mit der Verfügbarkeit und Verteilung von Informationen versuchen selbstgesteuertes Lernen zu ermöglichen. Aus den beschriebenen Notwendigkeiten wie auch Möglichkeiten heraus wird daher von den Beschäftigten selbstgesteuertes Lernen erwartet.

Allein der Erwerb der Kompetenzen, welche für die Arbeit in einer digitalisierten Welt notwendig sind, garantiert die erfolgreiche Umsetzung der Digitalisierung nicht. Die durch die Digitalisierung eingeführten neuen Systeme sind nicht einfach als neue Werkzeuge zu betrachten, deren Bedienung erlernt werden muss, oder ein neuer Prozess, der angewandt werden muss. Vielmehr bedeutet die Digitalisierung eine neue Denkweise über Produktion, in der der Mensch eine neue Rolle einnimmt (Dombrowski u. a., 2014). Dies zeigt sich auch in der beschriebenen Forderung nach mehr selbstgesteuertem Lernen. Um diesen Wandelprozess in der Arbeit erfolgreich umzusetzen, werden nicht nur neue Kompetenzen benötigt, sondern auch ein neues Rollenverständnis. Dieses muss durch die betroffenen

Beschäftigten angenommen werden.

Für diese Veränderung in der Rolle wie auch den Erwerb der notwendigen Kompetenzen ist die aktive Mitarbeit der betroffenen Beschäftigten notwendig. Der Wandel muss also von den Beschäftigten, die er betrifft, mitgetragen werden. Denn die Bereitschaft der betroffenen Beschäftigten, den Wandel mitzutragen, ist Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung des Wandels (Conner, 1993; P. E. Mazmanian & Mazmanian, 1999).

Weiterbildungen, die sich lediglich auf die zur Bedienung der CPS notwendigen Kompetenzen fokussieren, können diese Bereitschaft nur schwer beeinflussen. Um als Weiterbildung effektiv zu sein, muss die angestrebte Veränderung in der Arbeitswelt bereits so konkret geworden sein, dass die nötigen Kompetenzen absehbar sind. Der Prozess der Digitalisierung beginnt aber bereits vor der Konkretisierung der Veränderung. Um eine mögliche Veränderung in der Arbeitswelt zu konkretisieren, benötigt es Vorarbeit bezüglich der Planung und Zielfestlegung, zumindest in einer abstrakten Weise. Widerstand gegen den Wandel kann sich bereits mit dieser abstrakten Ankündigung einstellen (Conner, 1993). So zeigt sich, dass Weiterbildungen, welche auf die notwendigen Kompetenzen abzielen, zwar notwendig sind, jedoch eventuell zu spät ansetzen, wenn es um die Bereitschaft der Beschäftigten geht, den Wandel mitzutragen.

Es stellt sich also die Frage, welche Art von Investition im Bereich Weiterbildung die Einstellung von Beschäftigten gegenüber einem möglichen Wandel positiv beeinflussen kann.

Eine oft genannte Einflussgröße für das Gelingen von Veränderungsprozessen ist die Kultur der Organisation (Ahma & Gelaidan, 2011; Conner, 1993; Lok & Crawford, 1999; Lorenzo, 1998). Die Kultur einer Organisation, welche die gemeinsamen Überzeugungen und Verhaltensweisen der Organisationsmitglieder beschreibt, kann organisationsinterne Veränderungsprozesse entweder unterstützen oder behindern (Abdul Rashid, Sambasivan & Abdul Rahman, 2004; Ahmed, 1998). Zusätzlich kann davon ausgegangen werden, dass jede Organisation bereits vor einem Veränderungsprozess über eine Organisationskultur verfügt. So kann sie auch vor dem Beginn eines digitalen Wandels eine unterstützende Grundlage für diesen bieten. Als die Gesamtheit der geteilten Überzeugungen und Verhaltensweisen der Organisationsmitglieder (Schein, 2004, 2012) ist sie jedoch schwer greifbar und veränderbar.

Durch die Fokussierung auf Weiterbildung kann der zu betrachtende Teil der Organisationskultur auf den Teilbereich Lernkultur beschränkt werden. Lernkultur als “Ausdruck des Stellenwerts, der Lernen im Unternehmen zukommt” (Sonntag, Stegmaier, Schaper & Friebe, 2004, S. 107), beschreibt den Teilbereich der Organisationskultur, welcher die Überzeugungen und Verhaltensweisen bezüglich Lernen in der Organisation zusammenfasst.

Der digitale Wandel erfordert Anpassung und neues Wissen. Da Lernen aus sich heraus Veränderung und Anpassung ist und zu neuem Wissen führt, könnte eine Offenheit gegenüber Lernen auch eine Offenheit gegenüber Veränderung hervorrufen. So könnte eine

lernförderliche Kultur in einer Organisation auch eine positive Einstellung der Organisationsmitglieder gegenüber dem digitalen Wandel hervorrufen. Sollte dies der Fall sein, könnte eine Investition in eine lernförderliche Kultur ein geeignetes Mittel darstellen, um den Anforderungen des digitalen Wandels gerecht zu werden.

Auch wenn abzusehen ist, dass für die Unterstützung durch die von der Digitalisierung betroffenen Beschäftigten mehr notwendig ist als nur die Fähigkeit, die neue Technik bedienen zu können, so ist dies auch ein Faktor, der, wie in der Literatur angesprochen, eine Rolle spielen wird. Soll also die Bereitschaft gezeigt werden, den Wandel mitzutragen, könnte angenommen werden, dass es den Beschäftigten leichter fällt, dies zu tun, sollten sie der Überzeugung sein, die notwendigen technischen Kompetenzen bereits zu besitzen. Diese Überzeugung bezüglich der eigenen Kompetenzen muss nicht notwendigerweise mit den objektiv notwendigen Kompetenzen übereinstimmen. Es ist ausreichend, dass die Überzeugungen bezüglich der Kompetenzen zu den prognostizierten notwendigen Kompetenzen passen. Aus der Sicht der Beschäftigten könnten also neben der Lernkultur einfach auch individuelle Vorstellungen über die eigenen technischen Kompetenzen ausschlaggebend sein, um Bereitschaft, den digitalen Wandel zu unterstützen, zu zeigen.

Wie hier kurz beschrieben wurde, verändert die Digitalisierung die Arbeitswelt und schafft so neue Kompetenzanforderungen an die betroffenen Beschäftigten. Alleine um diesen neuen Kompetenzanforderungen zu begegnen, ist es notwendig, in Weiterbildung zu investieren. Allerdings beschreibt die Digitalisierung auch eine Veränderung, welche von den Beschäftigten mitgetragen werden muss. Es ist jedoch unklar, ob die Kompetenz der Beschäftigten bezüglich der Digitalisierung ausreicht, um ihre Unterstützung des Wandels zu sichern. Diese Arbeit argumentiert, dass neben der Überzeugung, den Anforderungen der Digitalisierung gewachsen zu sein, den eigenen Kompetenzüberzeugungen, auch eine lernförderliche Kultur im Unternehmen notwendig ist, um die Unterstützung der Beschäftigten für den durch die Digitalisierung eingeläuteten Wandel zu sichern.

Um der Frage nach dem Einfluss auf die Bereitschaft zur Unterstützung des digitalen Wandels auf den Grund zu gehen, werden im folgenden Kapitel die theoretischen Zusammenhänge erörtert. Dabei wird zuerst der digitale Wandel (Kapitel 2.1) näher betrachtet und erörtert, wie eine Bereitschaft, den Wandel zu unterstützen (Kapitel 2.2), theoretisch fundiert werden kann. Um die Kompetenzüberzeugungen der Beschäftigten abzubilden wird dazu in Kapitel 2.3 ein theoretisches Modell zu Überzeugungen zu Technik vorgestellt. In Kapitel 2.4 wird Lernkultur als organisationaler Einfluss auf die Bereitschaft zum Wandel beleuchtet. Diese theoretischen Überlegungen werden in Kapitel 2.5 zusammengefasst und in Forschungshypothesen überführt. Anschließend (Kapitel 3) werden zu den Forschungshypothesen eine passende empirische Herangehensweise und darauf aufbauende Studien beschrieben. In Kapitel 4 und Kapitel 5 werden die Studien und deren Ergebnisse dargestellt und in Kapitel 6 diskutiert. Im letzten Kapitel (7) werden die Ergebnisse der Arbeit aus Sicht von Forschung und Praxis zusammengefasst.

2. Theoretische Grundlagen

Wie in der Einleitung beschrieben könnten sich sowohl individuelle Einstellungen zu Technik wie auch die Kultur einer Organisation auf die Bereitschaft, den digitalen Wandel mitzutragen, auswirken. Dies wird vor allem von politischen Organen (beispielsweise Parteien oder Arbeitnehmervertretungen) propagiert, um die zukünftige Rolle des Menschen in Industrie 4.0, also digitalisierten Betrieben, zu stärken. Aus Sicht der technischen Entwicklungen wird das Mitwirken und Umsetzen der Innovationen des digitalen Wandels durch die beteiligten Personen entweder vorausgesetzt oder durch eine benutzerfreundliche Gestaltung der Systeme versucht zu unterstützen. Bildungswissenschaftliche Arbeiten fokussieren sich meist auf die Diskussion der Veränderung der Anforderungen an Qualifikation und Ausbildung von Mitarbeitenden von und für Unternehmen, die den digitalen Wandel vollziehen.

Die Frage nach dem Einfluss von Weiterbildung und insbesondere von Lernkultur auf die Bereitschaft, den digitalen Wandel mitzutragen, wird jedoch ausgelassen. Gerade eine förderliche Lernkultur könnte jedoch die Grundlage für die Bereitschaft der Beschäftigten, den digitalen Wandel mitzutragen, legen. So könnte sie als Teil der betrieblichen Weiterbildung die Umsetzung des digitalen Wandels fördern, bevor dieser sich bereits final manifestiert hat. Um diese Frage beantworten zu können, müssen die theoretischen Zusammenhänge geklärt werden. Um dies zu tun, wird im Folgenden dargelegt, was in dieser Arbeit unter Digitalisierung verstanden wird. Aus dieser Sichtweise von Digitalisierung kann daraufhin auch die Bereitschaft zum digitalen Wandel definiert werden, die es in den Unternehmen zu erreichen gilt. Wie bereits in der Einleitung beschrieben, könnte die Bereitschaft zum digitalen Wandel einerseits von individuellen Einstellungen oder auch vom organisatorischen Umfeld beeinflusst werden. So sollen die beiden Seiten Individuum und Organisation als Einflussgebiete ebenfalls theoretisch betrachtet werden. Auf der Seite des Individuums werden die individuellen Einstellungen zu Technik (Technikbereitschaft) definiert und auf der Seite der Organisation wird das Konzept der Lernkultur eingeführt. Aus dieser theoretischen Betrachtung ergeben sich am Ende verschiedene Einfluss- und Zusammenhangshypothesen. Diese können in einem Wirkmodell, welches die Einflusshypothesen gemeinsam darstellt, zusammengefasst werden. In einer daraufhin folgenden empirischen Untersuchung können die Hypothesen in dem Wirkmodell überprüft werden.

2.1. Digitalisierung

Der Begriff “Digitalisierung” oder seine grammatikalischen Abwandlungen (wie “etwas wird digitalisiert”) haben inzwischen im allgemeinen Sprachgebrauch Einzug gehalten. Was der Begriff jedoch konkret bedeutet, wird in den meisten Fällen nicht diskutiert - es kann sogar in manchen Fällen der Vorwurf erhoben werden, dass die Definition mit Absicht schwammig gehalten wird. Diese schwammige Definition lautet oft “unter Einbeziehung von Computern”. Da jedoch Computer bereits seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in der Arbeitswelt genutzt werden, wäre dies keine Neuerung. Sollte also “Digitalisierung” eine Neuerung darstellen, einen Wandel am Arbeitsplatz, so stellt sich die Frage der konkreten Definition.

Neben der Definition von Digitalisierung spielt für die Untersuchung der in der Einleitung aufgeworfenen Frage nach dem Einfluss von Individuum und Organisation auf die Bereitschaft, den Wandel mitzutragen, auch eine Rolle, wie sich die Digitalisierung auswirkt. Um so ein umfassendes Bild zu zeichnen, wird hier einerseits der Begriff der Digitalisierung definiert und andererseits auch ihre Auswirkungen auf Mensch und Organisation beschrieben. So ergibt sich ein Bild des digitalen Wandels, der von den einzelnen Individuen unterstützt werden soll.

2.1.1. Was bedeuten Digitalisierung und Industrie 4.0?

Der Begriff Digitalisierung wird in vielen Kontexten und in unterschiedlicher Art und Weise verwendet. So kann zum Beispiel ein Bild digitalisiert werden, indem es eingescannt oder digital photographiert wird. Dabei wird ein diskretes Raster über das analoge Bild gelegt und jeder daraus entstehende Punkt eindeutig in seiner Farbe beschrieben. Um Töne zu digitalisieren, muss das analoge Audiosignal über die Zeit und die Auslenkung diskretisiert und somit numerisch erfassbar gemacht werden (Heinrich, 2014). So wird bei Bildern und Tönen durch ihre Digitalisierung ein jeweils diskretes Abbild erschaffen, welches das Original möglichst genau beschreibt. Die diskreten Abbilder erlauben es, durch Computer verarbeitet zu werden. Dabei ist festzuhalten, dass nach der Digitalisierung keine Verbindung mehr zwischen dem analogen Original und dem digitalen Abbild besteht.

Eine derartige Sichtweise auf Digitalisierung ist für die Beschreibung von Digitalisierung von Arbeit nur bedingt zielführend. Es ist zwar möglich, Arbeitsprozesse und Arbeitsergebnisse diskret zu beschreiben, und vereinzelt wird dies auch bereits lange gemacht. Durch die Trennung des analogen Originals und der digitalen Beschreibung davon bleibt der Nutzen dabei aber beschränkt.

Da jedoch Digitalisierung als neuer Prozess dargestellt wird, der großes Veränderungs- und Verbesserungspotential mit sich bringt (Hirsch-Kreinsen, 2016; Kagermann, 2015; Scheer, 2012), bedarf es einer genaueren Definition. Wie in der Einleitung kurz dargestellt, können in Abgrenzung von bereits stattgefundenen Veränderungsprozessen die Eigenheiten von Digitalisierung im Kontext der Arbeit beschrieben werden.

Abgrenzung des Begriffs Industrie 4.0 von vergangenen Industrie-Revolutionen

Industrie 4.0 als Manifestation von Digitalisierung in der industriellen Produktion wird in der Literatur als vierte industrielle Revolution beschrieben (Bauernhansl, 2017; Ganschar u. a., 2013; Hirsch-Kreinsen & Weyer, 2014; Kagermann u. a., 2011). Sie soll sich daher von drei vorangegangenen Entwicklungen in der Fertigung abgrenzen. Diese Abgrenzung kann genutzt werden, um Digitalisierung genauer zu betrachten.

Analog zur oben dargestellten Digitalisierung von Medien sollen hier die in der Literatur beschriebenen industriellen Revolutionen in Relation zum Arbeitsprozess gesetzt werden. Es soll sich dabei jedoch von bereits existierenden Beschreibungen industrieller Revolutionen abgegrenzt werden, die sich auf historische Ereignisse oder wirtschaftliche und gesellschaftliche Entwicklungen beziehen (Bauernhansl, 2017; Walter, 2003). Genauso wenig soll auf den Revolutionsbegriff und die Rechtfertigung, warum eine industrielle Veränderung als revolutionär bezeichnet werden darf, eingegangen werden. So werden keine wirtschaftlichen oder sozialen Folgen der Veränderungen betrachtet. Vielmehr werden die Kurzbeschreibungen der existierenden Literatur zu Industrie 4.0 (Ganschar u. a., 2013; Kagermann, Helbig, Hellinger & Wahlster, 2013; Kagermann u. a., 2011; Ramsauer, 2013) herangezogen und die kaum vorhandenen Beschreibungen der bereits stattgefundenen industriellen Revolutionen aufgegriffen, um sie in einen konsistenten Zusammenhang zu den Neuerungen von Industrie 4.0 zu bringen.

1. Industrielle Revolution: Die erste industrielle Revolution wird als die “Einführung mechanischer Produktionsanlagen mithilfe von Wasser- und Dampfkraft” (Kagermann u. a., 2013, S. 17) bezeichnet mit dem Beispiel des ersten mechanischen Webstuhls. Aus dem Beispiel des Webstuhls ist erkennbar, dass damit nicht der alleinige Einsatz von Wasser- oder Dampfkraft gemeint sein kann. Dessen Einsatz in der Produktion ist bereits (viel) älter (Bleidick, 2011).

Genauer kann diese Aussage so interpretiert werden, dass mit der Einführung von mechanischen Produktionsanlagen wie dem Webstuhl eine höhere Komplexität in der Produktion erreicht wurde. Die Produktion verläuft in einzelnen Produktionsschritten, einzelnen Tasks, welche nacheinander manuell eventuell unter Zuhilfenahme von (wasser- oder dampfbetriebenen) Werkzeugen durchgeführt werden müssen. Die Einführung mechanischer Produktionsanlagen fasst mehrere Produktionsschritte in einer Anlage zusammen und führt diese automatisch aus. Die Zusammenfassung der Schritte ist nur durch eine Standardisierung der beteiligten Arbeitsschritte und deren genaue Abstimmung aufeinander möglich. So kondensieren sich die Arbeitsschritte in einer Maschine und steigern damit die Komplexität dieser Maschine.

2. Industrielle Revolution: Als zweite industrielle Revolution wird die “Einführung arbeitsteiliger Massenproduktion mithilfe von elektrischer Energie” (Kagermann u. a., 2013, S. 17) mit dem Beispiel des ersten Fließbandes in Cincinnati 1870 bezeichnet.

Auch hier kann wie in der Beschreibung der ersten industriellen Revolution davon ausgegangen werden, dass der Einsatz von elektrischer Energie nicht der ausschlaggebende Faktor ist, dies als Revolution zu bezeichnen. Wenn sie auch die Umsetzung erleichtert haben mag, ein Fließband kann auch mithilfe einer Dampfmaschine angetrieben werden. Auch Arbeitsteilung ist bereits vor dem 19. Jahrhundert ein bekanntes Konzept.

Vielmehr wird durch die Betrachtung der Veränderung des Arbeitsprozesses deutlich, was die Revolution ausmacht. Mussten durch die Einführung mechanischer Produktionsanlagen lediglich einzelne Produktionsschritte genau aufeinander abgestimmt werden, so muss dies bei der Fließbandproduktion über den gesamten Produktionsstrang hinweg geschehen. Die Produktion über den gesamten Strang muss durchgeplant sein. Weiterhin müssen die Produktionsschritte nicht nur in Maschinen, sondern auch zwischen Maschinen und Menschen sowie auch zwischen Menschen untereinander abgestimmt und synchronisiert werden. Daraus entstehen standardisierte Massenprodukte.

3. Industrielle Revolution: Der “Einsatz von Elektronik und IT zur weiteren Automatisierung der Produktion” (Kagermann u. a., 2013, S. 17) mit dem Beispiel der Speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) wird als dritte industrielle Revolution bezeichnet.

Während in den ersten beiden Revolutionen die Maschinen stets auf einen Produktionszweck und Ablauf festgelegt waren, kann durch die Einführung einer programmierbaren Steuerung die automatisierte Produktion verändert werden, ohne die komplette Maschine umzubauen. Dies ermöglicht eine flexiblere Nutzung von Produktionsstraßen und Maschinen sowie eine automatisierbare Steuerung. Durch den Einsatz von CAD-Programmen (CAD = Computer Aided Design) können Produktionspläne in einer vom Computer bearbeitbaren Form erstellt und an CNC-Maschinen (CNC = Computerized Numerical Control) übergeben werden. Die Komplexität der Produktion wurde durch die eingeführte Variabilität weiter gesteigert (Dombrowski u. a., 2014).

Übergreifende Entwicklung Die drei hier beschriebenen industriellen Revolutionen teilen eine übergreifende Entwicklungsrichtung. Seit der ersten beschriebenen Revolution steht hinter jeder Entwicklung ein logischer Produktionsplan. So setzt die Einführung eines mechanischen Webstuhls, der mehrere Prozessschritte in einer Maschine vereinigt, die Existenz mehrerer Produktionsschritte als Plan voraus. Dieser Plan manifestiert sich in der physischen Umsetzung des Geräts.

Die Erweiterung der Produktionsmaschine auf einen ganzen Produktionsstrang mithilfe eines Fließbandes oder Ähnlichem benötigt ebenfalls einen logischen Ablaufplan der Produktion. So ist auch eine Produktionsstraße die Manifestation eines logischen Produktionsplanes. Bis zu diesem Zeitpunkt ist diese Manifestation an einen Plan gebunden.

Mit der Einführung programmierbarer Maschinen, der dritten industriellen Revolution, können Maschinen leichter an neue Produktionspläne angepasst werden. Letztlich bleibt die Neuprogrammierung einer Maschine eine Manifestation eines neuen Produktionspla-

nes.

So existiert immer ein logischer Produktionsplan und dessen physische Manifestation in der Produktion. Die Entwicklungen der Revolutionen sind einerseits große Sprünge in der Automatisierung, also der Möglichkeit, mehr Prozessschritte von Maschinen durchführen (Webstuhl & CNC) zu lassen. Dazu notwendig ist eine Entwicklung in der Definition von Prozessschritten (Fließband) und der Möglichkeit, diese Prozessschritte maschinenlesbar zu machen (speicherprogrammierbare Steuerung).

Industrie 4.0

Im Gegensatz zu den hier beschriebenen drei industriellen Revolutionen ist die vierte industrielle Revolution noch nicht vollzogen (Ramsauer, 2013). So wird sie nicht in der Retrospektive betrachtet und dadurch als Revolution bezeichnet. Vielmehr wird angenommen, die als revolutionär betrachtete Neuerung in der Digitalisierung erkannt zu haben und somit in der Lage zu sein, diese zeitgleich zu begleiten. Dadurch kann erstmals ein einschneidender industrieller Wandel aktiv beeinflusst und mitgestaltet werden (Kagermann, 2017).

Während die Beweggründe der einzelnen Akteure in dem Prozess der Veränderung von Industrie sich stark unterscheiden (Bochum, 2015; Buhr, 2015; Kagermann u. a., 2011; Scheer, 2012), herrscht über die Potentiale, welche die Neuerungen in der Industrie haben, weitgehend Einigkeit. Die beschriebenen Potentiale können mit den Begriffen Relokalisation, Flexibilisierung und Ressourceneffizienz zusammengefasst werden.

Relokalisation Unter Relokalisation wird hier verstanden, dass Prozesse, die bisher örtlich gebunden waren, entweder örtlich ungebunden sind oder an einem anderen Ort stattfinden. In diesen Bereich werden Strebungen von Industrie 4.0 zur Dezentralisation mit eingebunden (Lasi u. a., 2014). Die Dezentralisierung benötigt eine höhere Verzahnung von Prozessen und dadurch offene Standards der (maschinellen) Kommunikation und Interaktion, die wiederum ein Merkmal von Industrie 4.0 darstellen (Lasi u. a., 2014; Ramsauer, 2013). Die daraus entstehenden Möglichkeiten zur Interaktion und Kommunikation erlauben eine optimierte Entscheidungsfindung (Kagermann u. a., 2013) und ermöglichen dadurch eine höhere Schnelligkeit in der Erstellung und Produktion in digitalisierten Produktionsumgebungen (Lasi u. a., 2014).

Flexibilisierung Ein weiteres Potential von Industrie 4.0 ist eine hohe Flexibilität (Ganschar u. a., 2013). Diese zeigt sich sowohl in der Produktion wie auch den Produkten. Offene Standards wie auch einfach dezentral und differenziert steuerbare Produktionsanlagen (Kagermann u. a., 2013) ermöglichen die schnelle Rekonfiguration von Produktionsanlagen. Diese schnelle Rekonfiguration bietet die neue Möglichkeit, individualisierte Produkte anzubieten (Kagermann u. a., 2013; Lasi u. a., 2014; Ramsauer, 2013). Eine Flexibilisierung in der Produktion bedeutet neben der schnellen Rekonfiguration auch eine

Flexibilisierung im Ort der Produktion. Diese baut auf der Relokalisation auf und soll nicht nur einen neuen Produktionsort ermöglichen, sondern auch den schnellen Wechsel zwischen Produktionsorten.

Ressourceneffizienz Die neuen Möglichkeiten der Produktion sollen dabei jeweils keinen Mehraufwand bedeuten. Daher ist die Ressourceneffizienz für den Erfolg von Industrie 4.0 Bestrebungen von hoher Bedeutung (Kagermann u. a., 2013; Lasi u. a., 2014; Ramsauer, 2013). Als Ressourcen werden dabei sowohl Materialien wie auch Energie und vor allem auch Humanressourcen betrachtet. Um die Produktion den vorhandenen Ressourcen anzupassen und den Verbrauch zu optimieren, baut die Ressourceneffizienz auf den Möglichkeiten der Relokalisation und der Flexibilisierung auf. So soll Produktion immer zur optimalen Zeit am optimalen Ort stattfinden (Ramsauer, 2013).

Neue Technologien Um diese Potentiale zu erschließen, ist mehr als nur eine Verbesserung der bestehenden Technik erforderlich. So schreiben Kagermann u. a. (2013):

“Industrie 4.0 bedeutet [...] nicht allein die Optimierung bestehender IT-gestützter Prozesse, sondern auch die Erschließung von Potenzialen aus einer noch differenzierteren Verfolgung von detaillierten Abläufen und den Gesamteffekten im Globalen, die vorher nicht erfassbar waren. Industrie 4.0 bedeutet zugleich eine noch intensivere Kooperation zwischen Geschäftspartnern (etwa Lieferanten und Kunden) sowie zwischen Mitarbeitern, woraus sich neue Möglichkeiten wechselseitigen Nutzens ergeben.” (S. 18)

Analog zu den oben beschriebenen drei vorangegangenen industriellen Revolutionen gehen Kagermann u. a. (2013) davon aus, dass auch die propagierte vierte industrielle Revolution daran ansetzt, die Produktionsprozesse zu verändern. Die “differenziert[e] Verfolgung von detaillierten Abläufen und den Gesamteffekten im Globalen” (Kagermann u. a., 2013, S. 18) benötigt wiederum zwei spezielle Herangehensweisen. Zum einen müssen die Produktionsabläufe über die gesamte Produktion, auch über Betriebsgrenzen hinweg detailliert beschrieben sein, damit sie betrachtet und erschlossen werden können. So entsteht ein detaillierter Produktionsplan. Zum anderen müssen die Produktionsabläufe sich differenziert beobachten und verfolgen lassen. Diese Erfassung der Produktionsabläufe soll globale Gesamteffekte aufdecken.

Hier zeigt sich, dass eine Produktion aus zwei Ebenen besteht. Sie besteht aus einer rein logischen Ebene. In dieser ist der Plan der Produktion beschrieben. Hier wird festgelegt, welcher Produktionsschritt nach oder vor welchem anderen vorgenommen werden muss. Dieser Plan existiert abgesehen von seiner Manifestation in Schriftform nur als Idee. Er existiert, um die Produktion zu steuern.

Zeitgleich gibt es jedoch noch die physisch stattfindende Produktion mit den einzelnen physisch stattfindenden Produktionsschritten. Ihr Status und Ablauf muss detailliert er-

fasst werden, um ihre Steuerung zu ermöglichen. Ohne den Zustand der Produktion zu kennen kann nicht gesteuert werden.

Um die durch die detaillierte Beobachtung der Prozessschritte anfallenden Daten bewältigen zu können und daraus Potentiale zu erschließen, müssen beide Ebenen maschinenlesbar gemacht werden. Dazu ist eine neue Art von Geräten notwendig, die dies leisten. Da sie sowohl mit der logischen Ebene des Produktionsplans wie auch der physischen Ebene der Produktionsschritte interagieren und zusammenarbeiten können müssen, werden diese Geräte Cyber-Physical-Devices (CPDs) genannt.

Cyber-Physical-Devices (CPD) Cyber-Physical-Devices sind keine aus dem Nichts entstandene neue Erscheinung, sondern sind eine Weiterentwicklung von eingebetteten Systemen und bauen auf diesem Konzept auf (Reinhart u. a., 2013). Nach Marwedel (2007) sind eingebettete Systeme “informationsverarbeitende Systeme, die in ein größeres Produkt integriert sind” (S. 1). Sie sind mit Sensoren und Aktuatoren ausgestattet und können dadurch Daten erfassen und Aktionen ausführen. Die integrierten informationsverarbeitenden Systeme erlauben so dem eingebetteten System Steuerungsaufgaben in dem Produkt zu übernehmen. Sie sind so die Grundlage der dritten industriellen Revolution, die es ermöglicht, Maschinen über diese eingebetteten Systeme zu steuern.

Damit diese Steuerungsaufgaben übernommen werden können, müssen bereits eingebettete Systeme ein theoretisches Modell, ein Programm, besitzen, welches es erlaubt, dynamisch auf Umweltgegebenheiten zu reagieren. Die Kombination von Informationsverarbeitungssystem, Sensoren und Aktuatoren erlaubt also die Verbindung der physischen Ebene mit der logischen.

Eingebettete Systeme erlauben durch ihre Sensorik die geforderte, detaillierte Verfolgung von Prozessschritten. Daraus alleine kann der geforderte Mehrwert noch nicht geschlagen werden, da die dabei entstehenden Daten nicht zugänglich sind. So kann ein eingebettetes System zwar seine physische Umwelt erfassen und mit ihr interagieren, auf einer logischen Ebene ist ihm dies jedoch nicht möglich.

Um Informationen mit anderen Systemen auszutauschen, ist es notwendig, das eingebettete System mit einer Schnittstelle, welche die Kommunikation auf einer logischen Ebene mit der virtuellen Welt erlaubt, auszustatten. Dies erlaubt dem System nun sowohl mit der physischen Welt wie auch der virtuellen Umgebung zu interagieren. Derartig erweiterte eingebettete Systeme stellen die Grundlage für die vierte industrielle Revolution dar (Reinhart u. a., 2013) und werden Cyber-Physical-Devices genannt (Kleinjohann, Kleinjohann & Engels, 2013).

Da CPDs eine Weiterentwicklung von eingebetteten Systemen darstellen, können sie selbst als Systeme bezeichnet werden. Da jedoch in der Betrachtung von Industrie 4.0 der Austausch von CPDs mit anderen Systemen von hoher Bedeutung ist, um aus den Informationen Mehrwert zu gewinnen, muss es noch übergeordnete Systeme geben. Um Verwechslungen zu vermeiden, wird in dieser Arbeit ein erweitertes eingebettetes System

als Cyber-Physical-Device bezeichnet. Betrachtet man das übergeordnete System, wird von einem Cyber-Physical-System (CPS) gesprochen.

Cyber-Physical-Systems (CPS) Wie oben beschrieben, entfaltet ein CPD alleine noch nicht sein volles Potential, da die Kommunikationsschnittstelle nicht genutzt wird. Durch die Vernetzung von mehreren CPDs untereinander kann die Fähigkeit zur Kommunikation genutzt werden. Allein die Verbindung mehrerer CPDs macht jedoch noch kein System aus. Die unterschiedlichen CPDs müssen in einer Beziehung stehen, in der der Austausch von Informationen einen Mehrwert bringt. So können CPDs Daten austauschen und zusammen an einem Problem arbeiten.

Wie die Vernetzung erfolgt, ist zunächst unbedeutend. Sie können über Kabel oder kabellos verbunden sein, sie können als Verbindung das Internet nutzen oder andere Verbindungsarten nutzen. Genauso wie es nicht notwendig ist, die eingebetteten Systeme in ihrer Erscheinungsform zu definieren, ist es auch nicht notwendig, die Erscheinungsform der Vernetzung festzulegen. Wichtig dabei ist, dass die CPDs zu einem interagierenden System zusammengeschlossen werden, um daraus ein Cyber-Physisches-System (CPS) zu bilden.

Ein CPS muss auch nicht nur aus dem Zusammenschluss von CPDs bestehen, sondern kann auch andere Systeme beinhalten. Zum Beispiel können reine Softwaresysteme nicht unter den Begriff eines CPD fallen, da ihnen die Sensoren und Aktuatoren fehlen. Jedoch sind viele Softwaresysteme gerade auf die Daten der CPDs angewiesen. Daher ist es sinnvoll, auch andere Systeme wie Softwaresysteme in ein CPS zu integrieren. Wichtig dabei ist, dass alle Teile des CPS dem logischen Plan, welcher dem Prozess, der verfolgt werden soll, zugrunde liegt, folgen. Dafür ist es notwendig, ein semantisches Modell von sowohl dem physischen Ablauf wie auch dem Softwareablauf zu erstellen (Lee, 2008), an dem sich das CPS orientieren kann.

Das semantische Modell des Produktionsprozesses muss alle angrenzenden Schnittstellen mit enthalten, um vollständig zu sein (Lee, 2008). Dabei wird deutlich, dass auch die angrenzenden Prozesse mit derartigen Modellen beschrieben werden und so dem CPS zugänglich gemacht werden können. Daraus ergibt sich, dass alle Geschäftsprozesse einer Organisation direkt oder indirekt in das CPS eingebunden werden können. Somit ist von der vierten Industriellen Revolution nicht nur die Produktion betroffen, sondern alle Geschäftsbereiche, wie es auch schon von Frey und Osborne (2013) prognostiziert wurde. Bei einer umfassenden Modellierung kann ein CPS sogar über Organisationsgrenzen hinaus existieren (Pagani, 2013; Thoben, Pöppelbuß, Wellsandt, Teucke & Werthmann, 2014).

CPS werden bis hierher rein maschinell beschrieben. Prozesse werden maschinenlesbar und von zur Interaktion mit der physischen Welt befähigten Maschinen ausgeführt. Dies würde in der Umsetzung eine vollständige Automatisierung der Prozesse bedeuten, in denen der Mensch keine Rolle mehr spielt. Diese Sichtweise wäre jedoch zu kurz gegriffen. Auch die Prozessschritte, die von Menschen durchgeführt werden, können maschinenlesbar

definiert werden. Nötig für die Integration von menschlicher Arbeit ist es, den Menschen zu ermöglichen, mit dem CPS zu interagieren, wie es auch die CPDs können (Pfeiffer, Hellmers, Schon & Thomaschewski, 2016).

Zur Interaktion mit CPS reichen prinzipiell einfache Displays und Eingabemethoden. Diese ermöglichen jedoch nur eine sehr eingeschränkte Interaktion mit dem CPS (Pfeiffer u. a., 2016). Sie erfordert die aktive Einflussnahme von Menschen auf das System und erlaubt nur vordefinierte Aktionen. Computer oder Smart Devices wie zum Beispiel Mobiltelefone oder Tablets erlauben eine facettenreichere multimodale Interaktion mit dem CPS und sind somit weitaus flexibler (Bauernhansl, 2017).

Eine Weiterentwicklung daraus sind, analog zu den weiterentwickelten eingebetteten Systemen, Sensorsysteme, die den Menschen beobachten und seine Aktionen direkt an das CPS vermitteln. Dies ermöglicht die flexible Einbindung der menschlichen Fähigkeiten in die Funktionalität des CPS. Dazu muss der Mensch mit seinen Fähigkeiten und Bedürfnissen möglichst gut in dem Modell abgebildet werden, um diese bestmöglich zu nutzen (Gorecky, Schmitt, Loskyll & Zuhlke, 2014; Pfeiffer u. a., 2016). So muss der Mensch nicht mehr aktiv mit dem System interagieren, sondern ist selbst in das System mit eingebettet.

Zusammengefasst sind in einem CPS alle Prozessschritte modelliert und für alle Akteure im CPS hinterlegt. Alle Teilnehmer, maschinell oder menschlich, sind miteinander vernetzt und können dadurch miteinander kommunizieren. Der physische Prozessablauf kann durch Sensoren überwacht und durch Aktuatoren beeinflusst werden. Die durchgeführten und erfassten physischen Prozessschritte werden automatisch im logischen Prozessmodell hinterlegt. So können verschiedene Subsysteme (Maschinen) und Menschen zusammen an einem Prozess arbeiten und die notwendigen Daten über das CPS austauschen.

Durch diese allgemeine Beschreibung wird deutlich, dass ein solches Vorgehen nicht auf Produktionsprozesse beschränkt ist, sondern alle definierbaren Prozesse durch die Verbindung des logischen Prozessmodells mit der physischen Welt durch ein CPS unterstützt werden können. So manifestiert sich die Idee von Industrie 4.0 nicht nur in der Produktion, sondern in allen Geschäftsbereichen.

2.1.2. Digitalisierung

Da die Einführung von CPS nicht auf Produktionsprozesse beschränkt werden kann, sondern CPS auch zur Unterstützung und Automatisierung anderer Prozesse geeignet ist, ist es naheliegend, den Wandel nicht nur als Industrie 4.0, sondern allgemeiner zu bezeichnen. Als Beschreibung für die Einführung von CPS wird oft der Begriff der Digitalisierung verwendet. Analog zu dem Begriff Digitalisierung, wie er bei Bildern und Musik verwendet wird, wird hier ein Prozess diskret beschrieben und so maschinenlesbar gemacht. Allerdings löst sich hier der digitalisierte Prozess nicht von seinem analogen Ursprung. Der physische Prozess bleibt weiterhin bestehen. Auch ist die Umsetzung in die digitale Kopie des Prozesses nicht mit seiner maschinenlesbaren Beschreibung abgeschlossen. Vielmehr

geht es hierbei um einen konstanten Austausch zwischen physisch ablaufendem Prozess und seinem logischen Abbild.

Unter der Digitalisierung von Arbeit wird hier also nicht die Übernahme von Arbeit durch Maschinen oder Roboter verstanden. Dies alleine wäre Automatisierung und müsste dadurch vielmehr der Industrie 3.0 zuzurechnen sein. In Anlehnung an Kagermann (2015) wird **unter Digitalisierung von Arbeit hier die maschinenlesbare Modellierung von Arbeitsprozessen zusammen mit dem dadurch möglichen automatischen Abgleich von Arbeitsprozess und Modell verstanden.**

Um von Digitalisierung von Arbeit zu sprechen, ist es dabei nicht notwendig, dass der gesamte Arbeitsprozess modelliert und abgeglichen ist. Allein da es schwer bis unmöglich ist, derartige Prozesse zu definieren oder von Nicht-Arbeitsprozessen abzugrenzen, ist das auch nicht zielführend. Diese Sichtweise auf Digitalisierung erlaubt das schrittweise Modellieren und Abgleichen, soweit dies technisch wie auch organisatorisch möglich ist.

Weiterhin erlaubt diese Definition von Digitalisierung die fortgesetzte Teilnahme von Menschen in dem digitalisierten Arbeitsprozess. Bei der Automatisierung, dem Übergang von Arbeitsprozessen vom Menschen zur Maschine, nimmt der Mensch am Ende nicht mehr aktiv an der Arbeit teil. Menschliche Bedürfnisse, Verhaltensweisen und Arbeitsschritte können jedoch modelliert und durch Sensoren in das Modell übertragen werden (Kuhlang u. a., 2014). So können Menschen weiter Teil der Arbeit bleiben. Diese Unterscheidung ist vor allem notwendig, wenn die Einstellung von Menschen zum Prozess der Digitalisierung untersucht werden soll. Dazu muss dem Menschen eine Perspektive in der Veränderung gewährt werden. Dies wäre im Fall der Automatisierung nicht gegeben.

Die hier genannte Definition von Digitalisierung erlaubt in ihrem Wortlaut eine Umsetzung, ohne dabei die Arbeitsplätze von Beschäftigten und deren Tätigkeit zu verändern. Um jedoch das Potential der Digitalisierung auszuschöpfen, wird mit der Digitalisierung auch eine Veränderung der Arbeitsplätze einhergehen.

Digitalisierung als Wandel

Die Digitalisierung verändert die Arbeitswelt auf zwei unterschiedliche Arten und Weisen. Einerseits bietet die Vernetzung von Menschen und Maschinen und die Konvergenz von virtueller und realer Welt neue Geschäftsfelder und Möglichkeiten (Kagermann, 2015). So verändert sich die Arbeitswelt hinsichtlich der Produkte und Dienste. Andererseits bietet die Digitalisierung eine Vielzahl neuer Maschinen, die unterstützen oder Arbeit übernehmen können. Dies verändert die Art und Weise, wie gearbeitet wird. Die Digitalisierung wirkt sich sowohl auf die Produkte wie auch auf die Produktion aus.

Neue Produkte Die Digitalisierung mit der einhergehenden Vernetzung von Produkten erlaubt eine Vielzahl neuer "Produkte". Neben der Verbesserung bereits bestehender Produkte wie zum Beispiel die Möglichkeit der Fernsteuerung von Geräten, die zuvor lokal bedient werden mussten, ergeben sich auch neue Geschäftsfelder. Zum Beispiel Radios,

die nun nicht nur über UKW empfangen können, sondern auch über das Internet Musik beziehen können, bekommen die Möglichkeit, nicht nur vorgegebene Musik abzuspielen, sondern “Musik on Demand” anbieten zu können. Diese Dienste wie Spotify¹, last.fm² und viele mehr sind ein neues Angebot, ein neues Produkt, das verkauft werden kann. Es ist auch möglich, bestehende Produkte durch neue Funktionen (dynamisch) aufzuwerten, zum Beispiel durch Programm-Updates bei Software oder durch die Freischaltung von bereits installierten Funktionen. Beispiele hierfür liefern die Autohersteller Tesla und Porsche, die anbieten (werden), mehr Reichweite (Lambert, 2016) oder mehr Leistung (Meschke, 2017) freizuschalten.

Aus diesen neuen Möglichkeiten, Produkte oder Dienste anzubieten, ergeben sich auch neue Organisationsformen. So hat sich durch die Digitalisierung der Markt für Plattformen geändert oder neu geschaffen. Beispielsweise betreibt das größte “Taxi-Unternehmen” durch die Digitalisierung keine eigenen Taxis (Uber³) oder die größte “Hotelkette” hat keine Zimmer (Airbnb⁴) (Buschbacher, 2016).

Diese Unternehmen sind sogenannte Plattformen oder Portale, deren Geschäftsbereich das schnelle Zusammenbringen von Nachfrage und Angebot ist (Großmann & Koschek, 2005; Mack & Veil, 2017).

Diese neuen Produkte, Dienste und Geschäftsformen wirken sich zwar primär auf das Verhältnis zwischen Anbieter und Kunden aus, jedoch bedeutet dies auch eine Veränderung für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die diese Produkte herstellen oder die Dienste anbieten müssen. Sei es durch neue Aufgabenfelder oder neue Konkurrenten am Markt. So verändert die Digitalisierung die Arbeitswelt von Seiten der Produkte her.

Neue Produktion So wie die Produktpalette und die Geschäftsfelder durch die Digitalisierung beeinflusst werden und somit die Organisation von Unternehmen verändern, beeinflussen die durch die Digitalisierung in den Unternehmen eingeführten CPS auch die Produktion oder die Arbeit in Unternehmen (Landmann & Heumann, 2016).

Ganschar u. a. (2013) sehen große Veränderungen hinsichtlich Automatisierung, Flexibilität und Aufgabenfeldern. Die Einführung von CPS in die Arbeitswelt erlaubt viele Aufgaben zu automatisieren (Dengler & Matthes, 2015). Durch die Möglichkeit von CPDs, die eigene Umwelt durch Sensoren zu erfassen und zu beeinflussen, wird es CPS ermöglicht, vor allem Steuerungsaufgaben, die bisher von Menschen übernommen werden mussten, zu übernehmen. Dies umfasst neben der Selbststeuerung und Anpassung, oftmals unter dem Begriff “Self-X” zusammengefasst (Sanz, López, Bermejo, Chinchilla & Conde, 2005), auch die Steuerung von noch nicht digitalisierten Maschinen. Die Möglichkeit, über die CPDs Kontextinformationen zu physisch ablaufenden Prozessen zu erhalten, erlaubt es, bisher nicht direkt zugängliche Informationen zugänglich zu machen. Dies ermöglicht es

¹<https://www.spotify.com/>

²<https://www.last.fm/>

³<https://www.uber.com/>

⁴<https://www.airbnb.com/>

Maschinen, Steuerungsaufgaben zu übernehmen, die bisher nur von Menschen erbracht werden konnten, da nur diese auf die Kontextinformationen Zugriff hatten.

Die Vernetzung der CPS und der möglichst umfassenden maschinenlesbaren Modellierung von Prozessen ermöglicht es Maschinen, ad-hoc die notwendigen Steuerungsinformationen zu erhalten. Dies erlaubt eine schnelle Veränderung der Produktion über die Anpassung der Prozessmodellierung (S. Wang, Wan, Zhang, Li & Zhang, 2016). CPDs erlauben weiterhin durch ihre Vernetzung und ihre Sensoren und Aktoren, Aufgaben auf der Basis übermittelter Daten auszuführen. Dies macht es möglich, die Steuerung unabhängig vom Ort durchzuführen wie auch die Zusammenarbeit mehrerer CPDs zu organisieren. Die Einführung von CPS ermöglicht also eine Flexibilisierung der Prozesse durch Arbeitsteilung und die Lösung von Raum- und Zeitbeschränkungen (Düll u. a., 2016).

Durch die gesteigerte Möglichkeit zur Automatisierung und die erhöhte Flexibilität verändern sich die Aufgabenfelder, die den Menschen zufallen. So kann die Digitalisierung zu vermehrten Überwachungs- und Interventionsaufgaben führen, wenn der Großteil der Arbeit von Maschinen erledigt und menschliche Hilfe nur in nicht modellierten Fällen benötigt wird. Andererseits kann auch eine hinsichtlich der Produkte flexible Produktion zu einem Mehr an Aufgaben führen, wenn vor der Digitalisierung Menschen für eine Maschine bzw. einen Bereich und somit für ein Produkt zuständig waren. Mit der Möglichkeit von Maschinen, sich schnell auf neue Produkte einzustellen, überträgt sich diese Aufgabe auch für die Bediener der Maschinen, die so auch für mehr Produkte zuständig sind. So kann sich auch bei einer Digitalisierung, die nicht auf Automatisierung abzielt, der Aufgabenbereich der bedienenden Menschen verändern oder erweitern.

2.1.3. Der Wandel

Die Digitalisierung verändert neben den Produkten auch die Produktion. Die Veränderungen in Unternehmen durch die Digitalisierung, insbesondere die erweiterte Möglichkeit zur Automatisierung, lassen starke Auswirkungen auf die menschliche Arbeit erwarten (Bonin u. a., 2015; Dengler & Matthes, 2015; Frey & Osborne, 2013, 2017). Dabei wird jedoch nicht davon ausgegangen, dass im Zuge der Digitalisierung ganze Arbeitsplätze automatisiert werden, sondern einzelne Aufgaben von Maschinen übernommen werden können. Die automatisierbaren Aufgaben sind nicht in speziellen Gruppen von Arbeitern und Arbeiterinnen zu finden (Düll u. a., 2016), sondern die Automatisierung fokussiert sich auf Aufgaben, die leicht zu automatisieren und in diversen Beschäftigungsgruppen zu finden sind (Acemoglu & Autor, 2011; Bonin u. a., 2015; Dengler & Matthes, 2015; Frey & Osborne, 2013, 2017). Schwer zu automatisierende Aufgaben finden sich vor allem in sehr einfachen (zu teuer zu automatisieren) oder sehr komplexen / kreativen (noch nicht automatisierbaren) Aufgabenbereichen (Acemoglu & Autor, 2011).

Wie oben beschrieben beschränkt sich die Veränderung durch die Digitalisierung nicht nur auf die Automatisierung bestimmter Aufgaben, also nicht nur auf die Einführung

neuer Maschinen. Durch die Modellierung von Prozessen, in denen auch der Mensch mit modelliert werden kann, verändert sich auch die Art und Weise, wie Menschen nach der Digitalisierung arbeiten (Kärcher, 2015). Da durch die Digitalisierung, im Gegensatz zur Automatisierung, eine Zusammenarbeit von Menschen und Maschinen möglich und modellierbar ist, obliegt es den Unternehmen oder den Erschaffern des Systems, wie die Zusammenarbeit ausgestaltet wird (Lüder, 2014). Je nachdem, welches Bild von Menschen oder von der Maschine im Prozess vorherrscht, sind unterschiedliche Umsetzungsszenarien denkbar (Kärcher, 2015).

Szenarien

Um die Auswirkungen der Digitalisierung auf die Industrie im Allgemeinen und den Wirtschaftsstandort Deutschland im Speziellen abzuschätzen, wurden verschiedene Szenario-Studien erstellt (Buhr, 2015; Düll u. a., 2016; Kärcher, 2015; Weber, 2016; Wolter u. a., 2015; Wolter u. a., 2016). Je nach Fokus der Studie werden darin verschiedene Extremszenarien dargestellt.

Im Bezug auf die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine werden zwei Extremszenarien dargestellt: das Automatisierungsszenario und das Werkzeug- oder Spezialisierungsszenario (Buhr, 2015; Dombrowski u. a., 2014; Düll u. a., 2016; Kärcher, 2015; Windelband & Spöttl, 2011, 2012; Wischmann & Hartmann, 2018). Im **Automatisierungsszenario** liegt der Schwerpunkt der Digitalisierungsbestrebungen auf der Automatisierung (Deuse, Busch, Weisner & Steffen, 2015). Das bedeutet, dass sich die Organisation der Prozesse an den Möglichkeiten der Maschinen orientiert. Dabei wird die Autonomie der am Prozess teilnehmenden Fachkräfte eingeschränkt und den Maschinen die Hoheit der Prozesssteuerung zugeschrieben (Windelband & Spöttl, 2012). Dadurch sind Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter lediglich ausführend tätig und müssen lediglich gering qualifiziert sein. Für die Konstruktion, Modifikation und Wartung der CPS werden dabei jedoch hochqualifizierte Fachkräfte benötigt (Buhr, 2015; Deuse u. a., 2015).

Im Gegensatz zum Automatisierungsszenario liegt im **Werkzeugszenario** der Fokus darauf, die Menschen in ihrer Arbeit zu unterstützen und ihnen die dazu notwendigen Werkzeuge in die Hand zu geben (Deuse u. a., 2015). Die Entscheidungs- und Steuerungshoheit liegt dabei weiterhin beim Menschen, der das CPS lenken soll (Buhr, 2015). Das CPS dient dabei als verlängerter Arm des Menschen und soll ihn unterstützen. Dabei kann das CPS Aufgaben übernehmen, um den Menschen von trivialen Aufgaben zu entlasten oder um ihm Arbeiten zu ermöglichen, die der Mensch sonst nicht erledigen könnte. Insgesamt erweitert sich im Werkzeugszenario das Aufgabenspektrum des Menschen, da ihm triviale Arbeiten abgenommen werden oder er bisher unmögliche Aufgaben jetzt übernehmen kann (Gorecky, Schmitt & Loskyll, 2014; Kärcher, 2015). So ist in einem Werkzeugszenario von einer Notwendigkeit der Weiterqualifizierung der Menschen auszugehen (Buhr, 2015).

Nachdem das Automatisierungs- und das Werkzeugszenario zwei Extrempositionen der Steuerungsherrschaft beschreiben, die entweder die Steuerung bei dem Menschen oder der Maschine sehen, gibt es auch Autoren, welche als drittes Szenario eine Mischform, ein **Hybrid-Szenario** beschreiben (Ahrens & Spöttl, 2015; Dombrowski u. a., 2014). Dabei werden leicht automatisierbare Tätigkeiten automatisiert, jedoch der Mensch zu den Maschinen kooperativ mit eingebunden und durch das CPS so weit als möglich unterstützt. Die Steuerung wird darin zwischen den Menschen und den Maschinen aufgeteilt. Das Hybridszenario beinhaltet also sowohl Elemente des Automatisierungs- wie auch des Werkzeugszenarios.

Die Szenarien beschreiben, wie sich je nach Schwerpunktsetzung und Entscheidung der Umsetzung die Arbeitswelt für die Menschen verändert. Der Wandel, der durch die Digitalisierung hervorgerufen wird, beschränkt sich also nicht auf die neuen Maschinen, sondern wirkt sich, je nach Umsetzungsszenario, auf die fundamentale Ausgestaltung der Arbeit aus. Dieser Wandel der Arbeitsausgestaltung macht, wie auch die CPS, nicht an den Grenzen der Arbeitsplätze halt, sondern wirkt sich vielmehr auf alle betroffenen Bereiche aus.

Veränderungen in unterschiedlichen Bereichen

Wie Frey und Osborne (2013, 2017), Bonin u. a. (2015) und Dengler und Matthes (2015, 2018) beschreiben, beschränkt sich der Einfluss der Digitalisierung nicht auf die produzierenden Berufe, sondern betrifft, wenn auch unterschiedlich stark, alle Berufsfelder. Da die Digitalisierung alle logischen und physischen Prozesse betreffen kann, sind auch die nicht der Produktion angehörenden Bereiche von Unternehmen von ihr betroffen.

Gerade Verwaltungsprozesse, die meist nur am Rande an physische Medien gebunden sind und deren Aufgaben primär auf einer logischen Ebene zu finden sind, lassen sich leicht digitalisieren (Düll u. a., 2016). Die durch das CPS ermöglichte maschinelle Kommunikation zwischen Produktion und Verwaltung ist die Basis zur effektiveren Steuerung des Prozessablaufs. Dadurch ist es gerade notwendig, dass auch Nicht-Produktionsprozesse digitalisiert sind, und so trägt sich die Digitalisierung von der Produktion in andere Bereiche.

Es werden jedoch nicht nur Prozesse innerhalb der Organisation digitalisiert, sondern auch Prozesse außerhalb. So können zum Beispiel Prozesse von Zulieferern oder Kunden digitalisiert sein. Dies macht eine organisationale Anpassung an die Bedürfnisse von Kunden oder Zulieferern notwendig, um wirtschaftlich weiter bestehen zu können. Dies wird an dem oben bereits beschriebenen Beispiel von Portalen deutlich. So sind zum Beispiel Hotels inzwischen von Vermittlungsportalen teilweise abhängig (Hamelmann, Haucap & Wey, 2015; Haucap, 2015) und müssen daher ihr Buchungssystem so weit digitalisieren, dass Buchungen über das Portal vorgenommen werden können. Bieten sie ihre Leistung nicht digital an, können sie nicht auf die Reichweite der Buchungsportale zurückgreifen

und verlieren dadurch Kunden (O'Connor & Frew, 2002; Stangl, Inversini & Schegg, 2016).

Auch die Bedürfnisse von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern können zur Digitalisierung von Arbeitsplätzen führen, wenn sie die Verbindung bestimmter privater Prozesse mit den Organisationsprozessen fordern. So kann zum Beispiel die Digitalisierung der Arbeitsplanung notwendig sein, um den Bedürfnissen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter nach flexibler Freizeitplanung gerecht zu werden.

Die Notwendigkeit zur Digitalisierung und somit auch zur organisationalen Veränderung kann also von verschiedenen Seiten angestoßen werden und kann sich auf verschiedene Bereiche der Organisation auswirken. Durch diese Vielfalt ist es schwierig, konkrete Auswirkungen der Digitalisierung auf die Organisation zu beschreiben. Es lassen sich jedoch ein paar grundlegende Veränderungen beschreiben, die auf der Idee von Digitalisierung beruhen und somit in den meisten Digitalisierungsbestrebungen zu finden sind.

Merkmale von Digitalisierung, die den Wandel beschreiben

Die Veränderungen, welche die Digitalisierung mit sich bringt, gehen mit den Potentialen von Industrie 4.0 aus Kapitel 2.1.1 einher. Die Potentiale Flexibilisierung, Relokalisation und Ressourceneffizienz manifestieren sich in Selbststeuerung, Dezentralisierung und Optimierung.

Selbststeuerung Die Möglichkeit, selbst die eigene Umwelt beeinflussen zu können, ist einer der Hauptunterschiede von CPDs im Vergleich zu eingebetteten Systemen. Zusammen mit dem zweiten Unterschied, der Kommunikationsfähigkeit und der bereits in den eingebetteten Systemen enthaltenen Rechenfähigkeit, können CPDs eigenständig und in Absprache mit anderen angeschlossenen Systemen ihre Umwelt kontrollieren. So erhalten sie die Möglichkeit, selbst Steuerungsaufgaben zu übernehmen (Obermaier, 2017).

Die Selbststeuerung der einzelnen Akteure, die nicht mehr direkt gelenkt werden, sondern die sich an dem modellierten Prozess orientieren, stellt eine grundlegende Veränderung durch die Digitalisierung dar (Ganschar u. a., 2013). Das Potential der Flexibilisierung manifestiert sich hierbei in einer flexiblen, den momentanen Umweltgegebenheiten angepassten Steuerung der einzelnen Akteure in dem CPS.

Dezentralität Die Option der einzelnen Akteure in einem CPS, sich selbst zu steuern, zusammen mit der Fähigkeit aller Akteure, miteinander schnell und einfach zu kommunizieren, ergibt die Möglichkeit von dezentralen Organisationsstrukturen. Das bedeutet, Entscheidungen müssen nicht zentral getroffen werden, sondern können vor Ort entschieden werden (Ganschar u. a., 2013). Die Möglichkeit, Entscheidungen selbst treffen zu können und zu dürfen, ist ein entscheidender Bestandteil von Selbststeuerung. Durch die Einführung von Selbststeuerung werden Entscheidungen, die früher zentral getroffen wurden, nun dezentral getroffen. So wirkt die Selbststeuerung zu einem gewissen Grad der Zentralität entgegen und schafft dadurch eine dezentralere Struktur.

Die IT-gestützte Kommunikation ermöglicht es weiterhin, sich von der Notwendigkeit des direkten Kontakts zu lösen und so ortsunabhängig zu werden. Diese Möglichkeit, unabhängig von Ort und zentraler Steuerung zu sein, beschreibt die Veränderung auf Basis des Potentials der Relokalisation, das Industrie 4.0 bietet.

Optimierung Neben der Relokalisation und der Flexibilisierung soll Industrie 4.0 auch auf Ressourceneffizienz abzielen. Dies kann durch eine Optimierung von Produktionsressourcen erreicht werden. Durch die Selbststeuerung der einzelnen Akteure und deren Dezentralität können diese vor Ort einen optimalen Ressourceneinsatz planen. Diese Optimierungsbestrebungen werden sich auf die Veränderung von Arbeitsplätzen auswirken und je nach Grundhaltung entweder Richtung Werkzeugszenario oder Richtung Automatisierungsszenario gehen. Im Werkzeugszenario wird dabei die Ressource Mensch optimiert und ihm bestmögliche Unterstützung gewährleistet. Im Automatisierungsszenario wird hingegen der optimale Einsatz sonstiger Ressourcen bevorzugt, unter der Prämisse, dass Optimierungsalgorithmen bessere Ergebnisse erzielen als der Mensch.

Die Digitalisierung stößt in Organisationen Veränderungen an, die über die eigentliche Einführung neuer Technik hinausgehen, um ihr volles Potential zu entfalten. So wirkt sie sich sowohl auf die Organisationen selbst wie auch auf die Organisationsmitglieder aus.

2.1.4. Auswirkungen

Die Auswirkungen von Digitalisierung lassen sich unterteilen in Anforderungen, denen es gilt gerecht zu werden, und Veränderungen, die es gilt zu meistern. Die Anforderungen und Veränderungen sollen hier aus Sicht von Individuen und Organisationen betrachtet werden.

Individuen

Veränderungen in der Arbeitswelt sind keine Phänomene der Digitalisierung und schon seit Langem wird die Notwendigkeit des lebenslangen Lernens propagiert (Kraus & Deutsches Institut für Erwachsenenbildung, 2001). Ohne auf die Diskussion der Sinnhaftigkeit des Begriffs eingehen zu wollen (Heid, 2000), wird in dieser Arbeit von der allgemeinen Notwendigkeit und der allgemeinen Möglichkeit des lebenslangen Lernens ausgegangen. Die Forderung nach lebenslangem Lernen auch im Kontext der Digitalisierung (K. Becker, 2015; Botthof, 2015; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017) wird hier daher zwar akzeptiert, jedoch aufgrund der Tatsache, dass sie kein Spezifikum von Digitalisierung darstellt, nicht näher betrachtet. Vielmehr soll darauf eingegangen werden, welche konkreten Veränderungen die Digitalisierung für die Menschen hervorruft und welche Anforderungen dadurch an sie gestellt werden.

Veränderungen Wie jede andere technische Innovation führt auch die Digitalisierung neue Werkzeuge und Maschinen ein. Durch standardisierte Schnittstellen und die durchgehende Modellierung der Prozesse ist es jedoch leichter, neue Maschinen am Arbeitsplatz zu integrieren (Gorecky, Schmitt & Loskyll, 2014). Somit erhöht sich die Geschwindigkeit der Einführung neuer Werkzeuge und Maschinen am Arbeitsplatz.

Durch die höhere Flexibilität der Maschinen kann die Produktion schneller angepasst werden. Dadurch verändert sich auch die Struktur der Arbeitsplätze für Menschen, die sich an die erhöhte Flexibilität anpassen (Dombrowski & Wagner, 2014).

Die erhöhte Flexibilität erlaubt eine dezentralere Steuerung der Prozesse. Diese Dezentralität geht einher mit vermehrten Steuerungsaufgaben an den Arbeitsplätzen (Ganschar u. a., 2013). Somit erhöht sich durch die Flexibilisierung auch die Herrschaft der Menschen über einen Teil des Prozesses. Andererseits gewinnen auch Maschinen Herrschaft über Teile des Prozesses, denn auch ihnen werden Steuerungsaufgaben übertragen. Die Prozesssteuerung wird somit sehr grundlegend verändert.

Für die Prozesssteuerung sind Informationen notwendig und können durch das CPS für Mensch und Maschine bereitgestellt werden. Die Verfügbarkeit von Informationen wird oft als große Erleichterung für die Menschen, die in CPS arbeiten, gesehen (Ganschar u. a., 2013). Sie wird durch die Möglichkeit der CPDs, ihre Umwelt wahrzunehmen, erleichtert oder sogar erst ermöglicht. Die Informationsverfügbarkeit basiert also darauf, dass die notwendigen Daten automatisch erfasst werden und über das CPS an diejenige Stelle übertragen und präsentiert werden, die sie benötigt. Die Literatur, welche auf die Vorteile dieser allgemeinen Verfügbarkeit der Informationen abzielt, konzentriert sich dabei auf die Seite der Informationsempfänger.

In der Literatur wird jedoch auch auf das Überwachungspotential von CPS hingewiesen (Hornung & Hofmann, 2015). Die Überwachung, wie sie vor allem von den Arbeitnehmervertretern dargestellt wird, ist per se keine Eigenschaft von CPS, sondern von deren Umsetzung und Nutzung (Hornung & Hofmann, 2015). Jedoch zeigt die Diskussion über die Überwachung eine Seite von CPS auf, die in der Debatte über die Verfügbarkeit von Informationen noch wenig beleuchtet ist: Die automatische Erhebung von Daten und deren Übermittlung verändert die Hoheit über Informationen am Arbeitsplatz. Der Mensch, der ein CPD / eine an das CPS angeschlossene Maschine bedient, hat nicht mehr unbedingt Hoheit über die Informationsweitergabe der Geschehnisse an seinem Arbeitsplatz.

Die Veränderungen, welche die Digitalisierung mitbringen kann, stellt an die Beschäftigten von Organisationen neue Anforderungen.

Anforderungen Auch wenn sich die konkreten Anforderungen für die Menschen in digitalisierten Arbeitsplätzen nur beschreiben lassen, wenn der Kontext, also die konkrete Umsetzung bekannt ist (Ahrens & Spöttl, 2015), so lassen sich doch einige allgemeine Anforderungen ableiten.

Wie auch die Maschinen müssen die Menschen mit dem CPS interagieren können (Go-

recky, Schmitt & Loskyll, 2014). Die Notwendigkeit der Fähigkeit, Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) bedienen zu können, wird weitestgehend anerkannt (Ahrens & Spöttl, 2015; Ganschar u. a., 2013). Die Forderung nach mehr IKT-Fähigkeiten bestand jedoch bereits vor dem Wandel, der hier als Digitalisierung beschrieben wird, und es herrscht immer noch eine Kluft zwischen den notwendigen und den vorhandenen Fähigkeiten in Organisationen (Lehner & Sundby, 2018a, 2018b). Ahrens und Spöttl (2015) heben die für die Digitalisierung charakteristisch notwendigen IKT-Kenntnisse, die Bereiche der Maschineninteraktion, interdisziplinäre Methodenkenntnisse sowie Kenntnisse zur Datenanalyse und -interpretation hervor. Diese Kenntnisse sollen helfen, die durch die Digitalisierung eingeführte Komplexität zu bewältigen und die Maschinen bedienen zu können.

Da ein reines Automatisierungsszenario als unwahrscheinlich angesehen wird (Ahrens & Spöttl, 2015; Gebhardt, Grimm & Neugebauer, 2015), wird davon ausgegangen, dass Menschen in CPS arbeiten werden. Dort werden sie Träger von Entscheidungs- und Optimierungsprozessen sein und somit die dafür notwendigen Fähigkeiten besitzen (Deuse u. a., 2015). Dabei stehen sie höheren Komplexitäts-, Abstraktions- und Problemlösungsanforderungen gegenüber, denen sie gerecht werden müssen (K. Becker, 2015).

Inwieweit sich spezielle Handlungskompetenzen erweitern müssen oder ob diese Notwendigkeit zurückgeht, ist noch nicht absehbar (K. Becker, 2015). Es wird davon ausgegangen, dass die Beschäftigten je nach Szenario neue Kompetenzen erwerben müssen (Ahrens & Spöttl, 2015) sowie sich auch neue Tätigkeitsprofile und neue Jobs entwickeln werden (Weber, 2016).

Diesen Anforderungen müssen Menschen gerecht werden und die Veränderungen mittragen. Jedoch müssen sich nicht nur die Menschen anpassen, sondern auch die Organisationen.

Auswirkung auf Organisationen

Die Einführung von CPS und die Digitalisierung wirken sich nicht nur auf die Arbeitsplätze und somit auf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aus, sondern auch auf die Organisationen selbst. Um den digitalen Wandel erfolgreich zu vollziehen, müssen so auch die Organisationen verändert und angepasst werden, um sich den neuen Anforderungen zu stellen.

Veränderungen: Eine Veränderung, die bewältigt werden muss, wurde bereits von Bainbridge (1983) als “Ironies of Automation” beschrieben. Dabei sollen durch die Automatisierung Aufgaben, die bisher von Menschen übernommen wurden, maschinell durchgeführt werden. Dies führt jedoch nicht dazu, dass die zur Durchführung notwendigen Kompetenzen obsolet werden. Vielmehr geht Bainbridge (1983) davon aus, dass nach der Automatisierung höhere kognitive und handwerkliche Fähigkeiten notwendig sind, um das System effektiv zu überwachen. Andererseits wird es für die Bediener dieses Systems schwerer, aus

der Arbeit zu lernen und so die notwendigen Kompetenzen aufzubauen, da sie durch die Automatisierung eine höhere Distanz zum Arbeitsprozess aufweisen. So findet durch die Automatisierung eine Art Entfremdung von der Arbeit statt, die das Lernen am Arbeitsplatz erschwert (Ahrens & Spöttl, 2015; Bainbridge, 1983; K. Becker, 2015; Kagermann u. a., 2013).

Neben der Automatisierung ermöglicht die Digitalisierung eine dezentrale Steuerung durch die Akteure selbst. Diese Selbststeuerung erfordert eine neue Steuerungsstruktur, um die Selbststeuerung zu ermöglichen (ten Hompel & Henke, 2017).

Die Modellierung von Prozessen und die (organisationsübergreifende) Vernetzung der CPDs erlaubt das Einbinden neuer Akteure und neue Gestaltungsmöglichkeiten der Arbeitsprozesse. Dies erfordert eine neue Offenheit der Organisation, welche auch strukturell ermöglicht werden muss.

Anforderungen: Neben der Notwendigkeit, sich auf neue Technologien und neue Märkte (Kagermann, 2017) einzustellen, müssen die Organisationen sich im digitalen Wandel auch hinsichtlich ihrer Mitglieder verändern. Wie bereits beschrieben haben die Organisationen bei der konkreten Umsetzung und Implementierung des digitalen Wandels Gestaltungsmöglichkeiten. Es muss jedoch ihre Struktur und Organisation neu geplant werden (Bauernhansl, 2017).

Bezogen auf die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter müssen Organisationen speziellen Anforderungen der Digitalisierung gerecht werden. Einerseits muss der Wandel so gestaltet werden, dass die Interessen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gewahrt bleiben (Ganschar u. a., 2013). Darauf pochen vor allem Interessensvertretungen wie zum Beispiel Gewerkschaften oder gewerkschaftsnahe Organisationen (Bochum, 2015) sowie die Politik (Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017).

Andererseits liegt es auch im organisationalen Interesse, sich speziellen Bedürfnissen von Organisationsmitgliedern zu widmen. So ist es für Organisationen notwendig, die Organisationsmitglieder mit den nötigen Kompetenzen auszustatten, damit diese den digitalen Wandel bewältigen können (Kagermann u. a., 2013). Die Organisation des nötigen Kompetenzerwerbs durch die Beschäftigten wird so als eine Hauptaufgabe von Unternehmen im digitalen Wandel gesehen (W. Bauer u. a., 2017; Gebhardt u. a., 2015).

Dies kann sich allerdings als schwierig erweisen. Es wurden die “Ironies of Automation” (Bainbridge, 1983) bereits angesprochen. Durch die höhere Automatisierung wird es für Beschäftigte schwieriger, durch ihre Arbeit am Arbeitsplatz zu lernen. Dieser Entfremdung muss entgegengewirkt werden (Hartmann, 2015; Lüdtke, 2015). Neben vermehrten Investitionen in Weiterbildung versuchen Unternehmen durch sogenannte Lernfabriken dieser Entfremdung entgegenzusteuern und so die Weiterbildung zu verbessern (Abele, 2016; Prinz u. a., 2016). In Lernfabriken können die sonst automatisch ablaufenden Prozesse offen dargestellt und den Teilnehmern vermittelt werden (Gräßler, Pöhler & Pottebaum, 2016; Prinz u. a., 2016; Thiede, Juraschek & Herrmann, 2016).

Neben den Lernfabriken wird jedoch auch das Konzept der lernenden Fabrik propagiert (Kampker, Deutschens & Marks, 2015). Dabei wird auf die organisationale Fähigkeit, sich selbst an neue Anforderungen anzupassen, angespielt. Die durch das CPS und die CPDs gewährte hohe Flexibilität und die Möglichkeit der Selbststeuerung der einzelnen Akteure verspricht eine verbesserte Anpassungsfähigkeit an neue Probleme und somit ein höheres Lernpotential für die Organisation.

Aus Sicht der Menschen ist die Forderung nach einer lernenden Organisation kein Produkt der vierten industriellen Revolution, sondern ist bereits in den 1990er Jahren mit Nonaka und Takeuchi (1995) und Watkins und Marsick (1993) aufgekommen. Auf der Theorie der Lernförderlichkeit von Arbeitsplätzen bauen nun auch die Forderungen nach einer Verbesserung genau dieser Lernförderlichkeit auf (Kampker u. a., 2015). Die reine Verbesserung der Lernförderlichkeit trägt jedoch den Anforderungen und Neuerungen der Digitalisierung nicht Rechnung. Vielmehr muss die Möglichkeit der Dezentralisierung und Selbststeuerung, welche zentral für die Digitalisierung ist, aufgenommen und in ein neues Konzept von Wissensmanagement umgesetzt werden (Harteis & Fischer, 2018).

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Anforderungen der Digitalisierung die Organisationen dazu bewegen, sich vermehrt der Veränderung zu widmen und auch neue Veränderungsmethoden und Messgrößen in Betracht zu ziehen (Bonekamp & Sure, 2015).

2.2. Bereitschaft zum Wandel

Wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben wurde, werden durch die Digitalisierung neue Technologien, insbesondere Cyber-Physische Systeme, eingeführt. Wie jedoch auch erörtert wurde, beschränkt sich die Digitalisierung nicht nur auf die Einführung neuer Technologien, sondern umfasst auch die Umstrukturierung von Organisationen. So muss sich im Zuge der Digitalisierung nicht nur die Verwendung von Technik ändern, sondern auch die Organisationen selbst und somit auch die in den Organisationen arbeitenden Menschen.

Die Untersuchung der Erfolgskriterien organisationaler Veränderungsprozesse hat eine lange Tradition (Armenakis & Bedeian, 1999). Neben den organisationalen Bedingungen, welche den Erfolg von Wandel auf einer Makro-Ebene bedingen, werden auch die Einflussfaktoren auf der Mikro-Ebene, den Individuen hervorgehoben (Armenakis & Bedeian, 1999; Bovey & Hede, 2001; George & Jones, 2001). Im Folgenden soll daher auf die Veränderungsbereitschaft des Individuums in Organisationen eingegangen werden.

2.2.1. Der Einfluss des Individuums auf den Wandel

Die Sichtweise auf Wandel oder was Wandel (im Englischen als “Change” bezeichnet) darstellt, kann sehr unterschiedlich sein (Sturdy & Grey, 2003). Die Spannbreite reicht dabei von spezifischen Veränderungen in Organisationen bis hin zu der Auffassung, dass sich alles in einem konstanten Wandel befindet, frei nach Heraklits Aussage “alles fließt”

(Sturdy & Grey, 2003). Die breite Sichtweise, die Wandel als eine konstante Gegebenheit sieht, hilft die fortdauernde Notwendigkeit der Anpassung an neue Gegebenheiten zu verargumentieren. Unter der Annahme lassen sich jedoch keine individuellen Sichtweisen auf Wandel oder Einstellungen bezüglich des Wandels erklären, da dies eine Einstellung zu einer universellen Gegebenheit erfordern würde. Nimmt man den dauernden Wandel an, kann man ihn nicht gut oder schlecht heißen. Er existiert einfach. In dieser Sichtweise spielt der Mensch nur insofern eine Rolle, als dass er selbst Teil der sich ständig ändernden Welt ist. Er kann sich jedoch nicht gegen den Wandel stellen oder ihn verändern. Durch sein Handeln, um den Wandel zu stoppen, würde er eine Veränderung der Welt hervorrufen und so wieder Wandel erzeugen. In dieser Betrachtungsweise ist der Mensch, wie alles andere auch, Teil des Wandels. Diese Sichtweise lässt keine Untersuchung der Einflussfaktoren auf den Wandel zu, da alle Einflussfaktoren Teil des Wandels wären.

In dieser Arbeit wird als Wandel jedoch speziell die Einführung von Industrie-4.0-Techniken, die Digitalisierung von Arbeit betrachtet. Dabei steht nicht die generelle Entwicklung der Welt und die sich dadurch dauernde Anpassungsnotwendigkeit im Vordergrund, sondern eine thematisch abgrenzbare Veränderung in der Arbeitswelt. Dies spricht für eine Sichtweise von Wandel als eine spezifische Veränderung. Wobei "spezifisch" nicht für konkrete technische Umsetzungen steht, sondern für eine Spannweite an Veränderungen, die sich unter dem Begriff Digitalisierung zusammenfassen lassen. Durch diese abgegrenzte Sichtweise von Wandel findet der Wandel nicht einfach statt, sondern muss vollbracht werden. Im Gegensatz zur Sichtweise des stetigen Wandels erlaubt die abgegrenzte Sichtweise den Erfolg oder Misserfolg eines Wandels. Erst durch die Einschränkung können Ziele des Wandels definiert sowie dieser angestoßen und durchgeführt werden. Aus Sicht von Organisationen ist es wünschenswert, dass ein angestoßener Wandel erfolgreich durchgeführt wird (Kotter & Schlesinger, 1979).

Selbst die hier gewählte enge Definition von Wandel beschreibt den Wandel noch nicht konkret. Eine Vielzahl unterschiedlicher Herangehensweisen zur Umsetzung des Wandels ist also denkbar. So sind, vor allem im Bereich der Digitalisierung, technische, organisatorische oder auch auf Individuen abzielende Herangehensweisen zur Umsetzung des digitalen Wandels zu finden (Fui-Hoon Nah, Lee-Shang Lau & Kuang, 2001). Klein und Sorra (1996) beschreiben die Einführung von Innovationen in einer Organisation als den Prozess, die angemessene und bereitwillige Nutzung der Innovation durch die Angestellten zu erreichen (S. 1055). Dabei wird deutlich, dass relativ unabhängig von der Sichtweise, wie die erfolgreiche Einführung von Innovationen zu erreichen ist, ob durch gute Technik oder durch organisationale Rahmenbedingungen, letztendlich die Angestellten die Innovation nutzen müssen. Im Gegenzug geht der Widerstand gegen Veränderungen in der Organisation, gegen die Einführung von Innovationen, von Menschen aus, die sich der Veränderung nicht anpassen können oder wollen (Sturdy & Grey, 2003). Daher wird vermehrt davon ausgegangen, dass das Scheitern eines Veränderungsprozesses eher an der Umsetzung der Veränderung als an der Fehlerhaftigkeit der Veränderung selbst liegt (Choi, 2011; Klein

& Sorra, 1996; Kotter, 1995, 2007). So bedarf es des Managements von Veränderungsprozessen, bei denen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter durch die Veränderung begleitet und geführt werden (Sturdy & Grey, 2003).

Die wissenschaftliche Betrachtung von organisationalem Wandel geht zurück auf Kurt Lewin und wird seitdem weiterentwickelt (Armenakis & Bedeian, 1999; Armenakis, Harris & Mossholder, 1993; Choi, 2011; Lewin, 1947; Schein, 1996). Neben der Umsetzung von Veränderungsprozessen ist dabei auch stets die Mitarbeit der Organisationsmitglieder im Fokus. Unter der Annahme, dass Organisationen nur durch ihre Mitglieder handeln können, ist deren Verhalten von besonderem Interesse. Nur wenn der Wandel von den Mitgliedern auch mitgetragen wird, wird er auch insgesamt Erfolg haben (Choi, 2011; Miller, Johnson & Grau, 1994). Neben den in der Organisation geteilten Einstellungen bezüglich des Wandels (Schein, 1996) spielen vor allem auch die individuellen Einstellungen der einzelnen Organisationsmitglieder eine Rolle bezüglich ihrer tatsächlichen Unterstützung des Wandels (Choi, 2011; Lau & Woodman, 1995; Miller u. a., 1994).

2.2.2. Individuelle Einstellungen zum Wandel

Genauso lange wie es Veränderungen in Organisationen gibt, gibt es auch Einstellungen der Organisationsmitglieder bezüglich dieser Veränderungen. Mit der Forschung zum Wandel in Organisationen hat sich so auch Forschung zu verschiedenen individuellen Einstellungen bezüglich Wandel entwickelt (Choi, 2011). Einerseits natürlich aus dem Interesse heraus, warum Veränderungsprozesse scheitern, andererseits auch aus dem Interesse, welche Einstellungen einen Veränderungsprozess unterstützen. Im Folgenden werden verschiedene Einstellungen bezüglich organisationalem Wandel dargestellt. Dabei werden zuerst als negative Einstellungen Widerstand und Zynismus und folgend die positiven Einstellungen Offenheit, Bereitschaft und Commitment beschrieben.

Widerstand gegen Wandel

Das Interesse, Wandelprozesse wissenschaftlich zu untersuchen, entsprang ursprünglich der Erfahrung, dass geplante Veränderungsprozesse nicht erfolgreich umgesetzt werden können (Lewin, 1947). So werden Ursachen gesucht, die den Wandel scheitern lassen. Als eine Ursache wurden Widerstände gegen Veränderungen oder Wandel ausgemacht (Oreg, 2003). Neben situationsspezifischen Ursachen der Widerstände gegen Wandel müssen dabei auch die Menschen, die sich gegen Wandel stellen, sowie deren Sichtweisen und Einstellungen in den Fokus genommen werden (Oreg, 2003, 2006).

Die wissenschaftliche Untersuchung des Gegenstandes richtet sich nicht ausschließlich auf Widerstandshandlungen, sondern auf Einstellungen, Handlungen sowie Handlungsabsichten (Oreg, 2006; Piderit, 2000). Durch diese im Gegensatz zur reinen Handlung breitere Sichtweise auf Widerstand gegen Wandel lassen sich individuelle Einflüsse auf den Erfolg oder Misserfolg von Veränderungsprozessen einfacher untersuchen. Am An-

fang der Entwicklung des Konzepts “Widerstand gegen Wandel” wurde das Konstrukt noch als eindimensional betrachtet (Dent & Goldberg, 1999; Piderit, 2000). Da dies jedoch der Komplexität individueller Einstellungen, Sichtweisen und Handlungsabsichten nicht gerecht wird, wurde eine multidimensionale Konzeptionalisierung des Konstrukts “Widerstand gegen Wandel” gefordert und umgesetzt (Oreg, 2003, 2006; Piderit, 2000).

Oreg (2006) gliedert das Konstrukt in einen affektiven, kognitiven und einen verhaltensbasierten Teil auf. Der affektive Widerstand gegen Wandel umfasst alle Gefühle, die eine Person gegenüber dem Wandel hat. Dieser Teil bildet so zum Beispiel Angst und Ärger ab. Der kognitive Widerstand gegen Wandel beinhaltet die bewussten Gedanken über den Wandel. Neben Erfolgsüberlegungen werden hier auch Einstellungen wie zum Beispiel Einstellungen über die Notwendigkeit des Wandels abgebildet. Der verhaltensbasierte Teil des Widerstands gegen Wandel umfasst die Handlungen und Handlungsabsichten, die sich gegen den Wandel richten (Oreg, 2006).

Auch wenn sich der ursprünglich eindimensional konzeptionalisierte Widerstand gegen Wandel noch nicht gegen den Wandel per se gewandt hat, sondern gegen dessen Ursachen oder Auswirkungen (Dent & Goldberg, 1999), so bezieht sich das multidimensionale Konstrukt konkret auf den Wandel und nicht dessen Ursachen oder Wirkungen (Oreg, 2006). Als Einflussgrößen auf den Widerstand gegen Wandel konnte Oreg (2006) neben einer individuellen Disposition gegen Wandel auch starke Kontextfaktoren ausmachen. Macht und Prestige, Arbeitsplatzsicherheit und intrinsische Belohnungen haben genauso Einfluss auf den Widerstand wie auch Informationsfluss, der soziale Kontext und das Vertrauen in das Management (Oreg, 2006).

Widerstand gegen Wandel beschreibt somit ein Konstrukt, welches individuelle Einstellungen mit Einfluss auf den Erfolg von Veränderungsprozessen zusammenfasst. Widerstand gegen Wandel erscheint daher bereits geeignet, Einflussfaktoren zu finden, die sich auf individuelle Einstellungen bezüglich der Unterstützungshandlung von Wandel auswirken. Jedoch ist Widerstand das Gegenteil des eigentlich zu erreichenden Ziels, der Unterstützung des Wandels. Es ist zwar notwendig, dass eine Unterstützungshandlung der Abwesenheit des Widerstandes bedarf, allerdings stellt die Abwesenheit von Widerstand alleine noch keine Unterstützung dar. Insofern ist eine positive Einstellung zu Wandel wünschenswerter.

Zynismus gegenüber organisationalem Wandel

Organisationsmitglieder, die den Glauben an ihre Führungskräfte verloren haben, könnten zynisch auf einen vorgeschlagenen Wandel reagieren (Reichers, Wanous & Austin, 1997). Dieser Zynismus kann aus dem regelmäßigen Anstoßen neuer Veränderungsprozesse (Dean, Brandes & Dharwadkar, 1998) und den dabei nicht eingehaltenen Erfolgsversprechen (Reichers u. a., 1997) resultieren. Zynismus wird dabei als wertende Beurteilung aufgrund von individuellen Erfahrungen in der Arbeit beschrieben (Cole, Bruch & Vogel,

2006). Zynismus bezüglich organisationalem Wandel sind daher wertende Beurteilungen von Wandelprozessen aufgrund von Erfahrungen vorhergehender Veränderungsprozesse.

Zynismus führt zu einer verringerten Verpflichtung gegenüber der Organisation (Bernerth, Armenakis, Feild & Walker, 2007; Choi, 2011) und dem Wandel selbst (Walker, Armenakis & Bernerth, 2007). Dabei stellt er per se keinen Widerstand gegen den Wandel dar, kann jedoch zu einer selbst-erfüllenden Prophezeiung werden (Choi, 2011). Es verbinden sich dabei eine pessimistische Einstellung bezüglich der Erfolgswahrscheinlichkeit des Wandels mit der meist dem Management zugeschobenen Verantwortung über das frühere Scheitern (Choi, 2011; Reichers u. a., 1997).

Da sich der hier beschriebene Zynismus stark an bereits gemachten Erfahrungen vorheriger Wandelprozesse und dem Verhalten von Vorgesetzten oder des Managements orientiert, gibt es wenig Indikatoren, wie sich betriebliche Weiterbildung darauf positiv oder negativ auswirken könnte. Für die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Weiterbildung und der erfolgreichen Umsetzung der Digitalisierung am Arbeitsplatz erscheint das Konzept des Zynismus gegenüber Wandel wenig geeignet.

Offenheit für Wandel

Da organisationaler Wandel von den Organisationsmitgliedern mitgetragen werden muss, reicht es nicht aus, nur negative Einflussgrößen auf Veränderungsprozesse zu untersuchen. Um gerade auch einen Gegenpol zu Widerstand gegen Wandel zu haben, wurde das Konzept der Offenheit für Wandel (engl.: openness to change) entwickelt (Miller u. a., 1994). Initial wurde die Offenheit unidimensional als Unterstützung von Wandel mit einer positiven Einstellung gegenüber möglichen Folgen des Wandels konzeptionalisiert (Miller u. a., 1994). Wanberg und Banas (2000) stellten jedoch fest, dass eine Zwei-Faktor-Struktur signifikant besser ihre empirische Erhebung eines modifizierten Fragebogens von Miller u. a. (1994) erklären. Nach dem Zwei-Faktor-Modell setzt sich Offenheit für Wandel zusammen aus einerseits der Bereitschaft, einen spezifischen Wandel aufzunehmen und zu akzeptieren, und andererseits einer positiven oder negativen Bewertung des Wandels für sich selbst, das Unternehmen und die Kunden (Devos, Buelens & Bouckennooghe, 2007; Wanberg & Banas, 2000).

Als wichtige Einflussgrößen auf die Offenheit für Wandel werden neben dem Vertrauen in die Vorgesetzten und das Management (Devos u. a., 2007; Ertürk, 2008) auch eine gute Informationspolitik seitens der Organisation und eine mögliche Einflussnahme auf den Veränderungsprozess gesehen (Devos u. a., 2007; Ertürk, 2008; Wanberg & Banas, 2000). Die eigene Selbstsicherheit und Überzeugung, den Wandel beeinflussen zu können, gepaart mit Optimismus und einer positiven Einschätzung der Folgen des Wandels stellen individuelle Faktoren dar, welche die Offenheit für Wandel beeinflussen (Devos u. a., 2007; Wanberg & Banas, 2000).

Offenheit für Wandel kann mit Zynismus gegenüber Wandel verglichen werden. Das

Vertrauen in Führungskräfte und Management, welches auch durch positive Erfahrungen mit Veränderungsprozessen aufgebaut werden muss (Devos u. a., 2007), stellt die gegensätzliche Erfahrung zu den negativen Erfahrungen, die zu Zynismus führen, dar. Analog verhält es sich mit vorhandener oder mangelnder Information und den positiven oder negativen Folgen und Erfolgsaussichten des Wandels. So stellt Offenheit für Wandel das positive Äquivalent des Zynismus gegenüber Wandel dar.

Das Konzept Offenheit für Wandel bietet bereits eine positive Messgröße der Einstellungen der Organisationsmitglieder bezüglich des Wandels. Es ist jedoch fraglich, ob das Konzept der Offenheit für Wandel die passende Einstellung zum digitalen Wandel darstellt. Die Offenheit für den Wandel beschreibt eine eher passive Einstellung gegenüber Wandel. Dabei wird vermehrt darauf abgezielt, inwieweit Organisationsmitglieder mit dem Wandel einverstanden sind und eine positive Zukunftsaussicht haben. Dies wird beeinflusst durch eine gute Informationspolitik, Führungsverhalten und bereits erfolgreiche Veränderungsprozesse. Die Digitalisierung verändert jedoch die Rolle der Beschäftigten und erfordert deren aktive Beteiligung. Gerade die Selbstorganisation und Selbststeuerung sind zentrale Aspekte des digitalen Wandels. Dies gilt sowohl für die Arbeitsabläufe wie auch für den Zugang zu Informationen, die nicht mehr über Vorgesetzte, sondern über die CPS direkt vermittelt werden sollen. Daher sollte die Einstellung zu Wandel eine aktivere Rolle der Organisationsmitglieder abbilden.

Bereitschaft zum Wandel

Neben einer gewissen Offenheit für einen Wandel ist es auch notwendig, dass eine Organisation und so auch ihre Mitglieder bereit oder befähigt sind, den Wandel zu vollziehen. Hier setzt das Konzept der Bereitschaft zum Wandel (engl.: readiness for change) an. Armenakis u. a. (1993) greifen dabei Lewins (1947) Konzept des “unfreezing” auf und beschreiben die Bereitschaft zum Wandel als die Überzeugungen, Einstellungen und Intentionen der Organisationsmitglieder bezüglich des Umfangs der notwendigen Veränderung und der organisationalen Fähigkeit, diese Veränderungen auch erfolgreich durchzuführen. Sie sehen es als die kognitive Vorstufe des unterstützenden oder hindernden Verhaltens der Organisationsmitglieder (Armenakis u. a., 1993, S. 681). Darauf aufbauend wird das Konzept noch um Einstellungen zur Angemessenheit, Unterstützung für und Wert des Wandels erweitert (Armenakis & Bedeian, 1999; Choi, 2011). Andere Autoren orientieren sich einerseits an Armenakis u. a. (1993) und Armenakis und Bedeian (1999) oder konzeptionieren die Bereitschaft zum Wandel ähnlich breit als Einstellung und Fähigkeit, einen Wandel als Individuum und Organisation durchführen zu können (Choi, 2011).

Aufgrund der Tatsache, dass sich die Konzeptionen von Bereitschaft zum Wandel über verschiedene Ebenen (Organisation und Individuum) und Faktoren (Einstellungen, Überzeugungen etc.) erstreckt, versucht Weiner (2009) das Konzept zu strukturieren. Für Weiner (2009) besteht die individuelle Bereitschaft zum Wandel aus dem Können und Wol-

len des Wandels. Können wird dabei als “change efficacy”, in Anlehnung an Banduras Selbstwirksamkeitserwartung definiert. Das Wollen des Wandels wird als “Commitment” in Anlehnung an Banduras “goal commitment” (Bandura, 1997; Weiner, 2009) definiert, welche die Entschlossenheit der Organisationsmitglieder, dem Weg des Wandels zu folgen, darstellt. Einfluss auf die Bereitschaft zum Wandel nehmen nach Weiner (2009) einerseits die positive oder negative Einstellung zum Wandel und andererseits eine informierte Einschätzung des Wandels. Die informierte Einschätzung setzt sich zusammen aus den Anforderungen der Aufgaben, den als verfügbar wahrgenommenen Ressourcen und situationalen Faktoren. Einschätzungen und Einstellungen können wiederum von organisationalen Strukturen, Ressourcen, Strategien oder Prozessen genauso beeinflusst werden wie auch von vergangenen Erfahrungen oder der Organisationskultur.

In der Zusammenfassung stellt die Bereitschaft zum Wandel einen umfassenden Prädiktor für eine erfolgreiche Umsetzung eines organisationalen Veränderungsprozesses dar (Holt, Armenakis, Feild & Harris, 2007; Weiner, 2009). Das Individuum spielt dabei auch wie gefordert eine zentrale Rolle, jedoch steuern organisationale Faktoren einen ähnlich großen Teil bei. In dieser Untersuchung soll jedoch weniger die Kombination aus Individuum und Organisation untersucht werden, sondern inwieweit die Organisation das Individuum beeinflusst. Weiterhin stellt das Zusammenfassen von Können und Wollen in der Bereitschaft zum Wandel ein Problem dar. Weiterbildung zielt auf Kompetenzentwicklung ab. Stellt die individuelle Kompetenz das Können in dem Konzept der Bereitschaft zum Wandel dar, reduziert sich die Frage inwieweit Weiterbildung die Bereitschaft zum Wandel beeinflusst, auf die Frage der Effektivität von Weiterbildung.

Insofern führt zwar das Konzept der Bereitschaft zum Wandel in die richtige Richtung, erweist sich aber als zu umfassend. Vielmehr ist für diese Arbeit das Konzept des “change commitments” oder Commitment zum Wandel interessant.

Commitment

Wie oben beschrieben sind negative Einstellungen zu Veränderungsprozessen hinderlich und daher nicht wünschenswert und eine rein wohlwollende Einstellung mag vielleicht nicht hinderlich sein, aber nicht unbedingt ausreichend. Eine Veränderung muss nicht nur gewollt und positiv eingeschätzt, sondern vor allem durchgeführt werden.

Da Veränderungsprozesse nicht immer leicht sind und sowohl lange dauern wie auch Probleme oder Schwierigkeiten hervorrufen, ist es notwendig, dass der Wandel auch während eines temporären Tiefs weiter verfolgt wird. Zur erfolgreichen Umsetzung des Wandels müssen die Organisationsmitglieder also langfristig und auch gegen Widerstände bereit sein, den Wandel zu unterstützen. Diese Bereitschaft wird in der Literatur als Commitment bezeichnet (Herscovitch & Meyer, 2002; Meyer & Allen, 1991). Commitment kann aus dem Englischen als Engagement, Verpflichtung, Einsatz, Einsatzbereitschaft oder Hin-

gabe übersetzt werden⁵. Rein nach dem Wortlaut drückt es genau die Einstellung aus, die notwendig erscheint, um einen Wandel erfolgreich durchzuführen. Aufgrund der Vielfältigkeit der Übersetzungen sowie der wörtlichen Nähe zu den oben genannten anderen Konzepten wird in dieser Arbeit der englische Begriff des Commitments verwendet. Da es in dieser Arbeit darum gehen soll, wann Personen Unterstützung für den Wandel zeigen, ist auch ein Verb für das Zeigen von Commitment notwendig. Auch hierfür gibt es keine einheitliche deutsche Übersetzung. Daher wird in dieser Arbeit für diesen Fall das aus dem Englischen übernommene “sich committen” genutzt. Um das Konzept über die wörtliche Bedeutung hinaus genauer zu verstehen, muss die Entstehung des Konzepts etwas beleuchtet werden.

Organisationales Commitment Das Konzept des Commitments stammt aus der Organisationsforschung, welche in den 1970er Jahren das Konzept des organisationalen Commitments entwickelt hat (Mowday, Steers & Porter, 1979). Erste Konzeptionalisierungen betrachteten Commitment sowohl als Verhalten in der Organisation wie auch als Einstellung zur Organisation (Mowday u. a., 1979). Dies entwickelte sich jedoch vermehrt in Richtung einer Einstellung bezüglich der Organisation mit einem starken Zusammenhang zu Verhalten in der Organisation (Mowday u. a., 1979; Steers, 1977).

Frühe Konzeptionalisierungen des Commitments als Einstellung umfassten (a) einen starken Glauben an und Akzeptanz der Ziele und Werte der Organisation, (b) die Bereitschaft, deutlichen Aufwand oder Einsatz für die Organisation zu zeigen, und (c) das Bedürfnis, ein Mitglied der Organisation zu bleiben (Mowday u. a., 1979; Porter, Steers, Mowday & Boulian, 1974; Steers, 1977). Diese Konzeption beschreibt Commitment als etwas, das mehr ist als eine wohlwollende Einstellung. Vielmehr beschreibt Commitment hier eine aktive Beziehung zwischen dem Individuum und der Organisation, in der das Individuum bereit ist, sich für die Organisation einzusetzen (Mowday u. a., 1979). Für diese aktive und positive Beziehung muss neben den individuellen Eigenschaften der Person und den persönlichen Arbeitserfahrungen jedoch auch das organisationale Umfeld entsprechend förderlich sein (Steers, 1977). Nur so kann ein hohes Commitment zu den erwünschten positiven Ergebnissen wie z.B. Arbeitsleistung, Anwesenheit oder einer geringen Absicht, die Organisation zu verlassen, führen (Steers, 1977).

Meyer und Allen (1991) fassen die in den 1970er und 1980er Jahren entwickelten, leicht unterschiedlichen Konzeptionalisierungen von organisationalem Commitment zu einem Modell zusammen. Sie stellen dabei fest, dass die bisherigen Konzepte sich in drei Gruppen unterteilen lassen: (a) in eine affektive Bindung an die Organisation, (b) in eine Kostenbetrachtung sowie (c) in eine wahrgenommene Verpflichtung. Um diesen Konzepten Rechnung zu tragen, entwickelten sie ihr 3-Komponenten-Konzept von Commitment mit den Komponenten **Affektiv**, **Kosten** und **Verpflichtung** (Allen & Meyer, 1990; Meyer

⁵<https://www.linguee.de/deutsch-englisch/search?source=auto&query=Commitment> , Abgerufen am 04.04.18

& Allen, 1991).

Affektiv Die affektive Komponente des Commitments beschreibt die affektive und emotionale Bindung der Organisationsmitglieder an die Organisation. Sie spiegelt dabei die Identifikation mit der Organisation sowie den Wunsch, in der Organisation zu bleiben, wider. So werden die positiven Einstellungen gegenüber der Organisation abgedeckt.

Kosten Eine weitere Komponente des Commitments sind die wahrgenommenen Kosten. Die Komponente der Kosten spiegelt das Bedürfnis, in der Organisation zu bleiben oder sich für sie zu engagieren, welches sich aus dem Mangel an Alternativen oder den durch das Verlassen entstehenden Kosten ergibt. Dabei können Kosten auch als der nicht erworbene Gewinn betrachtet werden. Die Komponente Kosten beschreibt somit die individuelle Gewinn- und Verlustrechnung bezüglich des organisationalen Engagements.

Verpflichtung Die dritte Komponente ergibt sich aus dem Gefühl der Verpflichtung gegenüber der Organisation. Erfahrene Leistungen und Gefallen spielen dabei genauso eine Rolle wie auch generelle Loyalität zur Organisation. Das Engagement in der Organisation begründet sich hier also normativ.

Das von Allen und Meyer (1990) beschriebene Modell des organisationalen Commitments beschreibt ein Konstrukt, welches erklärt, warum sich Individuen in Organisationen engagieren und so für die Organisation positives Verhalten zeigen. Dabei kann der Grund sein, dass die Individuen sich engagieren wollen (Affektiv), sie sich mangels Alternativen engagieren müssen (Kosten) oder sich zum Engagement verpflichtet fühlen (Verpflichtung). Das hier beschriebene organisationale Commitment ist jedoch, wie auch der Name schon sagt, stark an die (gesamte) Organisation gebunden. Dies schränkt die Nutzbarkeit und die Aussagekraft des Konstruktes ein. Es ist denkbar, dass Organisationsmitglieder nur zu einem Teil der Organisation oder zu bestimmten Themen Commitment zeigen (Meyer & Herscovitch, 2001). Das hier dargestellte Konstrukt des organisationalen Commitments spiegelt jedoch lediglich das übergreifende Commitment gegenüber der Organisation wider. Commitment zu einzelnen Aspekten der Organisation, wie zum Beispiel ein anstehender Veränderungsprozess, kann das Konstrukt mit dieser Definition nicht erfassen.

Commitment zu einem beliebigen Ziel Um das Konstrukt des Commitments in seiner Definition zu schärfen und breiter nutzbar zu machen, haben Meyer und Herscovitch (2001) ein generelles Modell von Commitment entworfen. Sie fassen verschiedenen Konzeptionen von Commitment zusammen. Dabei stellen sie fest, dass die Gemeinsamkeit darin besteht, dass Commitment sich als eine stabilisierende und verpflichtende Kraft darstellt, die Verhalten in eine bestimmte Richtung lenkt. Sie beschreiben Commitment daher wie folgt:

“Commitment is a force that binds an individual to a course of action of relevance to one or more targets. As such, commitment is distinguishable from exchange-based forms of motivation and from target-relevant attitudes, and can influence behavior even in the absence of extrinsic motivation or positive attitudes” (Meyer & Herscovitch, 2001, S. 301).

Das so offen definierte Commitment erlaubt es, dass eine Person zu mehreren unterschiedlichen Zielen Commitment zeigt. Dies ermöglicht es, Commitment abseits von der Ausrichtung auf die Organisation zu untersuchen.

Commitment beschreibt eine Eigenschaft oder einen Zustand, welcher selbst noch kein Verhalten darstellt, aber auf ein bestimmtes Verhalten abzielt. Ein Individuum mit hohem Commitment für ein Ziel wird daher auch ein für dieses Ziel relevantes Verhalten zeigen (Neubert & Cady, 2001). Die Wahrscheinlichkeit des Verhaltens wird durch Commitment ebenso höher, selbst wenn es dem Individuum zu einem bestimmten Maße an extrinsischer Motivation oder positiven Einstellungen mangelt.

Meyer und Herscovitch (2001) beschreiben das so definierte Commitment analog zum organisationalen Commitment als ein multidimensionales Konstrukt, welches sich aus einer affektiven, einer Kosten- wie auch aus einer Verpflichtungskomponente zusammensetzt. Dabei vermuten sie, dass zwar jede Komponente das relevante Verhalten auslösen kann, jedoch die affektive Komponente sich am stärksten auswirkt.

Die affektive Komponente entsteht durch die Involvierung in das Ziel sowie die Anerkennung des Wertes oder der Relevanz des Ziels und der daraus entstehenden Identifikation mit dem Ziel. Die Kostenkomponente entwickelt sich, wenn das Individuum erkennt, was es verlieren oder gewinnen kann, wenn es das relevante Verhalten zeigt. Die Verpflichtungskomponente entspringt der Aneignung von Werthaltungen durch Sozialisation oder Enkulturation des Individuums in das Umfeld des Ziels (Meyer & Herscovitch, 2001).

Commitment to Change Aufbauend auf dem Modell des Commitments, das sich an verschiedene Ziele richten kann (Meyer & Herscovitch, 2001), entwickeln Herscovitch und Meyer (2002) ein Konzept von Commitment, das sich speziell auf organisationale Veränderungen fokussiert. Sie nennen das Konstrukt Commitment to Change, welches als Veränderungsbereitschaft oder Bereitschaft zum Wandel ins Deutsche übersetzt werden könnte. Da es allerdings bereits ein anderes Konstrukt namens “Bereitschaft zum Wandel” gibt, wird hier der englische Begriff “Commitment to Change” (C2C) oder “Commitment zum Wandel” verwendet.

Herscovitch und Meyer (2002) definieren das Konstrukt wie folgt:

“*[Commitment] to change* [is] a force (mind-set) that binds an individual to a course of action deemed necessary for the successful implementation of a change initiative” (Herscovitch & Meyer, 2002, S. 475).

Analog zu den bereits dargestellten Commitment-Definitionen umfasst auch das C2C eine affektive, eine Kosten- wie auch eine Verpflichtungskomponente. Die affektive Komponente oder das **affektive Commitment to Change** spiegelt die Bereitschaft oder den Wunsch, die Veränderung zu unterstützen, wider, der auf dem Glauben an den Nutzen basiert. Die Kostenkomponente oder das **continuance Commitment to Change** spiegelt sich in der Anerkennung der Kosten, die durch eine Verweigerung des Wandels entstehen würden, wider. Die Verpflichtungskomponente oder das **normative Commitment to Change** stellt die wahrgenommene Verpflichtung des Individuums, den Wandel zu unterstützen, dar (Herscovitch & Meyer, 2002).

Dadurch, dass C2C die Einstellung, den Veränderungsprozess aktiv zu unterstützen, darstellt, kann es als guter Prädiktor für Unterstützungshandlungen bezüglich des Wandels gesehen werden, die zu dessen Erfolg beitragen. Natürlich umfasst es nicht die organisationalen oder die dem Wandel eigenen Einflüsse auf die erfolgreiche Umsetzung. Es stellt jedoch den Vorgänger zu der notwendigen individuellen Komponente am Wandel, der Unterstützungshandlung, dar.

Im Vergleich zum Widerstand gegen Wandel stellt C2C das positive Äquivalent dar (Chawla & Kelloway, 2004). Dort, wo Widerstand gegen Wandel auf das aktive Verhindern von Veränderungsprozessen abzielt, sagt C2C das aktive Unterstützen des Veränderungsprozesses aus. Da Commitment to Change ein individuelles Konstrukt ist, zielt es natürlich auf Verhalten ab, welches aus Sicht des Individuums förderlich ist. Daher muss ein objektiver Erfolg nicht eintreten, die Wahrscheinlichkeit erhöht sich jedoch.

Im Vergleich zum Zynismus gegenüber organisationalem Wandel stellt C2C eine positive Einstellung dar. Zynismus kann als Gegenstück zur affektiven Komponente von C2C gesehen werden (Walker u. a., 2007). Selbst wenn das Individuum zynisch gegenüber dem Wandel ist und somit ein niedriges affektives Commitment zeigt, kann es doch die Kosten des Widerstands gegen den Wandel als zu hoch einschätzen und sich verpflichtet fühlen, den Wandel trotzdem zu unterstützen. Daher kann ein hohes Commitment Zynismus eventuell ausgleichen.

Die oben beschriebene Offenheit gegenüber Wandel stellt prinzipiell eine positive Einstellung gegenüber dem Wandel ähnlich der affektiven Komponente dar. Ihr fehlt jedoch die treibende Kraft, die das Individuum zur Unterstützungshandlung bewegt. Somit stellt Commitment ein mehr handlungsorientiertes Konzept dar.

Wie bereits oben angemerkt, stellt die Bereitschaft zum Wandel ein sehr umfassendes Konstrukt dar. Es beinhaltet sowohl individuelle wie auch organisationale Faktoren, die das Gelingen eines Veränderungsprozesses wahrscheinlicher machen. Commitment zum Wandel stellt den individuellen Teil der Bereitschaft zum Wandel dar, der die Unterstützungshandlung vorhersagt (Meyer, Srinivas, Lal & Topolnytsky, 2007) und so den Erfolg des Veränderungsprozesses unterstützt (Noble & Mokwa, 1999). Somit ist C2C prädestiniert für diese Arbeit.

2.2.3. Einflüsse auf das Commitment zum Wandel

Organisationsmitglieder unterstützen nicht immer Veränderungsprozesse (Oreg, Vakola & Armenakis, 2011). Es ist möglich, dass Organisationsmitglieder gleichzeitig negative Einstellungen gegenüber einem Wandel haben, ihn aber dennoch unterstützen. Dies wird unter anderem durch die drei Faktoren des Commitments zum Wandel abgedeckt. Auch wenn negative Einstellungen zum Wandel ein niedriges affektives Commitment hervorrufen, können die Kosten sowie das Gefühl der Verpflichtung zur Unterstützung des Wandels führen (Herscovitch & Meyer, 2002). So schließen sich auch Widerstände gegen Wandel und Commitment zum Wandel nicht prinzipiell aus. Ein (negativer) Zusammenhang zwischen dem Commitment zum Wandel und dem Widerstand gegen den Wandel (Ahmad & Cheng, 2018) besteht jedoch weiterhin, wenn auch dieser nicht immer stark ausgebildet ist (Foster, 2010). Genauso wird von einem negativen Zusammenhang zwischen Zynismus gegenüber Wandel und dem Commitment zum Wandel ausgegangen (Bernerth u. a., 2007). So stellt sich die Frage, welche Einflussfaktoren abseits von nicht vorhandenem Widerstand und Zynismus ein hohes Commitment zum Wandel vorhersagen.

Da selbst von Herscovitch und Meyer (2002) angenommen wird, dass normatives Commitment (Verpflichtung) und continuance Commitment (Kosten) einen geringeren Einfluss auf das den Wandel unterstützende Verhalten haben als das affektive Commitment, wird von den vielen Studien zu den Ursachen des Commitments lediglich das affektive Commitment in den Fokus genommen (Choi, 2011; Jaros, 2010). Die folgenden Einflussfaktoren beziehen sich daher, wenn nicht anders hervorgehoben, auf das affektive Commitment. Der Fokus der Arbeit auf das affektive Commitment wird später begründet.

Die Faktoren, die das Commitment zu einem Veränderungsprozess beeinflussen, lassen sich in drei Bereiche aufteilen. Einerseits spielt es eine Rolle, wozu sich eine Person committen soll. So spielt einerseits der Veränderungsprozess selbst eine Rolle für das Commitment. Andererseits wirken sich auch individuelle und organisationale Faktoren auf das Commitment aus.

Einflüsse des Veränderungsprozesses

Die Bereitschaft, sich für einen Veränderungsprozess zu engagieren, hängt zu einem Teil von dem Veränderungsprozess selbst ab (Armenakis & Bedeian, 1999). Dabei können die Gründe für oder gegen eine Unterstützung wiederum in zwei Bereiche aufgeteilt werden. Die Unterstützung oder der Widerstand kann sich entweder inhaltlich begründen oder auf der Ausgestaltung und Umsetzung des Veränderungsprozesses basieren.

Inhalt Bezogen auf den Inhalt spielen sowohl die wahrgenommenen Auswirkungen wie auch die wahrgenommene Angemessenheit eine Rolle (Armenakis, Harris & Feild, 1999).

Die Auswirkungen stellen die von den Individuen erwarteten Veränderungen, die sich durch den Veränderungsprozess für das eigene Leben in der Organisation ergeben, dar

(Ahmad & Cheng, 2018).

Die Angemessenheit hingegen beschreibt die vermuteten positiven oder negativen Auswirkungen der Veränderungen durch den Prozess (Ahmad & Cheng, 2018). Dabei bezieht sich die Einschätzung der Angemessenheit durch das Individuum nicht nur auf die Auswirkungen auf sich selbst, sondern auch auf die Organisation im Ganzen (Oreg, Bartunek & Lee, 2014). Ein Ungleichgewicht zwischen den Auswirkungen auf die Lebensumwelt der Individuen und einer als negativ empfundenen Angemessenheit der Auswirkungen lässt die Wahrscheinlichkeit des Widerstands gegen den Wandel steigen (Piderit, 2000). Starke Auswirkungen auf die eigene Lebenswelt können jedoch durch organisationale Unterstützung im Veränderungsprozess ausgeglichen werden (Self, Armenakis & Schraeder, 2007).

Umsetzung Neben den rein inhaltlichen Aspekten der Veränderung spielt auch die Art und Weise der Umsetzung der Veränderung eine Rolle. Wie bereits beim Inhalt angemerkt, ist die Unterstützung der Beschäftigten im Veränderungsprozess wichtig. So können zum Beispiel auch Trainings, die die Veränderung aktiv unterstützen, zu erhöhtem Commitment bei den Mitarbeitern führen (Conway & Monks, 2007; Shum, Bove & Auh, 2008). Angebotene Weiterbildungen können das Gefühl der Bewältigbarkeit des Wandels stärken und so höheres Commitment hervorrufen.

Da der Veränderungsprozess meist nicht von den Organisationsmitgliedern angestoßen und durchgeführt wird, sind diese von aus ihrer Sicht externer Einflussnahme betroffen. Ein hohes Commitment zu diesem extern angestoßenen Veränderungsprozess benötigt eine faire Umsetzung, Informationspolitik, Umgang und Verteilung der Ressourcen (Foster, 2010). Fairness und Gerechtigkeit in der Umsetzung des Wandels sind so Einflussgrößen, die entweder zu Commitment oder zu Widerstand gegen Wandel führen können (Bernerth u. a., 2007; Chawla & Kelloway, 2004; Foster, 2010).

Die Basis für den Erwerb des notwendigen Wissens und eine gerechte Umsetzung des Veränderungsprozesses bildet eine gute Kommunikation. Ein guter Fluss von Informationen, eine gute Kommunikation wirkt sich so positiv auf die Bereitschaft, sich für den Wandel zu engagieren, aus (Chawla & Kelloway, 2004; Conway & Monks, 2007; Shum u. a., 2008). So zeigt sich, dass nicht nur der Inhalt der Veränderung, sondern auch die Art und Weise des Prozesses für das Commitment zum Wandel der Organisationsmitglieder eine Rolle spielt.

Individuelle Einflüsse

Da das Commitment to Change ein individuelles Konstrukt ist, also jeder Mensch lediglich persönlich committet sein kann, spielen natürlich auch individuelle Faktoren eine Rolle bei der Entstehung von Commitment. Wie bereits bei den Eigenschaften des Wandels beschrieben, beeinflusst die Wahrnehmung des Wandels das Commitment des Individuums. Als individuelles Gegenstück zu den Eigenschaften des Wandels kann auch auf Individuumsseite zwischen Inhalt und Prozess des Wandels unterschieden werden.

Auf der inhaltlichen Seite ist es relevant, ob das Individuum den Wandel als übereinstimmend mit den eigenen oder organisationalen Zielen wahrnimmt (Neubert & Cady, 2001; Turner Parish, Cadwallader & Busch, 2008). Ein Individuum ist nach Turner Parish u. a. (2008) dann bereit einen Veränderungsprozess zu unterstützen, wenn das Ziel des Wandels mit den eigenen Zielvorstellungen, einer eigenen Vision, übereinstimmt. Alleine die Übereinstimmung der Ziele von Wandel und Individuum muss noch kein Commitment hervorrufen. Auch die Notwendigkeit des Veränderungsprozesses, um das Ziel zu erreichen, wirkt sich auf die Bereitschaft, den Wandel zu unterstützen, aus (Noble & Mokwa, 1999). Die Passung zwischen den Inhalten und den Zielen zusammen mit der Einstellung zur Notwendigkeit einer Veränderung bildet das individuelle Gegenstück der inhaltlichen Aspekte des Wandels. Neben den inhaltlichen Aspekten spielt auch der Prozess des Wandels auf individueller Seite eine Rolle.

Wenn es auch bei den Gerechtigkeits- und Fairness-Aspekten des Wandels schwierig zu trennen ist, ob sie den Eigenschaften des Wandels oder der Wahrnehmung des Individuums zuzurechnen sind, sind Kontrollüberzeugungen bezüglich des Wandels individuelle Einstellungen, die sich auf das Commitment zum Wandel auswirken (Chen & Wang, 2007). Dabei reicht die wahrgenommene Einflussmöglichkeit der Kontrollüberzeugungen von der Möglichkeit zur Partizipation im Wandelprozess (Ahmad & Cheng, 2018) bis hin zu Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich des Wandels (Armenakis & Bedeian, 1999; Neubert & Cady, 2001). Gerade die Selbstwirksamkeitserwartungen, die auch mit einer geringeren Furcht vor Fehlern einhergehen (Bandura, 1977), werden oft als positiver Einflussfaktor für ein hohes Commitment zum Wandel angebracht (Armenakis & Bedeian, 1999; Herold, Fedor & Caldwell, 2007; Neves, 2009). Da Selbstwirksamkeitserwartungen durch Erfahrung aufgebaut werden (Bandura, 1977), führen auch die früheren Erfahrungen mit Veränderungsprozessen in der Organisation zu hohem oder geringem Commitment zum Wandel (Ford, Weissbein & Plamondon, 2003; Herold u. a., 2007).

Letztendlich stehen die individuellen Erfahrungen mit dem Wandel und Wandel generell jedoch nicht alleine. Auch die Erfahrungen des Individuums mit dem Unternehmen spielen eine Rolle. So ist es auch nicht verwunderlich, dass auch das Commitment des Individuums zur Organisation selbst das Commitment zum Wandel stärkt (Ford u. a., 2003).

Einflüsse der Organisation

Der Wandel findet nicht in einem abgeschlossenen Raum statt, sondern in dem Kontext der Organisation. So spielen neben den individuellen Einstellungen auch die organisationalen und überorganisationalen Rahmenbedingungen, in denen sich der Wandel abspielt, eine Rolle für das Entstehen von Commitment zum Wandel. Neben den vielen Kontext-Variablen, die den Erfolg von Veränderungsprozessen in Organisationen beeinflussen (Damanpour, 1991), stechen einige für das Individuum relevante Kontextfaktoren durch ihren Einfluss auf das Commitment hervor. Als organisationaler Kontext wird hier die Umwelt

des Individuums in der Organisation bezeichnet. Einen Einfluss auf das Verhalten in Veränderungsprozessen haben dabei unterstützende Kontextfaktoren (Oreg u. a., 2014; Oreg u. a., 2011; Parker, Williams & Turner, 2006).

Führung Das Management und die Führungspersonen können direkten Einfluss auf Beschäftigte ausüben und stellen so in Veränderungsprozessen eine wichtige Einflussgröße auf das Commitment dar. Dabei muss das Individuum ein hohes Vertrauen in die Fähigkeiten des Managements und seine positiven Absichten haben (Chawla & Kelloway, 2004; Coch & French, 1948; Michaelis, Stegmaier & Sonntag, 2009; Turner Parish u. a., 2008). Kann das Individuum darauf vertrauen, dass seine Interessen durch das Management vertreten werden und das Management nicht beabsichtigt ihm zu schaden, so wird es auch ein höheres Commitment zum Wandel zeigen (Michaelis u. a., 2009). Sehen die Beschäftigten die Arbeit des Managements als schädlich für sie an, so werden sie Widerstand gegen den Wandel zeigen (Coch & French, 1948). Vertrauen in das Management scheint so eine wichtige Voraussetzung für ein hohes Commitment zum Wandel zu sein. Dieses Vertrauen in das Management sollte jedoch nicht nur auf Einstellungen und Kommunikation beruhen, sondern auch durch das Verhalten des Managements gestützt werden (Ford u. a., 2003).

Im direkten Kontakt mit den Beschäftigten seitens des organisationalen Managements sind die Führungspersonen. Auch bei ihnen spielt das Vertrauen in sie eine Rolle (Neves & Caetano, 2009). Durch den direkten Kontakt können Führungskräfte jedoch noch vielseitiger auf das Commitment der Beschäftigten einwirken. Ihr Charisma und ihre Ausstrahlungskraft kann die Bereitschaft, den Wandel mitzutragen, beeinflussen (Michaelis u. a., 2009; Nohe, Michaelis, Menges, Zhang & Sonntag, 2013). Neben dem Charisma der Führungskräfte spielt jedoch auch ihr Führungsstil eine Rolle (Ahma & Gelaidan, 2011; Conway & Monks, 2007; Herold, Fedor, Caldwell & Liu, 2008; Shum u. a., 2008). So wirkt sich insbesondere ein transformationaler Führungsstil, der sich an der Weiterentwicklung des Individuums orientiert, positiv auf das Commitment zum Wandel aus (Ahmad & Cheng, 2018; Herold u. a., 2008; Michaelis, Stegmaier & Sonntag, 2010). Eine Führungsperson kann das Individuum anregen, alte Urteile zu überdenken, und motivieren, sich auf neue Gegebenheiten einzulassen, um so den Wandel positiver zu sehen (Michaelis u. a., 2009). Weiterhin können Führungskräfte das Selbstkonzept und die Selbstwirksamkeitserwartungen der Beschäftigten stärken, um so auf die Einstellungen zum Wandel einzuwirken (Michaelis u. a., 2009; Shamir, House & Arthur, 1993). Das Verhalten von Führungskräften und des Managements scheint so einen hohen Einfluss auf die Ausbildung eines Commitments zum Wandel bei den Individuen zu haben.

Personalentwicklungsmaßnahmen Nicht nur Führungspersonen können den Beschäftigten die Sicherheit geben, den Veränderungsprozess erfolgreich zu bewältigen. Durch Personalentwicklungsmaßnahmen können die für den Wandel notwendigen Kompetenzen gestärkt oder deren Erwerb erleichtert werden. So können auch Personalentwicklungsmaß-

nahmen wie Weiterbildungen und Trainings das Commitment zum Wandel fördern (Shum u. a., 2008). Veränderungsprozesse rufen unweigerlich Störungen im Arbeitsablauf hervor (Shum u. a., 2008), die eine Anpassung notwendig machen. Durch die Veränderung werden Kompetenzen eventuell obsolet und neue müssen erworben werden (Coch & French, 1948). So ist der individuelle Kompetenzerwerb stets ein Teil eines Wandels (Beer, Eisenstat & Spector, 1990; Lloréns Montes, Verdú Jover & Miguel Molina Fernández, 2003) und Trainings können helfen, den Kompetenzerwerb zu vereinfachen und so ein höheres Commitment zu erzeugen (Robey, Ross & Boudreau, 2002).

Kultur Letztlich müssen jedoch alle Strategien, Maßnahmen und Mittel, welche die erfolgreiche Umsetzung des Wandels garantieren sollen, auch dafür eingesetzt werden. Jeder Führungsstil, jede Maßnahme und jedes Mittel kann gezielt für den Wandel eingesetzt werden (Ahma & Gelaidan, 2011). Allerdings kann bei falscher Zielsetzung genauso kein positiver Effekt erzielt werden. Ein Organisationsklima, welches Innovationen, also Veränderungen, fördert, stärkt die Bestrebungen von Management und Führungskräften hinsichtlich einer förderlichen Umsetzung des Wandels (Baer & Frese, 2003; Michaelis u. a., 2010). Daher muss in der Organisation ein Verhalten herrschen, welches den Wandel übergreifend unterstützt. Eine Kultur, die Wandel annimmt und unterstützt, kommt zu besseren Ergebnissen (Shum u. a., 2008).

2.2.4. Commitment zum digitalen Wandel

Damit der digitale Wandel erfolgreich durchgeführt werden kann, ist es notwendig, dass die Beschäftigten sich zu dem digitalen Wandel committen und folglich auch unterstützendes Verhalten zeigen. Dabei stellt sich das Problem, dass in vielen Fällen der digitale Wandel in den Unternehmen sich noch nicht derart konkretisiert hat, dass unterstützendes Verhalten möglich wäre. Überlegungen und Planungen sind noch nicht so weit fortgeschritten, dass es etwas zu unterstützen gäbe. Da jedoch Widerstand gegen die Planungen möglich und zukünftiges unterstützendes Verhalten wünschenswert ist, ist es notwendig, die Grundlagen bereits frühzeitig zu legen. Wie auch der Zynismus gegenüber Wandel sich bereits vor dem Wandel aufbaut, bildet sich das Commitment zum Wandel auch nicht erst mit dem Start des Wandels.

Wie dargestellt, setzen sich die Grundlagen für ein hohes Commitment zum Wandel aus Eigenschaften des Wandels, des Individuums und der Organisation zusammen. Im Falle des digitalen Wandels ist dies in einem eigenen Lichte zu sehen. Die in Kapitel 2.1.3 beschriebenen Eigenschaften des Wandels bilden die Basis eines möglichen Einflusses von Individuum und Organisation auf das Commitment zum digitalen Wandel. Wendet man die in diesem Kapitel genutzte Unterscheidung zwischen Inhalt und Umsetzung des Wandels auf den digitalen Wandel an, so ist Folgendes festzustellen:

Umsetzung Die Umsetzung des digitalen Wandels ist noch nicht immer absehbar. In seinen Auswirkungen auf die Beschäftigten schwankt der digitale Wandel zwischen den in Kapitel 2.1.3 beschriebenen Szenarien, die je ein eigenes Bild des Menschen in der Organisation prägt. Es wird davon ausgegangen, dass die unterschiedlichen Umsetzungsszenarien auch zu unterschiedlicher Arbeitszufriedenheit bei den Beschäftigten führen (Mlekus, Ötting & Maier, 2018), dies wurde jedoch bis jetzt nicht empirisch nachgewiesen. Gerade da der digitale Wandel sich nie in reinen Szenarien zeigt und eine teilweise Automatisierung auch arbeitserleichternd wirken kann (Fischer, Goller, Brinkmann & Harteis, 2018), soll daher hier nicht auf eine spezielle Umsetzung eingegangen werden.

Inhalt Vielmehr soll auf die Merkmale des digitalen Wandels eingegangen werden. Die Merkmale *Selbststeuerung*, *Dezentralität* und *Optimierung* sind die Inhalte, welche den digitalen Wandel ausmachen und umgesetzt werden müssen.

Durch die gesteigerte Selbststeuerung von Akteuren in Industrie-4.0-Umgebungen verändert sich das Aufgabenfeld der Beschäftigten. Sie müssen mehr Steuerungsaufgaben übernehmen, die einerseits nicht eingebundene Maschinen und Abläufe, andererseits sie selbst betreffen. Die Steuerung von Maschinen und Abläufen bedarf der notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Technik zu bedienen, sowie der Bereitschaft und Überzeugung, dies auch tun zu können. Die Selbststeuerung der Beschäftigten selbst geht einher mit einer Reduktion von externer Führung. Die Veränderung von direkter Führung zu Selbststeuerung bedarf der Fähigkeit der Beschäftigten, sich selbst steuern zu können. Dies bedarf eventuell einer persönlichen Weiterentwicklung.

Die Dezentralisierung durch den digitalen Wandel löst Beschäftigte aus dem direkten menschlichen Kontakt heraus. Durch IK-Technologien bleibt dieser Kontakt zu den Kolleginnen und Kollegen sowie zu den Kunden bestehen. Dafür müssen die Beschäftigten jedoch die Fähigkeiten besitzen, diese auch bedienen zu können und zu wollen. Wie bereits im vorherigen Kapitel beschrieben, stellt die Einführung von IK-Technologien nicht den zentralen Aspekt des digitalen Wandels dar. Dennoch müssen die Beschäftigten auch dazu eine positive Einstellung haben. Weiterhin ist es für die dezentrale Selbststeuerung essentiell, die dafür notwendigen Informationen zu besitzen. Das bedeutet, dass in Abwesenheit von anderen Experten oder Vorgesetzten die Beschäftigten in der Lage sein müssen, sich dezentral mittels IK-Technologien die notwendigen Informationen zu beschaffen.

Das Ziel der Optimierung durch den digitalen Wandel manifestiert sich in zweierlei Maße. Einerseits erfordert die Optimierung eine erhöhte Flexibilität. Diese baut auf der Selbststeuerung und der Dezentralisierung auf. Dadurch wird es den Organisationen ermöglicht, sich schnell auf neue Umweltgegebenheiten einzustellen. Dies erfordert von den Beschäftigten selbst eine erhöhte Flexibilität in ihrer Arbeitsweise. Andererseits geschehen im Betriebsablauf notgedrungen ständig Fehler. Diese können durch die Vernetzung direkt an die betroffenen weiteren Akteure kommuniziert werden. Diese Offenheit des Systems gegenüber Fehlern in dem Bestreben, deren Auswirkungen zu minimieren und zukünftig

zu verhindern, erfordert von den Beschäftigten selbst eine positive Einstellung gegenüber Fehlern.

Individuum Einflussfaktoren seitens des Individuums auf ein hohes Commitment sind die *eigene Vision*, *Kontrollüberzeugungen* und die *Selbstwirksamkeitserwartung* bezüglich des Wandels. Es ist schwerlich davon auszugehen, dass alle Beschäftigten bereits eine konkrete eigene Vorstellung haben, wohin sich die digitale Arbeit entwickeln soll. Vielmehr ist davon auszugehen, dass die meisten Beschäftigten bereits in ihrem Privatleben mit vernetzten Systemen in Berührung gekommen sind. Die dabei gemachten Erfahrungen prägen die Vorstellung, wie eine Digitalisierung in der Arbeitswelt aussehen könnte. Bei negativen Erfahrungen würde man eher Ablehnung erwarten, bei positiven Erfahrungen eher Zustimmung. Daher wäre zu vermuten, dass eine nicht auf die Arbeit bezogene positive Einstellung zu Technik auch eine positivere Einstellung zum digitalen Wandel vermuten lässt.

Die Selbststeuerung zielt direkt auf erhöhte Kontrollmöglichkeiten des Individuums in einer digitalisierten Arbeitswelt ab. Daher muss die Kontrollüberzeugung eher in die Richtung ausgelegt werden, dass ein Individuum der Überzeugung sein muss, dieser Aufgabe auch gewachsen zu sein. Kontrolle von Technik wird eine zukünftige Aufgabe des Individuums in der digitalisierten Arbeitswelt sein. Daher ist davon auszugehen, dass ein Individuum nur dann den digitalen Wandel unterstützt, wenn es davon ausgeht, dies auch leisten zu können. Insofern ist von einem Einfluss der Einschätzung der eigenen technischen Kompetenz des Individuums auf das Commitment zum Wandel auszugehen.

Neben der Einschätzung, für den zukünftigen Job gewappnet zu sein, darf sich das Individuum auch nicht der Technik ausgesetzt fühlen. In der digitalisierten Welt werden immer mehr Aufgaben von Maschinen oder technischen Systemen übernommen. Der Mensch kann in diesem System als gleichwertiger Akteur abgebildet werden. Um an so einem System teilnehmen zu wollen, muss ein Individuum der Überzeugung sein, dass seine Handlungen auch eine Wirkung entfalten, dass es aktiv am System teilnimmt. Daher ist davon auszugehen, dass eine hohe technische Selbstwirksamkeitserwartung zu einem höheren Commitment zum digitalen Wandel führt.

Organisation Die Faktoren, die seitens der Organisation zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel führen sollen, sind etwas schwieriger zu fassen. Durch die Verlagerung zu einer flachen Hierarchie mit hohen Selbststeuerungsanteilen sinkt die Relevanz von Führungskräften. Die positive Anleitung durch Führungskräfte entfällt dadurch und kann ihre Wirkung auf das Commitment nicht mehr entfalten. Durch die Dezentralisierung verliert sich auch der letzte direkte Kontakt zwischen den verbleibenden Hierarchiestufen. Die Steuerung der Produktion erfolgt nicht mehr durch Anweisungen, sondern durch die im digitalen System hinterlegten Produktionspläne, die den Beschäftigten als steuernde Einheiten der Orientierung dienen. Für die nicht direkt der Produktion zuzuschreibenden

Führungsaufgaben benötigen die Beschäftigten ein ähnliches Orientierungsmittel analog zu den Produktionsplänen.

Die Personalentwicklung ist eine derartige Führungsaufgabe, die verstärkt von den Beschäftigten selbst übernommen werden muss (Harteis & Fischer, 2018). Welches neue Wissen oder welche Weiterbildungsmaßnahme für den Betrieb notwendig ist, wurde bisher hauptsächlich von den Führungskräften bestimmt. Die Aufgabe, die notwendigen Maßnahmen zu bestimmen, überträgt sich nun auf die Beschäftigten, es wird von ihnen zukünftig vermehrt erwartet, auch die Weiterbildung selbst zu steuern. Durch die hohe Flexibilität in der Produktion und deren Organisation ergibt sich ein sehr kurzfristiger Informationsbedarf, der genauso schnell wieder obsolet ist, wie er auch entstanden ist. Vor allem in Problemfällen, wie zum Beispiel bei Fehlern, muss kurzfristig agiert werden. Derartige Informationsbedarfe lassen sich nicht konkret im Vorhinein beschreiben. Daher wird ein genereller Plan benötigt, wie mit solchen Informationsbedarfen und Fehlern umzugehen ist.

Eine mögliche Stellgröße, welche diesen Anforderungen gerecht werden könnte, ist die Organisationskultur. Wie bereits beschrieben ist eine förderliche Kultur auch dem Commitment zum Wandel zuträglich. Die Organisationskultur beschreibt das Wesen von und das Verhalten in Organisationen. Eine förderliche Kultur könnte die notwendige Einflussgröße organisationaler Art auf das Commitment zum Wandel sein.

Commitment und Weiterbildung In der Einleitung wurde dargelegt, dass die Forderung nach Unterstützung des digitalen Wandels durch Investitionen in Weiterbildung besteht. Da sich der digitale Wandel jedoch noch nicht (überall) so konkretisiert hat, dass auch konkrete Kompetenzanforderungen formuliert werden können, ist es denkbar, dass Investitionen in die Weiterbildung eventuell auch das Commitment zum digitalen Wandel stärken könnten. Wie gerade beschrieben, wird das Commitment zum digitalen Wandel vom Inhalt des Wandels, dessen Umsetzung sowie von individuellen und organisationalen Einflussfaktoren bedingt. Weder auf den Inhalt noch auf die (technische) Umsetzung hat Weiterbildung einen Einfluss. Individuelle Einflussfaktoren und organisationale Rahmenbedingungen können jedoch beeinflusst werden.

Auf der Seite der individuellen Einflussfaktoren erscheint es schwierig, die Visionen oder Vorstellungen über Technik der Mitarbeitenden zu beeinflussen. Jedoch die Einschätzung der eigenen Kompetenz oder die Selbstwirksamkeitserwartung bezüglich Technik sind durchaus Bereiche, die durch Weiterbildung gestärkt werden könnten. Die individuellen Einflussfaktoren, die dabei beachtet werden müssen, könnten unter dem Begriff Technikbereitschaft zusammengefasst werden.

Auf der Seite der organisationalen Einflussfaktoren wurde die Kultur der Organisation als mögliche Einflussgröße genannt. Diese kann verändert werden. Durch Investitionen in Weiterbildung könnte die Förderlichkeit der Organisationskultur verbessert werden. Im Speziellen könnte das Lernen in der Organisation gefördert und eine förderliche Lernkultur

geschaffen werden.

Als theoretische Konstrukte individueller und organisationaler Einflussgrößen werden daher in den folgenden Kapiteln die Technikbereitschaft und die Lernkultur beschrieben. Sie gehen auf die hier genannten Forderungen ein.

2.3. Technikbereitschaft

Die Frage, ob neue Technik durch die Beschäftigten aktiv genutzt wird und so die Einführung dieser Technik in den Organisationskontext erfolgreich sein wird, ist alt. Bereits in den Anfängen des Computerzeitalters wurde das Problem der Nutzung neuer Technik angesprochen (Davis, 1989). Um die Nutzung von Technik und Software besser vorherzusagen, entwickelten Davis (1989), Venkatesh und Bala (2008) das Technologieakzeptanzmodell.

2.3.1. Das Technologieakzeptanzmodell

Das Technologieakzeptanzmodell ist ein weit verbreitetes Modell zur Vorhersage von Techniknutzung, welches bereits in der dritten überarbeiteten Form vorliegt (Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000). Unter der Vorannahme, dass Verhaltensabsichten zu Verhalten führen, wurde es entwickelt, um die Absicht, Informationstechnologien (IT) zu nutzen, vorherzusagen.

Der Aufbau des Technologieakzeptanzmodells

Nach Davis (1989) sind die beiden Einflussfaktoren auf die Absicht, IT zu nutzen, **perceived usefulness** (wahrgenommene Nützlichkeit) und **perceived ease of use** (wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit). Diese beiden Faktoren sollen die Absicht zur Nutzung der IT vorhersagen (Davis, 1989; Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000).

Wahrgenommene Nützlichkeit Die wahrgenommene Nützlichkeit wird definiert als das Ausmaß, zu dem eine Person glaubt, dass die Nutzung eines bestimmten Systems ihrer Arbeitsleistung förderlich ist (Davis, 1989, S. 320). Dahinter steht das Paradigma, dass Anreizsysteme die Leistung von Beschäftigten honorieren. Daher geht Davis (1989) davon aus, dass Beschäftigte dann ein technisches System nutzen, wenn sie der Überzeugung sind, dass es ihnen zu besseren Belohnungen verhelfen wird. Die Nützlichkeit wird selbst von der Benutzerfreundlichkeit des Systems beeinflusst, da nach dem Modell eine Kosten-Nutzen-Abwägung vorgenommen wird. In der ersten Erweiterung des TAM (TAM2) wurde das Modell noch um weitere Einflussgrößen auf die wahrgenommene Nützlichkeit (subjektive Normen, Selbstbild, Job-Relevanz, Ergebnisqualität und Sichtbarkeit der Ergebnisse) erweitert (Venkatesh & Bala, 2008; Venkatesh & Davis, 2000).

Wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit Die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit wird definiert als das Ausmaß, zu dem eine Person glaubt, dass die Nutzung eines bestimmten Systems frei von Aufwand sei (Davis, 1989, S. 320). Aufwand, oder auch Leistung / Einsatz, ist eine begrenzte Ressource, über die die Beschäftigten direkt verfügen können. Davis (1989) geht davon aus, dass unter gleichbleibenden Bedingungen ein System eher angenommen wird, wenn seine Bedienung weniger Aufwand bedarf. Durch die Kosten-Nutzen-Rechnung wirkt sich die Benutzerfreundlichkeit nicht nur auf die Nutzung der Technologie aus, sondern auch auf die wahrgenommene Nützlichkeit. Dieser Zusammenhang wurde in der ersten Überarbeitung mit aufgenommen.

In den Überarbeitungen des Modells (TAM2 & TAM3) wurde dieses um Anker- (Computerselbstwirksamkeit, wahrgenommene externe Kontrolle, Computerangst, Computerspiel-freude) und Anpassungseffekte (wahrgenommenes Vergnügen, objektive Benutzbarkeit) auf die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit erweitert (Venkatesh, 2000; Venkatesh & Bala, 2008).

Zusammenfassung Das Technikakzeptanzmodell versucht die Nutzung bestimmter technischer Systeme vorherzusagen. Dabei geht es davon aus, dass eine Verhaltensabsicht zukünftiges Verhalten vorhersagt. Diese Verhaltensabsicht zielt auf ein bestimmtes System ab und basiert auf der wahrgenommenen Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit genau dieses Systems. Durch die Weiterentwicklung des Modells wurden noch Variablen von Umgebung und Individuum hinzugefügt, welche die Einschätzung beeinflussen können. Das TAM stellt so ein umfassendes und anerkanntes Modell zur Vorhersage von Techniknutzung dar. Jedoch muss diskutiert werden, ob es zur Vorhersage von Commitment zum digitalen Wandel dienlich sein kann.

Das Technologieakzeptanzmodell und der digitale Wandel

Das Technikakzeptanzmodell auf den digitalen Wandel anzuwenden erscheint aus zwei Gründen problematisch. Denn (1) zielt das TAM auf ein bestimmtes technisches System ab, welches (2) genutzt werden soll.

1. System Das TAM geht davon aus, dass *ein* neues technisches System eingeführt oder ein altes ersetzt wird. Dabei wird der Begriff "System" sehr eng gefasst. Historisch gesehen geht es dabei um Computer oder neue Abrechnungssysteme (Davis, 1989). Durch die Vernetzung von CPDs stellt der digitale Wandel aber eine Veränderung vieler Systeme dar. Das bedeutet, im digitalen Wandel kann die Nutzung eines *bestimmten* technischen Systems nicht alleine gesehen werden. Erst im Zusammenspiel der Systeme ergibt sich der Vorteil des digitalen Wandels. Aus Sicht von Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit können sich diese unterschiedlichen Systeme aber unterscheiden. So ist es nicht mehr eindeutig, auf welches System das TAM im digitalen Wandel abzielen kann.

2. Nutzung Das TAM geht von einer konkreten Verhaltensabsicht aus. Das bedeutet, dass die wahrgenommene Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit zur konkreten Absicht führt, ein konkretes System (welches ja nicht konkretisierbar ist) zu nutzen. Dabei entstehen zwei neue Probleme. Einerseits ist in einigen Fällen der Wandel noch nicht derart weit vorangeschritten, als dass sich die Systeme genau benennen und bewerten lassen würden. Das bedeutet, die Systeme existieren physisch zum Teil noch gar nicht. Dadurch können sie auch nicht bewertet werden. Der Wandel hat jedoch bereits begonnen und muss unterstützt werden. Andererseits basieren einige der neuen Systeme gerade darauf, dass man sie nicht nutzt. Auch Automatisierung ist Teil des digitalen Wandels. Viele Prozesse sollen von Maschinen gesteuert werden. So erfordert der digitale Wandel eventuell gerade eine Nicht-Nutzung der Maschinen, sondern eine vermehrte Abgabe von bestimmten Arbeiten an das System.

Commitment Das Technikakzeptanzmodell versucht die Nutzung bestimmter Technologien über die Verhaltensabsicht vorherzusagen (Davis, 1989). Es soll jedoch hier nicht die Nutzung einer bestimmten Technologie, sondern die Unterstützung des digitalen Wandels gefördert werden. Daher wird hier der Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel untersucht. Fraglich ist, ob das TAM Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel haben kann.

Durch die *Nutzung* eines *konkreten Systems* kann das Technologieakzeptanzmodell nicht losgelöst von diesem System betrachtet werden. Es kann also auch nicht eine allgemeine positive Einstellung gegenüber Technik abbilden. Eine derart allgemeine Einstellung wird jedoch als Einflussfaktor auf das Commitment zum digitalen Wandel vermutet.

Eine Lösung könnte sein, das Commitment zum Wandel durch die Verhaltensabsicht (behavior intention) aus dem TAM zu ersetzen. Auch wenn man Verhaltensabsicht und Commitment vergleichen könnte, scheint es jedoch nicht praktikabel, das TAM zu nutzen. Dies wird auch deutlich, wenn man bedenkt, dass das TAM von sehr konkreten Kosten-Nutzen-Abwägungen und Anreizsystemen ausgeht (Davis, 1989). Eine direkte Kosten-Nutzen-Abwägung ist beim digitalen Wandel jedoch nicht möglich. Der digitale Wandel beschreibt immer einen vorher absehbaren Anfangsaufwand, dessen Nutzen erst nach der Einführung konkret sichtbar wird. Eine vor dem Ablauf des Wandels vollzogene Kosten-Nutzen-Abwägung würde ein eventuelles Missverhältnis ergeben. Commitment beschreibt jedoch eine Verhaltensabsicht, die auch bei möglichen Einbußen oder einem höheren Aufwand weiter besteht. Insofern ist Commitment das besser geeignete Konstrukt als Prädiktor für Unterstützungsverhalten und es muss als Einflussfaktor auf das Commitment zum Wandel ein anderes Modell gefunden werden.

2.3.2. Technikbereitschaft

Mit dem Konzept der Technikbereitschaft erschaffen Neyer, Felber und Gebhardt (2012) ein neues Konstrukt, welches sich an das TAM anlehnt. Sie kritisieren am TAM die fehlenden oder wenig repräsentierten individuellen Merkmale, die zu einer erhöhten Techniknutzung beitragen. Basierend auf der Annahme, dass Technik inzwischen omnipräsent ist und ein Leben ohne Technik schwierig umzusetzen ist, gehen sie der Frage nach, welche individuellen Merkmale eine erfolgreiche Techniknutzung vorhersagen.

Im Gegensatz zum TAM, welches von den wahrgenommenen Eigenschaften der Technik eine Nutzungsintention ableitet, fokussiert sich die Technikbereitschaft mehr auf die individuellen Erfahrungen mit Technik. Durch den Einfluss individueller Technikbiographien auf die Technikbereitschaft löst sich das Konstrukt von den Eigenschaften einer zukünftigen Technologie, deren Nutzung vorhergesagt werden soll. Vielmehr manifestiert sich die Technikbereitschaft durch die individuellen Merkmale der *Technikakzeptanz*, der *Technikkompetenzüberzeugungen* und der *Technikkontrollüberzeugungen*.

Technikakzeptanz

Die Technikakzeptanz orientiert sich am TAM von Davis (1989). Anders als das TAM fasst hier die Technikakzeptanz jedoch nicht Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit zusammen, sondern Technikbewertung und Technikerfahrung (Mollenkopf & Kaspar, 2004; Neyer u. a., 2012). Die Technikbewertung beschreibt dabei eine subjektiv rationale Abwägung der generellen Notwendigkeit von Technik und deren Folgen, zusammen mit einer mehr emotionalen Bewertung von Technik (Mollenkopf & Kaspar, 2004). Somit kann die Technikbewertung als rein vom Subjekt abhängiges Gegenstück der Nützlichkeit von Technik betrachtet werden. Die Technikerfahrung auf der anderen Seite fasst Art und Dauer des bisherigen Technikkontaktes sowie die daraus folgenden Erfahrungen und Haltungen des Subjekts zusammen (Mollenkopf & Kaspar, 2004). Sie variiert zwischen Technikvermeidung und Technikinteresse oder Innovationsorientierung (Mollenkopf & Kaspar, 2004). Technikerfahrung kann so als die über Jahre erworbene, im Subjekt zur Einstellung kondensierte Benutzerfreundlichkeit von Technik betrachtet werden.

In der Technikbewertung und der Technikerfahrung zeigt sich die auf Erfahrungen basierte allgemeine individuelle Einstellung zu Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit von Technik, die sich als Technikakzeptanz zusammenfassen lässt. Technikakzeptanz als Teil des Konstrukts Technikbereitschaft zeigt damit Parallelen zu den Dimensionen der Technikakzeptanz des TAM. Sie beschreibt jedoch eine explizite subjektive Einstellung gegenüber dem technischen Fortschritt (Neyer u. a., 2012). Dabei steht weniger die gesellschaftliche Bedeutung des technischen Fortschritts im Vordergrund als vielmehr das persönliche Interesse am technischen Wandel.

Technikkompetenzüberzeugungen

Technikkompetenzüberzeugungen beschreiben die subjektiven Erwartungen, im Umgang mit Technik über Handlungsmöglichkeiten zu verfügen. In Anlehnung an Krampen (1991) definieren Neyer u. a. (2012) Technikkompetenzüberzeugungen dabei als das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten im Kontext von Technik. Es setzt sich einerseits aus den im eigenen Lebenslauf erworbenen Erfahrungen im Umgang mit bekannten Technologien zusammen. Andererseits beinhaltet es auch die subjektive Erwartung der eigenen Anpassungsfähigkeit an neue Technologien (Neyer u. a., 2012). Technikkompetenzüberzeugungen führen dazu, dass das Individuum im Umgang mit Technik Handlungsoptionen wahrnimmt und sich dadurch kompetent und handlungsfähig erlebt (Krampen, 1991; Neyer u. a., 2012).

Technikkontrollüberzeugungen

Die Kompetenzüberzeugungen bezüglich Technik alleine erklärt nach Beier (1999) die Nutzung von Technik nicht. Vielmehr sollen auch die Kontrollüberzeugungen einen relevanten Einfluss auf die Techniknutzung haben (Beier, 1999). Technikkontrollüberzeugungen werden in Konstrukt der Technikbereitschaft von Neyer u. a. (2012) in Anlehnung an die Kontrollüberzeugungen von Krampen (1991) als “individuelle Kontingenzerwartungen definiert” (Neyer u. a., 2012, S. 88). Diese setzen sich aus den Ergebniserwartungen aller Handlungen im Zusammenhang mit Technologien zusammen und beschreiben so die “wahrgenommene Kontrollierbarkeit von Technik” (Neyer u. a., 2012, S. 88). Die wahrgenommene Kontrollierbarkeit kann auch als individuelle Einfluss- und Kontrollerwartung bezüglich technischer Prozesse betrachtet werden (Neyer u. a., 2012).

In dem Konstrukt der Technikbereitschaft erweitern Neyer u. a. (2012) die Technikakzeptanz um eine eigene Kompetenzeinschätzung sowie die individuell wahrgenommene Kontrollierbarkeit von Technologien. Diese drei Bereiche ergeben sich aus den individuellen vergangenen Erfahrungen mit Technologien. So richten sie das Konstrukt im Gegensatz zum TAM vollkommen auf das Individuum und seine Eigenschaften aus. Technikbereitschaft ist damit zwar immer im Kontext von Technik zu betrachten, kommt jedoch ohne konkrete Technologien aus. Im Kontext des digitalen Wandels, in dem konkrete Technologien einerseits oft noch in Entwicklung sind und daraus eine Abschätzung der Nützlichkeit oder Benutzerfreundlichkeit noch nicht verfügbar ist, bietet sich die Technikbereitschaft als vielversprechendes Konstrukt zur Beschreibung individueller Einflüsse auf das Commitment zum Wandel an.

2.3.3. Technikbereitschaft und Commitment zum digitalen Wandel

Wie in Kapitel 2.2 dargestellt beeinflussen die eigene Vision, Kontrollüberzeugungen und Selbstwirksamkeitserwartungen das Commitment zum Wandel. Dabei stellt sich die Frage,

ob das Konzept der Technikbereitschaft die individuellen Einflüsse auf das Commitment zum digitalen Wandel abdecken kann.

Vision Die eigene Vision bezüglich des digitalen Wandels kann aus einer wörtlichen Vision für das Ziel des digitalen Wandels bestehen, vielmehr kann sie aber auch aus den Erfahrungen mit Technik im Allgemeinen bestehen. Wie in Kapitel 2.2.4 beschrieben lassen auf Erfahrungen basierende Einstellungen einen Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel erwarten. Die im Modell der Technikbereitschaft enthaltene Technikakzeptanz bildet sowohl die Erfahrungen wie auch die auf die Zukunft gerichteten Bewertungen von Technik und deren Folgen ab. Weiterhin ist die Technikakzeptanz (der Technikbereitschaft) nur von den Erfahrungen und Einstellungen des Individuums abhängig. So kann die Technikakzeptanz die individuelle Vision von Technik im Kontext des digitalen Wandels abbilden.

Kontrollüberzeugungen Die Kontrollüberzeugungen, die sich auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirken sollen, beschreiben die Erwartung an die eigenen Fähigkeiten im Kontext von Technik sowie die Überzeugung, den digitalen Wandel aktiv mitgestalten zu können. Sie beschreiben die Erwartung, die Aufgaben, die der digitale Wandel mit sich bringt, auch erfüllen zu können. So werden sie weniger von den Technikkontrollüberzeugungen der Technikbereitschaft abgebildet, die sich eher an die Ergebniserwartungen richten. Vielmehr werden die Kontrollüberzeugungen im digitalen Wandel von den Technikkompetenzüberzeugungen der Technikbereitschaft abgebildet. Das Selbstkonzept der eigenen Fähigkeiten im Kontext von Technik sowie die Erwartung an Handlungsoptionen im Umgang mit Technik beschreiben die Überzeugung im Kontext des digitalen Wandels, auch in Zukunft Kontrolle ausüben zu können. Damit können die Technikkompetenzüberzeugungen die Kontrollüberzeugungen bezüglich des digitalen Wandels ausfüllen.

Selbstwirksamkeitserwartungen Selbstwirksamkeitserwartungen als die Erwartungen, Kontrolle über seine eigene Umwelt ausüben zu können (Bandura, 1977), spielen in jedem Wandel eine Rolle. Gerade im Kontext des digitalen Wandels, bei dem technische Systeme immer mehr Einfluss auf die Umwelt gewinnen, beeinflussen die Selbstwirksamkeitserwartungen bezüglich der Technik die Bereitschaft, den digitalen Wandel mitzutragen. Die Technikkontrollüberzeugungen der Technikbereitschaft beschreiben gerade die wahrgenommene Kontrollierbarkeit von Technik. Sie beschreiben eine Ergebniserwartung in Bezug auf das eigene Handeln des Individuums im Kontext von Technik. So können die Technikkontrollüberzeugungen als die Selbstwirksamkeitserwartungen im digitalen Wandel betrachtet werden.

Forschungsfragen Zur Vorhersage der Nutzung von bestimmten Technologien wird in vielen Fällen das Technikakzeptanzmodell nach Davis (1989) genutzt (Legris, Ingham &

Collerette, 2003). Jedoch hat sich gezeigt, dass sich das TAM zur Vorhersage des Commitments zum digitalen Wandel weniger eignet. Die Technikbereitschaft von Neyer u. a. (2012) hingegen verspricht ein adäquates Instrument zu sein, um die individuellen Einflüsse auf das Commitment zum Wandel abzubilden.

Der Zusammenhang zwischen der Technikbereitschaft und dem Commitment zum Wandel konnte zwar über die individuellen Einflussgrößen auf das Commitment zum Wandel allgemein theoretisch hergestellt werden, ein empirischer Zusammenhang wurde bis dato jedoch noch nicht nachgewiesen. Die Technikbereitschaft entsteht wie oben beschrieben aus den vielfältigen Erfahrungen und Überzeugungen, welche Individuen in ihrem Leben mit Technik gemacht haben. Der digitale Wandel hingegen ist ein Prozess, der in den meisten Fällen noch bevorsteht, in wenigen Fällen begonnen hat und fast nie bereits abgeschlossen ist. Zusammen mit der Tatsache, dass die Technikbereitschaft (im Gegensatz zum TAM) auch ohne konkrete Manifestation von Technik existiert, ist anzunehmen, dass sie bereits vor dem digitalen Wandel vorhanden ist und somit auf das Commitment zum Wandel einwirkt und nicht umgekehrt. Daher stellt sich die empirische Frage, ob die Technikbereitschaft das Commitment zum digitalen Wandel beeinflusst.

Aus den hier dargestellten theoretischen Überlegungen kann man folgende Hypothesen ableiten:

Hypothese 1: *Eine hohe Technikbereitschaft führt zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Da sich die Technikbereitschaft jedoch in Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen gliedert und bei allen drei Subdimensionen davon auszugehen ist, dass sie sich aus unterschiedlichen Gründen auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirken, kann diese Hypothese in drei Unterhypothesen aufgeteilt werden.

Hypothese 1.1: *Eine hohe Technikakzeptanz führt zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Eine hohe Technikakzeptanz beschreibt eine positive Einstellung und Bewertung von Technik allgemein. Dadurch kann sie auch als eine positive Vision einer digitalisierten Zukunft angesehen werden, die notwendig ist, um sich zum digitalen Wandel zu committen.

Hypothese 1.2: *Hohe Technikkompetenzüberzeugungen führen zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Technikkompetenzüberzeugungen stellen die Einschätzung der eigenen Kompetenz bezüglich Technik dar. Da im öffentlichen Diskurs die Notwendigkeit von Technikkompetenzen unentwegt postuliert wird, kann die Überzeugung in die eigenen Kompetenzen ungeachtet der objektiven Notwendigkeit als Voraussetzung betrachtet wer-

den, damit sich ein Individuum im digitalen Wandel engagiert und so Commitment dazu zeigt.

Hypothese 1.3: *Hohe Technikkontrollüberzeugungen führen zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Die wahrgenommene Kontrollierbarkeit von Technik, die durch die Technikkontrollüberzeugungen abgebildet wird, ist notwendig, um auch selbstbewusst den Aufgaben des digitalen Wandels entgegenzutreten. Eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung ist notwendig, um die Selbststeuerungsaufgaben in einer digitalisierten Arbeitsumgebung zu übernehmen. Ohne diese Kontrollüberzeugungen ist nicht zu erwarten, dass sich Mitarbeitende im digitalen Wandel engagieren, der genau diese Kontrolle erfordert.

Diese individuellen Einflussgrößen könnten schon für ein hohes Commitment zum Wandel ausschlaggebend sein. Jedoch spielt, wie in Kapitel 2.2.4 beschrieben, nicht nur das Individuum eine Rolle, sondern auch das organisationale Umfeld. Auf dieses soll im folgenden Kapitel eingegangen werden.

2.4. Lernkultur

Wie in Kapitel 2.2 beschrieben, beeinflussen nicht nur individuelle Faktoren das Commitment zum digitalen Wandel, sondern auch das organisationale Umfeld. Das organisationale Umfeld soll dabei vor allem die persönliche Entwicklung fördern und das Individuum in seiner Rolle im Veränderungsprozess durch Personalentwicklungsmaßnahmen und Führung unterstützen (Conway & Monks, 2007). Welche konkreten Personalentwicklungsmaßnahmen jedoch unterstützend wirken, wird von der konkreten Umsetzung des digitalen Wandels beeinflusst. Zur Unterstützung des noch unkonkreten digitalen Wandels und vor allem des Wandels generell wird daher eine dem Wandel förderliche Organisationskultur propagiert (Ahma & Gelaidan, 2011; Shum u. a., 2008).

2.4.1. Kultur in Organisationen

Die Relevanz der Kultur in Organisationen wurde bereits für diverse Zielgrößen propagiert. Neben der Unternehmenseffektivität und dem Erfolg (Baer & Frese, 2003; Boyce, Nieminen, Gillespie, Ryan & Denison, 2015; Denison, 1990; Gordon & DiTomaso, 1992; Zheng, Yang & McLean, 2010), der Innovationsfähigkeit (Ahmed, 1998; Baer & Frese, 2003) sowie der organisationalen Fähigkeit, sich zu verändern (Schneider, Brief & Guzzo, 1996), soll sie auch mit individuellen Überzeugungen (Pool, Asadi, Forte & Ansari, 2014), Selbstwirksamkeitserwartungen (Sheng, Pearson & Crosby, 2003) und vielem mehr in Zusammenhang stehen. Die Vielfalt der von der Organisationskultur betroffenen Konstrukte lässt ihren Einfluss auf das Commitment zum Wandel zumindest möglich erscheinen. Zur

theoretischen Begründung dieses Zusammenhangs ist es jedoch notwendig, das Konstrukt der Organisationskultur genauer zu definieren.

Die Kultur von Organisationen ist bereits lange ein Gegenstand von Organisationsforschung. Die Untersuchung von Organisationskultur begann in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts und vertiefte sich in der zweiten Hälfte (Schneider, González-Romá, Ostroff & West, 2017). Die lange Forschungstradition im Bereich Organisationskultur zusammen mit den unterschiedlichen Definitionsmöglichkeiten des Begriffs "Kultur" führt zu einer Vielfalt der Konstruktionen von Kultur und ihren empirischen Zugängen (Jung u. a., 2009; Sackmann, 2017).

Konzeptionalisierungsansätze

Im Kontext von organisationalem Wandel wird einerseits gefordert, dass eine Organisation eine Kultur besitzt, die den Wandel fördert (Schneider u. a., 1996), andererseits gibt es jedoch auch die Forderung nach einer Kultur der Veränderung, in der der Wandel Teil der Kultur ist (Ahmed, 1998). Dies lässt auf unterschiedliche Sichtweisen auf Kultur schließen. Sackmann (2017) unterscheidet dabei zwischen den Sichtweisen von Kultur als Variable und Kultur als Metapher. Als dritte Sichtweise führt sie noch die Kultur als dynamisches Konstrukt ein (Sackmann, 1992, 2017).

Variablenansatz Der Variablenansatz geht davon aus, dass jede Organisation eine Kultur besitzt, die als solche erkennbar ist und verändert werden kann (Sackmann, 2017; Sonntag, Schaper & Friebe, 2005). Die Kultur stellt dabei die Art und Weise dar, wie in einer Organisation Probleme und Aufgaben gelöst werden. Dadurch stellt die Kultur eine von mehreren Variablen einer Organisation dar, die zwar aus Teilprodukten besteht, aber in der Organisation als homogen wahrnehmbar ist (Sonntag u. a., 2005).

Im Variablenansatz dient die Organisationskultur der externen Anpassung wie auch der internen Integration und Koordination (Sackmann, 2017). Da die Kultur als eine Variable gesehen wird, die sich durch Vorgänge und Prozesse (die Art und Weise des Problemlösens) manifestiert, kann sie auch leicht an die Anforderungen der Organisation angepasst und verändert werden. Dadurch lässt sich ein Ist- wie auch ein Soll-Zustand definieren und so durch das Management ein Kulturveränderungsprozess einleiten (Sonntag u. a., 2005).

Dieser Ansatz sieht Organisationskultur als rein funktional. Er nimmt daher relativ einfache Wirkzusammenhänge zwischen den Handlungsweisen der Organisation und den gewünschten Zielgrößen an. Dies baut jedoch auf einer sehr spezifischen Kulturdefinition auf. Da die Handlungsweisen einer Organisation mannigfaltiger Natur sind und einer Untersuchung der Kultur einer Organisation natürliche Grenzen gesetzt sind, können immer nur sehr spezielle Teilaspekte in Relation gesetzt werden. Dabei ist es schwierig, die relevanten Aspekte theoretisch und praktisch zu begründen, die auf die gewünschte Zielgröße Einfluss haben soll (Sonntag u. a., 2005). Im Kontext des digitalen Wandels, dessen

genaue Manifestation wie beschrieben noch nicht ausgemacht werden kann, ist diese Herangehensweise nicht zu empfehlen.

Metaphernansatz Im Gegensatz zum Variablenansatz wird im Metaphernansatz die Organisation selbst als gelebte Kultur gesehen (Sackmann, 2017; Sonntag u. a., 2005). Dadurch hat nicht eine Organisation eine Kultur, sondern sie *ist* eine Kultur. In dieser Sichtweise rückt die Bedeutung von Vorgängen und Prozessen in Unternehmen als Manifestationen von Kultur in den Hintergrund. Vielmehr sind die Begründungen und Interpretationen dieser Manifestationen von Interesse (Sackmann, 2017).

Durch den Fokus auf die Begründungen und Interpretationen stellt sich eine Organisationskultur, selbst bei gleicher Manifestation, nicht unbedingt als homogen dar. Erst durch ein gemeinsames Verständnis der organisationalen Wirklichkeit kann ein homogenes Bild der Organisationskultur entstehen. Dadurch werden natürlich auch Subkulturen, die sich durch ihr Verständnis der Organisation unterscheiden, möglich (Sackmann, 2017). Dieser Ansatz ermöglicht es, die Organisation über das Konstrukt Kultur besser zu verstehen (Sonntag u. a., 2005).

Im Gegensatz zum Variablenansatz, wo es notwendig ist, Teilaspekte der Kultur zu definieren, um den Zusammenhang zu konkreten Auswirkungen zu beobachten, lässt sich jedoch die Kultur im Metaphernansatz nicht derart aufteilen. Da das Verständnis der organisationalen Wirklichkeit im Extremfall von Person zu Person unterschiedlich sein kann, kann kein Teilaspekt herausgegriffen werden, sondern die Kultur und dadurch die Organisation muss als Ganzes betrachtet werden. Da jedes Organisationsmitglied schaffender Teil der Organisationskultur ist, kann diese nicht gezielt entwickelt werden (Sackmann, 2017; Sonntag u. a., 2005).

Dieser Ansatz ermöglicht es zwar, Organisationen in ihrer komplexen sozialen Wirklichkeit besser zu verstehen, im Kontext des digitalen Wandels erscheint er jedoch ungeeignet. Um den Einfluss auf das Individuum darzustellen, darf die Organisationskultur nicht auf dessen Interpretation beruhen. Davon geht der Metaphernansatz aber aus (Sackmann, 2017). Weiterhin muss die Organisationskultur auch in begrenztem Maße veränderbar sein, damit sie als viable Einflussgröße auf das Commitment betrachtet werden kann. Andernfalls kann sie zwar Einfluss auf das Commitment zum Wandel haben, mangels Einfluss seitens der Organisation wäre sie aber genauso interessant wie zum Beispiel das Wetter.

Dynamischer Ansatz Der dynamische Ansatz kann als Verbindung des Variablenansatzes und des Metaphernansatzes gesehen werden (Sackmann, 2017; Sonntag u. a., 2005; Wiener, 2018). Diesem Ansatz folgend “*sind Unternehmen Kulturen und haben zugleich Kultur*” (Sackmann, 2017, S. 41, Hervorh. im Original). Aus dieser kombinierten Sichtweise ergeben sich folgende Vorteile: Einerseits betrachtet dieser Ansatz die Organisationskultur im Gegensatz zum Variablenansatz nicht als objektive Gegebenheit, sondern als

eine Kombination von Gegebenheit und deren Bedeutungszumessung durch die Organisationsmitglieder (Sackmann, 2017). Durch diese Kombination bietet die Organisationskultur ein Wertesystem, welches den Organisationsmitgliedern zur Orientierung dient und Verhaltensregeln in komplexen Situationen anbietet (Sonntag u. a., 2005; Wiener, 2018), sowie auch die objektive Umgebung, um dieses Verhalten auch zeigen zu können. Die Organisationskultur stellt somit eine organisationale Umgebung dar, die das Verhalten ihrer Mitglieder sowohl ideell wie auch physisch fördert. So gesehen *ist* die Organisation eine Kultur.

Andererseits erlaubt die Kombination aus Gegebenheit und Bedeutungszumessung sowohl die Betrachtung von Kultur als eine Einflussgröße auf andere Faktoren (Wiener, 2018) wie auch eine gezielte Veränderung der Kultur durch die Organisationsleitung (Sackmann, 2017; Sonntag u. a., 2005). Der Variablenansatz, der Kultur nur als Gegebenheit betrachtet, erlaubt zwar die Veränderung der Gegebenheiten, nimmt dadurch aber keinen Einfluss auf das Wertesystem, welches den Organisationsmitgliedern als Orientierung zur Nutzung der Gegebenheiten dient. Dadurch kann bei Veränderungen der Gegebenheiten die konkrete Nutzung dieser nicht vorhergesagt werden. Eine Veränderung mit einer bestimmten beabsichtigten Nutzung lässt sich so schwer umsetzen. Der Metaphernansatz liefert hingegen nur Einsicht darüber, wie die Umgebung genutzt wird. Aus dieser Sichtweise ergibt sich zwar die Nutzung, jedoch keine Veränderungshypothese. Die Kombination von Gegebenheiten der Organisation und ihrer konkreten Bedeutungszumessung ergibt auf der Organisationskultur basierendes faktisches Verhalten der Organisationsmitglieder, dessen Auswirkung auf andere Faktoren der Organisation untersucht werden kann (Sackmann, 2017). Dadurch können auch gezielte Veränderungen entweder an den Gegebenheiten oder an deren Bedeutungszumessung angestoßen werden, um bessere Organisationsergebnisse zu erreichen (Sackmann, 2017). Die Kombination führt also dazu, dass die Organisation auch eine Kultur *hat*.

Der dynamische Ansatz, Organisationskultur zu verstehen, scheint am besten geeignet zu sein, den Einfluss der Organisation auf das Commitment zum digitalen Wandel zu untersuchen. Er umfasst einerseits die organisationalen Gegebenheiten, die notwendig oder förderlich für den digitalen Wandel sind. Andererseits umfasst er auch eine Art Nutzungshinweis, wie diese Gegebenheiten zu nutzen sind. So kann die Organisationskultur sowohl ein objektives wie auch ideelles förderliches oder hinderliches organisationales Umfeld abbilden. Fraglich ist allerdings, wie eine Kombination von Gegebenheit und Bedeutungszumessung aussehen kann.

Organisationskultur nach Schein

Eine der prominentesten Konzeptionalisierungen von Organisationskultur, die dem dynamischen Ansatz zugerechnet werden kann (Sonntag u. a., 2005), ist das Konzept der Organisationskultur nach Schein (Schein, 1990).

Schein definiert dabei Kultur als

“(a) a pattern of basic assumptions, (b) invented, discovered, or developed by a given group, (c) as it learns to cope with its problems of external adaption and internal integration, (d) that has worked well enough to be considered valid and, therefore (e) is to be taught to new members as the (f) correct way to perceive, think, and feel in relation to those problems” (Schein, 1990, S. 111).

Schein (1990) spricht also von grundlegenden Annahmen, die eine Gruppe entwickelt, während sie lernt, die Probleme der externen Anpassung wie auch der internen Integration zu bewältigen. Diese auf den Lösungen der Probleme basierenden grundlegenden Annahmen haben sich als so nützlich erwiesen, dass sie als korrekt und gültig wahrgenommen werden und neuen Gruppenmitgliedern als der richtige Weg, diese Probleme zu erfassen, über sie zu denken und zu fühlen, vermittelt werden. Die grundlegenden Annahmen und Überzeugungen, die nach Scheins Theorie die Basis für die Kultur einer Organisation bilden, sprechen einerseits für einen Metaphernansatz. Der Fokus auf die Probleme der externen Adaption und internen Integration deuten andererseits jedoch auf den Variablenansatz hin. Zusammen mit der Tatsache, dass die Kultur den Mitgliedern einen richtigen Weg vermitteln soll und damit zur Orientierung dient, lässt sich der Ansatz von Schein (1990) dem dynamischen Ansatz zurechnen. Die konkreten Gegebenheiten finden sich in dem auf dieser Definition basierenden Ebenenmodell von Schein (1990).

Nach Schein (1990) manifestiert sich die Kultur einer Organisation auf drei unterschiedlichen Ebenen. Die unterste Ebene nennt Schein die **grundlegenden Überzeugungen**, darauf folgen **unterstützte Werte & Strategien** sowie die **Artefakte**, welche die oberste Ebene darstellen.

Artefakte Artefakte stellen in der Kulturtheorie von Schein (1990) die oberste Ebene und einzige direkt sichtbare Manifestation von Kultur dar. Als Artefakte gelten dabei alle von einem externen Beobachter wahrnehmbaren Phänomene einer Kultur. Dies können Gebäude oder Kunstwerke genauso sein wie auch Technologien oder Produkte, die genutzt oder hergestellt werden. Die Artefakte einer Kultur umfassen aber mehr als die physische Umwelt. Nach Schein (2004) werden den Artefakten auch weniger materielle Dinge wie veröffentlichte Unternehmenswerte, beobachtbare Rituale oder Zeremonien sowie auch die Kleiderordnung oder Geschichten bzw. Mythen, die in der Organisation weitergegeben werden, hinzugerechnet.

Artefakte stellen also die in der Organisation sichtbaren Strukturen und Prozesse dar (Schein, 2004). So bilden die Artefakte die organisationalen Gegebenheiten ab. Wie auch am Variablenansatz bemängelt, stellt auch Schein (2004) fest, dass die Interpretation der Artefakte ohne Kontextwissen nicht möglich ist. Eine Interpretation der Artefakte basiert immer auf einer Vorannahme über den Grund der Manifestation der Artefakte, die sich jedoch nicht in den Artefakten selbst findet. Dazu muss man eine Ebene tiefer gehen.

Unterstützte Werte & Strategien In Scheins Kulturtheorie beschreiben die unterstützten Werte und Strategien die Begründungen, welche die Organisationsmitglieder nutzen, um ihr Handeln zu rechtfertigen (Schein, 2004). Dabei geht es um Begründungen bewusster Entscheidungen, die dazu dienen, die Probleme der Organisation zu bewältigen. Die Ebene der Werte und Strategien umfasst dabei jedoch nur die Begründung, nicht die Entscheidung selbst. Die Entscheidung ist eine Manifestation der Begründung und somit ein beobachtbares Artefakt aus der Begründung. Dabei können sich Entscheidungen aus mehreren Begründungssträngen zusammensetzen. So kann ein Artefakt nicht unbedingt auf einen einzelnen Wert oder eine Strategie zurückzuführen sein. Weiterhin muss eine Begründung sich nicht in einem Verhalten zeigen bzw. sich in einem Artefakt manifestieren. Schein (2004) bezieht sich dabei auf die “espoused theories” von Argyris und Schön (1978), welche auch davon ausgehen, dass sich die öffentlich vorgetragenen Überzeugungen nicht unbedingt in Handeln manifestieren. Die unterstützten Werte und Strategien stellen so eine Begründung dar, warum die organisationalen Rahmenbedingungen eingeführt wurden. Dabei sind sie schwer bis gar nicht aus den Artefakten alleine abzuleiten (Schein, 2004). Dafür geben sie einen tieferen Einblick darüber, warum sich die Organisation in den sichtbaren Artefakten manifestiert.

Die unterstützten Werte und Strategien stellen so einen Teil der Begründung des dynamischen Modells dar. Sie geben jedoch noch keinen Aufschluss darüber, warum genau sie genutzt werden. Viele Probleme lassen sich auf unterschiedliche Arten und Weisen lösen und oft gibt es keine absolut beste Lösung. Dies wird von den darunterliegenden grundlegenden Überzeugungen beeinflusst.

Grundlegende Überzeugungen Grundlegende Überzeugungen sind Ansichten, Überzeugungen oder Konzepte, die tief im Selbstverständnis der Organisation verankert sind (Schein, 2004). Durch wiederholtes Anwenden oder danach Handeln, welches die tiefe Verankerung begründet, werden sie als in der Organisation selbstverständlich und gegeben angesehen und variieren auch zwischen den Organisationsmitgliedern nicht. Sie ähneln dabei den “theories-in-use” von Argyris und Schön (1978).

Durch diese tiefe Einbettung der Überzeugungen bestimmen sie, wie die Organisationsmitglieder denken, fühlen und handeln in Bezug auf die Probleme der Organisation. Sie sind dabei nicht debattierbar, erlauben keine Abweichung. Vielmehr ist eine Abweichung nicht im Vorstellungsvermögen der Organisationsmitglieder vorhanden. Dadurch stellt sich eine Veränderung dieser grundlegenden Überzeugungen als sehr schwierig dar (Schein, 2004).

Die grundlegenden Überzeugungen beeinflussen dabei die Einschätzung, welche Strategien überhaupt zur Lösung von Problemen in Frage kommen. Das bedeutet, die Auswahl einer Strategie oder die Begründung einer Handlung ist eine Manifestation der grundlegenden Überzeugungen. Wie auch bei den Werten und Strategien können sich mehrere Überzeugungen in einer Strategie manifestieren. So kann von den Strategien nicht direkt

auf die Überzeugungen geschlossen werden. Die grundlegenden Überzeugungen sind nun die Basis der Kultur, die Schein als “a pattern of basic assumptions” bezeichnet hat. Sie sind die Begründung des Handelns und der Gegebenheiten in der Organisation, was selbst eine Manifestation der darunterliegenden Ebenen ist.

Organisationskultur und digitaler Wandel

Es stellt sich also die Frage, ob die Organisationskultur die organisationalen Bedingungen für ein Commitment zum Wandel darstellen kann. Der dynamische Ansatz von Schein (1990) erlaubt es, sowohl den organisationalen physischen Kontext, die Rahmenbedingungen abgebildet durch die Artefakte, wie auch deren Begründung durch die Strategien und Überzeugungen abzubilden. Würde man nur die Überzeugungen der Organisation als Kultur betrachten, würde dies keine Aussagen über die konkreten Rahmenbedingungen, in denen der digitale Wandel stattfinden soll, erlauben. Andererseits würden alleine die Rahmenbedingungen, die Artefakte, keinen Rückschluss darüber erlauben, warum sie so sind, wie sie wahrnehmbar sind, und welchem Zweck sie dienen. Eine Interpretation der Artefakte würde auf den grundlegenden Überzeugungen des Betrachters liegen und so eine Missinterpretation hervorrufen. Das dynamische Konzept von Schein (1990) bietet so eine Vorstellung von Organisationskultur, welche sowohl die Rahmenbedingungen als auch deren Begründung erfassen kann.

Die Probleme der Organisation sind jedoch vielfältig. Alle zur Problemlösung dienenden Artefakte sind eine Manifestation einer Vielzahl von Strategien, welche wiederum Manifestationen einer Vielzahl von Überzeugungen sind. Das bedeutet, eine Erhebung der Organisationskultur als Ganzes ist nicht möglich (Schein, 2004). Um spezifische Auswirkungen der Organisationskultur auf andere Variablen untersuchen zu können, schlägt Schein (2004) vor, den Teilbereich der Organisationskultur, der von Interesse ist, herauszugreifen. Damit können die relevanten Bereiche an Überzeugungen theoretisch definiert und so die Organisationskultur auf ein bearbeitbares Maß eingeschränkt werden.

Wie in Kapitel 2.2.4 beschrieben soll die Organisation eine Umgebung bereitstellen, welche die Organisationsmitglieder in ihrer Entwicklung zur Übernahme der neuen Aufgaben unterstützt. Da diese Entwicklung in ihrem Kern Lernen darstellt, könnte eine Kultur, die dies unterstützt, eine Lernkultur sein. Daher soll nun darauf eingegangen werden, wie eine Lernkultur aussehen könnte.

2.4.2. Lernkultur

Der Begriff der Lernkultur ist ähnlich schwierig zu fassen wie der Begriff der Organisationskultur. Abseits der alltäglichen Verwendung des Begriffs mit dem Hintergedanken, die allgemeine Herangehensweise an “Lernen” in einer Gruppe zu beschreiben, näherte sich die Wissenschaft der Lernkultur über das Konzept der lernenden Organisation (Watkins & Kim, 2018; Watkins & Marsick, 1993). Das Konzept der lernenden Organisation ist aus

der Erkenntnis heraus entstanden, dass sich Organisationen, um dauerhaft bestehen zu können, den sich verändernden Umweltgegebenheiten anpassen müssen (Argyris & Schön, 1999; Senge & Klostermann, 2006; Watkins & Marsick, 1993). So gesehen müssen Organisationen aus einer externen Perspektive “lernen”, sich der Umwelt anzupassen (Argyris & Schön, 1999).

Das Anpassen an eine neue Umwelt ist jedoch kein alleinstehender Akt, sondern aufgrund einer sich dauernd verändernden Welt auch ein andauernder Prozess (Argyris & Schön, 1978). Daher reicht es auch nicht, dass sich Organisationen einmal anpassen, sondern sie müssen fähig sein, sich dauerhaft an die Umwelt anzupassen, und daher einen dauerhaften Wandel vollziehen. Weiterhin ist es für Organisationen nicht nur notwendig, sich an die Veränderungen der Umwelt anzupassen; um dauerhaft zu bestehen, ist es auch notwendig, Innovationen zu produzieren und zu etablieren (Baer & Frese, 2003).

Um der dauerhaft notwendigen Anpassung an die Umwelt sowie der Innovationsfähigkeit gerecht zu werden, ist es nicht ausreichend, lediglich über kompetente Organisationsmitglieder zu verfügen, sondern es ist vielmehr notwendig, sie zu befähigen, sich konstant weiterzuentwickeln (Sonntag, 2002). Dies kann einerseits durch eine Organisationsstruktur gefördert werden, welche die organisationale Veränderung erlaubt (Argyris & Schön, 1978) oder die Weiterentwicklung des in der Organisation verfügbaren Wissens fördert (Nonaka, 1997). Andererseits kann auch auf die individuelle Weiterentwicklung der Organisationsmitglieder abgestellt werden, die als Träger des Wissens als zentral für den Erfolg der Organisation angesehen werden können (Senge & Klostermann, 2006). Eine Organisation, die sich dauerhaft der individuellen und organisationalen Weiterentwicklung verschrieben hat, nennen Watkins und Marsick (1993) eine lernende Organisation.

Um derart umfassend das Lernen sowohl der Organisation wie auch in der Organisation zu gewährleisten, muss sie den Organisationsmitgliedern die entsprechenden Ressourcen bereitstellen. Das umfasst sowohl die physischen Materialien und Werkzeuge, die zum Lernen notwendig sind, über die organisationalen Strukturen und Strategien, dies zu unterstützen, wie auch letztendlich die ideologische Unterstützung der Führungsebene (Watkins, 2017). Um die Facetten einer lernenden Organisation abzubilden, haben Marsick und Watkins (2003) den “Dimensions of the Learning Organization Questionnaire” (DLOQ) entwickelt. Die darin enthaltenen Dimensionen können nach Yang, Watkins und Marsick (2004) zu drei Gruppen zusammengefasst werden: Individuen betreffend, die Organisation betreffend und Ergebnisse. Die Gruppe der Individuen betreffenden Dimensionen umfasst: das Schaffen fortdauernder Lerngelegenheiten, die Förderung von Untersuchung und Austausch, die Ermutigung von Kollaboration und Lernen im Team sowie die Bestärkung der Mitarbeitenden zu einer gemeinsamen Vision. Auf Organisationsebene beschreiben die Dimensionen die Notwendigkeit, die Organisation mit ihrer Umwelt zu verbinden, ein System zum Erfassen und Teilen von Wissen zu etablieren, sowie eine strategisch an Lernen orientierte Führung (Yang u. a., 2004). Diese Faktoren wirken sich nach Marsick und Watkins (2003) und Yang (2003) auf die ebenfalls im DLOQ vorhandene Wissens- und

finanzielle Performanz der Organisation aus.

Das Konzept der lernenden Organisation lässt bereits einige Parallelen zur Organisationskultur erkennen und wird auch als Indikator für eine lernförderliche Organisationskultur benutzt (Marsick & Watkins, 2003). So verfügt einerseits eine lernende Organisation über Artefakte, die Lernen fördern, wie zum Beispiel flexible Organisationsstrukturen oder bereitgestellte Lernmaterialien. Andererseits baut eine lernende Organisation auf der in der Organisation geteilten Überzeugung der Notwendigkeit der Weiterentwicklung auf (Watkins & Marsick, 1993). Bezüglich der Lernkultur legen sich die Vertreter des Konstruktes der lernenden Organisation nicht auf einen Kulturansatz fest. Watkins und Marsick (1993) gehen jedoch davon aus, dass sich die Lernkultur verändern lässt und sich auf den Erfolg der Organisation auswirkt (Watkins, 2017). Weiterhin setzen sie das normative Ziel einer stark auf Lernen orientierten Organisation, welches es zu erreichen gilt (Watkins & Marsick, 1993). Dies würde für einen Variablenansatz sprechen. Wie bereits dargelegt, ist jedoch für den Einfluss der Organisation ein dynamischer Ansatz bezüglich der Konzeption von Lernkultur wünschenswert.

Lernkultur im Lernkulturinventar

Das Lernkulturinventar von Sonntag u. a. (2005) verfolgt eine ähnliche Argumentation wie die Konzepte der lernenden Organisation. Im Unterschied dazu versucht es jedoch explizit eine *Lernkultur* in Organisationen zu beschreiben. In Anlehnung an die Kulturtheorie nach Schein (2004) definieren Sonntag u. a. (2004) Lernkultur wie folgt:

“Eine Lernkultur ist Ausdruck des Stellenwertes, der Lernen im Unternehmen zukommt. Lernkultur zielt auf Kompetenzentwicklung, Steigerung von Flexibilität und Innovationsfähigkeit im Unternehmen. Auf normativer Ebene findet sie Ausdruck in lernbezogenen Werten, Normen und Einstellungen. Auf der strategischen Ebene manifestiert sich Lernkultur in Rahmenbedingungen und Support, die Lernen längerfristig und nachhaltig unterstützen und fördern. Operativ betrachtet, drückt sich Lernkultur aus in den vielfältigen Formen des individuellen, gruppenbezogenen und organisationalen Lernens. Ein Unternehmen hat eine Lernkultur, die gestaltbar und veränderbar ist. Die Lernkultur dient den Organisationsmitgliedern zur Orientierung und Identifikation, indem sie ihnen Erwartungen bezüglich Lernverhalten und Kompetenzentwicklung vermittelt.” (Sonntag u. a., 2004, S. 107)

Nach dieser Definition besitzt jede Organisation eine Lernkultur und kann sie auch verändern. Dies und die Tatsache, dass sich die Lernkultur auf Kompetenzentwicklung, Flexibilität und Innovationsfähigkeit auswirken soll, deutet auf einen Variablenansatz hin. Andererseits soll die Organisationskultur der Identifikation und Orientierung der Organisationsmitglieder dienen. Sie dient also auch dem Verständnis von Lernen in der Organisation, was wiederum auf den Metaphernansatz hindeutet. Aus der Kombination von

Lernen als Tatsache und dem Verständnis, was Lernen im Unternehmen bedeutet, ist die Definition von Sonntag u. a. (2004) dem dynamischen Ansatz zuzurechnen.

Um den komplexen Wechselwirkungen des dynamischen Ansatzes gerecht zu werden, ist Lernkultur analog zum Kulturansatz von Schein (2004) auch bei Sonntag u. a. (2004) in drei Ebenen unterteilt. Die Lernkultur nach Sonntag u. a. (2004) umfasst eine normative, eine strategische wie auch eine operative Ebene. So wie bei Schein (2004) die grundlegenden Annahmen die Basis der Kultur bilden, bilden auch bei Sonntag u. a. (2004) die Wertschätzung und Einstellung zum Lernen die Basis der Lernkultur. Im Gegensatz zu Schein (2004) kann sich jedoch die Lernkultur nach Sonntag u. a. (2004) auf allen drei Ebenen in sichtbarer Form manifestieren. Wenn auch die normative Ebene den höchsten Abstraktionsgrad aufweist, so kann sie sich in Unternehmensphilosophien, -leitlinien oder -leitbildern zeigen. Sie gibt den Handlungs- und Orientierungsrahmen für die Organisationsmitglieder vor (Sonntag u. a., 2005). Auf der strategischen Ebene manifestiert sich die normative Ebene in einer strategischen Ausrichtung der Organisation. Dies kann sich in Unternehmenszielen, Personalentwicklungskonzepten oder ähnlichen strategischen Entscheidungen widerspiegeln. Letztlich wirken sich die normative wie auch die strategische Ebene auf die konkrete Umsetzung einer lernförderlichen Umgebung auf der operativen Ebene aus. Diese besteht aus allen unterstützenden Maßnahmen und Gegebenheiten, die Lernen im Unternehmen fördern (Sonntag u. a., 2005).

Die Abkehr von der dogmatischen Ansicht des Konzeptes von Schein (2004), welches jede Manifestation als ein zu interpretierendes Artefakt ansieht, ermöglicht einen einfacheren empirischen Zugang zu einer Organisationskultur (Sonntag u. a., 2004). Durch die Zuordnung bestimmter Manifestationen zu den einzelnen Ebenen der Lernkultur kann sie auch umfassend erhoben werden. Dies macht das Konzept der Lernkultur nach Sonntag u. a. (2004) zu einem praktikablen Konzept für die Untersuchung des Einflusses von Lernkultur.

Sonntag u. a. (2005) haben für die drei Ebenen der Lernkultur durch Experteninterviews verschiedene Manifestationen von Lernkultur in Organisationen gesammelt. Die Ergebnisse der Interviews können in den Kategorien Lernen als Teil der Unternehmensphilosophie, organisationale Rahmenbedingungen für Lernen im Unternehmen, Aspekte der Personalentwicklung im Unternehmen, Kompetenzentwicklung der Mitarbeiter, lernorientierte Führungsleitlinien und -aufgaben, Information und Partizipation im Unternehmen sowie Lernkontakte des Unternehmens mit seiner Umwelt zusammengefasst werden (Schaper, Friebe, Wilmsmeier & Hochholding, 2006). Durch die Überarbeitung und Validierung des Konstrukts Lernkultur konnten folgende Dimensionen, in denen sich Lernkultur widerspiegelt, extrahiert werden: Bedingungen des Lernens im Unternehmen, Lernangebote im Unternehmen, Unterstützung des Lernens durch Kollegen und Kolleginnen sowie Unterstützung des Lernens durch Vorgesetzte, Externer Wissensaustausch sowie die Anregung zur Proaktivität oder Eigeninitiative (Hilkenmeier & Schaper, In Revision). Diese Dimensionen spiegeln die Werthaltungen gegenüber Lernen in Unternehmen und so deren

Lernkultur wider (vgl. Abb. Nr. 2.1).

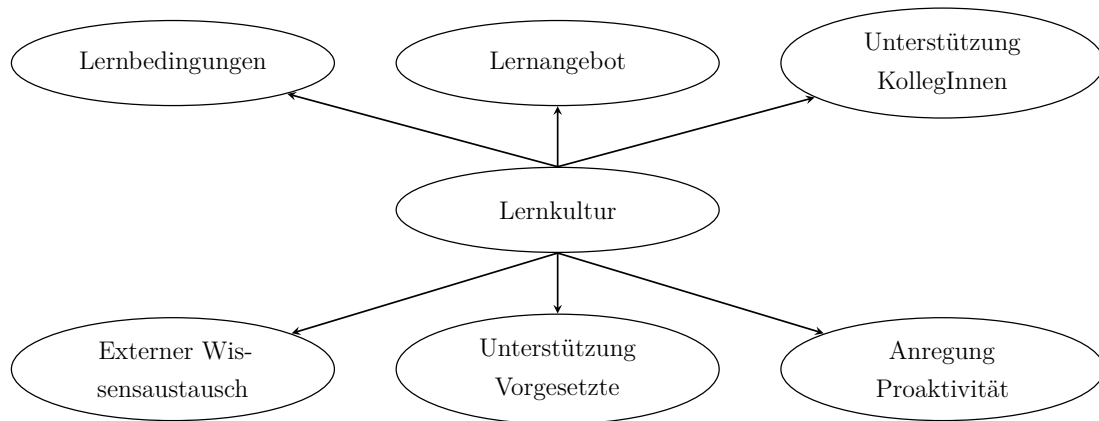


Abbildung 2.1.: Aufbau Lernkultur

Die Dimensionen wurden zur Untersuchung von Lernkultur in einem Lernkulturinventar (LKI) operationalisiert (Hilkenmeier & Schaper, In Revision; Sonntag u. a., 2005). Die Lernbedingungen und Lernangebote decken dabei die physischen Gegebenheiten ab, in denen Lernen in der Organisation stattfindet. Die Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen sowie durch die Vorgesetzten decken die sozialen Bedingungen des Lernens in der Organisation ab und vermitteln gleichzeitig die sozialen Erwartungen an das Lernen. Der Bereich des externen Wissensaustausches deckt die organisationsübergreifenden Bedingungen des Lernens in der Kultur der Organisation ab. Letztlich vermittelt die Anregung zur Proaktivität den Organisationsmitgliedern die Erwartungen, die an sie bezüglich ihres selbstgesteuerten Lernverhaltens gestellt werden. Das Konzept der Lernkultur deckt so die Bereiche Gegebenheiten und Bedeutungszumessung eines dynamischen Ansatzes bezüglich Lernen ab. Obwohl sich das Konzept von Lernkultur nach Sonntag u. a. (2004) von dem DLOQ von Marsick und Watkins (2003) in seiner theoretischen Fundierung unterscheidet, deckt es doch ähnliche Bereiche ab und zeigt so auch eine hohe Korrelation mit dem DLOQ (Hilkenmeier & Schaper, In Revision). Diese Korrelation mit dem DLOQ wie auch mit anderen Skalen, welche die Lernförderlichkeit von Organisationsumgebungen messen, spricht für eine hohe Validität des Lernkulturkonzeptes (Hilkenmeier & Schaper, In Revision).

Das Konzept der Lernkultur kann einen Großteil der im Kapitel 2.2.4 beschriebenen organisationalen Rahmenbedingungen abdecken. Lediglich der Umgang mit Fehlern in Organisationen wurde noch nicht behandelt. Dabei stellt sich die Frage, ob nicht der Umgang mit Fehlern auch zur Organisationskultur gezählt werden kann.

Erweiterung des Modells um Fehlerkultur

Bereits in Argyris' und Schöns (1978) Ein- und Zweischleifenlernen, welches die Basis ihres Konzepts von organisationalem Lernen ist, stellen Fehler ein zentrales Element dar. Jede Lernschleife beginnt nach Argyris und Schön (1978) mit einem Fehler im geplanten Ablauf. Genauso stellt es sich beim Lernen von Individuen dar. Auch bei Individuen leisten Fehler einen essentiellen Beitrag, indem sie die individuellen Vorstellungen über die Welt perturbieren (Glaserfeld & Köck, 1996) und ihnen so zu einer Lerngelegenheit verhelfen (Billett, 2012). Der Umgang mit Fehlern stellt also einen zentralen Teil des organisationalen Lernens dar (Meier & Rosenstiel, 1997).

Obwohl die Relevanz von Fehlern für das organisationale Lernen bereits früh erkannt wurde, ist die Diskussion über den Umgang mit Fehlern in Organisationen über die systemische Perspektive hinaus noch jung (J. Bauer & Mulder, 2007). Die explizite Untersuchung von Lernen aus Fehlern in Organisationen bringt die Erkenntnis der Relevanz von Fehlern für Lernprozesse mit individuellen Einstellungen zu Fehlern am Arbeitsplatz zusammen. Neben den individuellen Einstellungen zu Fehlern (Rybowiak, Garst, Frese & Batinic, 1999) spielt auch die soziale Umgebung der Individuen durch Kollegen und Vorgesetzte eine Rolle, die ein Klima schaffen können, in dem besser aus Fehlern gelernt werden kann (Hetzner, Gartmeier, Heid & Gruber, 2011).

Der Umgang mit Fehlern in Organisationen wird gemeinhin als "Fehlerkultur" bezeichnet, wobei Fehlerkultur dabei als ein Teilaspekt von Organisationskultur betrachtet werden kann (Löber, 2012). Dementsprechend umfasst eine Fehlerkultur wie auch in der Organisationskultur nicht nur den physisch sichtbaren Umgang mit Fehlern in der Organisation, sondern ebenfalls Strategien und Werte. Da ein Fehler per se kein Gegenstand ist, sondern sich vielmehr im Nichterreichen eines Ziels (Reason, 1990) oder in einer Abweichung von einer Norm (van Dyck, Frese, Baer & Sonnentag, 2005) äußert, manifestiert sich auch die Fehlerkultur im Gegensatz zu anderen Organisationskulturen weniger in Gegenständen oder Gegebenheiten als vielmehr im Verhalten im Umgang mit und in der Wertschätzung von Fehlern. Fehlerkultur kann sich daher in Verhalten, Strategien sowie geteilten Wertvorstellungen von Organisationen zeigen (Putz, Schilling & Kluge, 2012).

Einstellungen und Verhalten bezüglich Fehlern können vielfältig sein. Da jedoch wie beschrieben Fehler eine zentrale Rolle im Lernen in Organisationen spielen, ist davon auszugehen, dass es auch eine lernförderliche Kultur im Umgang mit Fehlern gibt. Nach Putz u. a. (2012) manifestiert sich eine lernförderliche Fehlerkultur auf der Verhaltensebene in dem Umgang von Angestellten und Vorgesetzten mit Fehlern. Dabei sollen Vorgesetzte unterstützendes und konstruktives Feedback zu Fehlern geben und Kolleginnen und Kollegen durch Wissensaustausch und Hilfe in der Nutzung des Fehlers als Lerngelegenheit assistieren. Auf der strategischen Ebene manifestiert sich eine lernförderliche Fehlerkultur in Prozessen und Strukturen, die es erlauben, Fehler zu erkennen, zu analysieren und daraus zu lernen. Hierfür müssen die notwendigen Rahmenbedingungen, Ressourcen und

Freiheiten bereitgestellt werden (Putz u. a., 2012). Die Ebene der Wertvorstellungen bezüglich Fehlern umfasst die geteilten grundlegenden Einstellungen und Werte bezüglich der Bewertung und Nutzung von Fehlern. Diese grundlegenden Überzeugungen, wie mit Fehlern umgegangen werden soll, prägen die Fehlerkultur in einer Organisation (Putz u. a., 2012).

Die Forschung zur Fehlerkultur hat bereits verschiedene Konzeptionalisierungen des Konstrukts Fehlerkultur hervorgebracht (Löber, 2012). Diese befassen sich alle mit dem mehr oder weniger lernförderlichen Umgang mit Fehlern in Organisationen. So behandeln sie jeweils Fehlerkultur als einen Teilbereich von Lernkultur allgemein. Im Vergleich zwischen Lernkultur und Fehlerkultur ist es daher unstrittig, dass der Umgang mit Fehlern wichtig für das organisationale Lernen ist (Meier & Rosenstiel, 1997). Da jedoch Lernkultur mehr abdeckt als nur den Umgang mit Fehlern, muss für eine umfassende Untersuchung des lernförderlichen Einflusses von Organisationskultur das Konzept der Lernkultur als übergreifende Kultur herangezogen werden.

Folgt man dem Kulturkonzept von Schein (2004), so manifestieren sich Überzeugungen und Strategien letztendlich in Artefakten. Da die Überzeugungen zu Fehlern eine Teilmenge der Überzeugungen bezüglich Lernen darstellen, müssten sie sich auch in lernförderlichen Artefakten manifestieren. Daher finden sich in der Operationalisierung von Lernkultur auch die lernförderliche Unterstützung in Problem- und Fehlersituationen durch Führungskräfte und Kolleginnen und Kollegen (Sonntag u. a., 2005). Auf den Ebenen von Strukturen und Wertvorstellungen sind in den Lernkulturkonzeptionen LKI und DLOQ jedoch keine Hinweise auf die Einstellung zu Fehlern zu finden. Da jedoch auch diese Strukturen und Werte wichtige Teilbereiche einer Lernkultur sind, sollten sie bei einer Untersuchung des Einflusses von Lernkultur auf das Commitment zum Wandel nicht außer Acht gelassen werden. So wird hier ein erweitertes Konzept von Lernkultur verfolgt, in dem sich auch in den Werthaltungen (“Fehler Werte”) und Strategien (“Fehler Strategien”) bezüglich Fehlern eines Unternehmens ihre Lernkultur widerspiegelt (vgl. Abb. Nr. 2.2).

2.4.3. Lernkultur und der digitale Wandel

Der dynamische Ansatz von Organisationskultur erlaubt es, das Wie und Warum des Verhaltens in Organisationen näher zu betrachten. So kann man sich über das Konzept der Organisationskultur dem organisationalen Kontext nähern. Da jedoch die Organisationskultur vielfältig ist und bei der Untersuchung derselben theoretische Einschränkungen vorgenommen werden müssen (Schein, 2004), stellt sich die Frage des Zusammenhangs zwischen konkreter Lernkultur und dem digitalen Wandel.

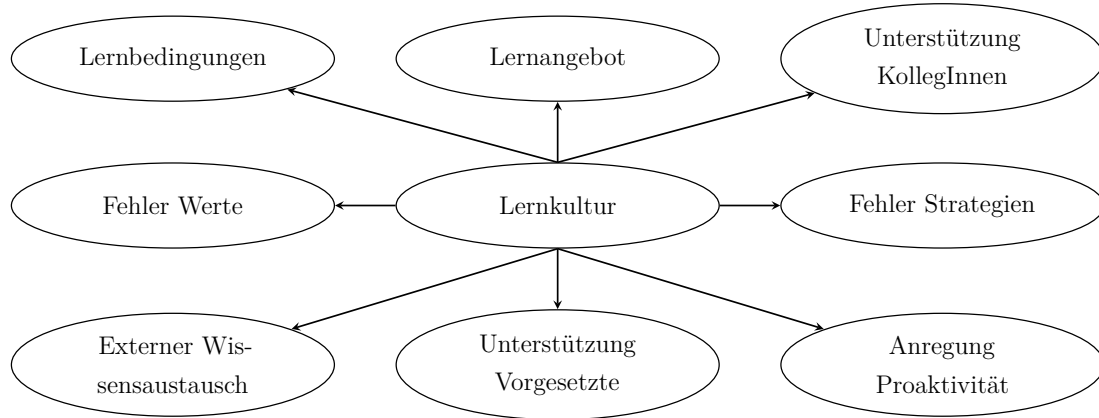


Abbildung 2.2.: Aufbau Lernkultur - erweitert um Fehler Werte und Fehler Strategien

Lernkultur und Wandel

Die Kultur einer Organisation besteht nach Schein (2004) aus Überzeugungen, die neuen Organisationsmitgliedern als richtig vermittelt werden und ihnen zur Orientierung dienen. Eine Kultur verstärkt sich durch die auf Überzeugungen basierende Bewertung von Verhaltensweisen selbst. Dies macht es für eine starke Kultur (eine Kultur, in der viele Mitglieder die Überzeugungen teilen) schwer, sich neuen Gegebenheiten anzupassen (Schein, 2004).

Damit sich eine Organisation neuen Umweltgegebenheiten anpassen kann, muss sie ihr Verhalten dauerhaft verändern (Argyris & Schön, 1978) und damit auch ihre Kultur verändern (Schein, 2004). Eine dauerhafte Veränderung von Verhalten kann auch Lernen genannt werden. Wenn nun Organisationen ihr Verhalten ändern, kann das als organisationales Lernen bezeichnet werden (Argyris & Schön, 1999). Genauso wie auch Menschen ihr Leben lang lernen müssen, um mit den Veränderungen der Welt mitzuhalten (Hager, 2004), ist dies auch für Organisationen und ihre Organisationsmitglieder notwendig (Watkins & Marsick, 1993). Nur wenn sich Organisationen auf den stetigen Wandel der Welt einlassen können, werden sie dauerhaft erfolgreich sein (Watkins & Marsick, 1993).

Aus dieser Notwendigkeit heraus ist die Forderung nach der lernenden Organisation entstanden (Senge & Klostermann, 2006; Watkins & Marsick, 1993). Eine Organisation muss also, um zu bestehen, eine Kultur pflegen, die es ihr ermöglicht, sich den ständigen Veränderungen der Welt anzupassen (Schein, 2004; Watkins & Marsick, 1993). Da das ständige dauerhafte Anpassen von Verhalten auch Lernen genannt wird, müssen Organisationen eine möglichst lernförderliche Kultur pflegen, um im ständigen Wandel der Welt erfolgreich bestehen zu können (Škerlavaj, Štemberger, Škrinjar & Dimovski, 2007). Erlaubt jedoch die Organisationskultur keine Veränderung, ist sie also lernhinderlich, so wird die Organisation auch einen Wandel nur schwer umsetzen können. Die Lernkultur, egal ob sie lernförderlich oder lernhinderlich ausgeprägt ist, hängt also untrennbar mit

der Umsetzung von Veränderungsprozessen der Organisation zusammen.

Der Zusammenhang zwischen Wandel und Lernkultur ist somit geklärt. Allerdings ist wie in Kapitel 2.1 beschrieben, der digitale Wandel von einer besonderen Art. Insofern ist die Notwendigkeit einer lernförderlichen Kultur im Fall des digitalen Wandels noch zu klären. Im Speziellen ist noch nicht dargelegt, warum eine lernförderliche Kultur das Commitment der einzelnen Organisationsmitglieder zum digitalen Wandel beeinflussen sollte.

Lernkultur als organisationale Rahmenbedingung für den digitalen Wandel

Der Einfluss einer lernförderlichen Kultur auf das Commitment zum Wandel der Organisationsmitglieder kann sich auf verschiedene Arten auswirken. Auf der Ebene der grundlegenden Überzeugungen stellt eine lernförderliche Kultur eine grundsätzlich positive Einstellung gegenüber Lernen dar. Eine lernförderliche Kultur vermittelt also ihren Mitgliedern ein positives Bild von Lernen und dadurch auch von Veränderung. Diese positive Einstellung zum Lernen manifestiert sich auch in einer lernförderlichen Gestaltung der Arbeitsplätze. So ist also von einer lernförderlichen Kultur kein Widerstand gegen den digitalen Wandel wegen des Aufwandes der Veränderung oder der mangelnden Weiterbildung (Dent & Goldberg, 1999; Oreg u. a., 2011) zu erwarten. Weiterhin ist in einer lernenden Organisation ein Wandel nicht überraschend oder unbedingt mit schlechten Erfahrungen besetzt, die zu einem Widerstand gegen den Wandel führen könnten (Dent & Goldberg, 1999; Oreg u. a., 2011). Wenn schlechte Erfahrungen mit Veränderungsprozessen gemacht wurden, was nicht unwahrscheinlich ist, dann kann eine lernförderliche Fehlerkultur die Angst vor erneutem Scheitern und damit die Angst vor dem Wandel verringern. In einer Kultur, die Fehler als Lerngelegenheiten ansieht, stellen diese keine Gefahr für die Mitarbeitenden dar. Dies stärkt das für das Commitment notwendige Selbstbewusstsein in Veränderungsprozessen.

Durch die Funktion der Kultur, den Organisationsmitgliedern zur Orientierung zu dienen, zusammen mit lernförderlichem Führungsverhalten, werden die Organisationsmitglieder in ihrer eigenen Entwicklung geleitet und unterstützt, wobei die Orientierungsfunktion von Kultur dabei auch die Selbststeuerung der Organisationsmitglieder unterstützt. Da Selbstorganisation ein notwendiger Bestandteil von organisationalem Lernen ist (Kriz, 1997), ist auch die Selbststeuerung für die Organisationsmitglieder einer lernförderlichen Kultur bekannt. Sie drückt sich unter anderem in der Anregung zur Proaktivität aus.

Eine lernförderliche Kultur stellt so die organisationalen Rahmenbedingungen dar, in denen die Organisationsmitglieder ein hohes Commitment zum Wandel entwickeln können. Einerseits beeinflusst die Kultur die Einstellungen der Organisationsmitglieder bezüglich des Wandels (Abdul Rashid u. a., 2004). Positive Einstellungen zum Wandel an sich führen auch zu einem höheren Commitment zum Wandel (Lines, 2005).

Andererseits manifestiert sich eine lernförderliche Kultur auch in lernförderlichen Arte-

fakten. Das bedeutet, dass die Organisation die Strukturen und Gegebenheiten bereitstellt, die den notwendigen Wissenserwerb zum digitalen Wandel erleichtern. Diese Überlegungen zum Zusammenhang von Lernkultur und digitalem Wandel führen zu folgender Hypothese:

Hypothese 2: Eine förderliche Lernkultur führt zu hohem Commitment zum digitalen Wandel.

2.5. Zusammenfassung des theoretischen Modells

Der digitale Wandel stellt besondere Anforderungen an alle Unternehmen, die diesen vollziehen wollen. Neben der Notwendigkeit von neuem Wissen und neuen Kompetenzen, welche jegliche Veränderung und Einführung neuer Technik mit sich bringt, erfordert der digitale Wandel auch eine Neuorganisation der Unternehmen. Ein wichtiger Erfolgsfaktor für Veränderungsprozesse sind die Mitarbeitenden in den Unternehmen, die diese letztlich umsetzen sollen. Daher müssen die Mitarbeitenden auch den digitalen Wandel mittragen.

Da ein Veränderungsprozess eine längere Zeit andauert und in dieser die Mitarbeitenden auch in teils wenig bis nicht angenehmen Zeiten den Wandel unterstützen sollen, müssen sie sich zu dem Wandel committen. Für die erfolgreiche Durchführung des digitalen Wandels ist somit das Commitment der Mitarbeitenden zu diesem Wandel notwendig. Fraglich dabei ist, welche Einflussfaktoren ein hohes Commitment zum digitalen Wandel hervorrufen.

Die aus der Theorie abgeleiteten möglichen Einflussfaktoren lassen sich in individuelle Einflussfaktoren und organisationale Umgebungsfaktoren aufteilen. Auf der Seite des Individuums scheint die individuelle Erfahrung mit Technik eine große Rolle zu spielen. So ist anzunehmen, dass ein Individuum, welches bereits positive Erfahrungen mit verschiedenen digitalen Technologien gemacht hat und somit eine hohe Technologieakzeptanz aufweist, auch dem digitalen Wandel am Arbeitsplatz eher aufgeschlossener gegenübersteht und somit ein höheres Commitment zum digitalen Wandel aufweist. Allerdings erfordert der digitale Wandel auch Technikkompetenzen. So ist auch anzunehmen, dass Individuen davon überzeugt sein müssen, die notwendigen Kompetenzen zu besitzen, den digitalen Wandel mitzutragen. So würden niedrige Technikkompetenzüberzeugungen auch zu einer geringeren Bereitschaft, den Wandel mitzutragen, also einem niedrigeren Commitment zum digitalen Wandel führen. Letztendlich müssen die Mitarbeitenden auch der Überzeugung sein, die notwendige Technik und den digitalen Wandel steuern zu können. Dazu benötigen sie Technikkontrollüberzeugungen. So ist am Ende anzunehmen, dass hohe Technikkontrollüberzeugungen ebenfalls zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel beitragen. Daraus ergibt sich die erste Hypothese:

Hypothese 1: Eine hohe Technikbereitschaft führt zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.

Da diese drei individuellen Einstellungen zu Technik allgemein auf den eigenen Erfahrungen mit Technik aufbauen, ist auch ein gegenseitiger Einfluss anzunehmen. Hier soll jedoch der jeweilige eigene Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel im Mittelpunkt stehen. Daraus ergeben sich die folgenden Unterhypothesen:

Hypothese 1.1: *Eine hohe Technikakzeptanz führt zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Hypothese 1.2: *Hohe Technikkompetenzüberzeugungen führen zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Hypothese 1.3: *Hohe Technikkontrollüberzeugungen führen zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel.*

Auf der Seite der Organisation muss das Individuum Rahmenbedingungen vorfinden, die es im Wandel unterstützen. Ein Wandel bedeutet immer eine Veränderung, die basierend auf äußeren Einflüssen eine Anpassung erfordert. Diese Anpassung kann auch Lernen genannt werden. Eine Organisation, die eine generelle Ausrichtung auf eine erfolgreiche Durchführung von Veränderungsprozessen aufweist, wird auch lernende Organisation genannt. Es reicht jedoch nicht, dass die Organisation als Ganzes lernt. Vielmehr muss das Individuum seine organisationale Umwelt als förderlich wahrnehmen. Das bedeutet, dass die Organisation eine Kultur aufweisen muss, die das Lernen fördert. So stellt sie einerseits den Individuen förderliche organisationale Ressourcen zur Verfügung, auf die die Individuen zurückgreifen können. Weiterhin bietet die Lernkultur den Individuen Orientierung bezüglich ihrer notwendigen eigenen Weiterentwicklung. Letztlich werden in einer Kultur, die Lernen fördert, Fehler als eine Lerngelegenheit angesehen und nicht als negativ stigmatisiert. Die in einem Wandel unweigerlich auftretenden Fehler bieten so in einer lernförderlichen Kultur weniger Angriffsfläche für negative Emotionen. Seitens der organisationalen Rahmenbedingungen lässt sich also folgende Hypothese aufstellen:

Hypothese 2: *Eine förderliche Lernkultur führt zu hohem Commitment zum digitalen Wandel.*

In der Abbildung Nr. 2.3 werden die in den Hypothesen ausgedrückten Zusammenhänge der einzelnen Konstrukte dargestellt. Diese Zusammenhänge konnten so noch in keiner empirischen Arbeit gezeigt werden. Um dies zu tun, wurden zwei Erhebungen durchgeführt, auf die in den folgenden Kapiteln eingegangen werden soll.

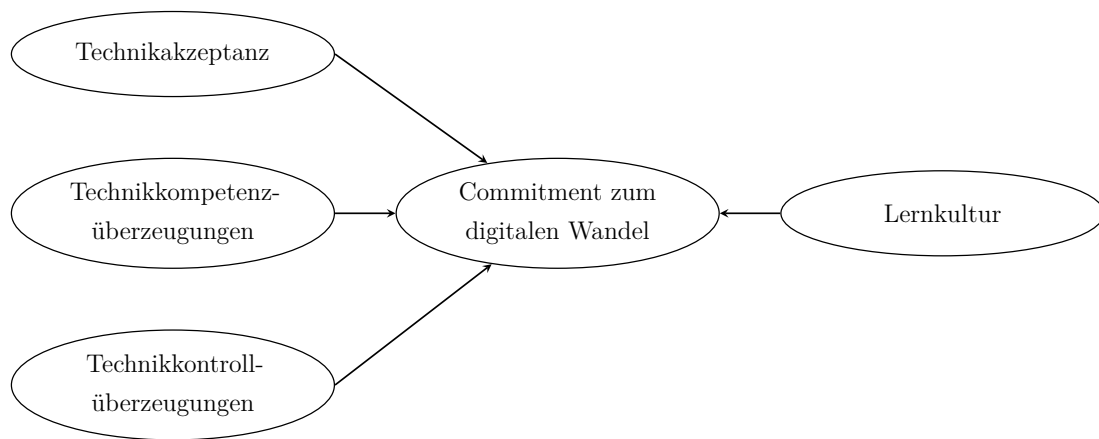


Abbildung 2.3.: Zusammenhangshypothesen

3. Methodik

Die Frage des Zusammenhangs von individuellen Einstellungen zu Technik und Lernkultur in der Organisation mit dem individuellen Commitment zum digitalen Wandel soll neben dem in Kapitel 2 beschriebenen theoretischen Zusammenhang auch empirisch überprüft werden. Nur so können die aufgestellten Hypothesen überprüft werden. In diesem Kapitel soll daher die methodische Herangehensweise dargestellt werden, die gewählt wurde, um die aufgestellten Hypothesen empirisch zu beantworten. Dazu wird zuerst im Kapitel 3.1 darauf eingegangen, wie die notwendigen Daten zur Beantwortung der Forschungsfragen erhoben werden können. Da der digitale Wandel nicht jeden Menschen der Welt gleichermaßen betrifft, wird in Kapitel 3.2 die relevante Zielgruppe zur Erhebung genauer beschrieben. Darauf folgend wird in Kapitel 3.3 das geplante Vorgehen der Datenerhebung dargestellt, gefolgt von der Beschreibung der Pilot-Studie in Kapitel 4 und der Hauptstudie in Kapitel 5.

3.1. Methodische Überlegungen

Wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben und von Frey und Osborne (2013) sowie Bonin u. a. (2015) dargestellt, betrifft der digitale Wandel einerseits viele verschiedene Berufe, aber bei weitem nicht alle Menschen. Weiterhin manifestiert sich der digitale Wandel auf unterschiedliche Arten und Weisen in den verschiedenen Arbeitsplätzen. So müssen viele Menschen viele verschiedene Manifestationen des digitalen Wandels mittragen und unterstützen. Bisher wird in der Literatur zum digitalen Wandel vor allem über die Machbarkeit und die möglichen Auswirkungen des digitalen Wandels gesprochen. Die dazu in der Literatur zum digitalen Wandel verbreiteten Einzelfall- (Faller & Feldmüller, 2015; Gräßler u. a., 2016; Thiede u. a., 2016) und Szenario-Studien (Buhr, 2015; Wolter u. a., 2015) werden der Breite der Fragestellung nach dem allgemeinen Einfluss von individuellen Einstellungen zu Technik und Lernkultur auf die Bereitschaft zu einem eventuell noch nicht voll absehbaren digitalen Wandel nicht gerecht. Da es jedoch, wie bereits beschrieben, *den* digitalen Wandel nicht gibt, sondern sich dieser auf verschiedene Arten und Weisen in den einzelnen Unternehmen manifestiert, ist es schwierig, Menschen zu ihrer allgemeinen Einschätzung danach zu befragen. Die Befragung muss daher einerseits viele mögliche Manifestationen des digitalen Wandels abdecken, damit das Commitment zum digitalen Wandel nicht von einer konkreten Eigenschaft der Manifestation beeinflusst wird. Andererseits muss die Befragung in einen zwar allgemeinen, aber für die Teilnehmer der Befragung zugänglichen Kontext gestellt werden.

Letztlich steht für die Befragung nur ein bestimmtes Zeitfenster zur Verfügung. Die Erhebung muss in einem Zeitraum stattfinden, in dem der digitale Wandel bereits absehbar, jedoch noch nicht vollzogen ist. Ist der digitale Wandel noch nicht absehbar, so ist er für die Organisationsmitglieder noch nicht relevant. Es ist für sie daher nicht notwendig, sich bezüglich des digitalen Wandels eine positive oder negative Einstellung zu bilden. Beschäftigte, deren Unternehmen bereits den digitalen Wandel vollständig vollzogen haben, müssen sich auch nicht mehr zum Wandel committen. Die Untersuchung muss daher Beschäftigte ansprechen, deren Unternehmen sich gerade im digitalen Wandel befinden. Eine empirische Überprüfung der Hypothesen muss diese Einschränkungen in ihren Aufbau übernehmen.

3.1.1. Erhebungsmethode

Eine Frage nach dem Einfluss von x nach y würde eigentlich ein Experimentalsetting oder wenigstens eine längsschnittliche Untersuchung erfordern (Bortz & Döring, 2006). Dies stellt sich jedoch im Fall der Untersuchung des Einflusses von Einstellungen und Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel als praktisch schwer umsetzbar heraus. Erstens können weder Lernkultur noch individuelle Einstellungen als unabhängige Variablen experimentell kontrolliert werden. Dies würde die Bereitschaft von Individuen und Organisationen erfordern, sich der Forschungsfrage gemäß zu verändern. Zweitens, selbst wenn die Bereitschaft zur Veränderung und auch die Möglichkeit, die Veränderung zu bewerkstelligen, vorhanden wäre, so ist die Veränderung einer Kultur ein langwieriger Prozess (Schein, 2004). Unter der Annahme, dass der digitale Wandel a) nicht angehalten werden kann und b) nicht wiederholt werden kann, stellt sich das Problem, dass die Veränderung der Lernkultur vermutlich länger dauert als der digitale Wandel. Das bedeutet, dass eine längsschnittliche Untersuchung, die zeigen soll, wie eine Veränderung der Lernkultur eine Veränderung des Commitments zum digitalen Wandel hervorruft, aufgrund der unterschiedlichen Zeithorizonte ausscheidet.

Weiterhin findet der digitale Wandel relativ zeitgleich in vielen Organisationen statt (Ganschar u. a., 2013). Dies bedeutet, dass sich an einem Zeitpunkt viele verschiedene Manifestationen des digitalen Wandels in unterschiedlichen Organisationen zeigen. Durch eine Querschnittserhebung können einerseits Menschen in verschiedenen Kontexten des digitalen Wandels erreicht und so ein breiter Kontext des digitalen Wandels erfasst werden. Andererseits stellt eine Querschnittserhebung eine Momentaufnahme dar, welche die Einstellung der Beschäftigten zum digitalen Wandel zum Zeitpunkt der Befragung widerspiegelt. Eine Querschnittserhebung läuft also nicht Gefahr, dass der digitale Wandel bereits vollzogen ist, bevor die wissenschaftliche Untersuchung endet, wie es im Falle einer Längsschnittstudie oder eines Experiments der Fall sein könnte. Obwohl eine Querschnittserhebung keine direkten kausalen Zusammenhänge darstellen kann, ist es doch möglich, zumindest Hinweise darauf zu erhalten (Bortz & Döring, 2006). Daher ist zur

Untersuchung der Forschungsfragen eine Querschnittserhebung vorzuziehen.

Die Hypothesen überprüfende Ausrichtung der Fragestellung legt eine quantitative Herangehensweise nahe (Bortz & Döring, 2006). Es ist zwar prinzipiell möglich, auch mit qualitativer Forschung Daten zu erheben, die dazu geeignet sind, Hypothesen zu bestätigen. Eine quantitative Studie würde jedoch gleichzeitig eine kostengünstige Möglichkeit darstellen, viele Individuen zu ihren Einstellungen zu befragen, da eine quantitative Untersuchung pro Teilnehmer weniger Erhebungsaufwand erzeugt als eine qualitative.

Problematisch dabei erscheint jedoch auf den ersten Blick die Erhebung der Lernkultur. In Anlehnung an Scheins (2004) Theorie von Organisationskultur besteht auch die Lernkultur aus Artefakten, Strategien und grundlegenden Überzeugungen zu Lernen. Da lediglich die Artefakte beobachtet werden können, sind nach Schein (2004) die zu diesen Artefakten führenden Strategien und Überzeugungen nur durch qualitative Erhebungen zugänglich. Dies begründet sich darauf, dass aus der Beobachtung eines Artefaktes noch nicht geschlossen werden kann, welche Strategie und welche Überzeugung zur Manifestation genau dieses Artefaktes geführt hat. Nach Schein (2004) lässt sich nur durch dieses Wissen die Kultur einer Organisation verstehen. Diese Arbeit versucht jedoch nicht die Lernkultur einer Organisation zu verstehen, sondern ihre Auswirkungen zu erfassen. Die Forschungsfragen richten sich nicht nach dem individuellen Verständnis der wahrgenommenen Lernkultur. Lernkultur wird in dieser Arbeit als Umgebungsvariable gesehen, die das Individuum auf verschiedenen Ebenen in seiner eigenen Entwicklung und Befähigung zur Bewältigung des digitalen Wandels unterstützt. Daher soll weniger auf die Wechselwirkungen der verschiedenen Ebenen der Kultur abgezielt werden als vielmehr auf die individuell wahrgenommene Existenz von lernförderlichen Werten, Strategien und Artefakten. Bereits Hofstede (2001) hat gezeigt, dass trotz der schwierigen Beobachtbarkeit geteilter Werte einer Organisation sie sich dennoch quantitativ erheben lassen. So gehen auch Sonntag u. a. (2005) den Weg der quantitativen Erhebung von Lernkultur. Dabei definieren sie die theoretisch erwartbaren Werte, Strategien und Artefakte und operationalisieren sie in dem Lernkulturinventar (LKI). Watkins und Marsick (1993) problematisieren die Entscheidung zwischen qualitativer und quantitativer Erhebung von Lernkultur nicht näher und operationalisieren ihr Instrument zur Erhebung von Lernkultur auch quantitativ (DLOQ). Bei den Konstrukten Technikbereitschaft (Neyer u. a., 2012) und Commitment zum Wandel (Herscovitch & Meyer, 2002) zeigen sich keine Probleme bezüglich einer quantitativen Erhebung. Somit steht einem quantitativen empirischen Zugang zu der Fragestellung nichts im Wege.

Eine quantitative Querschnittserhebung bezüglich individueller Einstellungen und wahrgenommener Lernkultur von Beschäftigten in Organisationen, denen der digitale Wandel bevorsteht, scheint daher geeignet.

3.1.2. Auswahl der Instrumente

Zur empirischen Erhebung der in Kapitel 2 dargestellten Konstrukte müssen diese operationalisiert werden. Da jede Operationalisierung die Gefahr birgt, das theoretische Konstrukt nicht genau abzubilden, ist es notwendig, die Operationalisierung auf ihre Güte hin zu überprüfen. Dabei werden in der Regel die Reliabilität, die Objektivität und die Validität des Instruments überprüft (Bortz & Döring, 2006). Da die Überprüfung der Güte jedoch mit hohem Aufwand verbunden ist, ist eine Nutzung von bereits vorhandenen und erprobten Instrumenten einer Neuentwicklung vorzuziehen. So wird auch in dieser Arbeit versucht, so weit als möglich auf bereits erprobte Instrumente zur Erhebung der theoretisch angenommenen Konstrukte zurückzugreifen.

Instrument Commitment

Bei der Erhebung des Commitments zum Wandel kann bereits auf eine bestehende Forschungstradition und dadurch auf bestehende Instrumente zurückgegriffen werden. Die meisten Untersuchungen, die Commitment zum Wandel erheben, bauen auf der Drei-Faktoren-Theorie des organisationalen Commitments und den daraus entwickelten Fragebogen von Meyer und Allen (1991) auf (Jaros, 2010). Wie bereits in Kapitel 2.2 beschrieben, haben Meyer und Herscovitch (2001) das Konzept des organisationalen Commitments weiterentwickelt, um auch Commitment zu einem oder mehreren beliebigen Zielen messen zu können. Nach dieser Verallgemeinerung des Konzeptes Commitment haben Herscovitch und Meyer (2002) daraus das Konzept und zugleich das Instrument zum Erheben des Commitments zum Wandel entworfen. Da dieses Instrument sowohl von der theoretischen Fundierung wie auch der Item-Formulierung einen direkten Nachfolger des Drei-Faktoren-Modells nach Meyer und Allen (1991) darstellt und es in der Nutzung weit verbreitet ist, stellt es ein vielversprechendes Instrument zur Untersuchung der Forschungsfragen dar. Dies wird vor allem auch dadurch gestützt, dass einerseits bereits eine übersetzte und validierte deutsche Fassung des Fragebogens zum organisationalen Commitment existiert (Schmidt, Hollmann & Sodenkamp, 1998) und andererseits eine teilweise übersetzte Form des Fragebogens zu Commitment zum Wandel bereits erfolgreich eingesetzt wurde (Michel, Stegmaier, Meiser & Sonntag, 2009; Molter, 2011; Molter, Stegmaier, Noefel & Sonntag, 2008).

Um das Instrument von Herscovitch und Meyer (2002) in dieser Studie nutzen zu können, muss eine deutsche Version vorliegen. Da in den deutschen Studien zum Commitment zum Wandel die deutsche Übersetzung des Instruments nicht vollständig veröffentlicht ist (Michel u. a., 2009; Molter, 2011; Molter u. a., 2008), wurde für diese Arbeit das englische Original nochmals ins Deutsche übersetzt. Die vielfach geforderte Rückübersetzung des Instruments in die Ausgangssprache wurde dabei jedoch nicht vollzogen. Da Jaros (2010) empfiehlt, den genauen Wortlaut des Instruments zur Erhebung von Commitment zum Wandel an den beabsichtigten Wandel anzupassen, ist eine originalgetreue Übersetzung

des Instruments hinfällig. Um jedoch trotzdem Übersetzungsfehler zu minimieren, wurde das Instrument von zwei Personen, die das Original-Instrument in ihrer Bedeutung und Zielstellung verstanden haben und auch im Original lesen können, parallel übersetzt. Anschließend wurden die Übersetzungen verglichen und im Konsens die beste Übersetzung ausgewählt sowie mit den bereits bestehenden Übersetzungen abgeglichen. So wurde versucht, Übersetzungsfehler zu erkennen und zu eliminieren.

Das Instrument zur Erhebung von Commitment zum digitalen Wandel setzt sich aus je einer Fragegruppe für die drei Dimensionen des Commitments zusammen. Jede Fragegruppe umfasst jeweils sechs Fragen. Die Fragen sind im Anhang in der Tabelle Nr. A.2 aufgeführt.

Instrument Lernkultur

Mit der Lernkultur soll der lernförderliche Kontext des Individuums am Arbeitsplatz erhoben werden. Bezüglich der rein physischen Arbeitsbedingungen, die Lernen fördern, also bezogen auf Artefakte, gibt es viele Ansätze, die eine derartige Lernförderlichkeit der Arbeitsplätze versuchen abzubilden (Bigalk, 2006; Dehnbostel, 2018; Rausch, 2011, 2012; Richter & Wardanjan, 2000). Es gibt jedoch zwei Instrumente, die jeweils versuchen, Lernkultur als gesamtes Konstrukt abzubilden. Im englischen Sprachraum ist das Instrument von Marsick und Watkins (2003) verbreitet (Dimensions of the Learning Organisation Questionnaire - DLOQ). Im deutschen Sprachraum wurde ein ähnliches deutsches Äquivalent entwickelt, welches sich auch explizit den unteren Ebenen (Strategien und Überzeugungen) der Lernkultur widmet. Dieses von Sonntag u. a. (2005) entwickelte Lernkulturinventar (LKI) wurde von Hilkenmeier und Schaper (In Revision) weiterentwickelt und verbessert. Es zeigt eine hohe theoretische und empirische Übereinstimmung mit dem DLOQ von Marsick und Watkins (2003) und der Erhebung der Lernförderlichkeit von Arbeitsaufgaben durch ein Instrument von Richter und Wardanjan (2000). Aufgrund guter psychometrischer Werte (Hilkenmeier & Schaper, In Revision) und des Vorliegens in einer validierten deutschsprachigen Form empfiehlt sich die Nutzung des LKI zur Erhebung der Lernkultur.

Das LKI bietet eine gute Möglichkeit zum Erheben von Lernkultur, beinhaltet jedoch keine direkte Erhebung der Fehlerkultur. Der Umgang mit Fehlern wird zwar aufgrund seiner Lernförderlichkeit im LKI angeschnitten (Hilkenmeier & Schaper, In Revision), vor allem wenn es um die Interaktion von Menschen untereinander geht, jedoch bleibt er auf den Ebenen der Strategien und Überzeugungen außen vor. Da, wie in Kapitel 2 beschrieben, im digitalen Wandel Fehler passieren und ein förderlicher Umgang mit Fehlern notwendig erscheint, sollte nicht nur der Umgang mit Fehlern abgedeckt werden, sondern auch die Strategien und Überzeugungen bezüglich Fehlern, die in einem Unternehmen geteilt werden. Zur Erhebung von Fehlerkultur als einem Teil von Lernkultur haben Putz u. a. (2012) ein Instrument entwickelt, welches die Fehlerkultur auf den Ebenen der sozia-

len Interaktion zwischen Vorgesetzten und Mitarbeitern sowie zwischen Kolleginnen und Kollegen genauso erhebt wie auch auf der Ebene der Unternehmensstrategien und der geteilten Werte des Unternehmens bezüglich Fehlern (Putz, Schilling, Kluge & Stangenberg, 2013). Analog zur Kulturtheorie nach Schein können die sozialen Interaktionen bezüglich Fehlern als Artefakte, die Fehlerstrategien der Organisation als die Ebene der Strategien und die Werte der Organisation bezüglich Fehlern als die Ebene der grundlegenden Überzeugungen betrachtet werden. Durch die Übernahme der Dimensionen der Werte und Strategien bezüglich Lernen aus Fehlern des Instruments von Putz u. a. (2013) kann das LKI um genau die fehlende Dimension des Lernens aus Fehlern erweitert werden. Die Kombination des LKI von Hilkenmeier und Schaper (In Revision) mit den Dimensionen der Fehlerkultur von Putz u. a. (2013) bieten also ein geeignetes Instrument zum Erheben der Lernkultur im Kontext des digitalen Wandels.

Das LKI umfasst sechs Fragegruppen, welche die sechs Dimensionen von Lernkultur abbilden. Jede Dimension ist mit drei bis sechs Fragen operationalisiert. Die Fragen zur Lernkultur werden im Anhang in der Tabelle Nr. A.3 dargestellt. Für die beiden Dimensionen der Fehlerkultur wurden zwei Fragegruppen aus dem Instrument von Putz u. a. (2013) übernommen. Die beiden Fragegruppen umfassen jeweils vier Fragen. Die Fragen zur Fehlerkultur werden im Anhang in Tabelle Nr. A.5 aufgelistet.

Technikbereitschaft

Zur Erfassung der Technikbereitschaft mit ihren Unterdimensionen Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen kann die Kurzskala der Technikbereitschaft von Neyer u. a. (2012) herangezogen werden. Da das Konzept sehr neu ist, gibt es noch keine weiteren Studien, die dieses Konzept weiterentwickelt haben. Es liegt jedoch in deutscher Sprache vor und wurde von den Autoren selbst validiert. Daher scheint es geeignet zur Untersuchung der individuellen Einstellungen zu Technik und ihrem Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel.

Das Instrument zur Erhebung der Technikbereitschaft bietet für jede der drei Dimensionen einen Frageblock. Jeder Frageblock umfasst vier Fragen. Diese werden wie auch die anderen Instrumente im Anhang in der Tabelle Nr. A.4 dargestellt.

Skala

Jedes der in Frage kommenden Instrumente basiert auf geschlossen formulierten Items, die mittels einer mehrstufigen Likert-Skala beantwortet werden sollen. An diesem Antwortformat soll im Grundsatz nichts geändert werden. Jedoch ergeben sich bei der Übernahme der Instrumente einige Inkonsistenzen: Wie in Tabelle 3.1 dargestellt, verwenden die einzelnen Instrumente teilweise eine unterschiedliche Anzahl an Skalenstufen.

Die beiden Instrumente zur Erfassung von Lernkultur (LKI) und den Werten und Strategien bezüglich Fehlern im Unternehmen (OLAF) verwenden eine ungerade (LKI: 5)

Tabelle 3.1.: Skalenstufen der Likert-Skalen einzelner Instrumente

Instrument	Quelle	Stufen
LKI	Hilkenmeier und Schaper (In Revision)	5
OLAF	Putz, Schilling, Kluge und Stangenberg (2013)	6
C2C	Herscovitch und Meyer (2002)	7
C2C	Molter (2011)	5
TB	Neyer, Felber und Gebhardt (2012)	5

sowie eine gerade (OLAF: 6) Anzahl an Skalenstufen. Die Entscheidung, ob eine gerade oder ungerade Anzahl an Skalenstufen gewählt wird, basiert in der Regel auf der Überlegung, ob eine neutrale Mittelstufe vorhanden sein soll oder nicht (Bortz & Döring, 2006). Jedoch macht keine der beiden Quellen konkrete Aussagen zu der Wahl der Skalenstufen (Hilkenmeier & Schaper, In Revision; Putz u. a., 2013).

Weiterhin verwenden Herscovitch und Meyer (2002) in der Originalversion des Instruments zur Erhebung des Commitments zum Wandel (C2C) eine siebenstufige Likert-Skala, wohingegen die Autoren der deutschen Übersetzung eine fünfstufige Likert-Skala nutzen (Michel u. a., 2009; Molter, 2011; Molter u. a., 2008). Auch sie äußern sich nicht zu ihrer Wahl. Das Fehlen einer theoretischen Begründung der Wahl der Skalenstufen - vor allem zwischen gerader und ungerader Zahl - in den Studien der Instrumentenentwicklung lässt darauf schließen, dass die Anzahl der Skalenstufen keine besondere Relevanz aufweist. Insofern kann die Entscheidung darüber aus anderen methodischen Gründen getroffen werden.

Aus methodischer Sicht sollen die Konstrukte in sich konsistent durch eine einheitliche Skala beantwortet werden. Daher werden in dieser Arbeit nur fünfstufige Likert-Skalen verwendet. Einerseits erleichtert dies die Berechnungen, da die einzelnen Skalen nicht in ein normiertes Maß umgerechnet werden müssen. Andererseits, und dieser Grund wird als viel wichtiger angesehen, müssen sich an der Studie Teilnehmende nicht auf verschiedene Antwortskalen ein- und umstellen. Unterschiedliche Antwortskalen erfordern eine höhere kognitive Leistung bei den Probanden. Dies kann entweder dazu führen, dass im schlechtesten Fall die Beantwortung der Fragen abgebrochen wird. Oder der Wechsel der Skala fällt dem oder der Teilnehmenden nicht auf und die Beantwortung findet auf Basis der vorhergehenden Skala statt. Dies würde zu einem Fehler in der Beantwortung führen, der nicht mehr aus den Daten erkennbar ist. Um dies zu vermeiden und unnötige Belastung von den Teilnehmenden fernzuhalten, wird eine einheitliche fünfstufige Likert-Skala verwendet.

Notwendige weitere Daten

Neben den oben beschriebenen Instrumenten sollen auch noch weitere Daten erfasst werden. Dabei werden natürlich die üblichen Daten zu Geschlecht und Alter sowie die Dauer der Betriebszugehörigkeit erhoben. Allerdings ergibt sich aus den theoretischen Überlegungen kein direkter Zusammenhang zwischen Alter, Betriebszugehörigkeit oder Geschlecht. Zur Beschreibung der Stichprobe werden sie jedoch erhoben.

Viel relevanter ist dabei die Erfassung der eigenen Betroffenheit vom digitalen Wandel. Um ein Commitment zum digitalen Wandel zeigen zu können, muss die befragte Person auch von diesem betroffen sein. Zuerst ist daher zu fragen, ob denn das Unternehmen, in dem die Person beschäftigt ist, auch vom digitalen Wandel betroffen ist. Allerdings können bei sehr großen Unternehmen auch Bereiche betroffen sein, die in keinem Zusammenhang mit der Person stehen. Daher ist in der Untersuchung auch die persönliche Betroffenheit zu überprüfen.

Das Commitment zum digitalen Wandel ist jedoch in zwei Fällen nicht notwendig: 1) Das Unternehmen ist als Ganzes nicht vom digitalen Wandel betroffen. In dem Fall ist auch kein Commitment zu dem Wandel möglich. Daher können sich auch weder die individuelle Einstellung noch das organisationale Umfeld darauf auswirken. 2) Das Unternehmen hat den digitalen Wandel bereits vollzogen. In dem Falle ist der Wandel bereits abgeschlossen, und ein Commitment ist daher nicht mehr notwendig. Hier kann zwar das Individuum ein Commitment gezeigt haben, Fragen dazu werden jedoch in der Retrospektive beantwortet. Dabei werden eventuell Ängste und Unsicherheiten wie auch Hoffnungen an die Ergebnisse des digitalen Wandels ausgeblendet. Dies würde zu einem verzerrten Bild über die Einflüsse der Umwelt und der eigenen Einstellungen führen. Daher müssen auch Individuen, deren Organisationen den digitalen Wandel bereits voll durchgeführt haben, in der Befragung aussortiert werden.

Die Betroffenheit kann auf zwei Wegen überprüft werden. Einerseits kann eine Stichprobe gewählt werden, von der bekannt ist, dass die Teilnehmenden vom digitalen Wandel betroffen sind. Die Betroffenheit wird also bereits vor der Erhebung sichergestellt. Andererseits kann auch in der Befragung die individuelle und organisationale Betroffenheit erhoben werden. So wird die Betroffenheit für jeden Fall einzeln erhoben.

3.2. Zielgruppe

Wie es bereits in der Beschreibung zur Notwendigkeit weiterer Daten angeklungen ist, können in dieser Untersuchung nicht rein zufällig Menschen befragt werden. Daher muss die zu untersuchende Fokusgruppe eingeschränkt und bestimmt werden. Weiterhin muss für diese Gruppe die Befragung angepasst werden. Das bedeutet, dass vor allem die theoretisch begründete Definition des digitalen Wandels in eine für die Fokusgruppe verständliche Form gebracht werden muss.

3.2.1. Fokusgruppe

In dieser Studie sollen die Einstellungen von Menschen zu einem organisationalen Veränderungsprozess untersucht werden. Diese Untersuchung erfordert einerseits bestimmte Menschen und andererseits auch bestimmte Organisationen. Daher kann die Beschreibung der notwendigen Fokusgruppe auch auf die beiden Faktoren Individuum und Organisation aufgeteilt werden.

Individuum

Die Individuen, die in dieser Arbeit angesprochen werden sollen, müssen, um die in den Forschungsfragen angeschnittenen Konstrukte beschreiben zu können, primär drei Eigenschaften aufweisen können. Sie müssen a) betroffen vom digitalen Wandel sein, b) den digitalen Wandel in seinem Grundsatz verstehen sowie c) dessen organisationsweite Auswirkungen zumindest einschätzen können.

Betroffenheit Wie in Kapitel 3.1 bereits dargelegt, ist es notwendig, zumindest peripher vom digitalen Wandel betroffen zu sein, um auch ein Commitment zum digitalen Wandel zu zeigen. Dies bedarf einerseits Individuen, deren Organisation einen digitalen Wandel im Moment durchläuft, und schließt so Mitarbeitende von Organisationen aus, die nicht vom digitalen Wandel betroffen sind. Weiterhin bedeutet Commitment jedoch auch, dass persönliches Engagement gefordert ist. Das bedeutet, dass auch Personen ausgeschlossen werden sollen, deren Beteiligung am digitalen Wandel sich auf strategische Entscheidungen beschränkt. Daher muss der Fokus der Untersuchung im Gegensatz zu anderen Studien (Bonekamp & Sure, 2015; Ganschar u. a., 2013) nicht auf den Leitungspersonen von Organisationen liegen, sondern auf Beschäftigten.

Kenntnis Um Engagement in Form von Commitment zu einem Thema zeigen zu können, muss ein Individuum auch wissen, wofür es sich committet. Im Falle des digitalen Wandels muss ein Individuum zumindest die Eigenschaften des digitalen Wandels kennen. Sollte dies nicht der Fall sein, würde das Commitment nur auf den Wandel im Allgemeinen abzielen. Dadurch wären andere individuelle Einstellungen abseits der Technikbereitschaft ausschlaggebend. Damit jedoch Commitment zum digitalen Wandel gezeigt werden kann, muss dieser mit seinen zentralen Eigenschaften bekannt sein.

Einblick Nicht jeder Arbeitsplatz in einer vom digitalen Wandel betroffenen Organisation wird auch direkt von diesem beeinflusst. Vielmehr gibt es wahrscheinlich auch Arbeitsplätze, die sich aufgrund von Aufgaben, die an anderen Arbeitsplätzen digitalisiert wurden, verändern. So kann es zum Beispiel sein, dass Arbeitsplatz A so weit automatisiert wird, dass zu wenige Aufgaben übrig bleiben, um einen ganzen Arbeitsplatz zu rechtfertigen. Die übrigen nicht digitalisierten Aufgaben werden daraufhin auf Arbeitsplatz B

übertragen. Arbeitsplatz B ist somit nicht direkt, aber indirekt vom digitalen Wandel betroffen. Auch Mitarbeitende am Arbeitsplatz B müssen somit den digitalen Wandel mittragen. Damit sich nun ein Individuum zum digitalen Wandel committen kann und somit in die Betrachtung für diese Studie fällt, benötigt es eine gewisse Einsicht über den eigenen Arbeitsplatz hinaus. Nur so kann das Individuum auch die Konsequenzen des digitalen Wandels einschätzen und sich entscheiden, ob es sich zum digitalen Wandel committet oder nicht.

Betriebsratsmitglieder In der Studie von Fischer u. a. (2018) wurden Mitglieder der Personalabteilung, des Betriebsrats und einfache Mitarbeitende bezüglich ihrer Einschätzung des digitalen Wandels befragt. Dabei haben die Autoren festgestellt, dass die Betriebsräte ein differenziertes Bild einerseits vom digitalen Wandel und andererseits von dessen Auswirkungen auf die Organisation zeichnen konnten. Betriebsräte sind für gewöhnlich auch bereits länger im Unternehmen und sind per Gesetz zumindest über die zukünftige Entwicklung in der Organisation zu informieren. Daher ist davon auszugehen, dass Betriebsratsmitglieder den Anforderungen gerecht werden, den digitalen Wandel einschätzen zu können, um sich so auch für oder gegen ein Commitment zum digitalen Wandel entscheiden zu können.

Allerdings ist es nicht notwendig, die Befragung auf Betriebsratsmitglieder zu beschränken. Da diese in regelmäßigen Abständen neu gewählt werden, ist es durchaus möglich, dass eine Person über die notwendige Kenntnis verfügt, diese vielleicht auch durch ihre Mitgliedschaft im Betriebsrat erworben hat, aber kein Mitglied mehr ist. Es scheint jedoch eine gute Entscheidung zu sein, den Zugang zu Probanden über einen Weg von aktiven oder ehemaligen Betriebsräten zu suchen.

Organisation

Wie bereits in Kapitel 3.1 beschrieben sollen Beschäftigte aus verschiedenen Organisationen befragt werden. Damit die Antworten der Befragten vergleichbar sind, müssen sich die Organisationen der Beschäftigten ähneln. Wie auch die Beschäftigten müssen die Organisationen der Teilnehmenden betroffen sein. Um jedoch auch vergleichbar zu sein, sollten sie aus einem gleichen Kontext stammen.

Betroffenheit Individuen können sich nur zum digitalen Wandel committen, wenn dieser, wie bereits beschrieben, ansteht oder gerade stattfindet. Daher müssen die Organisationen, aus denen die Individuen kommen, die an der Befragung teilnehmen, auch einen digitalen Wandel durchführen oder zumindest planen. Der Zugang zu Personen, die an der Studie teilnehmen, muss dies daher berücksichtigen. Um jedoch sicherzugehen, wird in der Befragung nochmals die Betroffenheit der Organisation vom digitalen Wandel abgefragt.

Kontext Der digitale Wandel kann sich je nach Organisation sehr unterschiedlich zeigen. Je nachdem in welchem Bereich die Organisation angesiedelt ist, können unterschiedliche Teile der Organisation mit unterschiedlichen Auswirkungen digitalisiert werden. Zum Beispiel arbeiten viele Landwirte alleine oder mit wenigen Angestellten. Dabei erleichtert die Digitalisierung die Arbeit und schafft so eine höhere Produktivität. In Bereich der Verwaltung können jedoch viele Arbeitsschritte automatisiert werden. Dadurch könnte die Digitalisierung zu einem Wegfall von Arbeitsplätzen führen. So kann gesagt werden, dass je nach Kontext die Digitalisierung sich unterschiedlich auswirkt. Um jedoch eine gewisse Vergleichbarkeit der verschiedenen Möglichkeiten herzustellen, soll die Befragung zumindest in einem einheitlichen gesellschaftlichen Kontext stehen. Zum Beispiel können gesellschaftliche Rahmenbedingungen wie Gesetze oder Ausbildungsgrundsätze das grundlegende Verständnis von Wandel am Arbeitsplatz beeinflussen. Es wäre daher von Nachteil, würde die Befragung in zu unterschiedlichen Kontexten durchgeführt.

Industrie Die Industrie in Nordrhein-Westfalen ist seit einigen Jahren vom digitalen Wandel betroffen. Dabei ist durch landesweite Aktionen von sowohl Arbeitgeber- wie auch Arbeitnehmerverbänden davon auszugehen, dass sich bereits viele mit den Eigenschaften des digitalen Wandels beschäftigt haben. Daher ist ein Fokus auf die Industrie vorzuziehen. Durch das Betrachten von Industrie und den Ausschluss von Landwirtschaft und Dienstleistungsgewerbe, in denen sich die Digitalisierung anders oder bereits früher manifestiert hat, ist ein einheitlicher Kontext gegeben und die Organisationen können verglichen werden.

3.2.2. Entwicklung einer Digitalisierungsbeschreibung

Der digitale Wandel kann sich, wie bereits in Kapitel 2.1 beschrieben, in vielen verschiedenen Formen zeigen. Jedoch ist es notwendig, bei einer Querschnittsbefragung viele verschiedene Manifestationen des digitalen Wandels mit aufzunehmen. Die in dieser Arbeit verwendete Definition von Digitalisierung als maschinenlesbare Modellierung von Arbeitsprozessen zusammen mit dem dadurch möglichen automatischen Abgleich von Arbeitsprozess und Modell umfasst die verschiedenen Manifestationen des digitalen Wandels. Allerdings müssten alle Teilnehmenden die durchaus abstrakte Definition ad hoc auf ihren Arbeitsplatz, ihre Arbeitsumgebung und ihre Organisation anwenden, um entscheiden zu können, ob sie vom digitalen Wandel betroffen sind und inwieweit sie sich dazu committen. Da dies im Rahmen einer kurz zu haltenden Befragung nur schwer möglich ist, muss die Definition in einer beispielhaften Beschreibung von Digitalisierung für alle Teilnehmenden schnell zugänglich gemacht werden. Zusätzlich erlaubt die Beschreibung einen Kontext zu schaffen, in dem der digitale Wandel allgemein genug beschrieben wird, damit möglichst viele Manifestationen des Wandels darunter fallen. Eine derartige Digitalisierungsbeschreibung wurde für den digitalen Wandel in dieser Arbeit erstellt.

Um die Beschreibung jedoch kurz halten zu können und nicht zu viel Beschreibungstext in die Befragung einfügen zu müssen, wurde bei der Erarbeitung in einem zweistufigen Verfahren unter Einbeziehung externer Wissensträger gearbeitet. In der ersten Stufe wurde in Zusammenarbeit mit einem Experten im Bereich Digitalisierung in der Industrie aus der Technologieberatungsstelle NRW eine kurze Beschreibung des digitalen Wandels erstellt. So konnte eine Kurzbeschreibung aus Expertensicht mit den notwendigen Inhalten erlangt werden. Da die Befragung auch auf Nicht-Experten abzielt, war es notwendig, diesen Text nochmals zu überarbeiten. In einem zweiten Schritt wurde daher diese Beschreibung in Zusammenarbeit mit einem Betriebsratsmitglied eines mittelständischen Technologieunternehmens bezüglich seiner Wortwahl und Verständlichkeit überarbeitet. Dabei sind einige erklärende Beschreibungen aus dem Text entfernt worden, da sie als zu komplex und als allgemein bekannt eingeschätzt wurden. So konnte folgende kurze Beschreibung erarbeitet werden, welche die Zielgruppe von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern auf den Kontext des digitalen Wandels eingestimmt hat:

“Durch die voranschreitende Digitalisierung in allen Lebensbereichen und das »Internet der Dinge« stehen auch Veränderungen der Arbeitswelt bevor. Arbeitsplätze sollen vermehrt digitalisiert und vernetzt werden. Diese Digitalisierung der Arbeitswelt beschreibt den Wandel zu Industrie 4.0.”

Neben der Beschreibung des Kontextes zur Digitalisierung am Arbeitsplatz ist noch eine zweite Beschreibung notwendig. Im Bereich der Fehlerkultur kann es zu Unklarheiten kommen, was genau als ein Fehler bezeichnet wird. Da das Konzept Lernkultur nicht nur rein individuelles oder rein organisationales Lernen, sondern den Wert, dem Lernen in der Organisation als Ganzes beigemessen wird, umfasst, soll auch hier, analog zur Konzeption von Fehlerkultur durch Putz u. a. (2013), eine breite Fehlerdefinition verwendet werden. Um die Validität der Erhebung der Fehlerkultur möglichst wenig zu beeinträchtigen, wurde die Fehlerbeschreibung des Original-Fragebogens zur Erhebung von Fehlerkultur nur mit kleinen Anpassungen zur Integration in den Textfluss der Befragung übernommen. Die Hervorhebung einzelner Textteile wurde als relevant angesehen und somit direkt übernommen:

“ Hier möchten wir erfahren, wie **Sie persönlich** den Umgang mit Fehlern am Arbeitsplatz oder in Ihrem Unternehmen erleben.

Wenn im Folgenden **Fehler** angesprochen werden, **sind Handlungen oder Versäumnisse** gemeint, **die unbeabsichtigte negative Konsequenzen für das Arbeitsergebnis zur Folge haben**. Fehler können z.B. bei der Ausführung einer Arbeitsaufgabe, im Umgang mit Mitarbeitern aus anderen Arbeitsgruppen oder in der Zusammenarbeit mit den Kollegen passieren.”

Weitere Kontextbeschreibungen werden weder theoretisch als nötig erachtet noch von

den verwendeten Instrumenten in ihrer Anwendungsbeschreibung vorgeschlagen. Daher wurden alle anderen Instrumente lediglich mit einem kurzen Einleitungssatz versehen.

3.3. Beschreibung und Überblick der Studien

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurden zwei Querschnittbefragungen durchgeführt. Im Folgenden wird sowohl auf den Aufbau der Gesamterhebung wie auch auf den Aufbau des Fragebogens eingegangen.

3.3.1. Beschreibung der Studien

In dieser Arbeit wurde eine Kombination aus einer Pilotstudie und einer Hauptstudie gewählt. Für die Wahl einer Pilotstudie sprechen im Wesentlichen zwei Gründe:

1. Die Arbeit verwendet zur Beantwortung der Forschungsfragen bereits existierende Instrumente, die zwar bereits erprobt sind, jedoch im Kontext des digitalen Wandels noch nicht eingesetzt wurden. Die Pilotstudie wurde dazu verwendet, die Qualität der Instrumente, insbesondere des übersetzten Instruments, zu überprüfen.
2. In dieser Arbeit sollen Zusammenhänge zwischen Konstrukten gezeigt werden, die hier nur theoretisch aufgedeckt, aber bisher in der Forschung so noch nicht empirisch bestätigt wurden. Die Pilotstudie sollte zeigen, dass die einzelnen Konstrukte wie erwartet korrelieren.

Das Ziel der Pilotstudie ist es also einerseits, die Instrumente zu überprüfen, um sie gegebenenfalls für die Hauptstudie noch anpassen zu können, und andererseits ein erstes Proof of Concept bezüglich der vermuteten Zusammenhänge zu liefern. Für diese erste Überprüfung der Zusammenhänge müssen diese jedoch prinzipiell möglich sein. Das bedeutet, dass ein Zusammenhang theoretisch bestehen können muss. Dies ist nur der Fall, wenn genügend Betroffene teilnehmen. Daher muss für die Pilotstudie sichergestellt werden, dass die Teilnehmenden, wie bereits in Kapitel 3.1 dargestellt, in Organisationen arbeiten, die vom digitalen Wandel betroffen sind. So kann in der Pilotstudie die Betroffenheit nicht erst im Fragebogen erhoben werden. Diese muss bereits durch die Stichprobenwahl sichergestellt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass sich die erwarteten Zusammenhänge auch zeigen können.

Mit einer Pilotstudie kann vor der Haupterhebung gezeigt werden, dass die Instrumente gute Ergebnisse liefern und somit für die Erhebung geeignet sind. Sollten sich noch Probleme zeigen, können diese für die Hauptstudie behoben werden. Weiterhin kann bereits vor der Hauptstudie gezeigt werden, dass auch von einem empirischen Zusammenhang auszugehen ist. Würde sich dieser Zusammenhang in der Pilotstudie nicht zeigen, wäre die gesamte Herangehensweise zu hinterfragen. Durch eine selektive Auswahl der Teilnehmer

kann in der Pilotstudie sichergestellt werden, dass die Teilnehmer auch wirklich vom digitalen Wandel betroffen sind. Dies wäre zwar prinzipiell auch für die Haupterhebung möglich, würde aber die Kooperation mehrerer Unternehmen erfordern. Durch einen unternehmensunabhängigen Zugang bei der Haupterhebung kann nicht mehr von einer Betroffenheit durch den digitalen Wandel ausgegangen werden. Da nicht bekannt ist, in welchen Unternehmen die Teilnehmenden beschäftigt sind, kann, im Gegensatz zur Pilotstudie, auch nicht im Vorhinein bestimmt werden, ob sie vom digitalen Wandel betroffen sind. Daher muss in der Hauptstudie die Betroffenheit in dem Fragebogen erhoben werden. Die Hauptstudie kann jedoch damit viele unterschiedliche Teilnehmer zusammenfassen. Auch in der Hauptstudie werden die Instrumente bezüglich ihrer Güte getestet, jedoch lediglich, um festzustellen, ob diese den Anforderungen der Methoden genügen. Nach der Überprüfung der Güte sollen durch die Hauptstudie die Forschungsfragen beantwortet werden.

3.3.2. Beschreibung des Fragebogens

Zur Erhebung der Daten für die Pilotstudie wie auch die Haupterhebung wurde jeweils ein eigener Online-Fragebogen mittels der Software Limesurvey erstellt. Die Entscheidung zur Online-Erhebung basiert auf mehreren Gründen:

1. Eine Online-Erhebung vereinfacht das Verteilen des Fragebogens an viele verschiedene Teilnehmer, die sich nicht an einem Ort befinden. Eine Verteilung von Papier-Fragebögen würde entweder die aktive Mitarbeit von Unternehmen voraussetzen oder wäre mit hohen Kosten für Porto verbunden. Darauf sollte verzichtet werden.
2. Eine Online-Befragung kann einfach mittels Mail-Verteiler verbreitet werden. Über diese digitale Verbreitungsart können leicht viele verschiedene Personen erreicht werden, die sich potentiell zur Teilnahme angesprochen fühlen. Ein derartiger Zugang ist offline mit einem weitaus höheren Aufwand der Organisation verbunden.
3. Mittels der automatisch digital verfügbaren Antworten des Online-Fragebogens werden Fehler des Ausfüllens seitens der Teilnehmer wie auch des Codierens seitens des Wissenschaftlers umgangen. Dadurch können Fehlerquellen verhindert und somit die Datenqualität verbessert werden.
4. Die Software Limesurvey ermöglicht es, die Befragung so zu erstellen, dass keine Fragen unbeantwortet bleiben können. So kann das Fehlen von Daten vermieden werden. Dies erleichtert später die statistischen Berechnungen.

Sowohl für die Pilotstudie wie auch für die Hauptstudie wurden die Zugänge über verschiedene E-Mail-Verteiler versandt, über die der Versender keine konkreten Angaben zur Größe der Verteiler zum Zeitpunkt des Versands geben konnte. Die Angabe der angefragten Personen würde sich auch insofern schwierig gestalten, als dass sich in einem E-Mail-Verteiler nur E-Mail-Adressen befinden. Dabei kann nicht gesagt werden, ob eine

E-Mail-Adresse nicht von einer oder zwei Personen genutzt wird oder eine Person zweimal im Verteiler vorkommt. Zusätzlich kann nicht gesagt werden, ob die E-Mail-Adressen noch aktiv genutzt werden oder verwaist sind. In Analogie zu Papier-Fragebögen würde das einem Auslegen von Fragebögen gleichkommen, bei dem lediglich gesagt werden kann, wie viele Fragebögen ausgelegt wurden und nicht, wie viele Personen sich ein oder zwei genommen haben. Um diesem Problem zu begegnen, wurde in das Anschreiben über den Verteiler jeweils nicht die direkte Adresse des Online-Fragebogens verteilt, sondern eine Proxy-Adresse eines Dienstleisters⁶. Die Proxy-Adresse leitet jeweils direkt auf die Startseite des Online-Fragebogens weiter, zählt jedoch auch mit, wie oft die Startseite aufgerufen wurde. In den über den Verteiler versendeten Anschreiben wurde jeweils die Umfrage nur sehr kurz dargestellt sowie die Proxy-Adresse angegeben. Auf der Startseite des Online-Fragebogens wurde anschließend eine ausführlichere Beschreibung präsentiert sowie die Option, die Befragung zu starten. Die Anzahl der Aufrufe der Proxy-Adresse kann somit als die Anzahl der Personen angesehen werden, welche die Umfrage aktiv wahrgenommen haben. So kann zusammen mit der Anzahl der abgeschlossenen Fragebögen eine Art Rücklaufquote für jede Umfrage berechnet werden.

Die Befragungen wurden jeweils so konfiguriert, dass jede Frage beantwortet werden muss. Dies vermeidet einerseits fehlende Daten, andererseits ruft es eventuell einen Abbruch des Fragebogens hervor. Da das Thema des Fragebogens wenig soziales Konfliktpotential birgt, wird hier davon ausgegangen, dass ein Abbruch der Befragung nicht aufgrund einer bestimmten Frage, die beantwortet werden muss, hervorgerufen wird. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass zeitliche Restriktionen der Hauptgrund eines Abbruchs sind. Sollten Abbrüche beim Ausfüllen des Fragebogens hauptsächlich bei unterschiedlichen Fragen auftreten, würde dies für die Zeitproblematik sprechen. Sollte sich jedoch zeigen, dass vermehrte Abbrüche bei einer Frage auftreten, so könnte dies auf ein Problem der Frage hindeuten. Daher soll in den Beschreibungen der einzelnen Studien darauf gesondert eingegangen werden.

⁶www.bitly.com

4. Pilotstudie

Die Pilotstudie wurde in einem Unternehmen in Deutschland durchgeführt, welches selbst in vielen Bereichen entweder vor einem digitalen Wandel steht oder diesen bereits begonnen hat. Mit mehr als 200.000 Mitarbeitern und vielen Standorten in Deutschland kann es zu den größeren Unternehmen in Deutschland gezählt werden. Es wurden jedoch nicht alle Mitarbeiter befragt. Über einen unternehmensinternen Verteiler wurde eine Einladungsmail zur Onlinebefragung versendet. Der Verteiler richtet sich an ca. 7000 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen, die sich auf verschiedene Standorte in Deutschland und verschiedene Arbeitsbereiche verteilen. Die Einladungsmail umfasste neben einer kurzen Aufforderung zur Teilnahme einen Link zur Onlinebefragung. Wie bereits beschrieben wurde auch in der Pilotstudie eine Proxy-Adresse genutzt, um Aufschluss über die Anzahl an potentiellen Teilnehmenden zu erlangen. Die Proxy-Adresse leitet auf eine ausführlichere Startseite der Befragung, in der das Thema sowie der voraussichtliche Zeitaufwand der Befragung dargestellt wurden.

In der darauf folgenden Befragung wurden folgende Instrumente verwendet: Als soziodemografische Daten wurden Geschlecht, Alter und Betriebszugehörigkeit abgefragt (siehe Tabelle Nr. A.1). Zur Erfassung des Commitments zum digitalen Wandel wurde die übersetzte Version des Fragebogens zum Commitment zum Wandel nach Herscovitch und Meyer (2002) verwendet (siehe Tabelle Nr. A.2). Die individuell wahrgenommene Lernkultur wurde mit dem LKI von Hilkenmeier und Schaper (In Revision) mit Teilen der Kurzversion des Fragebogens zur Fehlerkultur nach Putz u. a. (2013) erhoben (LKI: Tabelle Nr. A.3; Fehlerkultur: Tabelle Nr. A.5). Schließlich wurden die Technologieakzeptanz, die Technikkontrollüberzeugung sowie die Technikkompetenzüberzeugung mit dem Instrument zur Erfassung der Technikbereitschaft von Neyer u. a. (2012) erfasst (siehe Tabelle Nr. A.4).

4.1. Stichprobenbeschreibung

Nach dem Versenden der Mail über den Verteiler wurde die Startseite der Befragung 153 Mal aufgerufen (vgl. Tabelle Nr. 4.1). Davon haben 109 Personen die Befragung angefangen und 75 die Befragung auch abgeschlossen. Das bedeutet, dass 34 Personen die Befragung abgebrochen haben. Von den 34 Abbrüchen enden 15 Fälle nach den soziodemografischen Daten. Die restlichen Abbrüche verteilen sich gleichmäßig auf die übrigen Fragen.

Nach den soziodemografischen Daten wurde die Bereitschaft zum Wandel abgefragt. Nachdem bei diesem Wechsel des Themas viele abgebrochen haben, könnte das bedeuten, dass diese Teilnehmenden keinen Bezug zum digitalen Wandel haben. Da jedoch die Kenntnis des digitalen Wandels und der Bezug dazu Voraussetzung zum Commitment zum digitalen Wandel war, hätten diese Personen selbst auch nochmals aussortiert werden müssen. Beruht die Häufung der Abbrüche bei diesen Fragen wie hier angenommen auf der Unkenntnis des digitalen Wandels, so kann sie als nicht schädlich für die Untersuchung betrachtet werden.

Tabelle 4.1.: Pilotstudie: Rücklauf

Wert	Anzahl
Aufrufe	153
Angefangen	109
Abgeschlossen	75
Rücklauf	49%

Berechnet man nun das Verhältnis zwischen den Aufrufen der Startseite der Befragung und den abgeschlossenen Teilnahmen, so bekommt man dadurch eine Rücklaufquote. Die daraus resultierende Rücklaufquote von 49% spiegelt die Quote an Teilnehmenden wider, die sich ursprünglich für die Befragung interessierten und gleichzeitig dann auch diese vollständig beantwortet haben. Nicht integriert in der Quote sind all diejenigen, die grundsätzlich nicht bereit waren, an einer Umfrage teilzunehmen. Daher darf die Quote von 49% nicht überbewertet werden, wenn sie auch hoch erscheinen mag. Verglichen mit den möglichen ca. 7000 Mitgliedern des Verteilers wäre die Rücklaufquote lediglich rund 1%.

Tabelle 4.2.: Pilotstudie: Alter und Betriebszugehörigkeit

	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>
Alter	20	55	29.96	6.01
Betriebszugehörigkeit	0	20	4.2	4.04

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Pilotstudie waren zwischen 20 und 55 Jahre alt und hatten im Durchschnitt 4,2 Jahre an Berufserfahrung in diesem Unternehmen (vgl. Tabelle Nr. 4.2). An der Umfrage haben insgesamt 35 Frauen und 40 Männer teilgenommen (vgl. Tabelle Nr. 4.3).

Tabelle 4.3.: Pilotstudie: Geschlechterverteilung

Geschlecht	Anzahl
weiblich	35
männlich	40

4.2. Statistische Analysen und Ergebnisse

Die Pilotstudie soll zeigen, ob die ausgewählten Instrumente geeignet sind, die Forschungsfragen zu beantworten. Damit dies der Fall ist, müssen sie für sich selbst eine ausreichende Qualität vorweisen. Dies kann durch eine Überprüfung der internen Konsistenz nachgewiesen werden. Auf eine Überprüfung der Validität der Skalen wird hier verzichtet, da diese bereits für jedes Instrument gesondert in den jeweiligen Originalarbeiten zu den Instrumenten getestet wurde. Neben der internen Konsistenz sollen jedoch die Skalen auch die vermuteten Zusammenhänge erkennen lassen. Daher wurden zur Überprüfung der Eignung der Skalen zwei Untersuchungen durchgeführt. Einerseits wurden die psychometrischen Eigenschaften überprüft und andererseits wurden erste Zusammenhänge mittels Korrelationen überprüft.

4.2.1. Psychometrische Eigenschaften

Die Untersuchung der Instrumente kann im Allgemeinen nur erfolgen, wenn möglichst alle Antworten zu den einzelnen Fragen vorliegen. Daher ist es immer ein Problem, wenn im Datensatz einzelne Antworten fehlen. Dies kann entweder zu Fehlern in der Berechnung führen oder die Berechnung unmöglich machen. Der Umgang mit fehlenden Daten muss daher üblicherweise zuvor geklärt werden. Da jedoch die Onlinebefragung so ausgelegt ist, dass alle Fragen beantwortet werden müssen, fehlen auch keine Antworten im Datensatz. So kann ohne Begutachtung fehlender Daten und eventuell notwendiger Imputationsverfahren fortgefahren werden.

Zur Begutachtung der Skalen wurden sowohl der Mittelwert (M) als auch die Standardabweichung (SD) sowie das standardisierte Cronbach's α berechnet. Damit diese Werte berechnet werden können, wurden alle negativ formulierten Items (im Anhang mit “(-)” gekennzeichnet) invertiert. Die Werte wurden für alle Dimensionen des Commitments wie auch die Dimensionen der Technikbereitschaft berechnet. Für die Lernkultur schlagen Hilkenmeier und Schaper (In Revision) vor, alle Dimensionen in einem Wert zwischen 1 und 5 zusammenzufassen. Dies wurde auch für die in dieser Arbeit in Frage kommenden Dimensionen für Lernkultur gemacht. Da jedoch die Dimension Lernkultur um die Strategien und Werte bezüglich Fehlern erweitert wurde, wurden zusätzlich die Werte der jeweiligen Dimensionen von Lernkultur angegeben.

Wie in der Literatur vorgeschlagen (Raubenheimer, 2004) wurden Items von der Skala ausgeschlossen, wenn sie zu einer niedrigeren internen Konsistenz beitrugen, das heißt durch das Entfernen ein höheres standardisiertes Cronbach's α erzielt werden konnte. Dies stellt die notwendige Basis für die nachfolgende Untersuchung der Korrelationen dar. In Tabelle Nr. 4.4 werden die dadurch finalen Werte der Skalen der Pilotstudie dargestellt.

Tabelle 4.4.: Pilotstudie: Deskriptive Statistiken und Reliabilitäten der einzelnen Dimensionen

Dimensionen	Items	α	Wertebereich		M	SD
			möglich	tatsächlich		
<i>Commitment</i>						
Affektives Commitment	6	.71	1-5	2.17-5.00	4.30	0.53
Normatives Commitment	5	.56	1-5	1.00-5.00	3.16	0.76
Continuance Commitment	5	.78	1-5	1.00-4.60	2.28	0.86
<i>Technikbereitschaft</i>						
Technikakzeptanz	4	.75	1-5	2.00-5.00	3.90	0.72
Technikkompetenzüberzeugung	3	.83	1-5	3.00-5.00	4.59	0.54
Technikkontrollüberzeugung	4	.80	1-5	1.00-5.00	3.80	0.72
<i>Lernkultur</i>						
Lernbedingungen	6	.86	1-5	1.00-4.83	3.04	0.88
Lernangebot	4	.83	1-5	1.00-5.00	3.03	0.97
Unterstützung KollegInnen	4	.77	1-5	1.50-5.00	3.37	0.74
Unterstützung Vorgesetzte	4	.87	1-5	1.25-5.00	3.52	1.05
Externer Wissensaustausch	3	.86	1-5	1.00-5.00	2.89	1.19
Anregung Proaktivität	4	.68	1-5	1.75-5.00	3.68	0.74
Fehler Strategien	3	.66	1-5	1.33-4.67	3.14	0.77
Fehler Werte	4	.76	1-5	1.50-4.25	3.07	0.62

Anmerkung. α = Stand. Cronbachs Alpha; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung

Für die meisten Dimensionen konnten zufriedenstellende ($\alpha > .70$) bis gute ($\alpha > .80$) Werte für Cronbach's α erzielt werden. Für Lernkultur als Sammelkonstrukt gewertet konnte sogar eine sehr gute interne Konsistenz ($\alpha = .90$) erreicht werden.

Für drei Dimensionen konnte jedoch keine zufriedenstellende interne Konsistenz erreicht werden. So erreicht die Skala zum Normativen Commitment trotz Anpassung durch das Weglassen eines Items lediglich ein α von .56. Dies ist weit von dem angestrebten Wert von .70 entfernt. Weiterhin erreichen auch die Dimensionen der Lernkultur “Anregung Proaktivität” ($\alpha = .68$) und “Fehler Strategien” ($\alpha = .66$) den Grenzwert von .70 nicht. Dabei wurde die Skala zu den Fehler Strategien bereits angepasst und die Skala zur Anregung der Proaktivität hat von einem Ausschließen eines einzelnen Items nicht profitiert.

Aus den Wertebereichen kann man einen Deckeneffekt der Skalen zum Affektiven Commitment sowie zur Technikkompetenzüberzeugung erkennen. Dies schlägt sich auch in einem hohen Durchschnittswert (M) sowie einer niedrigen Standardabweichung (SD) der Skalen nieder. Die Gesamtskala zu Lernkultur weist ebenfalls eine sehr niedrige Standardabweichung auf, die sich aber bei der genaueren Betrachtung der einzelnen Standardabweichungen der Unterdimensionen von Lernkultur wieder relativiert.

Eine konfirmatorische Faktoranalyse wurde in der Pilotstudie nicht durchgeführt. Um diese durchzuführen, müsste die Stichprobe groß genug sein, um akzeptable Ergebnisse zu erreichen. Nach Westland (2010) kann die für eine konfirmatorische Faktoranalyse notwendige Stichprobengröße mit folgender Formel berechnet werden:

$$x = 50r^2 - 450r + 1100$$

Dabei entspricht r dem Quotienten zwischen Items und latenten Variablen. Bei 60 Items und 14 latenten Variablen ergibt sich dadurch eine notwendige Anzahl an Fällen von mehr als 90. Mit nur 75 Teilnehmenden kann diese Schwelle nicht erreicht werden. Somit muss auf eine konfirmatorische Faktoranalyse verzichtet werden.

4.2.2. Korrelationen

Um einerseits die vermuteten Zusammenhänge zwischen den einzelnen Variablen zu betrachten, aber auch Erkenntnisse über andere unvermutete Zusammenhänge zu bekommen, wurden Korrelationen zwischen allen Dimensionen berechnet und auf ihre Signifikanz hin überprüft. Da hier erst nur Zusammenhänge betrachtet werden sollen und auf gerichtete Einflüsse erst später eingegangen wird, basieren alle Signifikanzniveaus auf zweiseitigen Signifikanztests. Die in Tabelle Nr. 4.5 dargestellten Korrelationskoeffizienten werden aufgrund der von Cohen (1992) vorgeschlagenen Richtlinien zur Begutachtung von Effektstärken interpretiert. Dabei wird für Korrelationskoeffizienten von .10 - .30 von einer kleinen, bei .30 - .50 von einer mittleren und bei Korrelationskoeffizienten $>.50$ von einer großen Effektstärke ausgegangen. Zur Interpretation der Zusammenhänge soll erst auf die Korrelationen in den Konstrukten und dann auf die Korrelationen zwischen den Konstrukten eingegangen werden.

Tabelle 4.5.: Pilotstudie: Korrelationen

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 Lernbedingungen	1.00													
2 Lernangebot	.63**	1.00												
3 Unterstützung KollegInnen	.26*	.30**	1.00											
4 Unterstützung Vorgesetzte	.53**	.32**	.38**	1.00										
5 Externer Wissensaustausch	.04	.24*	.01	-.03	1.00									
6 Anregung Proaktivität	.39**	.36**	.36**	.30**	.15	1.00								
7 Fehler Strategien	.31**	.40**	.24*	.37**	.01	.08	1.00							
8 Fehler Werte	.43**	.41**	.29*	.39**	.00	.07	.87**	1.00						
9 Technikakzeptanz	.18	.35**	.20	.05	.36**	.17	.04	.11	1.00					
10 Technikkompetenzüberzeugungen	.07	.07	.27*	.13	.14	.06	.02	.08	.40**	1.00				
11 Technikkontrollüberzeugungen	-.09	.11	.01	-.18	.08	.04	-.12	-.14	.29*	.03	1.00			
12 Affektives Commitment	.10	.17	.10	.18	.34**	-.07	.32**	.41**	.39**	.35**	.24*	1.00		
13 Normatives Commitment	-.11	.00	.10	-.07	.19	.03	.02	.00	.19	-.02	.28*	.15	1.00	
14 Continuance Commitment	-.01	-.01	-.01	-.09	-.10	.17	.05	.06	-.09	-.35**	-.08	-.16	.33**	1.00

Anmerkung. Vollständig paarweise Produkt-Moment-Korrelationen wurden berechnet. Zweiseitige Signifikanztests: * $p < .05$, ** $p < .01$

Interne Korrelationen

Da die Konstrukte Lernkultur, Technikbereitschaft sowie Commitment zum Wandel jeweils durch eigene Unterdimensionen abgebildet werden, werden hier die Korrelationen zwischen den Unterdimensionen der jeweiligen Konstrukte dargestellt.

Im Konstrukt Lernkultur zeigen die meisten Dimensionen signifikante Korrelationen untereinander mit kleinen bis mittleren Effektstärken. Die Lernbedingungen korrelieren sogar stark mit dem Lernangebot ($r = .63, p < .01$) und der Unterstützung durch Vorgesetzte ($r = .53, p < .01$). Nur die Fehler Werte und Strategien zeigen einen noch stärkeren Zusammenhang ($r = .87, p < .01$). Es zeigen sich allerdings auch nicht signifikante Zusammenhänge. So korreliert die Dimension zum externen Wissensaustausch nur mit dem Lernangebot, und das lediglich schwach ($r = .24, p < .05$). Auch zwischen der Anregung zur Proaktivität und den Dimensionen zu Fehlern stellt sich kein signifikanter Zusammenhang dar.

In dem Bereich der Technikbereitschaft zeigen die Technikakzeptanz mit den Technikkompetenzüberzeugungen einen mittleren ($r = .40, p < .01$) und mit den Technikkontrollüberzeugungen lediglich einen schwachen ($r = .29, p < .05$) Zusammenhang. Zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und den Technikkontrollüberzeugungen zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang.

Das Commitment zum Wandel zeigt lediglich einen mittleren Zusammenhang zwischen dem Continuance Commitment und dem Normativen Commitment auf ($r = .33, p < .01$). Das Affektive Commitment zeigt zu keiner der beiden anderen Dimensionen einen signifikanten Zusammenhang.

Korrelation zwischen den Konstrukten

Zur Überprüfung der vermuteten Zusammenhänge sollen nicht nur die Korrelationen der Dimensionen innerhalb der Konstrukte überprüft werden, sondern auch die Korrelationen zwischen den Konstrukten.

Bezüglich der Dimensionen von Lernkultur zeigen sowohl Dimensionen der Technikbereitschaft wie auch des Commitments Korrelationen. So weist die Technikakzeptanz jeweils eine mittlere Korrelation zum Lernangebot ($r = .35, p < .01$) und dem externen Wissensaustausch ($r = .36, p < .01$) auf. Die Technikkompetenzüberzeugungen korrelieren lediglich schwach mit der Unterstützung durch KollegInnen ($r = .27, p < .05$) und die Technikkontrollüberzeugungen weisen keine signifikanten Korrelationen zu Dimensionen der Lernkultur auf. Seitens des Commitments weist lediglich das Affektive Commitment signifikante Korrelationen zu Dimensionen der Lernkultur auf. So können signifikante Zusammenhänge mittlerer Stärke zu dem Externen Wissensaustausch ($r = .34, p < .01$), den Fehler Strategien ($r = .32, p < .01$) und den Fehler Werten ($r = .41, p < .01$) gefunden werden. Weder das Normative noch das Continuance Commitment weisen jedoch einen Zusammenhang zu Dimensionen der Lernkultur auf.

Auch zwischen der Technikbereitschaft und dem Commitment weist das Affektive Commitment die stärksten Korrelationen auf. Dabei kann zwischen dem Affektiven Commitment und der Technikakzeptanz ($r = .39, p < .01$) und den Technikkompetenzüberzeugungen ($r = .35, p < .01$) jeweils eine mittlere Korrelation und zwischen dem Affektiven Commitment und den Technikkontrollüberzeugungen ($r = .24, p < .05$) eine schwache Korrelation gezeigt werden. Das Normative Commitment zeigt lediglich eine schwache Korrelation zu den Technikkompetenzüberzeugungen ($r = .28, p < .05$), während das Continuance Commitment zu den Technikkompetenzüberzeugungen sogar eine negative Korrelation aufweist ($r = -.35, p < .01$).

4.3. Diskussion

Die Pilotstudie sollte dazu dienen, die Instrumente bezüglich ihrer Eignung einzuschätzen. Um diese Einschätzung vorzunehmen, muss erst die gezogene Stichprobe diskutiert werden. Im Anschluss kann auf die psychometrischen Eigenschaften der Instrumente und die Korrelation der Konstrukte untereinander eingegangen werden.

4.3.1. Stichprobe

In Kapitel 3.2 wird dargelegt, dass die Teilnehmenden der Umfrage sowohl vom digitalen Wandel betroffen sein müssen wie auch Einblick in diesen haben müssen. Für die Pilotstudie wurde daher ein Unternehmen ausgewählt, das in weiten Teilen vom digitalen Wandel betroffen ist und diesen auch aktiv gestaltet. Da jedoch in der Pilotstudie knapp die Hälfte der Abbrecher zu Beginn der Fragen zum digitalen Wandel abgebrochen haben, ist davon auszugehen, dass nicht alle Teilnehmenden darüber Kenntnis haben oder wirklich betroffen sind. Wie bereits oben erwähnt, führt das nicht zu einer Beeinträchtigung der Zusammenhangsanalysen, da die nicht betroffenen Personen von den statistischen Berechnungen ausgeschlossen werden sollen. Es zeigt jedoch auch, dass bei einer Umfrage über einen Verteiler nicht automatisch von einer Betroffenheit durch den digitalen Wandel ausgegangen werden kann. Daher muss bei der Hauptstudie die Betroffenheit nochmals explizit abgefragt werden.

Diese Arbeit geht davon aus, dass die Technikbereitschaft und das Commitment zum Wandel in der Population so verteilt ist, dass sowohl hohe Werte wie auch niedrige Werte auf den Skalen angegeben werden. Das bedeutet, dass sowohl Teilnehmende enthalten sind, die sich als sehr gut in ihrer Technikbereitschaft einschätzen, als auch eher kritische Teilnehmende. Die Skala zur Technikbereitschaft wurde entwickelt, um auch die Techniknutzung von Personen abschätzen zu können, von denen man aus dem Kontext davon ausgehen könnte, dass sie sich eher weniger gut einschätzen (Neyer u. a., 2012). Das Gleiche gilt auch für die Skalen des Commitments. Auch sie wurden entwickelt, um sowohl hoch committete Teilnehmende abzudecken genauso wie auch wenig committete

Teilnehmende. Die Überprüfung der psychometrischen Eigenschaften hat jedoch ergeben, dass sich sowohl bei der Technikakzeptanz und den Technikkompetenzüberzeugungen wie auch beim Affektiven Commitment ein Deckeneffekt ergeben hat. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Stichprobe einseitig ausgewählt worden oder durch die Teilnahme ein Selektionseffekt aufgetreten ist. Dies zeigt sich nicht im Geschlechterverhältnis. Es zeigt sich jedoch auch in der Altersstruktur. Das Durchschnittsalter von 30 Jahren mit einer Standardabweichung von 6 Jahren spricht für einen eher engen Personenkreis. Die Hauptstudie sollte daher versuchen, eine höhere Diversität in der Stichprobe zu erreichen.

4.3.2. Psychometrische Eigenschaften

Wie bereits vermutet konnte jeweils bei der Technikakzeptanz und den Technikkompetenzüberzeugungen sowie folglich auch beim Affektiven Commitment ein Deckeneffekt gefunden werden. Dies zeigt sich durch das jeweils hohe untere Ende des Wertebereichs zusammen mit einem hohen Mittelwert (M) und einer meist niedrigen Standardabweichung (SD). Obwohl sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Alter und der Technikbereitschaft zeigt (vgl. Tabelle Nr. A.6), könnte der Deckeneffekt auf die Stichprobenauswahl zurückgeführt werden, die sich auch in der Altersstruktur widerspiegelt. Da die Altersverteilung der Stichprobe sehr jung und relativ eng um den Mittelwert verteilt ist (80% der Teilnehmer sind zwischen 23 und 38 Jahre alt), zeigt das Alter eine Stichprobenauswahl an, deren Altersverteilung in einem Unternehmen, welches kein Start-up ist, nicht zu erwarten wäre. Dies könnte die Deckeneffekte und niedrigen Standardabweichungen der einzelnen Skalen erklären.

Neben den Wertebereichen wurde auch die interne Konsistenz der einzelnen Skalen begutachtet. Dazu wurde zu jeder Dimension das Cronbach's α berechnet. Wie bereits dargestellt erreichen die meisten Dimensionen mindestens eine ausreichende interne Konsistenz ($\alpha > .70$) und lediglich drei Dimensionen erreichen diese nicht. Diese drei Dimensionen können nochmals unterteilt werden in einerseits die beiden Dimensionen aus der Lernkultur (Anregung Proaktivität und Fehler Strategien) und andererseits die Dimension aus dem Commitment (Normatives Commitment).

Die Unterscheidung zwischen der Dimension von Commitment und den Dimensionen von Lernkultur ist aufgrund der theoretischen Konzeption der beiden Konstrukte notwendig. Die drei Commitment-Dimensionen sind als drei eigenständige Dimensionen mit unterschiedlichen Ursprüngen konzipiert (Herscovitch & Meyer, 2002; Meyer & Allen, 1991). Jede Dimension von Commitment stellt also eine eigene Art des Commitments dar, welche sich jeweils auf ein für das Ziel des Commitments förderliches Handeln auswirkt. Lernkultur andererseits ist als ein übergeordnetes Konstrukt konzipiert, das sich auf die einzelnen Unterdimensionen auswirkt (Hilkenmeier & Schaper, In Revision). Jede Dimension von Lernkultur ist daher eine andere Facette des gleichen Konstrukts. Daher ist es auch möglich, Lernkultur als übergeordnetes Konstrukt zu berechnen (Hilkenmeier & Schaper, In

Revision). Für die Bewertung der internen Konsistenz bedeutet das Folgendes: Da Lernkultur als Ganzes eine sehr gute und höhere interne Konsistenz ($\alpha = .90$) aufweist als alle Unterdimensionen, scheint sie sehr gut operationalisiert zu sein. Nachdem die beiden zu beanstandenden Dimensionen lediglich um maximal .04 von dem Grenzwert von .70 abweichen, können sie als Unterdimensionen zu Lernkultur erstmals beibehalten werden. Im Gegensatz dazu muss überlegt werden, die Dimension des Normativen Commitments von der weiteren Untersuchung auszuschließen. Einerseits ist es mit einem α von .56 weit von der Grenze des Akzeptablen entfernt. Andererseits kann es nicht zu einer übergeordneten Dimension beitragen.

4.3.3. Korrelationen

Bezüglich der Zusammenhänge der einzelnen Konstrukte kann man zuerst die Konstrukte für sich betrachten. Im Konstrukt Lernkultur zeigen sich weitgehend mittlere bis starke Korrelationen zwischen den einzelnen Dimensionen. Dies ist einerseits nicht sonderlich verwunderlich, da sie alle von der Lernkultur beeinflusst sind und so ein Abbild der Lernkultur darstellen. Lediglich die Dimension des Externen Wissensaustausches korreliert nur mit dem Lernangebot. Da sie aber auch eine Manifestation von Lernkultur darstellt, soll dies nicht weiter stören. Positiv anzumerken ist jedoch die Korrelation zwischen den Dimensionen des LKIs und den beiden zusätzlichen Dimensionen von Fehlerkultur (Fehler Strategien und Fehler Werte). Dies zeigt, dass der Umgang mit Fehlern auch eine Manifestation von Lernkultur darstellt.

In dem Konstrukt der Technikbereitschaft korreliert die Technikakzeptanz mit den Technikkompetenzüberzeugungen wie auch mit den Technikkontrollüberzeugungen, während die Überzeugungen untereinander nicht korrelieren. Da die drei Dimensionen sich aufgrund der individuellen Vorerfahrungen entwickeln (Neyer u. a., 2012), ist eine Korrelation der Dimensionen untereinander nicht auszuschließen, aber auch nicht notwendig.

Zwischen den Dimensionen des Commitments würde nur das Normative mit dem Continuance Commitment einen Zusammenhang aufweisen. Da jedoch das Normative Commitment eine unzureichende interne Konsistenz aufweist und somit von der Betrachtung ausgeschlossen wurde, bleiben keine Korrelationen innerhalb des Commitments übrig.

Zwischen den Konstrukten zeigen sich meist die erwarteten Korrelationen. Einzelne Dimensionen von Lernkultur korrelieren mit Dimensionen der Technikbereitschaft und dem Affektiven Commitment. Aufgrund der vielen Einzeldimensionen, welche nicht unabhängig voneinander betrachtet werden können, sollten zur besseren Übersicht nochmals die Korrelationen von Lernkultur als Ganzes mit den anderen Konstrukten betrachtet werden. Im Bereich der Technikbereitschaft korrelieren alle Dimensionen positiv mit dem Affektiven Commitment. Lediglich das Continuance Commitment weist eine mittelstarke negative signifikante Korrelation mit den Technikkompetenzüberzeugungen auf. Dieser zuerst verwunderliche negative Zusammenhang zwischen der eigenen Kompetenzeinschätzung

bezüglich Technik und dem Commitment zum digitalen Wandel erklärt sich bei einer genaueren Betrachtung des Continuance Commitments. Diese Dimension des Commitments spiegelt keine positive Einstellung zum Ziel des Commitments, also dem digitalen Wandel wider. Vielmehr ist es die Überzeugung, den digitalen Wandel mittragen zu müssen, da ein Nicht-Mittragen des Wandels für das Individuum Nachteile hervorrufen würde. Insofern ist zu erklären, dass eine hohe Einschätzung der eigenen Kompetenz eventuell auch erlaubt, sich gegen den Wandel zu stellen.

Tabelle 4.6.: Pilotstudie: Korrelationen Zusammenfassung

Variable	1	2	3	4	5	6
1 Lernkultur	1.00					
2 Technikakzeptanz	0.28*	1.00				
3 Technikkompetenzüberzeugungen	0.15	0.40**	1.00			
4 Technikkontrollüberzeugungen	-0.06	0.29*	0.03	1.00		
5 Affektives Commitment	0.23*	0.39**	0.35**	0.24*	1.00	
6 Continuance Commitment	0.02	-0.09	-0.35**	-0.08	-0.16	1.00

Anmerkung. Vollständig paarweise Produkt-Moment-Korrelationen wurden berechnet. Zweiseitige Signifikanztests: * $p < .05$, ** $p < .01$.

Betrachtet man nochmals die gekürzte Version der Korrelationstabelle (Tabelle Nr. 4.6), in der die Lernkultur in eine Variable zusammengefasst und das Normative Commitment entfernt wurde, so kann man folgende Schlüsse treffen:

1. Lernkultur korreliert mit dem Affektiven Commitment.
2. Technikbereitschaft korreliert mit dem Affektiven Commitment.
3. Die Technikkompetenzüberzeugungen korrelieren negativ mit dem Continuance Commitment.
4. Die Lernkultur korreliert mit der Technikakzeptanz.
5. Die Technikakzeptanz korreliert mit den Technikkompetenzüberzeugungen und den Technikkontrollüberzeugungen.

Die Pilotstudie diene dazu, einerseits die Instrumente selbst zu testen, ob sie den Anforderungen entsprechen. Andererseits sollte die Pilotstudie erste Hinweise geben, ob die

vermuteten Zusammenhänge empirisch zu finden sind. In beiden Fragen hat die Pilotstudie Probleme aufgezeigt.

Bezogen auf die Eignung der Instrumente haben sich sowohl Deckeneffekte gezeigt, die es auszugleichen gilt. Es hat sich allerdings auch mit der Dimension des Normativen Commitments ein Instrument gezeigt, welches nicht weiter in die Berechnungen einbezogen werden konnte. Diese Probleme müssen bei der Erhebung der Hauptstudie mit bedacht werden.

Weiterhin hat sich ergeben, dass die Korrelationen sich zwar prinzipiell so ergeben haben, wie es theoretisch angenommen wurde. Allerdings haben sich auch hier zwei Problembereiche aufgetan. Die Korrelation aller einzelnen Dimensionen, vor allem der Konstrukte untereinander, lässt Überschneidungen vermuten. Andererseits bildet im Bereich der Lernkultur die Zusammenfassung zu einem einzelnen Mittelwert die Komplexität des Konstrukts nicht zufriedenstellend ab. Dies zeigt sich in der geringeren Streuung des Mittelwerts von Lernkultur im Vergleich zu den einzelnen Dimensionen von Lernkultur. Weiterhin zeigen sich mit den Korrelationen zwischen den Dimensionen von Technikbereitschaft und Lernkultur Zusammenhänge, die so theoretisch noch nicht angeschnitten wurden. Da sie sich aber empirisch gezeigt haben, darf die Hauptstudie diese Zusammenhänge nicht vernachlässigen. Diese Probleme sind in der Hauptstudie einerseits theoretisch, aber auch in der statistischen Untersuchung der vermuteten Zusammenhänge zu berücksichtigen.

Für die Durchführung der Hauptstudie müssen somit noch folgende Entscheidungen getroffen werden:

- *Wie geht man mit Normativem und Continuance Commitment vor?*

Normatives Commitment weist eine nicht akzeptable interne Konsistenz auf und könnte daraufhin auch aus der Hauptstudie herausfallen.

Continuance Commitment hingegen zeigt keine Zusammenhänge zu Lernkultur und lediglich eine Verbindung zur Technikbereitschaft, welche sich entgegen dem ursprünglichen Zusammenhang darstellt.

- *Wie modelliert man das Konstrukt Lernkultur?*

Die vielfältigen Dimensionen von Lernkultur scheinen zwar ein konsistentes Bild zu ergeben, die Verbindung zu anderen Konstrukten zeigt sich jedoch nur in Einzeldimensionen. Die Theorie zu Lernkultur besagt jedoch, dass Lernkultur sich in den einzelnen Dimensionen manifestiert. Das bedeutet, dass Lernkultur ein Konstrukt auf einer anderen Ebene ist. Dies gilt es in die Untersuchung miteinzubeziehen.

- *Wie modelliert man Technikbereitschaft?*

Die Technikbereitschaft setzt sich aus Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugung und Technikkontrollüberzeugung zusammen und hat ihren Ursprung in den individuellen Erfahrungen mit Technik. Da die Forschungsfragen auf den jeweiligen eigenen Einfluss der drei Bereiche von Technikbereitschaft abzielen, kann

Technikbereitschaft nicht wie ein übergeordnetes Konstrukt wie Lernkultur modelliert werden. Es stellt sich also die Frage, wie die wechselseitige Korrelation in einem Modell abgebildet werden kann.

- *Wie bindet man den Zusammenhang zwischen Lernkultur und Technikbereitschaft theoretisch und methodisch in die Studie ein?*

Zwischen Technikakzeptanz und einigen Lernkulturdimensionen sowie zwischen Technikkompetenzüberzeugung und einer Lernkulturdimension haben sich signifikante Korrelationen gezeigt. Dieser Zusammenhang darf in der weiteren Betrachtung nicht vernachlässigt werden. Daher muss ein Weg gesucht werden, um ihn in das weitere Vorgehen einzubetten.

- *Wie kann eine breitere Menge an Teilnehmenden angesprochen werden, die auch eine höhere Varianz in ihrer Technikbereitschaft mit sich bringt?*

In der Pilotstudie zeigten die Dimensionen Technikakzeptanz und Technikkompetenzüberzeugungen einen Deckeneffekt auf. Dies sollte in der Hauptstudie vermieden werden, indem auch Teilnehmende mit einer niedrigeren Technikbereitschaft angesprochen werden.

5. Hauptstudie

In der Pilotstudie wurde geklärt, ob die gewählten Instrumente sich eignen, die notwendigen Konstrukte zur Beantwortung der Forschungsfragen zu erheben, und auch, ob sich erste erwartete Zusammenhänge gezeigt haben. In der Hauptstudie sollen nun die Antworten auf die Forschungsfragen gefunden werden.

5.1. Aufbau der Studie

Wie die Pilotstudie wurde auch die Hauptstudie als Querschnittstudie angelegt. Im Gegensatz zur Pilotstudie soll sich die Hauptstudie jedoch nicht auf die reine Betrachtung der Korrelationen beschränken. Um den gerichteten Zusammenhangshypothesen der Forschungsfragen Rechnung zu tragen, soll ein Strukturgleichungsmodell aufgestellt werden, welches die Hypothesen abbildet. In einem Strukturgleichungsmodell können alle latenten Konstrukte abgebildet werden (Hair, Black, Babin & Anderson, 2014). Da jedoch bereits alle Dimensionen der Lernkultur latente Konstrukte darstellen, kann in einem Strukturgleichungsmodell Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung definiert werden. Dies erlaubt eine differenzierte Betrachtung von Lernkultur und deren stark korrelierenden Dimensionen.

Weiterhin beinhaltet eine Querschnittstudie das Problem der Frage nach der Kausalität. Dieses Problem kann eine Querschnittstudie nicht abschließend klären. Jedoch kann die Strukturgleichungsanalyse im Strukturgleichungsmodell zwischen Korrelationen und abhängigen Beziehungen unterscheiden (Hair u. a., 2014). Daher kann eine Strukturgleichungsanalyse Hinweise auf kausale Zusammenhänge liefern. Dabei müssen jedoch die Zusammenhänge der latenten Faktoren theoretisch begründet sein. Die theoretischen Zusammenhänge der einzelnen Faktoren wurden bereits in Kapitel Nr. 2 diskutiert. Weiterhin wurde in Kapitel Nr. 3.1.1 dargelegt, dass der digitale Wandel von zu kurzer Dauer ist, als dass es möglich wäre, die Einstellungen oder die Lernkultur experimentell zu verändern. Dies spricht auch dafür, dass die Einflussrichtung der theoretisch angenommenen Richtung entspricht. Daher wird in dieser Arbeit die Methode der Strukturgleichungsanalyse als geeignete Methode zur Untersuchung der Forschungsfragen angenommen. Um diese Methode durchführen zu können, muss ein Strukturmodell erstellt werden, die notwendigen Variablen operationalisiert und anschließend die Daten erhoben werden.

5.1.1. Strukturmodell der Hauptstudie

Die Forschungsfragen setzen sich aus zwei Hauptfragen zusammen: Welchen Einfluss haben einerseits individuelle Faktoren und andererseits organisationale Faktoren auf die Bereitschaft, den digitalen Wandel mitzutragen? Wie bereits theoretisch dargelegt, setzen sich die organisationalen Faktoren aus unterschiedlichen Einstellungen, Strategien und Artefakten des organisationalen Umfeldes zusammen, die eine Organisationskultur bilden. In der Pilotstudie zeigt sich, dass einzelne Dimensionen des organisationalen Umfeldes mit dem Commitment korrelieren. So würde es naheliegen, den Zusammenhang der jeweiligen Dimensionen sowie der individuellen Faktoren mit dem Commitment zum digitalen Wandel mittels einer multiplen Regressionsanalyse zu untersuchen. Dabei zeigen sich jedoch zwei Probleme.

Einerseits wird für die multiple Regressionen empfohlen, unabhängige Variablen zu verwenden, die wenig Multikollinearität aufweisen (Hair u. a., 2014). Das bedeutet, dass in einer multiplen Regressionsanalyse die unabhängigen Variablen nicht miteinander korrelieren sollen. In der Pilotstudie zeigen sich jedoch Korrelationen innerhalb der organisationalen und der individuellen Faktoren wie auch vereinzelt zwischen den beiden. Dies macht die Untersuchung der Forschungsfragen mittels einer multiplen Regressionsanalyse ungeeignet.

Andererseits kennt eine multiple Regressionsanalyse keine latenten Konstrukte (Kline, 1991). In einer Regressionsanalyse können nur direkte Werte verarbeitet werden. So können keine Messfehler verschiedener Items auf eine latente Variable berücksichtigt werden. Die Reliabilitäten der Pilotstudie weisen jedoch bereits darauf hin, dass die einzelnen Items der gemessenen Dimensionen nicht perfekt miteinander korrelieren. Dabei zeigt sich bereits die Tatsache, dass die Dimensionen als latente Konstrukte gestaltet sind. Zusätzlich lassen sich die einzelnen Dimensionen der Lernkultur nicht alleinstehend betrachten. Sie stellen allesamt jeweils eine Facette der wahrgenommenen Lernkultur dar und sind so voneinander nicht unabhängig. Dies zeigt sich auch in den starken Korrelationen der einzelnen Dimensionen untereinander. Ein Zusammenfassen aller Dimensionen von Lernkultur in einem einzelnen Durchschnittswert, wie es in der psychometrischen Untersuchung der Instrumente vorgenommen wurde, kann zwar die homogene Erfassung von Lernkultur darstellen, vernachlässigt jedoch auch die Unterschiedlichkeit der einzelnen Facetten von Lernkultur. Somit ist zur Überprüfung der Forschungsfragen eine multiple Regressionsanalyse ungeeignet. Vielmehr eignet sich dazu eine Überprüfung mittels einer Strukturgleichungsanalyse.

Eine Strukturgleichungsanalyse kombiniert eine konfirmatorische Faktoranalyse mit einer Pfadanalyse und den darin enthaltenen Regressionsanalysen (Backhaus, Erichson, Plinke & Weiber, 2016; Hair u. a., 2014; Musil, Jones & Warner, 1998). Als hypothesentestendes Verfahren kann daher mit einer Strukturgleichungsanalyse ein komplexes theoretisches Modell mit latenten Faktoren und gerichteten Hypothesen überprüft wer-

den (Backhaus, Erichson & Weiber, 2015). Basierend auf einem theoretisch fundierten Strukturmodell können so kausale Zusammenhänge untersucht werden (Backhaus u. a., 2015). Weiterhin können durch ein Strukturmodell die in Kapitel 4.3 aufgeworfenen Modellierungsfragen beantwortet werden.

Lernkultur In der Pilotstudie wurde die Frage aufgeworfen, wie die einzelnen Dimensionen von Lernkultur zusammengefasst werden können. Dabei kann die Definition von Lernkultur einen hilfreichen Hinweis geben. Nach Sonntag u. a. (2004) stellt die Lernkultur den Stellenwert von Lernen in einem Unternehmen dar. Dieser Stellenwert manifestiert sich daraufhin auf verschiedenen Ebenen in dem Unternehmen und kann dadurch erfasst werden. Die Manifestationen wurden von Hilkenmeier und Schaper (In Revision) in Dimensionen von Lernkultur zusammengefasst. Allerdings kann angenommen werden, dass sich Lernkultur unterschiedlich stark auf die einzelnen Dimensionen auswirkt und dadurch diese nicht zu 100% vorhersagt. Weiterhin könnte sich Lernkultur auch in anderen Manifestationen zeigen. Lernkultur bewirkt also von einer Metaebene aus die Umsetzung von Lernen in Unternehmen und beeinflusst somit die Lernkultur-Dimensionen. Die Dimensionen reflektieren also die Lernkultur. Daher ist Lernkultur als latenter reflektiver Faktor zweiter Ordnung zu modellieren. Dadurch kann Lernkultur einerseits als ein latenter Faktor auf einer höheren Ebene konstruiert werden. Andererseits wird dem unterschiedlichen Einfluss von Lernkultur auf ihre Manifestationen, den Dimensionen, Rechnung getragen.

Technikbereitschaft Die Pilotstudie hat starke Korrelationen zwischen den Dimensionen der Technikbereitschaft gezeigt, die nicht vernachlässigt werden dürfen. In ihrer Arbeit zu Technikbereitschaft beschreiben Neyer u. a. (2012), wie die Dimensionen Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen zusammen die zukünftige Techniknutzung vorhersagen können sollen. Sie beschreiben auch, dass sich die drei Dimensionen aus vorausgegangener Techniknutzung und Kontakt mit Technik entwickeln und somit stark zusammenhängen müssen. In ihrer Überprüfung des Modells beschreiben Neyer u. a. (2012) Technikbereitschaft als latenten Faktor zweiter Ordnung, der reflektiv mit den drei Dimensionen von Technikbereitschaft zusammenhängt. Sie beschreiben jedoch nicht ausführlich die theoretische Grundlage des Konstrukts Technikbereitschaft und warum es reflektiv und nicht formativ modelliert wurde. In dieser Arbeit steht jedoch nicht Technikbereitschaft als homogenes Konstrukt im Fokus, sondern der jeweils einzelne Einfluss von Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel. Um den gemeinsamen Ursprung der Dimensionen von Technikbereitschaft abzubilden und dem von Neyer u. a. (2012) vorgeschlagenen Zusammenhang Rechnung zu tragen, muss das Strukturmodell eine Korrelation der einzelnen Dimensionen von Technikbereitschaft explizit mit aufnehmen.

Zusammenhang zwischen Technikbereitschaft und Lernkultur Die Pilotstudie hat gezeigt, dass Lernkultur und Technikbereitschaft in Teilen korrelieren. Die bisherigen theoretischen Überlegungen haben Lernkultur und Technikbereitschaft als zwei getrennte Bereiche betrachtet, welche einerseits den individuellen Einfluss und andererseits den organisationalen Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel zeigen sollen. Technikbereitschaft stellt auf der einen Seite individuelle Überzeugungen dar, welche die zukünftige individuelle Techniknutzung beeinflussen und sich so auch auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirken sollen. Lernkultur auf der anderen Seite wurde als organisationale Rahmenbedingung, in der das Individuum in seiner Entwicklung unterstützt wird, beschrieben. Sie soll so eine positive Einstellung zu Veränderung und damit auch zum digitalen Wandel fördern. Ein Zusammenhang einerseits des individuellen Einflusses und andererseits des organisationalen Einflusses wurde bisher nicht betrachtet. Allerdings wäre es naiv anzunehmen, dass sich Umwelt und individuelle Überzeugungen unabhängig voneinander entwickeln. Wie bereits in der Beschreibung von Technikbereitschaft erwähnt wurde, entwickelt sie sich aus den bereits gemachten Erfahrungen mit Technik allgemein. In den seltensten Fällen wird in Unternehmen, welche den digitalen Wandel anstreben, bisher auf jegliche Technik verzichtet worden sein. Das bedeutet, dass Techniknutzung auch in dem Unternehmen bereits praktiziert wurde und eventuell dazu auch bereits Lernunterstützung gewährt wurde. So kann auch Lernkultur bereits mit Techniknutzung in Verbindung gekommen sein. Dies zeigt sich in Tabelle Nr. 4.5, in der Technikakzeptanz mit dem Lernangebot und dem externen Wissensaustausch korreliert. Die Unterstützung bezüglich Technik nicht nur im Wissensangebot, sondern auch in der gelebten Lernkultur zeigt sich in der Korrelation von Technikkompetenzüberzeugungen mit der Dimension von Lernkultur "Unterstützung durch KollegInnen" (vgl. ebenfalls Tabelle Nr. 4.5). Lernkultur und Technikbereitschaft können also nicht explizit unabhängig voneinander modelliert werden. Ob jedoch die Lernkultur die Technikbereitschaft fördert oder die Technikbereitschaft sich positiv auf die Lernkultur auswirkt, kann in dieser Studie nicht erhoben werden. Lediglich eine Korrelation kann und muss angenommen werden. Das Strukturmodell muss also die Korrelation zwischen Lernkultur und den Dimensionen von Technikbereitschaft zulassen.

Modellierung Um die in Kapitel 2.5 aufgestellten Hypothesen zu beantworten, wurde das in der Abbildung Nr. 5.1 dargestellte Strukturmodell aufgestellt. In diesem Strukturmodell wurden die individuellen Einflussgrößen Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen sowie Technikkontrollüberzeugungen auf das Commitment zum Wandel als jeweils eigenständige latente Variablen von Technikbereitschaft modelliert. Wie oben beschrieben, da diese jeweils auf den individuellen Vorerfahrungen mit Technik basieren, ist auch davon auszugehen, dass sich diese individuellen Variablen gegenseitig beeinflussen. So wurde eine Korrelation zwischen den Variablen der Technikbereitschaft erlaubt.

Weiterhin wurde Lernkultur als latente Variable zweiter Ordnung modelliert. Diese

wirkt sich einerseits auf die als latente Variablen definierten Dimensionen von Lernkultur aus. Andererseits beeinflusst in diesem Modell, wie in Hypothese 2 angenommen, auch Lernkultur das Commitment zum Wandel. Um der Anforderung des Zusammenhangs von Technikbereitschaft und Lernkultur gerecht zu werden, wurde eine Korrelation von Lernkultur mit den drei Dimensionen der Technikbereitschaft erlaubt. Alle Variablen außer Lernkultur werden durch einzelne Items der unterschiedlichen Instrumente empirisch erfasst.

5.1.2. Auswahl der Instrumente

Für die Hauptstudie wurden die gleichen Instrumente wie für die Pilotstudie verwendet (Commitment: Tabelle Nr. A.2, Lernkultur: Tabelle Nr. A.3 und Tabelle Nr. A.5, Technikbereitschaft: Tabelle Nr. A.4). Da sich in der Pilotstudie die Instrumente als prinzipiell brauchbar erwiesen haben, konnten sie auch in der Hauptstudie verwendet werden. Allerdings wurde ein Instrument gekürzt und ein neues entwickelt.

Das Instrument zum Commitment zum digitalen Wandel wurde einerseits aufgrund der Ergebnisse der Pilotstudie und andererseits aufgrund theoretischer Überlegungen gekürzt. Die theoretische Argumentation des Einflusses von Lernkultur und Technikbereitschaft auf das Commitment zum digitalen Wandel basiert darauf, dass das Commitment zum digitalen Wandel vor allem auch eine positive Einstellung gegenüber dem Wandel darstellt. Nach Herscovitch und Meyer (2002) spiegelt sich diese positive Einstellung im Affektiven Commitment wider. Das Normative Commitment stellt die Bereitschaft zur Unterstützung aufgrund von sozialem Druck, das Continuance Commitment aufgrund von ökonomischem Druck dar. Da diese beiden Dimensionen von Commitment keiner individuellen Einstellung entsprechen, sondern sich vielmehr aufgrund direkter externer Einflussnahme ergeben, fokussieren sich die meisten Studien, die den Zusammenhang zwischen Einstellungen und Commitment untersuchen, auf das Affektive Commitment (vgl. Kapitel 2.2.3). In der Pilotstudie wurden die beiden Dimensionen nochmals aufgeführt, um zu überprüfen, ob sie wirklich keinen Einfluss haben. Dies wurde weitestgehend bestätigt. Bis auf einen Zusammenhang, der sich anders erklären lässt und erklärt werden muss, konnten keine Zusammenhänge zwischen den beiden Dimensionen von Commitment und den unabhängigen Variablen gezeigt werden. Da die Zusammenhänge weder theoretisch begründet noch empirisch gezeigt werden konnten und zusätzlich das Instrument zur Erhebung des Normativen Commitments in der Pilotstudie eine sehr schlechte interne Konsistenz aufwies (vgl. Tabelle Nr. 4.4), gab es keinen Grund, die beiden Dimensionen in die Hauptstudie zu übernehmen. So wurde in der Hauptstudie lediglich das Affektive Commitment erhoben.

In die Hauptstudie mit aufgenommen wurde ein zusätzliches Instrument zur Erhebung der Betroffenheit. Aus Pilotstudie zusammen mit den theoretischen Überlegungen zur Zielgruppe hat sich ergeben, dass die angesprochenen Teilnehmer vom digitalen Wandel

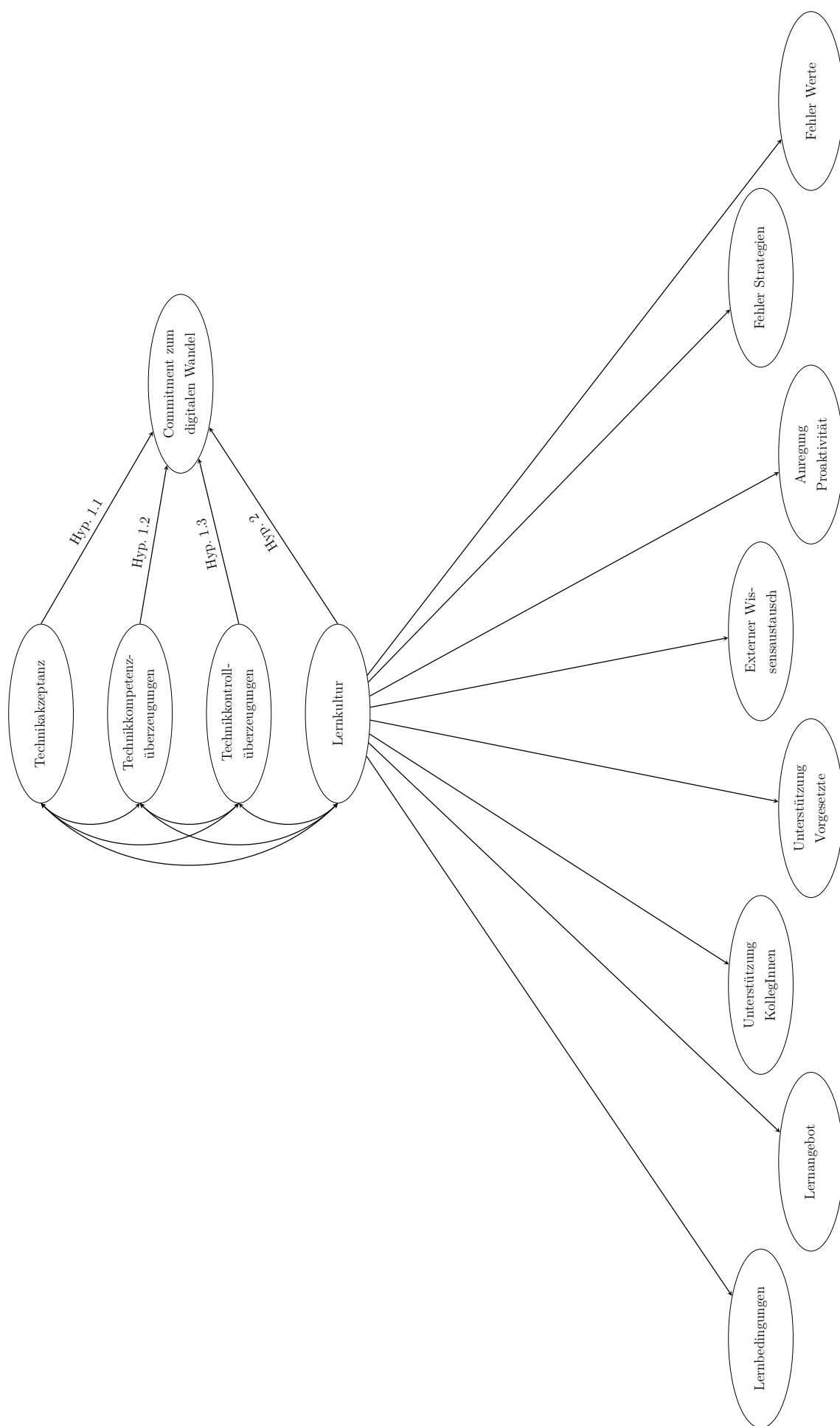


Abbildung 5.1.: Hauptstudie: Strukturmodell

betroffen sein müssen und diese Betroffenheit in der Umfrage erhoben werden muss. Dazu wurde ein eigenes kurzes Instrument entwickelt (vgl. Tabelle Nr. A.7). Das entwickelte Instrument setzt sich aus einem organisationalen Teil und einem individuellen Teil zusammen.

Im organisationalen Teil wird dabei abgefragt, inwieweit das Unternehmen, in dem die befragte Person beschäftigt ist, vom digitalen Wandel betroffen ist. Dabei kann in einem Unternehmen entweder kein digitaler Wandel absehbar sein, dieser anstehen, ablaufen oder bereits abgeschlossen sein. Commitment zum digitalen Wandel können Personen jedoch nur zeigen, wenn der digitale Wandel ansteht oder abläuft. Sollte er bereits abgeschlossen sein oder kein digitaler Wandel absehbar sein, kann eine Person auch kein Commitment zu diesem zeigen.

Im individuellen Teil des Instruments wird gefragt, ob sich der digitale Wandel auf die eigene Arbeitsumgebung oder Tätigkeit auswirkt. Die Aufteilung auf Arbeitsumgebung und Tätigkeit begründet sich in der Annahme, dass sich der digitale Wandel nicht nur auf den Einsatz neuer Techniken beschränkt, sondern auch in die Arbeitsorganisation eingreift. Somit kann er sich auf Arbeitsbereiche auswirken, die nicht selbst neue Techniken einsetzen. Dies kann einerseits der Fall sein, wenn einzelne Aufgaben oder Tätigkeiten automatisiert werden und somit nicht mehr in den menschlichen Arbeitsbereich fallen. So würde sich auch ohne Einsatz neuer Techniken die Arbeitstätigkeit verändern. Andererseits kann auch der digitale Wandel zu einer Veränderung der Organisationsstruktur allgemein führen und somit Einfluss auf Bereiche nehmen, die bis auf die Strukturveränderung nicht vom digitalen Wandel betroffen sind. Hier wirkt sich der digitale Wandel auf die Arbeitsumgebung aus. Selbst wenn in dem Unternehmen der befragten Person ein digitaler Wandel ansteht oder abläuft, muss die Person noch nicht von dem Wandel betroffen sein. Um Commitment zum Wandel zeigen zu können, muss sich der Wandel auch auf die Person auswirken. Dies kann sich entweder in Veränderungen der Arbeitsumgebung oder in einer Veränderung der Tätigkeit der befragten Person manifestieren. So wird im individuellen Teil nach der Einschätzung der Person gefragt, inwieweit sich der digitale Wandel auf die Arbeitsumgebung oder die Arbeitstätigkeit auswirkt.

Auf eine Sicherstellung einer tatsächlichen Veränderung kann in diesem Falle verzichtet werden, da bereits die individuelle Sichtweise auf eine mögliche Veränderung Unterstützung oder Ablehnung des Wandels hervorrufen kann. Bereits geringe vermutete Veränderungen können diese individuellen Reaktionen auf Wandel hervorrufen. Daher ist eine objektive Erfassung des anstehenden digitalen Wandels oder ein Mindestmaß an Veränderung in dieser Arbeit nicht ausschlaggebend. Für das Commitment zum digitalen Wandel muss dieser lediglich als Veränderung der individuellen Arbeitsumgebung wahrgenommen werden. Allerdings können in der Untersuchung Personen, die keine Veränderung in ihrer Arbeitsumgebung und auch keine Veränderung in ihrer Arbeitstätigkeit erwarten, auch kein Commitment zeigen. Das so gestaltete Instrument zur Erhebung der Betroffenheit vom digitalen Wandel kann also die Grundlage bilden, um nicht betroffene Teilnehmer

der Hauptstudie zu identifizieren und sie von der weiteren Untersuchung auszuschließen, da sie kein Commitment zeigen können.

5.1.3. Durchführung der Datenerhebung

Zur Datenerhebung wurde wieder ein Online-Fragebogen genutzt. So konnten auch hier die oben bereits beschriebenen Vorteile genutzt werden. Um Teilnehmer zu erreichen, wurde der Link auf den Online-Fragebogen über zwei E-Mail-Verteiler gesendet. Dabei handelte es sich einmal um einen Verteiler, der vor allem Betriebsräte (Verteiler Betriebsrat) anspricht, und einen Gewerkschaftsverteiler (Verteiler Gewerkschaft). Diese wurden gewählt, da sich wie bereits beschrieben gezeigt hat, dass Betriebsräte sowohl einen guten Einblick in die geplanten Veränderungen des Unternehmens wie auch eine gute Einschätzung der Arbeitsplatzsituation liefern können (Fischer u. a., 2018). Da auch Gewerkschaften sowohl die Arbeitsplatzsituationen wie auch den digitalen Wandel im Blick haben, kann davon ausgegangen werden, dass über einen Gewerkschaftsverteiler ebenfalls Personen angesprochen werden, die über beides Auskunft geben können. Die Verteiler richten sich an Beschäftigte in den Bereichen Metallbau, Elektrotechnik, Chemie, Energie und Bergbau-technik. In diesen Sparten ist davon auszugehen, dass einerseits der digitale Wandel noch nicht abgeschlossen ist, wie es z.B. im Bereich der Softwaretechnik der Fall sein könnte, der Wandel jedoch ansteht oder bereits begonnen hat. Die Verteiler sprechen zudem eine breite Schicht an Arbeitnehmern an. So soll den in der Pilotstudie aufgetretenen Deckeneffekten entgegengewirkt werden.

Wie bereits in der Pilotstudie wurde für den Link auf die Online-Befragung eine Proxy-Adresse eingerichtet. Über diese konnte jeweils einerseits nachverfolgt werden, wie oft der Link in der E-Mail angeklickt wurde. Andererseits konnte ebenfalls nachverfolgt werden, welche Teilnehmenden über welchen Verteiler angesprochen wurde. Da die beiden Verteiler überschneidende Mitgliederzahlen haben können, kann eine Anfrage an eine Person über beide Verteiler nicht ausgeschlossen werden. Es ist jedoch anzunehmen, dass eine Person nicht zweimal teilgenommen hat. Die Befragung ist über beide Verteiler identisch. Auch die Startseite, die über die einzelnen Verteiler angesteuert wurde, ist identisch. Es ist daher schnell ersichtlich, dass dies dieselbe Befragung ist. Da keine Teilnehmenden einen Vorteil aus einer doppelten Befragung erlangen können (es wurden keine Anreize wie z.B. eine Verlosung ausgesprochen), ist es unwahrscheinlich, dass eine Teilnehmerin oder ein Teilnehmer zweimal an der Befragung teilgenommen hat.

Aufgrund von Verfahrensgrundsätzen beider Institutionen, deren Verteiler genutzt wurden, konnte leider keine Erinnerung oder ein zweiter Aufruf zur Teilnahme an der Befragung versendet werden. Die Rücklaufquote konnte daher nicht auf diese Art und Weise gesteigert werden.

5.2. Stichprobenbeschreibung

Auf die beiden Anfragen zur Teilnahme an der Onlinebefragung haben insgesamt 596 Personen reagiert und sind dem Link zur Befragung gefolgt (vgl. Tabelle Nr. 5.1). Davon haben 277 Personen die Umfrage begonnen und 235 diese auch abgeschlossen. Das bedeutet, dass 42 Personen die Umfrage abgebrochen haben. Von diesen 42 haben 10 vor den Fragen zum digitalen Wandel abgebrochen. Dieses Phänomen hat sich bereits in der Pilotstudie gezeigt. Allerdings ist die Rate der Abbrüche bei Beginn der Fragen zum digitalen Wandel deutlich zurückgegangen.

Tabelle 5.1.: Hauptstudie: Rücklauf

Wert	1	2	Gesamt
Aufrufe	524	72	596
Angefangen	246	31	277
Abgeschlossen	205	30	235
Rücklauf	39%	42%	39%
Anmerkung.	1 = Verteiler Betriebsrat, 2 = Verteiler Gewerkschaft.		

Die Rücklaufquote wurde wie bereits in der Pilotstudie als Verhältnis zwischen den Klicks auf den Link zur Befragung und dem Abschluss der Befragung bewertet. Ebenfalls wie auch bei der Pilotstudie ist dies nicht als Rücklauf über den Verteiler zu werten, sondern nur als Rücklauf der interessierten Personen. Mit einer Quote von 39% über beide Verteiler ist der Rücklauf im Vergleich zur Pilotstudie etwas niedriger.

Tabelle 5.2.: Hauptstudie: Verteilung der Betroffenheit

Betroffenheit	1	2	3	4	5	n
Unternehmen*	16	60	156	3	n.a.	235
Arbeitsumgebung**	4	13	39	72	107	235
Arbeitstätigkeit**	3	14	55	70	93	235
Anmerkung.	* 1 = kein Wandel, 2 = Wandel steht bevor, 3 = Wandel findet statt, 4 = Wandel abgeschlossen. ** Likert-Skala 1 = "stimme gar nicht zu" - 5 = "stimme voll zu".					

Wie auch bereits in der Pilotstudie angemerkt, müssen alle Personen, die nicht vom

digitalen Wandel betroffen sind, von der weiteren Untersuchung ausgeschlossen werden, da diese sich nicht zum digitalen Wandel committen können. Dies trifft entweder auf all die Personen zu, deren Unternehmen nicht vom digitalen Wandel betroffen sind oder die den digitalen Wandel bereits abgeschlossen haben. Außerdem trifft es auf alle Personen zu, die selbst nicht vom digitalen Wandel betroffen sind. Das bedeutet, dass ihr Unternehmen zwar vom digitalen Wandel betroffen sein kann, aber weder ihre Arbeitsumgebung noch ihre Arbeitstätigkeit sich verändert. Diese Beschäftigten wären also nicht persönlich betroffen und müssten daher auch ausgeschlossen werden. Tabelle Nr. 5.2 stellt die Angaben aller vollständig durchgeführten Befragungen zur Betroffenheit des Unternehmens wie auch der Betroffenheit von Arbeitsumgebung und Arbeitstätigkeit dar. Aufgrund der mangelnden Unternehmensbetroffenheit, entweder weil kein Wandel in Aussicht ist oder dieser bereits abgeschlossen ist, müssen 19 Fälle ausgeschlossen werden. Aufgrund persönlicher Betroffenheit muss jedoch kein Fall aussortiert werden. Da die persönliche Betroffenheit sowohl die Arbeitsumgebung wie auch die Arbeitstätigkeit umfasst, müssen beide Facetten jeweils mit “stimme gar nicht zu” (1) ausgefüllt sein, um einen Ausschluss zu rechtfertigen. Es zeigt sich jedoch, dass in keinem Fall in beiden Facetten eine Veränderung abgelehnt wurde. So muss aufgrund der persönlichen Betroffenheit kein Fall aussortiert werden. Insgesamt können also 216 Fälle betrachtet werden.

Tabelle 5.3.: Hauptstudie: Alter und Betriebszugehörigkeit

	Min.	Max.	<i>M</i>	<i>SD</i>
Alter	20	64	50.61	10.11
Betriebszugehörigkeit	1	47	24.3	11.07

Tabelle 5.4.: Hauptstudie: Geschlechterverteilung

Geschlecht	Anzahl
weiblich	66
männlich	150

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an der Hauptstudie waren zwischen 20 und 64 Jahre alt (vergleiche Tabelle Nr. 5.3). Mit einem Durchschnittsalter von ca. 50 Jahren und einer Standardabweichung von 10 Jahren ist ein breites Feld aller Altersstufen abgebildet, wenn auch ältere Teilnehmende etwas stärker repräsentiert sind. Die Probanden sind bereits zwischen 1 und 47 Jahren beschäftigt, mit einer durchschnittlichen Betriebszugehörigkeit von 24 Jahren.

Von den 216 Teilnehmenden waren 66 weiblich und 150 männlich (vergleiche Tabelle Nr. 5.4). Dabei zeigt sich eine deutliche Verschiebung zum männlichen Geschlecht. Bei den Abbrechern zeigt sich jedoch mit 66% ein ähnlicher Anteil an Männern. So kann nicht gesagt werden, dass Frauen die Umfrage überdurchschnittlich häufig abgebrochen hätten.

5.3. Psychometrische Eigenschaften

Auch in der Hauptstudie mussten erstmals die psychometrischen Eigenschaften der einzelnen Instrumente sichergestellt werden. Wie auch in der Pilotstudie gibt es aufgrund der Konfiguration der Onlinebefragung keine fehlenden Daten. Es wurden daher anschließend erst die negativen Items revers codiert und dann Mittelwerte (M), die Standardabweichung (SD) sowie das standardisierte Cronbach's α berechnet. Auch wenn in der Hauptstudie Lernkultur als latentes Konstrukt, welches sich aus den angegebenen Unterdimensionen zusammensetzt, betrachtet werden soll, werden nochmals zum Vergleich zur Pilotstudie die psychometrischen Daten für die Lernkultur berechnet. Die Option des Weglassens von Items, um die interne Konsistenz zu verbessern (Raubenheimer, 2004), wurde in Betracht gezogen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass dies zu keiner nennenswerten Verbesserung der internen Konsistenz führte. Tabelle Nr. 5.5 zeigt die berechneten Werte der einzelnen Skalen.

Tabelle 5.5.: Hauptstudie: Deskriptive Statistiken und Reliabilitäten der einzelnen Dimensionen

Dimensionen	Items	α	Wertebereich		M	SD
			möglich	tatsächlich		
<i>Commitment</i>						
Affektives Commitment	6	.82	1-5	1.33-5.00	3.83	0.73
<i>Technikbereitschaft</i>						
Technikakzeptanz	4	.81	1-5	1.75-5.00	3.66	0.86
Technikkompetenzüberzeugung	4	.83	1-5	1.50-5.00	4.23	0.75
Technikkontrollüberzeugung	4	.74	1-5	1.00-5.00	3.39	0.80
<i>Lernkultur</i>						
Lernbedingungen	6	.87	1-5	1.00-5.00	2.72	0.91
Lernangebot	4	.82	1-5	1.00-5.00	2.70	1.00

Fortsetzung auf der nächsten Seite.

Tabelle 5.5.: Fortsetzung

Dimensionen	Items	α	Wertebereich		M	SD
			möglich	tatsächlich		
Unterstützung KollegInnen	4	.85	1-5	1.25-5.00	3.12	0.84
Unterstützung Vorgesetzte	4	.86	1-5	1.00-5.00	2.53	1.05
Externer Wissensaustausch	3	.87	1-5	1.00-5.00	3.15	1.29
Anregung Proaktivität	4	.79	1-5	1.00-5.00	3.82	0.86
Fehler Strategien	4	.66	1-5	1.00-4.75	2.64	0.72
Fehler Werte	4	.81	1-5	1.00-5.00	2.75	0.93

Anmerkung. α = Stand. Cronbachs Alpha; M = Mittelwert; SD = Standardabweichung.

Alle Dimensionen bis auf die Dimension “Fehler Strategien” weisen zufriedenstellende bis gute Werte der internen Konsistenz auf. Die Dimension der “Fehler Strategien” konnte mit einem Cronbach’s α von .66 lediglich die gleiche interne Konsistenz wie in der Pilotstudie erreichen. Die Dimension “Anregung Proaktivität” hingegen konnte sich im Vergleich zur Pilotstudie auf einen akzeptablen Wert von α = .79 verbessern. In den anderen Fällen hat sich die interne Konsistenz entweder verbessert oder nur minimal verschlechtert.

Betrachtet man die Wertebereiche, die Mittelwerte und die Standardabweichungen, so stellt man keinen Decken-Effekt mehr fest. Gerade die in der Pilotstudie als problematisch betrachteten Deckeneffekte in der Technikbereitschaft und dem Commitment zeigen sich in der Hauptstudie nicht mehr.

5.4. Statistische Analysen

Nach der Überprüfung der psychometrischen Eigenschaften der einzelnen Instrumente kann mit der Untersuchung der Forschungsfragen fortgefahren werden. Aufgrund der mangelhaften internen Konsistenz kann die Dimension der “Fehler Strategien” nicht in die Strukturgleichungsmodellierung aufgenommen werden. Eine mangelnde interne Konsistenz bedeutet, dass die einzelnen Items, welche die latente Variable widerspiegeln sollen, nicht stark miteinander korrelieren. Die in der Tabelle Nr. A.5 aufgelisteten Fragen bezüglich der Fehler Strategien beschreiben eine Bandbreite von organisationalen Situationen (“[...] gibt es Schulungen [...]”) bis hin zu individuellen Strategien im Umgang mit Fehlern (“Die Mitarbeiter wissen, wie sie an Informationen kommen, die sie benötigen, um Fehler zu korrigieren”) reichen. Diese dargestellte Breite der verschiedenen Manifestationen

von Fehlerstrategien ist von den Autoren des Instruments zur Erfassung von Fehlerkultur explizit so angelegt (Putz u. a., 2013). Die mangelhafte interne Konsistenz in dieser Dimension lässt jedoch darauf schließen, dass die Antworten auf das breite Feld an Strategien nicht miteinander übereinstimmen. Dies kann entweder darauf hinweisen, dass sich die intendierte Struktur von Fehler Strategien nicht in den Unternehmen der Teilnehmer der Studie zeigt oder dass die Teilnehmer die Fragen anders als intendiert verstanden haben. In beiden Fällen würde dies gegen die theoretische angenommene Teildimension von “Fehler Strategien” als Teil der Lernkultur sprechen. Die theoretische Annahme geht davon aus, dass sich eine lernförderliche Kultur in einer Organisation in lernförderlichen Strategien zum Umgang mit Fehlern manifestiert. Ist die Ursache der schlechten internen Konsistenz der Mangel an einer Manifestation von Fehlerstrategien, gibt es diese also gar nicht, so wäre die theoretische Annahme falsch. Ist jedoch ein Missverständnis der Fragen die Ursache, so ist zwar die theoretische Annahme richtig, die Fragen würden diese jedoch nicht operationalisieren. In beiden Fällen können die Items nicht zur Messung von Fehler Strategien herangezogen werden. Aus rein methodischer Sicht sollten nach Hair u. a. (2014) die Reliabilitäten der einzelnen Konstrukte über .7 liegen, um eine konfirmatorische Faktoranalyse oder ein Strukturgleichungsmodell berechnen zu können. Ein Beibehalten der Dimension “Fehler Strategien” würde so eine Untersuchung der Hypothesen erschweren. So wurde sowohl aus theoretischen wie auch aus methodischen Gründen bei der Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Lernkultur und Commitment zum digitalen Wandel die Dimension der “Fehler Strategien” ausgeschlossen. In Abbildung Nr. 5.2 wird das daraus entstehende finale Modell der Strukturgleichungsmodellierung dargestellt.

5.4.1. Konfirmatorische Faktoranalyse

Bevor jedoch das Strukturgleichungsmodell Aufschluss über die Forschungsfragen gibt, soll die Faktorstruktur der drei einzelnen Teile des Modells überprüft werden. Der primäre Fokus liegt dabei auf dem Konstrukt der Lernkultur. Sie wurde aufgrund theoretischer Überlegungen um die Werte bezüglich Fehlern in der Organisation erweitert. Ob diese theoretisch angenommene Faktorstruktur sich auch in den Daten zeigt, muss noch überprüft werden. Die Konstrukte der Technikbereitschaft sowie das Konstrukt des Commitments zum digitalen Wandel wurden nicht (Technikbereitschaft) oder nur in der konkreten Wortwahl (Commitment) von den Originalinstrumenten abgeändert. Dennoch kann auch bei diesen beiden Teilen der Untersuchung die Faktorstruktur überprüft werden. So kann sichergestellt werden, dass sich die vermuteten Faktoren auch in den Daten zeigen.

Auf eine explorative Faktoranalyse wird in dieser Arbeit verzichtet. Eine explorative Faktoranalyse sucht nach einer Faktorstruktur in einem unstrukturierten Datensatz (Hair u. a., 2014). Die Faktoren, die sich aus den einzelnen Items zusammensetzen, wurden bereits prinzipiell in den Originalstudien zu den einzelnen Konstrukten (Commitment:

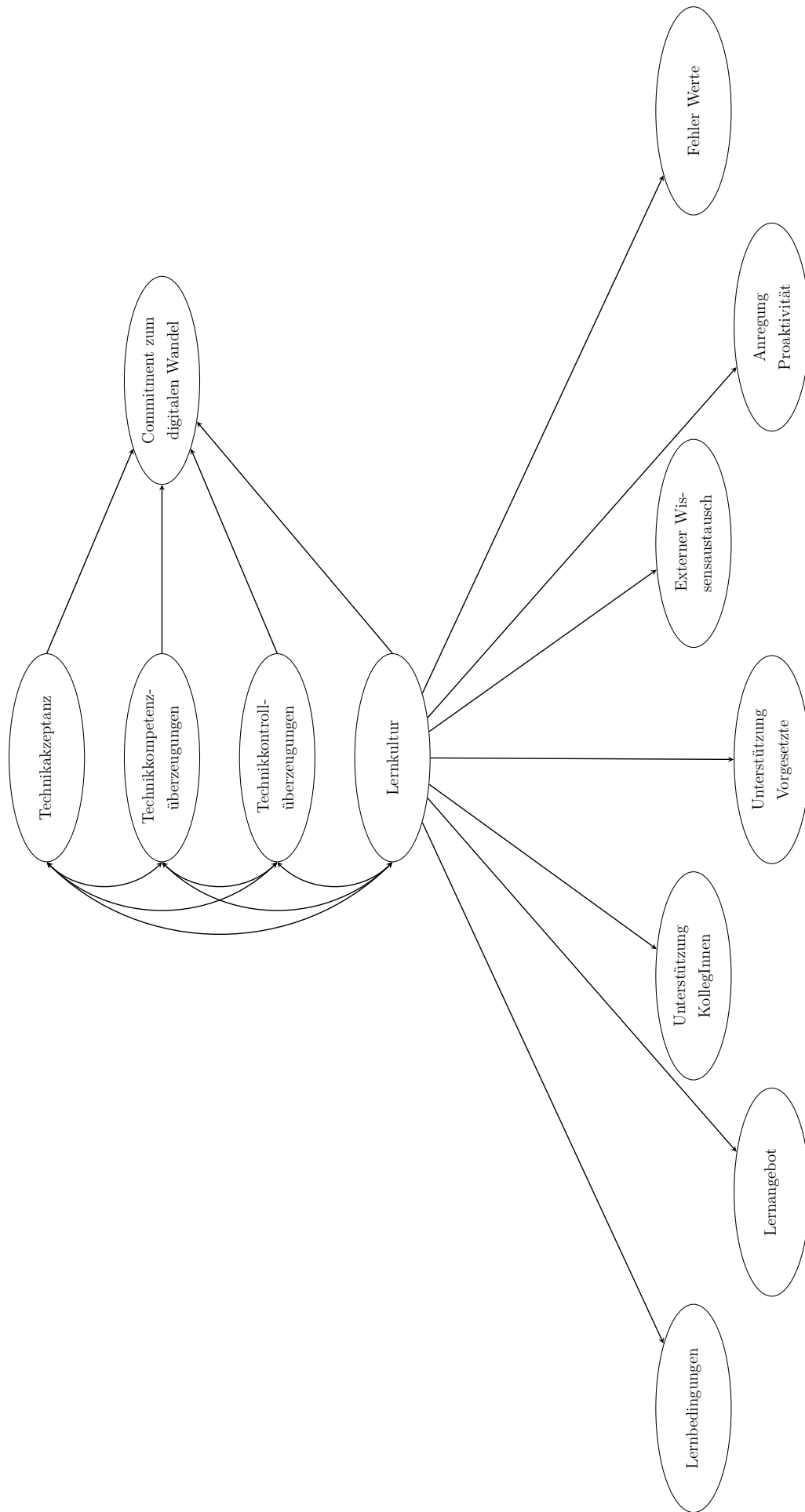


Abbildung 5.2.: Hauptstudie: Überarbeitetes Strukturmodell

Herscovitch und Meyer (2002); Lernkultur: Hilkenmeier und Schaper (In Revision); Fehlerkultur: Putz u. a. (2013); Technikbereitschaft: Neyer u. a. (2012)) untersucht. Es soll daher keine neue Faktorstruktur gesucht, sondern die theoretisch angenommene Faktorstruktur überprüft werden.

Die konfirmatorische Faktoranalyse (Confirmatory Factor Analysis - CFA) überprüft mittels eines vordefinierten Messmodells die angenommene Faktorstruktur eines Datensatzes. So kann bestätigt werden, ob sich die angenommenen Faktoren und Strukturen auch in den Daten der Untersuchung finden.

Voraussetzungen der CFA

Damit eine CFA erfolgreich geschätzt werden und damit das angenommene Modell bestätigt werden kann, müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein. Zuerst muss die Stichprobe der Erhebung groß genug sein, um die Methode durchführen zu können. Weiterhin müssen die Operationalisierungen der verwendeten Konstrukte valide und trennscharf sein. Letztlich müssen die Ergebnisse der CFA eine gewisse Güte vorweisen, damit das vorgegebene Modell angenommen werden kann.

Umfang der Stichprobe Wie auch in der Pilotstudie muss überprüft werden, ob die Anzahl der Teilnehmenden der Befragung ausreichend ist, um sowohl eine CFA wie auch ein Strukturgleichungsmodell berechnen zu können. Nach Westland (2010) kann auch für die Strukturgleichungsmodellierung die notwendige Stichprobengröße mit folgender Formel berechnet werden:

$$x = 50r^2 - 450r + 1100$$

In dieser Formel stellt r den Quotienten aus den verwendeten Items und den enthaltenen latenten Faktoren dar. Da in der Berechnung von r die Anzahl der enthaltenen latenten Faktoren eine Rolle spielt, kann sich der notwendige Umfang der Stichprobe verändern, wenn nur ein Teil betrachtet wird. Um sicherzustellen, dass auch eine teilweise Betrachtung möglich ist, soll für jedes Teilkonstrukt die jeweilige Stichprobengröße errechnet werden. Dies erlaubt es auch, auf Teilen des Modells eine CFA zu rechnen.

Konvergente Validität Die konvergente Validität beschreibt, inwieweit die unterschiedlichen Operationalisierungen eines Konstruktes dieses übereinstimmend messen (Bortz & Döring, 2006). Im Falle der Operationalisierung durch verschiedene Items geht sie der Frage nach, inwieweit die einzelnen Items einen großen Teil an gemeinsamer Varianz aufweisen (Hair u. a., 2014). Hier wird die konvergente Validität auf zwei Arten überprüft: 1. Es werden die Faktorladungen überprüft. Für einen akzeptablen Wert sollte die Faktorladung jedes Items .50 übersteigen. Besser wäre eine Faktorladung höher als .70 (Hair u. a., 2014). 2. Die Konstruktreliabilitäten bilden die zweite Art der Überprüfung der konvergenten Validität. Sie sollten höher als .70 sein (Hair u. a., 2014). Im Gegensatz zur

sonst üblichen Überprüfung der Reliabilität mittels Cronbach's α wird in der Literatur zur Überprüfung der Reliabilität in Strukturgleichungsmodellen der ω Koeffizient empfohlen (McNeish, 2018; Raykov, 2001; Revelle & Zinbarg, 2009). Daher wird zu allen Konstrukten als Index ihrer Reliabilität auch der ω Koeffizient angegeben.

Diskriminante Validität Die diskriminante Validität erfordert, dass sich die Konstrukte untereinander voneinander unterscheiden müssen. So wäre erforderlich, dass die Konstrukte möglichst wenig miteinander korrelieren (Bortz & Döring, 2006). Bei gänzlich unabhängigen Konstrukten ist dies auch problemlos denkbar. Bei einem Modell, welches bereits theoretische Zusammenhänge vermutet, werden jedoch Korrelationen zwischen den einzelnen Konstrukten auftreten. Um diesem Problem zu begegnen, wird in der Regel das Fornell-Larcker-Kriterium verwendet (Fornell & Larcker, 1981). Dieses Kriterium fordert, dass jedes zu schätzende latente Konstrukt eine höhere durchschnittlich erfasste Varianz seiner Items aufweist, als es Varianz mit anderen latenten Konstrukten teilt (Wirtz, 2018). Um dieses Kriterium zu erfüllen, muss die jeweils für ein Konstrukt durchschnittlich erfasste Varianz (average variance extracted, AVE) größer sein als die quadrierte Korrelation mit den einzelnen anderen Konstrukten (Fornell & Larcker, 1981; Hair u. a., 2014). Zur verständlichen Darstellung wird in einer Tabelle die Quadratwurzel der durchschnittlich erfassten Varianz dargestellt, die dann größer sein soll als die jeweilige Korrelation mit den Konstrukten. Da diese Methode jedoch lediglich entwickelt wurde, um die diskriminante Validität von Faktoren erster Ordnung sicherzustellen, kann sie nicht auf die Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung sowie ihren einzelnen Faktoren erster Ordnung angewendet werden. Um dennoch die diskriminante Validität aller vorkommenden einzelnen Dimensionen zu bestimmen, wird eine CFA mit allen latenten Faktoren erster Ordnung berechnet. Aus dieser kann das Fornell-Larcker-Kriterium für alle Faktoren erster Ordnung berechnet werden.

Auch für latente Faktoren zweiter Ordnung soll die diskriminante Validität sichergestellt werden (Chin, 1998). Zur Sicherstellung der diskriminanten Validität von Lernkultur als Konstrukt zweiter Ordnung wird folgendes von Wright, Campbell, Thatcher und Roberts (2012) vorgeschlagene Vorgehen durchgeführt: Für jedes Konstrukt, welches nicht Teil von Lernkultur ist, werden zusammen mit Lernkultur jeweils zwei CFAs berechnet. In der jeweils ersten CFA wird dem Konstrukt erlaubt, frei mit Lernkultur zu korrelieren. In der zweiten CFA wird die Korrelation auf 1 beschränkt. Der zweite Fall nimmt also an, dass das Konstrukt mit Lernkultur direkt korreliert. Für alle Konstrukte werden jeweils beide χ^2 -Werte angegeben und berechnet, ob sich die beiden Werte signifikant unterscheiden. Sollten sich die beiden Werte signifikant voneinander unterscheiden und der χ^2 -Wert im ersten Fall niedriger sein, spricht das dafür, dass das Modell, in dem die beiden Konstrukte nicht voll miteinander korrelieren, das bessere ist (Gatignon, 2010). Wird dies für alle Nicht-Lernkultur-Konstrukte durchgeführt, so kann auch die diskriminante Validität von Lernkultur sichergestellt werden.

Modellpassung Zur Überprüfung der Modellpassung muss einerseits das Messmodell angegeben werden. Andererseits muss überprüft werden, ob das Messmodell die Daten adäquat widerspiegelt. Um dies zu überprüfen, wird in der Literatur auf verschiedene Kennzahlen zurückgegriffen. In dieser Arbeit wird die Modellpassung anhand von 5 der üblichsten Kennzahlen überprüft:

χ^2 Der χ^2 -Test vergleicht die beobachtete mit der erwarteten Kovarianzmatrix. Kleinere Werte sprechen dabei für eine bessere Passung des Modells (Gatignon, 2010). Um den χ^2 -Test durchführen zu können, muss das Modell überidentifiziert sein (Kline, 2011).

χ^2/df Der normierte χ^2 -Test setzt den χ^2 -Test in Relation zu den Freiheitsgraden. Auch hier zeigen kleinere Werte eine bessere Passung des Modells an (Hair u. a., 2014).

CFI Der Comparative Fit Index (CFI) vergleicht das Messmodell mit dem Basismodell unter Berücksichtigung der Freiheitsgrade (Bentler, 1990). Der Wert soll dabei gegen 1 gehen.

RMSEA Der Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) zeigt an, inwieweit das Modell zur Gesamtpopulation und nicht nur zu dem vorhandenen Datensatz passt (Hair u. a., 2014). Dabei wird sowohl die Komplexität des Modells wie auch die Stichprobengröße mit in die Berechnung einbezogen. Der RMSEA gibt einen Fehler zwischen Modell und Realität wieder und ist somit negativ gepolt (Kline, 2011). Er soll somit gegen 0 gehen.

SRMR Der Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) ist ein Maß des gesamten Unterschieds zwischen den vorhergesagten und beobachteten Korrelationen (Kline, 2011). Auch diese Differenz soll gegen 0 gehen.

Die hier genutzten Kennzahlen sollen, wie dargestellt, jeweils in eine bestimmte Richtung gehen. Damit das Modell akzeptiert werden kann, sollen die einzelnen Kennzahlen bestimmte Schwellenwerte über- bzw. unterschreiten. In Tabelle Nr. 5.6 werden diese Schwellenwerte für die wichtigsten in der Literatur angegebenen Indizes zusammengefasst.

Damit die Modellpassung geschätzt werden kann ist es notwendig, dass die Daten normalverteilt sind (Hair u. a., 2014). Sollte dies nicht der Fall sein, muss eine andere Schätzmethode ausgewählt werden. Daher ist vor der Modellschätzung die Verteilung zu überprüfen.

Ergebnisse der CFA

Unter Berücksichtigung der genannten Anforderungen wurde die CFA durchgeführt. Alle Berechnungen wurden jeweils mit den R-Paketen lavaan 0.6-2 (Rosseel, 2012) und semTools 0.5-0 (Jorgensen u. a., 2018) durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Folgenden nach den oben beschriebenen Anforderungen strukturiert.

Tabelle 5.6.: Fit-Indizes und Schwellenwerte

Fit Index	Bandbreite	Empfohlene Schwellenwerte	
		Akzeptabler Fit	Guter Fit
χ^2	0- ∞	Möglichst klein	Nicht signifikant
χ^2/df	0- ∞	< 3	< 2
<i>CFI</i>	0 - 1	> 0.90	> 0.95
<i>RMSEA</i>	0 - 1	< 0.07	< 0.05
<i>SRMR</i>	0 - 1	< 0.08	< 0.05

Anmerkung. *df* = Freiheitsgrade; *CFI* = Comparative fit index; *RMSEA* = Root mean square of error approximation; *SRMR* = Standardized root mean square residual.

Tabelle entnommen aus Goller (2017, S. 253), nach Beauducel und Wittmann (2005), Hair, Black, Babin und Anderson (2014) und Kline (2011).

Strukturmodell Um zu überprüfen, ob die erhobenen Daten mit der vermuteten theoretischen Struktur übereinstimmen, muss in der CFA ein Messmodell festgelegt werden. Dazu werden die theoretischen Konstrukte über die vermuteten Zusammenhänge verbunden. Da die CFA die Struktur und nicht die Einflussrichtungen überprüfen soll, werden zwischen den Konstrukten Kovarianzen und keine Regressionen angenommen. Das daraus entstehende Messmodell wird in Abbildung Nr. 5.3 dargestellt.

Die Berechnungen der CFA basieren, soweit nicht anders angegeben, auf diesem Messmodell.

Stichprobenumfang Um die CFA durchführen zu können, wurde zu Beginn überprüft, ob der Stichprobenumfang für die CFA ausreicht. Dazu wurde für jeden Teilbereich wie auch für das Gesamtmodell die notwendige Stichprobengröße berechnet. In der Tabelle Nr. 5.7 wird die notwendigen Anzahl an Teilnehmenden für die einzelnen Bereiche aufgelistet. Die Berechnungen zeigen, dass für das Gesamtmodell weniger Teilnehmende nötig wären als für ein einzelnes Konstrukt. Im Gegensatz zur Pilotstudie wurden in der Hauptstudie einerseits die latenten Faktoren reduziert und andererseits mussten keine Items entfernt werden. Beides wirkt sich auf die notwendige Stichprobengröße aus. In der Tabelle sind die drei latenten Faktoren der Technikbereitschaft (Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen, Technikkontrollüberzeugungen) in einem Modell zusammengefasst. Als Beispiel für eine der Dimensionen von Technikbereitschaft wurde die notwendige Anzahl

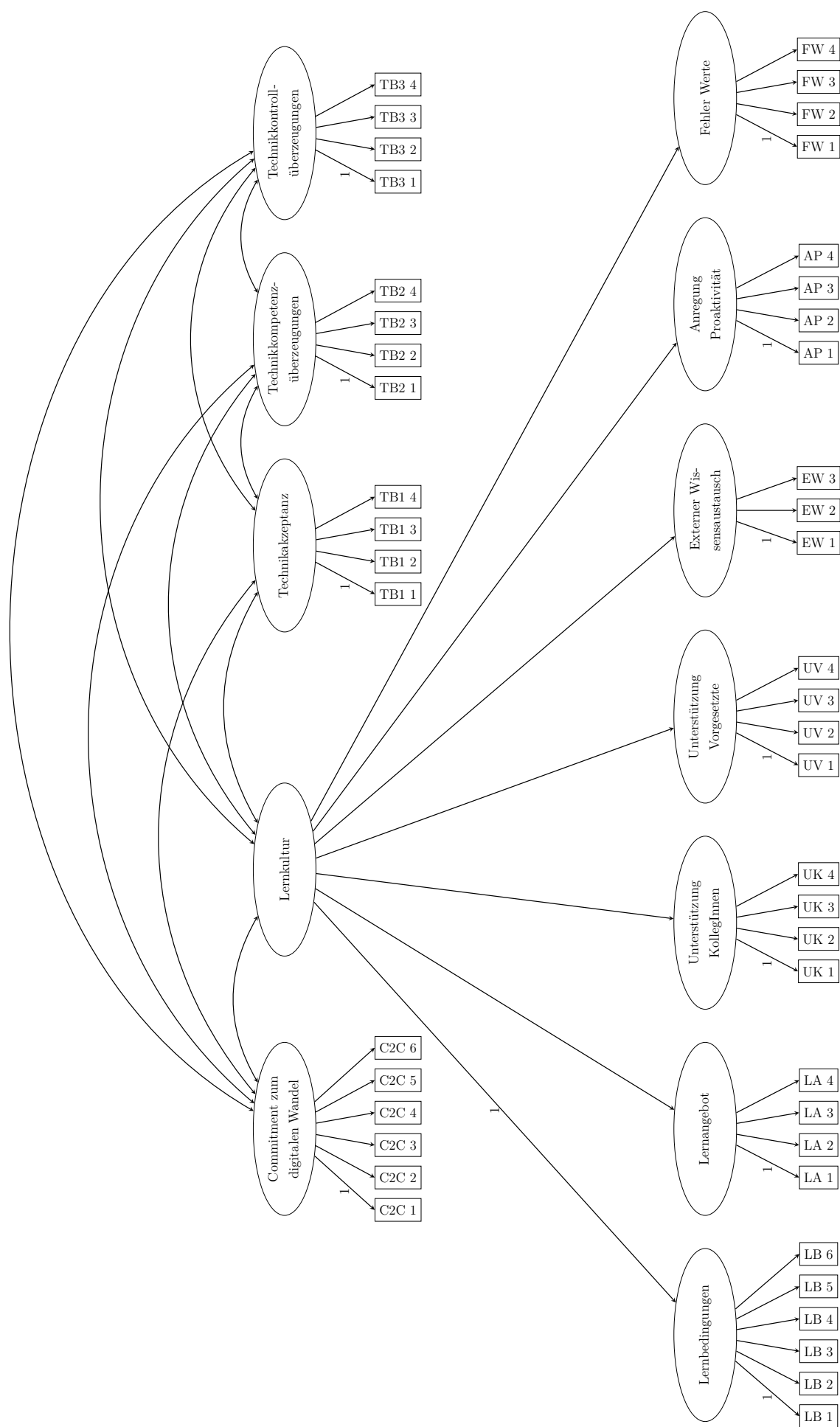


Abbildung 5.3.: Hauptstudie: CFA Messmodell

Tabelle 5.7.: Hauptstudie: Notwendige Anzahl an Teilnehmenden

Bereich	Latente Faktoren	Items	Mind. Teilnehmer
Lernkultur	7	29	94
Technikbereitschaft	3	12	100
Technikakzeptanz	1	4	100
Commitment	1	6	200
Gesamtmodell	11	47	90

an Teilnehmenden für Technikakzeptanz ebenfalls berechnet. Da für die beiden anderen Dimensionen das Verhältnis r von latenten Faktoren und Items gleich bleibt, verändert sich auch die notwendige Anzahl an Teilnehmenden nicht. Daher wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die Auflistung der beiden anderen Dimensionen von Technikbereitschaft verzichtet.

Aus der Berechnung der notwendigen Anzahl an Teilnehmenden ergibt sich, dass je nach Teilbereich zwischen 90 und 200 Teilnehmende erforderlich sind, um entweder eine CFA oder ein Strukturgleichungsmodell rechnen zu können. Mit den 216 zu betrachtenden Fällen ist diese Schwelle für alle Teilbereiche erfüllt. Es können also sowohl die CFA wie auch das Strukturgleichungsmodell berechnet werden.

Validität Die Überprüfung der Validität teilt sich in die konvergente und die diskriminante Validität auf.

Konvergente Validität: Die konvergente Validität wird durch die Überprüfung der Faktorladungen und der Konstruktreliabilitäten festgestellt.

Die Faktorladungen sind im Anhang in Tabelle Nr. A.8 abgebildet. Alle Faktorladungen unterscheiden sich signifikant von 0. Nach Hair u. a. (2014) sollen die einzelnen standardisierten Faktorladungen mehr als .5 oder besser mehr als .7 betragen. Wie aus Tabelle Nr. A.8 zu entnehmen ist, beträgt die standardisierte Faktorladung von 27 Items mehr als .7 und die von weiteren 19 Items mehr als .5. Lediglich ein Item (Item Nr. 3 aus dem Affektiven Commitment zum Wandel) fällt mit .478 unter den von Hair u. a. (2014) empfohlenen Schwellenwert. Das Unterschreiten des Schwellenwertes eines Items legt nahe, dieses aus dem Modell zu entfernen, um eine bessere Modellpassung zu erreichen. Da jedoch das Item den Schwellenwert lediglich leicht unterschreitet und sich daraus keine wesentliche Verbesserung des Modellfits ergeben wird, wird auf eine Veränderung des Modells verzichtet.

Die Konstruktreliabilitäten sind in der letzten Zeile von Tabelle Nr. 5.8 abgebildet. Hier zeigt sich, dass lediglich zwei Konstrukte eine Reliabilität $>.7$ aufweisen. Alle anderen

Konstrukte weisen Reliabilitäten $>.8$ auf. Nicht in der Tabelle erscheint der ω -Koeffizient für Lernkultur. Auch dieser liegt mit $.81$ im akzeptablen Bereich.

Diskriminante Validität: Die diskriminante Validität soll zeigen, dass sich die einzelnen angenommenen latenten Faktoren voneinander unterscheiden. Es soll also nicht vorkommen, dass fälschlicherweise zwei latente Faktoren angenommen werden, wenn sie eigentlich einen gemeinsamen latenten Faktor darstellen. Genau diese Aufteilung geschieht jedoch in einem Modell mit einem latenten Faktor zweiter Ordnung. Um die diskriminante Validität trotzdem sicherzustellen, wurde hier wie oben beschrieben ein schrittweises Vorgehen gewählt.

Zuerst wurde in einer CFA mit lediglich latenten Faktoren erster Ordnung das AVE-Kriterium berechnet. Für diese CFA wurde das auf Seite 187 in Abbildung Nr. A.1 dargestellte Messmodell verwendet. Die Korrelationen der einzelnen latenten Faktoren sowie ihr AVE-Kriterium sind in Tabelle Nr. 5.8 aufgelistet. Damit hier die diskriminante Validität angenommen werden kann, soll das AVE-Kriterium jedes latenten Faktors höher sein als die Korrelation zu jeweils jedem anderen Faktor (Hair u. a., 2014). Diese Anforderung wird für alle Faktoren erfüllt. Die latenten Faktoren des Konstrukts Lernkultur (Nr. 1 - 7 der Tabelle Nr. 5.8) weisen zum Teil jedoch sehr hohe Korrelationen auf, die nahe an das AVE-Kriterium heranreichen.

In einem zweiten Schritt wurde die diskriminante Validität des latenten Faktors zweiter Ordnung Lernkultur überprüft. Dazu wurde für die Faktoren Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen, Technikkontrollüberzeugungen und Affektives Commitment zum Wandel überprüft, ob ein Modell mit freier Korrelation (1) jeweils ein besseres χ^2 ergibt als ein Modell, in dem die Korrelation mit Lernkultur gleich 1 ist (2). Die Werte aus diesen Modellberechnungen werden in Tabelle Nr. 5.9 dargestellt.

Die Werte zeigen, dass sich für alle Faktoren die Modelle signifikant voneinander unterscheiden. Weiterhin zeigt sich, dass die χ^2 -Werte für das freie Modell (1) immer niedriger und dadurch besser sind als im Modell mit festgelegter Korrelation (2). Somit ist anzunehmen, dass Lernkultur nicht deckungsgleich mit einem der anderen latenten Faktoren ist. Damit ist auch die diskriminante Validität für den Faktor zweiter Ordnung Lernkultur gegeben.

Modellpassung Das für die CFA verwendete Modell weist 111 Parameter und 1017 Freiheitsgrade auf. Das Modell ist daher überidentifiziert und kann geschätzt werden. Um die richtige Schätzmethode zu wählen, muss geklärt werden, ob eine multivariate Normalverteilung vorliegt. Dazu wurde auf allen im Messmodell vorhandenen Variablen ein Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung durchgeführt. Der Test wurde mit dem R-Paket `mvnrmtest` v.0.1-9 von Jarek (2012) durchgeführt. Die Ergebnisse des Testes ($W = 0.725$, $p < 0.01$) lassen keine Annahme auf multivariate Normalverteilung zu. Aus diesem Grund wird auf eine robuste ML-Schätzung mit nach Satorra-Bentler korrigiertem χ^2 (Satorra

Tabelle 5.8.: Hauptstudie: Inter-Faktor-Korrelationen, AVE-Kriterium und Konstrukt-Reliabilitäten

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Lernbedingungen	.72										
2 Lernangebot	.59	.73									
3 Unterstützung KollegInnen	.41	.25	.78								
4 Unterstützung Vorgesetzte	.68	.49	.53	.78							
5 Externer Wissensaustausch	.32	.27	.46	.30	.84						
6 Anregung Proaktivität	.14	.27	.26	.17	.41	.70					
7 Fehler Werte	.67	.51	.43	.68	.34	.25	.72				
8 Technikakzeptanz	.23	.10	.18	.25	.07	-.05	.19	.72			
9 Technikkompetenzüberzeugungen	-.09	-.13	.13	-.03	.13	.08	-.07	.44	.76		
10 Technikkontrollüberzeugungen	.19	.03	.08	.12	-.01	.03	.10	.45	.12	.64	
11 Affektives Commitment	.37	.12	.33	.36	.20	.06	.27	.37	.21	.17	.66
<i>Konstrukt Reliabilitäten</i>	<i>.87</i>	<i>.83</i>	<i>.86</i>	<i>.86</i>	<i>.88</i>	<i>.79</i>	<i>.81</i>	<i>.81</i>	<i>.84</i>	<i>.73</i>	<i>.82</i>

Anmerkung. Alle Produkt-Moment-Korrelationen basieren auf den latenten Faktor-Werten. Die Wurzel des AVE wird in Fett auf der Diagonalen abgebildet.

Tabelle 5.9.: Hauptstudie: Diskriminante Validität von Lernkultur

Konstrukt	χ^2 (1)*	df (1)	χ^2 (2)**	df (2)	p
Technikakzeptanz	763.41	487	1039.67	488	$p < .001$
Technikkompetenzüberzeugungen	836.63	487	1157.28	488	$p < .001$
Technikkontrollüberzeugungen	762.84	487	930.05	488	$p < .001$
Aff. Commitment zum Wandel	911.18	552	1171.01	553	$p < .001$

Anmerkung. * = Modell, in dem das Konstrukt mit Lernkultur frei korrelieren kann.

** = Modell, in dem die Korrelation zwischen dem Konstrukt und Lernkultur auf 1 gesetzt ist.

& Bentler, 1994), robusten Standardfehlern und skalierten Fit-Indizes zurückgegriffen.

Das Modell konvergiert normal. Die Fit-Indizes weisen auf eine akzeptable Modellpassung hin, $\chi^2(1017) = 1444.683$, $p < .001$, $\chi^2/df = 1.42$, $CFI = .901$, $RMSEA = .044$ (90% Konfidenzintervall = .039 - .049), $SRMR = .069$.

Diskussion der CFA

Mit der CFA sollte überprüft werden, ob die theoretisch angenommene Faktorstruktur sich so in den Daten wiederfindet. Zuerst wurde überprüft, ob die Stichprobengröße ausreichend ist, um die CFA berechnen zu können. Dabei musste berücksichtigt werden, dass im Zuge der Überprüfung der Validität auch kleine Modelle überprüft werden sollten. Es hat sich jedoch gezeigt, dass im ungünstigsten Fall die Stichprobe mindestens 200 Fälle beinhalten sollte. Diese Schwelle wurde erreicht. So konnte die CFA durchgeführt werden.

Darauf folgend wurde die konvergente Validität überprüft. Dabei sollte gezeigt werden, dass die einzelnen Items die latenten Faktoren übereinstimmend abbilden. Bereits am Anfang des Kapitels 5.4 wurde basierend auf der Überprüfung der psychometrischen Eigenschaften die Dimension “Fehler Strategien” diskutiert und von der weiteren Nutzung im Modell ausgeschlossen. Diese Diskussion basierte auf den Werten von Cronbach’s α der einzelnen Faktoren ohne Berücksichtigung latenter Faktoren in der CFA. In der Überprüfung der Validität wurde sowohl, in Anlehnung an die Literatur (McNeish, 2018), auf den Koeffizienten ω wie auch auf die Überprüfung der Faktorladungen zurückgegriffen. Bei der Überprüfung der Faktorladungen zeigte ein Item im Konstrukt “Affektives Commitment” einen Wert, der leicht unter dem von Hair u. a. (2014) vorgeschlagenen Wert von .5 liegt. Da jedoch alle ω -Werte der Konstrukte über .7 lagen und das Konstrukt “Affektives Commitment” mit .82 einen sehr guten Wert erzielte, wurde auf eine Veränderung alleine aufgrund der grenzwertigen Faktorladung verzichtet. So kann auch die von Herscovitch und Meyer (2002) intendierte Operationalisierung des Commitments beibehalten werden.

Zur Überprüfung der diskriminanten Validität wird für gewöhnlich das AVE-Kriterium

nach Fornell und Larcker (1981) herangezogen. Für die latenten Faktoren erster Ordnung wurde dies hier in einer separaten CFA auch vorgenommen. Dabei konnte sichergestellt werden, dass sich diese Faktoren ausreichend voneinander unterscheiden. Bei genauerer Untersuchung kann jedoch festgestellt werden, dass die Faktoren, die das Konstrukt Lernkultur abbilden, sehr hohe Korrelationen aufweisen. Sie sind zwar nicht höher als das jeweilige AVE-Kriterium, kommen dem aber teilweise sehr nahe. Dies ist dadurch aufzuklären, dass die Faktoren auf theoretischer Basis alle von der organisationalen Lernkultur beeinflusst werden. Als Manifestationen dieser beschreiben sie durchaus Ähnliches. Daher wurde auch das Konstrukt Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung eingeführt, um diesen Zusammenhang abzubilden. Daraufhin musste noch die diskriminante Validität des Konstruktes Lernkultur überprüft werden. Dazu wurde auf eine Methode zurückgegriffen, in der für die Nicht-Lernkultur-Faktoren ein freier und ein gesetzter Zusammenhang mit Lernkultur berechnet wird. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich die Modelle ohne fixen Zusammenhang signifikant von den Modellen mit Zusammenhang unterscheiden und bessere Modell-Passungen aufweisen. So konnte die diskriminante Validität auch für das Konstrukt Lernkultur nachgewiesen werden. Die Untersuchung der Modellpassung ergab zufriedenstellende Fit-Indizes. Dies bedeutet, dass sich die angenommene Faktorstruktur auch so in den Daten wiederfinden lässt. Nachträgliche Anpassungen der Faktoren sind daher nicht notwendig und wurden nicht angewandt. So kann also mit der Strukturgleichungsmodellierung fortgefahren werden.

5.4.2. Strukturgleichungsanalyse

Die Strukturgleichungsanalyse soll nun Aufschluss über die in Kapitel 2.5 aufgestellten Hypothesen geben.

Voraussetzungen und Bewertung

Damit die Strukturgleichungsanalyse Aufschluss über die aufgestellten Hypothesen geben kann, muss sie bestimmten Voraussetzungen genügen. Erst dann kann sie nach gewissen Eigenschaften bewertet und interpretiert werden.

Voraussetzungen Viele der Voraussetzungen, die für die Berechnung eines Strukturgleichungsmodells erfüllt sein müssen, stimmen mit den Voraussetzungen für die CFA überein oder werden durch diese überprüft. So unterscheiden sich die Anforderungen an die Stichprobengröße, an die Normalverteilung, die Validität und an die Modellpassung nicht von den Anforderungen der CFA. Da sich die Berechnungsgrundlage bei der Überprüfung der notwendigen Stichprobengröße und der Anforderung auf Normalverteilung nicht ändert, können die Ergebnisse dazu auch übernommen werden. Auch die Validität der einzelnen Faktoren kann so übernommen werden. Die Anforderungen an die Modellpassung bleiben zwar die gleichen, jedoch ändert sich im Vergleich zur CFA das Messmodell. Daher muss

die Modellpassung neu überprüft werden. Dabei können jedoch die Schwellenwerte der Tabelle Nr. 5.6 übernommen werden.

Bewertung Zur Bewertung des Strukturmodells werden die Pfadkoeffizienten (β) berechnet und diese auf Signifikanz überprüft. Die Pfadkoeffizienten stellen den empirisch geschätzten Zusammenhang zwischen zwei latenten Faktoren dar. Eine Standardisierung transformiert die Koeffizienten in einen Bereich von -1 bis +1. Dabei stellen Koeffizienten nahe -1 einen stark negativen Zusammenhang und Koeffizienten nahe +1 einen stark positiven Zusammenhang dar, wohingegen Koeffizienten 0 für keinen Zusammenhang sprechen. So können verschiedene Zusammenhänge verglichen werden, unabhängig von ihren empirischen Messeinheiten. Es stellt sich hier die Frage, ab wann von einem Zusammenhang gesprochen werden kann. Da das Quadrat der Pfadkoeffizienten den Anteil an der erklärten Varianz der abhängigen Variable darstellt (Backhaus u. a., 2015), würde eine unabhängige Variable mit einem Pfadkoeffizienten $<.1$ weniger als 1% der Varianz der abhängigen Variable erklären. Aus diesem Grund wird in dieser Arbeit erst bei Pfadkoeffizienten $>.1$ von einem Zusammenhang ausgegangen. Die Pfadkoeffizienten alleine könnten jedoch auch ein Zufallsprodukt der Stichprobe sein. Daher muss auch überprüft werden, ob der gemessene Zusammenhang signifikant ist. Die Signifikanz der Pfadkoeffizienten wird durch einen zweiseitigen Wald- z -Test (Rosseel, 2012) auf dem 5%- und 1%-Niveau sichergestellt.

Zusätzlich wird für alle endogenen latenten Faktoren das Bestimmtheitsmaß R^2 berechnet. Das Bestimmtheitsmaß gibt den durch die beteiligten unabhängigen Variablen erklärten Anteil an Varianz einer abhängigen Variable an (Hair u. a., 2014). R^2 kann dabei einen Wert zwischen 0 und 1 einnehmen. Bei einem R^2 von 0 wird dementsprechend keine Varianz aufgeklärt und bei einem R^2 von 1 werden 100% der Varianz aufgeklärt. Die Beurteilung des Bestimmtheitsmaßes gestaltet sich jedoch als schwierig. Da die Ursachen der Varianz von der Komplexität des Konstrukts abhängen, sind die Annahmen und Erwartungen zur Aufklärung der Varianz abhängig von dem Kontext des Konstrukts (Cohen, 1988). So unterscheiden sich auch die Richtlinien zur Einschätzung von R^2 in der Literatur. Während Cohen (1988) bei R^2 -Werten von .02, .13 und .26 von kleinen, mittleren und großen Effekten spricht, schlagen andere Autoren striktere Werte vor (Bollen & Long, 1992). Da die Richtwerte nach Cohen (1988) vorgeschlagen sind, um auch ohne Vergleichswerte das Bestimmtheitsmaß einschätzen zu können, wird hier eine in der Literatur vorherrschende Lösung nach Kline (2011) und Volker (2006) aufgegriffen und R^2 im Vergleich zu anderen Ergebnissen der Commitment-Forschung diskutiert.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Strukturgleichungsanalyse werden in zwei Teilen präsentiert. Zuerst wird die Modellpassung überprüft. Sollte diese nicht gegeben sein, kann das Modell nicht

weiter verfolgt werden. Ist die Modellpassung akzeptabel, so kann die Modellstruktur begutachtet und die sich daraus ergebenden Pfadkoeffizienten betrachtet werden.

Modellpassung Wie auch in der CFA weist das Modell 111 Parameter und 1017 Freiheitsgrade auf. Auch hier ist das Modell überidentifiziert und kann geschätzt werden. Da bereits aus der CFA bekannt ist, dass die Daten keine Normalverteilung aufweisen, wird auch hier auf eine robuste ML-Schätzung mit nach Satorra-Bentler korrigiertem χ^2 (Satorra & Bentler, 1994) und robusten Standardfehlern zurückgegriffen. Die Berechnungen wurden auch hier mit dem R-Paket lavaan 0.6-2 (Rosseel, 2012) durchgeführt. Das Modell konvergiert normal. Wiederum deuten die Fit-Indizes auf eine akzeptable Modellpassung hin: $\chi^2(1017)=1444.683$, $p < .001$, $\chi^2/df = 1.42$, $CFI = .901$, $RMSEA = .044$ (90% Konfidenzintervall = .039 - .049), $SRMR = .071$. Da sich im Vergleich zur CFA im Modell lediglich die Pfade zwischen den latenten Faktoren verändert haben, war es vorherzusehen, dass sich lediglich der Indikator SRMR geändert hat. Als Maß der Korrelationen im Modell bleibt dieser unter den geforderten .08.

Modellstruktur Nachdem die Modellpassung überprüft wurde, kann die Struktur des Modells begutachtet werden. Das geschätzte Strukturmodell ist in Abbildung Nr. 5.4 dargestellt. In der Abbildung sind die standardisierten Pfadkoeffizienten über den Pfeilen, welche die Verbindung zweier Variablen repräsentieren, angetragen. Hinter den Pfadkoeffizienten wird in Klammern der entsprechende z -Wert aufgeführt. Genauso werden die Korrelationskoeffizienten (und ihre z -Werte) an den jeweiligen Verbindungen aufgeführt. In der Abbildung werden nur signifikante Pfad- und Korrelationskoeffizienten dargestellt ($p < .05$). Dabei sind mit “*” gekennzeichnete Koeffizienten auf dem 5%-Niveau und mit “**” gekennzeichnete Pfadkoeffizienten auf dem 1%-Niveau signifikant. Alle standardisierten Pfad- und Korrelationskoeffizienten sowie deren z - und p -Werte sind in Tabelle Nr. A.9 im Anhang aufgeführt. Aus der Grafik lassen sich die Ergebnisse der Modellstrukturüberprüfung bezüglich der Pfade, der Korrelationen und der Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung ablesen.

Pfadkoeffizienten Von den vier theoretisch angenommenen Pfaden zu Commitment erwiesen sich nur zwei als signifikant. Auf der Seite der organisationalen Umgebung zeigt sich eine positive ($\beta = .35$) und signifikante ($p < .01$) Verbindung zwischen Lernkultur und Commitment zum Wandel. Auf der Seite der individuellen Überzeugungen weist die Technikakzeptanz eine positive ($\beta = .22$) und signifikante ($p < .05$) Verbindung zu Commitment zum Wandel auf. Sowohl zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und Commitment zum Wandel als auch den Technikkontrollüberzeugungen und Commitment zum Wandel konnten keine signifikanten Zusammenhänge gefunden werden.

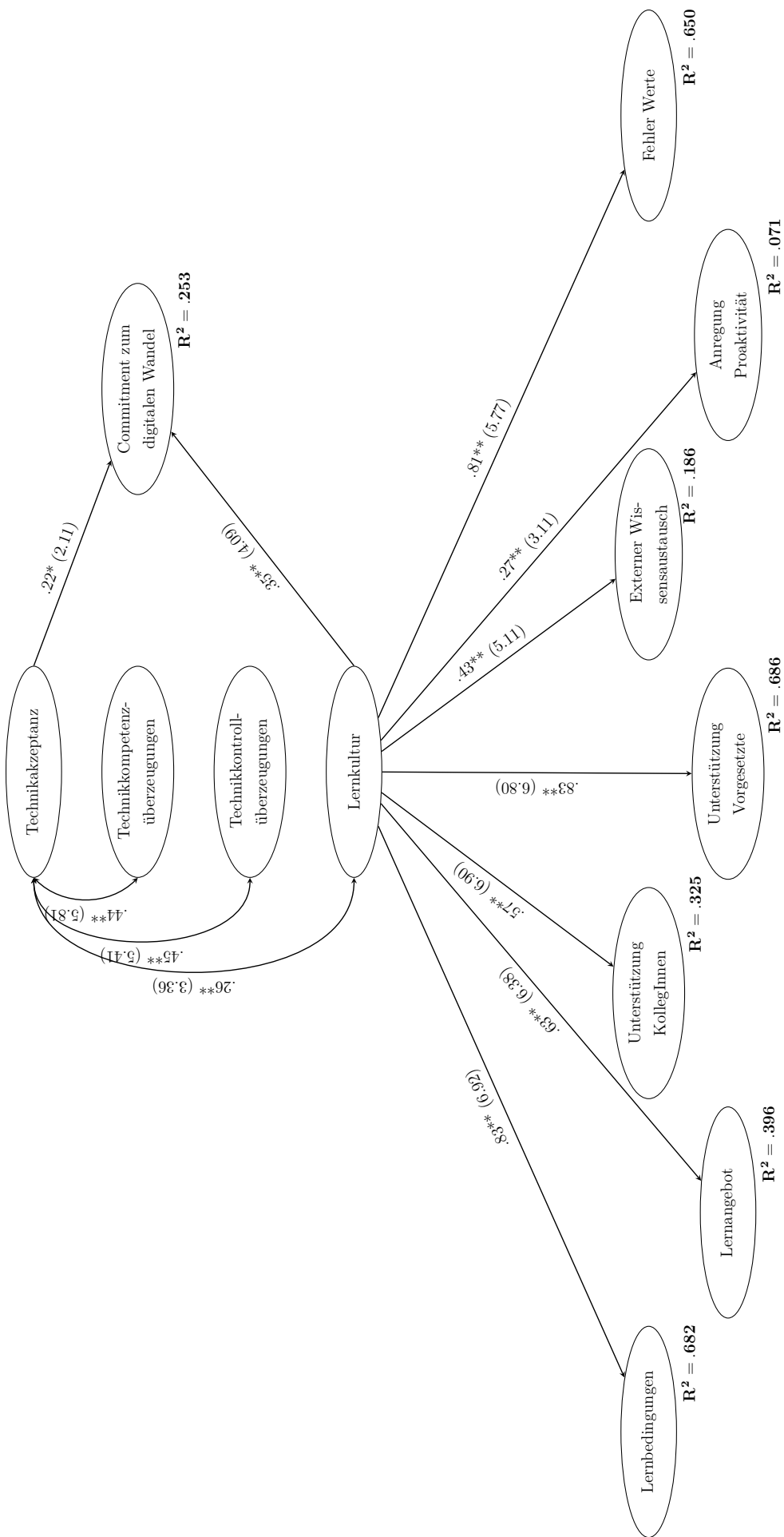


Abbildung 5.4.: Geschätztes Strukturgleichungsmodell mit standardisierten Pfad-Koeffizienten und R^2 -Werten. Die standardisierten Pfad-Koeffizienten und in Klammern die korrespondierenden z -Werte werden über den jeweiligen Pfaden abgebildet. Die R^2 -Werte wurden unter jeder endogenen Variable angetragen. Nicht signifikante Pfade ($p \geq .05$) sind nicht abgebildet.

Tabelle 5.10.: Hauptstudie: Faktorladungen von Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung

Dimension	Ladung	<i>SE</i>	<i>p</i>	λ
Lernbedingungen	1.00	N.A.	N.A.	0.83
Lernangebot	1.02	0.15	.00	0.63
Unterstützung durch Kollegen	0.67	0.11	.00	0.57
Unterstützung durch Vorgesetzte	1.31	0.17	.00	0.83
Externer Wissensaustausch	0.92	0.18	.00	0.43
Anregung zur Proaktivität	0.31	0.11	.00	0.27
Fehler Werte	1.22	0.18	.00	0.81

Anmerkung. *SE* = Standardfehler für unstandardisierte Faktorladung; *p* = p-Wert; λ = Standardisierte Faktorladung; N.A. = Nicht anwendbar.

Durch die individuellen und organisationalen Einflussgrößen konnte ein Viertel der Varianz des Commitments zum digitalen Wandel ($R^2 = .253$) aufgeklärt werden. In Anlehnung an Cohens Richtlinien (Cohen, 1988) entspricht das beinahe einem großen Effekt. Ein klareres Bild darüber kann jedoch nur eine Diskussion des R^2 -Wertes im Vergleich mit anderen Studien bringen.

Korrelationen Das Strukturmodell erlaubt Korrelationen zwischen den Dimensionen von Technikbereitschaft untereinander und Korrelationen zwischen den einzelnen Dimensionen der Technikbereitschaft und Lernkultur. Im Bereich der Korrelationen der Dimensionen von Technikbereitschaft zeigt sich keine signifikante Korrelation zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und den Technikkontrollüberzeugungen. Die Korrelationen zwischen Technikakzeptanz und den Technikkompetenzüberzeugungen ($r = .44$, $p < .01$) erweisen sich als annähernd gleich stark wie die Korrelation zwischen Technikakzeptanz und den Technikkontrollüberzeugungen ($r = .45$, $p < .01$).

Von den Korrelationen zwischen den Dimensionen von Technikbereitschaft und Lernkultur erwies sich nur die Verbindung zwischen Technikakzeptanz und Lernkultur als signifikant ($p < .01$). Jedoch erweist sich diese als schwächer ($r = .26$) als die Verbindungen von Technikbereitschaft untereinander. Die Verbindungen der Technikkompetenzüberzeugungen und der Technikkontrollüberzeugungen zu Lernkultur erwiesen sich beide als nicht signifikant.

Lernkultur Lernkultur wurde als latenter Faktor zweiter Ordnung mit Verbindungen zu sieben Dimensionen modelliert. Die (standardisierten) Faktorladungen von Lernkultur sind in Tabelle Nr. 5.10 zusammen mit den Standardfehlern und den *p*-Werten abgebildet.

Alle Verbindungen erwiesen sich als signifikant ($p < .01$). Die durch den Faktor Lernkultur aufgeklärte Varianz der einzelnen Dimensionen streut jedoch stark. Lernkultur trägt bei den Faktoren “Unterstützung Vorgesetzte” ($R^2 = .686$), “Lernbedingungen” ($R^2 = .682$), und “Fehler Werte” ($R^2 = .650$) sehr stark zur Aufklärung der Varianz bei. Die Varianz der Dimensionen “Lernangebot” ($R^2 = .396$) und “Externer Wissensaustausch” ($R^2 = .325$) wird deutlich weniger durch Lernkultur erklärt. Bei den Dimensionen “Externer Wissensaustausch” ($R^2 = .186$) und “Anregung Proaktivität” ($R^2 = .071$) werden nur noch 18,6% respektive 7,1% der Varianz durch den Faktor zweiter Ordnung erklärt.

Diskussion der Strukturgleichungsanalyse

Die Voraussetzungen der Strukturgleichungsanalyse wurden in weiten Teilen bereits durch die CFA bestätigt, weshalb diese auch als Schritt einer Strukturgleichungsanalyse gesehen werden kann (Kline, 2011). Das Messmodell für die einzelnen latenten Faktoren ist in beiden Verfahren identisch. Die Fit-Indizes konnten sich prinzipiell verändern, da sich das Strukturmodell verändert. Während die CFA reine Korrelationen annimmt, geht die Strukturgleichungsanalyse von gerichteten Pfaden aus. Die Modellpassung genügt jedoch den gängigen Schwellenwerten und konnte somit durchgeführt werden.

Strukturmodell Wie sich bereits in der CFA zeigte, konnten alle latenten Faktoren erster Ordnung durch ihre Items zufriedenstellend abgebildet werden. Der latente Faktor zweiter Ordnung “Lernkultur” hingegen weist zwei Faktorladungen unter .5 auf. Der Faktor “Externer Wissensaustausch” mit $\lambda = .43$ und “Anregung zur Proaktivität” mit $\lambda = .27$ unterschreiten den Richtwert .5 einmal knapp und einmal deutlich. Den Schwellenwert der Pfadkoeffizienten ($> .1$ für mehr als 1% Varianzaufklärung) überschreiten jedoch beide. Weiterhin sollten die Grenzwerte der Faktorladungen die konvergente Validität, also die übereinstimmende Operationalisierung des Konstrukts sicherstellen (Bortz & Döring, 2006). Da das Konstrukt “Lernkultur” bereits (ohne den Faktor “Fehler Werte”) mehrfach überprüft wurde (Hilkenmeier & Schaper, In Revision; Sonntag u. a., 2005), erscheint die Begründung der Unterschreitung wegen schlechter Operationalisierung fragwürdig. Vielmehr bedarf es einer genaueren Betrachtung der infrage kommenden Dimensionen. So scheinen in diesem Fall proaktives Verhalten und überorganisationale Vernetzung weniger von der Lernkultur beeinflusst zu sein, als in anderen Publikationen angenommen (Hilkenmeier & Schaper, In Revision). Dies lässt sich mit der Stichprobenauswahl begründen.

Die Befragung der Hauptstudie richtete sich durch die Wahl der E-Mail-Verteiler an Betriebsräte, technisch interessierte Mitarbeitende und Gewerkschaftsmitglieder. Einerseits könnten diese Personen durch ihre Tätigkeit in Betriebsrat oder Gewerkschaft und durch die Tatsache, dass sie außerhalb ihrer Arbeitszeit an der Umfrage teilgenommen haben, vermehrt von sich aus proaktiv sein. Insofern wäre die Anregung zur Proaktivität nicht notwendig und dadurch auch nicht wirkungsvoll. Weiterhin sind die Teilnehmenden bereits durch den Verteiler über die Organisation aus vernetzt. Dies verstärkt sich durch

eventuelle Gewerkschaftstätigkeit noch mehr. Durch die Vernetzung findet ein externer Wissensaustausch statt, der nicht unbedingt durch die Lernkultur im Unternehmen beeinflusst ist.

Für die beiden in Frage kommenden Faktoren lassen sich also Begründungen finden, warum sie durch die Stichprobenauswahl weniger von Lernkultur beeinflusst werden als angenommen. Da dies jedoch die Messung von Lernkultur im Allgemeinen nicht schmälert, sondern nur im konkreten Fall den Einfluss von Lernkultur auf die beiden Dimensionen begrenzt, soll dies das weitere Vorgehen nicht behindern.

Die Verbindungen zu Commitment der beiden Dimensionen “Technikkompetenzüberzeugungen” und “Technikkontrollüberzeugungen” haben sich jeweils als nicht signifikant erwiesen. Dabei ist anzumerken, dass sie nicht nur leicht das Signifikanzniveau überschritten haben, sondern dies deutlich tun (vgl. Tabelle Nr. A.9). Im Falle der Technikkontrollüberzeugungen spricht der Signifikanztest für die Nullhypothese. Neben dem Signifikanztest werden zusätzlich noch die Pfadkoeffizienten überprüft. Wären die Pfade signifikant, würde die Verbindung zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und Commitment gerade noch den oben genannten Schwellenwert von .10 überschreiten. Dabei würden jedoch die Technikkompetenzüberzeugungen weniger als 2% der Varianz von Commitment aufklären. Hier wäre also die Relevanz der Verbindung grenzwertig. Bei den Technikkontrollüberzeugungen lässt auch der Pfadkoeffizient ($\beta = 0$) keinen Zusammenhang vermuten.

Regressionen und Varianzaufklärung Von den vier in dem Modell enthaltenen Regressionen, die das Commitment zum digitalen Wandel erklären sollen, haben sich nur zwei als signifikant erwiesen. Die beiden latenten Faktoren, die hier signifikanten Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel gezeigt haben, sind die organisationale Lernkultur und die Technikakzeptanz. Da die beiden latenten Faktoren einerseits den organisationalen und andererseits den individuellen Einfluss repräsentieren, bestätigt sich die Annahme, dass beide Bereiche, sowohl die Einstellungen des Individuums als auch die organisationalen Rahmenbedingungen, Einfluss auf das Commitment zum Wandel nehmen.

Vergleicht man die standardisierten Regressionskoeffizienten der beiden latenten Faktoren auf das Commitment, so zeigt sich, dass Lernkultur ($\beta = .35$) deutlich mehr Einfluss auf das Commitment hat als Technikakzeptanz ($\beta = .22$). Ein ähnliches Verhältnis zwischen organisationalem und individuellem Einfluss haben bereits Turner Parish u. a. (2008) aufgedeckt.

Die durch das Modell aufgeklärte Varianz (R^2) wäre nach Cohen (1988) als mittel bis groß einzustufen. Andere Studien, die den individuellen und organisationalen Einfluss auf das Commitment zum Wandel durch Regressionsanalysen untersuchen, berichten von R^2 -Werten von .259 - .37 (Ahma & Gelaidan, 2011; Ahmad & Cheng, 2018; Chou, 2013; Conway & Monks, 2007). Im Vergleich dazu ist die aufgeklärte Varianz eher im unteren Bereich anzusiedeln. Allerdings befindet sie sich in der normalen Spannweite der gemessenen

R^2 -Werte.

Die Pfadkoeffizienten der einzelnen Faktoren von Lernkultur sind bis auf die Anregung zur Proaktivität vergleichbar mit den Werten von Hilkenmeier und Schaper (In Revision). So wurden in 5 von 6 der LKI-Dimensionen minimal höhere Werte erreicht als in der Validierung (Hilkenmeier & Schaper, In Revision). Lediglich die Anregung zur Proaktivität, die auch in der Validierung den niedrigsten Pfadkoeffizienten aufweist, liegt mit .27 deutlich darunter. Dies kann allerdings wie bereits beschrieben durch die Stichprobe begründet werden.

5.5. Diskussion der Hauptstudie

Der primäre Zweck der Hauptstudie ist es, die in Kapitel 2.5 aufgestellten Forschungsfragen zu beantworten. Um diese Antworten zu finden, wurde auf Basis der in der Hauptstudie erhobenen Daten ein Strukturgleichungsmodell berechnet. Dieses sollte den methodischen Anforderungen genügen und die Anforderungen der Pilotstudie aufgreifen. Es wird im Folgenden daher einerseits diskutiert, wie die Hauptstudie die Anforderungen der Pilotstudie aufgreift, die Anforderungen an die Methodik erfüllt und final die aufgestellten Hypothesen beantwortet.

5.5.1. Anforderungen aus der Pilotstudie

Aus der Pilotstudie ergeben sich zwei große Fragebereiche. Einerseits wurde deutlich, dass die Stichprobe der Hauptstudie breiter gestreut werden muss. Andererseits blieben aufgrund der kleinen Stichprobe der Pilotstudie Fragen zur Modellierung noch offen.

Breite der Stichprobe Die Anforderung an eine andere Stichprobenwahl hat sich aus der Betrachtung der psychometrischen Eigenschaften der Skalen in der Pilotstudie ergeben. Dabei haben sich Deckeneffekte und geringe Streuungen gezeigt. Um dagegen anzugehen, können zwei Methoden angewandt werden: Einerseits können die Instrumente angepasst werden. Durch eine feinere und angepasste Operationalisierung können eine höhere Streuung erreicht und ein Deckeneffekt vermieden werden. Allerdings müssen die neuen Instrumente daraufhin neu validiert werden. So kann nicht auf existierende Validierungen zurückgegriffen werden. Ein anderer Weg ist es, die Stichprobe so zu wählen, dass sich in ihr auch eine entsprechende Streuung wiederfindet. Diese Option baut jedoch darauf auf, dass die Stichprobenwahl der Pilotstudie zu Auswahlwirkungen geführt hat und nicht die Instrumente an sich fehlerhaft sind. Die Tatsache, dass die Instrumente bereits validiert wurden, spricht gegen ihre prinzipielle Fehlerhaftigkeit. Weiterhin wurde die Pilotstudie in einem Unternehmen erhoben, in dem eher jüngere Teilnehmende angesprochen wurden. Daher war von einem Problem der Stichprobe auszugehen.

Die Befragung der Hauptstudie wurde über andere Verteiler versendet. Es wurde ein

Verteiler einer Gewerkschaft und ein Verteiler, welcher vornehmlich Betriebsratsmitglieder verschiedener Unternehmen anspricht, genutzt. Durch diese Verteiler konnte eine breitere Streuung der Teilnehmenden gewonnen werden. Dies verdeutlicht sich bereits in der Altersverteilung. Während in der Pilotstudie das Durchschnittsalter noch bei 30 Jahren mit einer Standardabweichung von 6 Jahren lag, stieg in der Hauptstudie das Durchschnittsalter auf 51 Jahre mit einer Standardabweichung von 10 Jahren. Entsprechend dem Alter stieg auch die Betriebszugehörigkeit von durchschnittlich 4 Jahren ($SD = 4$) auf 24 Jahre ($SD = 11$). Dabei ist jedoch anzumerken, dass das Mindestalter bei beiden Stichproben bei 20 Jahren lag und das Höchstalter lediglich von 55 auf 64 Jahre gestiegen ist. Das Alter der an der Hauptstudie Teilnehmenden ist also nicht einfach gestiegen, vielmehr hat sich die Streuung deutlich erweitert. Die Geschlechterverteilung hat sich in der Hauptstudie deutlich in Richtung männlicher Teilnehmer verschoben (von 47% Frauenanteil auf 30%). Dies entspricht jedoch eher dem Frauenanteil in den angesprochenen Tätigkeitsbereichen, wenn auch immer noch im Vergleich zu den tatsächlichen Beschäftigungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Umfrage Frauen in dieser überrepräsentiert sind (Statistisches Bundesamt, 2017). Da jedoch von keinem Geschlechtereffekt ausgegangen wird, sollte dies kein Problem darstellen. Die Nutzung der neuen Verteiler hatte insofern einen wünschenswerten Effekt gezeigt, als dass sich in den psychometrischen Daten keine Deckeneffekte gezeigt haben (vgl. Tabelle Nr. 5.5). Auch die Streuung in den einzelnen Dimensionen ist gestiegen. So konnte das Ziel der breiteren Stichprobe erreicht werden.

Die Wahl der Verteiler machte es jedoch notwendig, die Betroffenheit der Unternehmen der Teilnehmenden vom digitalen Wandel zu überprüfen. Da Verteiler genutzt wurden, bei denen nicht bekannt ist, ob die Teilnehmenden auch vom digitalen Wandel betroffen sind oder nicht, musste dies überprüft werden. Die Unternehmen sollten vom digitalen Wandel betroffen sein, diesen jedoch noch nicht abgeschlossen haben. Weiterhin sollten die Teilnehmenden selbst in ihrer Arbeitstätigkeit oder an ihrem Arbeitsplatz zumindest am Rande vom digitalen Wandel betroffen sein. Ohne diese Betroffenheit können sich die Teilnehmenden auch nicht zum digitalen Wandel committen. Bei der Wahl des Verteilers in der Pilotstudie konnte davon ausgegangen werden. In der Hauptstudie war das nicht der Fall. Daher wurden diesbezügliche Fragen in die Hauptstudie aufgenommen. Vor der Durchführung der Strukturgleichungsanalyse mussten daraufhin 19 Fälle aussortiert werden.

Der aus der Pilotstudie entstandenen Anforderung an eine breitere Stichprobe konnte somit entsprochen werden. Gleichzeitig konnte sichergestellt werden, dass alle in die Berechnung einfließenden Teilnehmenden auch vom digitalen Wandel betroffen sind. Allerdings wurden durch die Verteilerwahl vor allem Betriebsräte und Gewerkschaftsmitglieder angefragt. Dies war zum Teil auch gewollt, da sich gezeigt hat, dass Betriebsräte die Arbeitsplatzbedingungen und damit die Lernkultur wie auch den digitalen Wandel gut einzuschätzen wissen (Fischer u. a., 2018). Allerdings zeigte die Stichprobenwahl auch Probleme auf. So konnte Lernkultur die Dimensionen “Externer Wissensaustausch” und “Anregung

zur Proaktivität” nur bedingt erklären. Vor allem die Dimension “Anregung zur Proaktivität” fiel deutlich schlechter aus als in der Validierung durch Hilkenmeier und Schaper (In Revision). Dies kann damit erklärt werden, dass die Stichprobe sich an Personen richtet, die durch ihre gewerkschaftliche oder Betriebsratstätigkeit bereits proaktiv sind und auch über ihre Tätigkeit mit Organisationen außerhalb ihres Unternehmens vernetzt sind. So kann die Lernkultur des Unternehmens weniger Varianz der Vernetzung und Proaktivität erklären. Da diese Studie jedoch keine Validierung des Konstrukts Lernkultur darstellen soll, ist dieser Mangel eher als zweitrangig zu betrachten.

Modellierung Neben den Problemen mit den Deckeneffekten und der notwendigen Breite der Stichprobe hatte die Pilotstudie auch zu wenig Teilnehmende. Somit konnte in der Pilotstudie keine CFA berechnet werden und so konnten auch keine Entscheidungen getroffen werden, wie die einzelnen Dimensionen in Zusammenhang gebracht werden konnten. Daher wurden in der Pilotstudie neben den psychometrischen Eigenschaften lediglich Korrelationen zwischen den einzelnen Dimensionen berechnet, um mögliche Zusammenhänge zu identifizieren. Dabei hat sich gezeigt, dass die Dimension “Normatives Commitment” aufgrund mangelnder interner Konsistenz nicht mit in die Berechnung einbezogen werden kann. Weiterhin zeigte das “Continuance Commitment” lediglich eine (negative) Korrelation mit den Technikkompetenzüberzeugungen. Da diese beiden Arten von Commitment nicht eine intrinsische Überzeugung zur Unterstützung des Wandels widerspiegeln, sondern eine Reaktion auf Druck von außen darstellen, sei es wirtschaftlicher Zwang (Continuance Commitment) oder gesellschaftlicher Zwang (Normatives Commitment), wurde auf diese beiden Dimensionen in der Hauptstudie verzichtet. Das bedeutet nicht, dass diese beiden Teile des Commitments nicht auch die zukünftigen Unterstützungshandlungen bezüglich des digitalen Wandels beeinflussen würden. Es wird lediglich angenommen, dass sie nicht oder weniger von Überzeugungen und Kultur beeinflusst werden als das Affektive Commitment. Das Normative Commitment wird zwar per Definition von der Kultur des Unternehmens beeinflusst. Die Kultur des Unternehmens als normative Richtgröße bezüglich des Verhaltens im Unternehmen setzt auch Erwartungen bezüglich der Umsetzung des digitalen Wandels. Allerdings ist dieser kulturelle Einfluss nicht Teil der Lernkultur, welche Erwartungen bezüglich Lernen darstellt. So kann auch nicht erklärt werden, warum Erwartungen an das Lernen mit dem normativen Zwang zur Unterstützungshandlung direkt zusammenhängen sollen. Für die Interpretation der Ergebnisse der Hauptstudie ist der Verzicht auf die beiden Dimensionen von Commitment dahingehend zu bewerten, dass die Kombination von Überzeugungen und Lernkultur nicht umfassend zukünftige Unterstützung oder Nicht-Unterstützung des Wandelprozesses vorhersagen kann.

Im Bezug auf das Konstrukt der Technikbereitschaft stellte sich die Frage, wie es modelliert werden soll. Diese Frage stellt sich auf der Basis der Theorie hinter dem Konstrukt, welche besagt, dass die drei Dimensionen von Technikbereitschaft zusammen auf den bisher gemachten Erfahrungen mit Technik basieren (Neyer u. a., 2012). Dabei wäre es

möglich, die drei Dimensionen “Technikakzeptanz”, “Technikkompetenzüberzeugungen” und “Technikkontrollüberzeugungen” als einzelne latente Faktoren zu modellieren, sie unter einem gemeinsamen Faktor zweiter Ordnung “Technikbereitschaft” zusammenzufassen oder alle drei in einem latenten Faktor erster Ordnung zu berechnen. Gegen die Zusammenfassung in einen latenten Faktor erster Ordnung spricht die Tatsache, dass sich das Konstrukt aus drei distinkten Faktoren zusammensetzt (Neyer u. a., 2012). Dies würde also der ursprünglichen Theorie des Konstrukts widersprechen. Neyer u. a. (2012) selbst haben Technikbereitschaft als latenten Faktor zweiter Ordnung modelliert. Dies ist vor allem dann hilfreich, wenn die zukünftige Techniknutzung vorhergesagt werden soll. Da jedoch in dieser Studie danach gefragt wurde, welche der drei Dimensionen sich auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirkt (Hypothesen 1.1 - 1.3), würde eine Zusammenfassung die Beantwortung dieser Fragen erschweren. So wurden in der Hauptstudie die drei Dimensionen von Technikbereitschaft als einzelne latente Faktoren erster Ordnung modelliert. Um jedoch dem gemeinsamen Ursprung Rechnung zu tragen, wurden Korrelationen zwischen den drei Dimensionen explizit erlaubt.

Die Frage der Modellierung stellte sich auch bezüglich des Konstrukts Lernkultur. Auch im Falle der Lernkultur wurde sich gegen ein Zusammenfassen in einen einzelnen Faktor erster Ordnung entschieden. Analog zur Technikbereitschaft wäre die Betrachtung der Dimensionen als eigenständige Faktoren möglich gewesen. In diesem Fall wurde jedoch nicht gefragt, welche der einzelnen Manifestationen von Lernkultur sich auf das Commitment zum Wandel auswirken, sondern vielmehr wie Lernkultur als Ganzes wirkt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich Lernkultur als geteilte Überzeugung bezüglich Lernen in den einzelnen Dimensionen zeigen kann, aber sich direkt auf das Commitment auswirkt. Dies spricht gegen die Modellierung der Dimensionen als eigenständige Faktoren. So wurden die einzelnen Dimensionen unter dem latenten Faktor zweiter Ordnung “Lernkultur” zusammengefasst. So konnte gezeigt werden, welche Auswirkungen die geteilten Überzeugungen bezüglich Lernen in einem Unternehmen auf das Commitment zum digitalen Wandel haben.

Letztlich wurde in der Pilotstudie noch der Zusammenhang zwischen Lernkultur und Technikbereitschaft aufgeworfen. Theoretische Überlegungen haben ergeben, dass es durchaus möglich und wahrscheinlich ist, dass in Unternehmen bereits Fortbildungen zu Technik stattgefunden haben. Daher konnten durch Manifestationen von Lernkultur (betriebliche Weiterbildung) eventuell positive Erfahrungen mit Technik gemacht werden. Andererseits kann es auch sein, dass eine hohe Technikbereitschaft der Organisationsmitglieder zur Einführung von E-Learning-Angeboten geführt hat. Hier zeigt sich, dass Techniküberzeugungen und Lernkultur nicht strikt zu trennen sind. Dies wurde im Modell dadurch gelöst, dass die Korrelation zwischen Lernkultur und jeweils den drei Dimensionen von Technikbereitschaft erlaubt wurde. So konnten alle Modellierungsanforderungen aus der Pilotstudie umgesetzt werden.

5.5.2. Methodik

Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde methodisch zuerst die Stichprobe analysiert und die grundlegenden psychometrischen Eigenschaften der enthaltenen Konstrukte überprüft. Im Anschluss wurde als Voraussetzung zur Strukturgleichungsanalyse das Messmodell mittels einer CFA überprüft. Daraufhin konnte die Strukturgleichungsanalyse durchgeführt werden. Die Besonderheiten dieser drei Schritte werden im Folgenden diskutiert.

Stichprobe und psychometrische Eigenschaften Wie auch in der Pilotstudie wurde der Fragebogen mit den einzelnen Instrumenten als Onlinebefragung umgesetzt und über zwei Verteiler versendet. Auch hier handelte es sich um E-Mail-Verteiler, die mehrere Tausend Mitglieder umfassen. Die genaue Mitgliederzahl konnte aufgrund der möglichen Dynamik der Mitgliederzahl nicht erfasst werden. Wie auch in der Pilotstudie wurde daher auf die Möglichkeit zurückgegriffen, mittels eines Online-Tools jedes Aufrufen der Befragung zu zählen. Da die konkrete Beschreibung der Befragung erst durch das Aufrufen des Links eingesehen werden konnte, kann so festgestellt werden, wie viele Personen sich für die Teilnahme prinzipiell interessierten und die Beschreibung zumindest gesehen haben. Auf der Seite der Beschreibung befand sich die Option, die Befragung zu starten. Das bedeutet, dass hier alle Interessierten die Möglichkeit hatten, sich zu entscheiden, ob sie an der Befragung teilnehmen wollen oder nicht. Aus der Kombination der Aufrufe der Startseite, der Anzahl der begonnenen Teilnahmen an der Befragung und der abgeschlossenen Befragungen kann ein Rücklauf berechnet werden. In der Hauptstudie ist der Rücklauf mit 39% etwas niedriger als in der Pilotstudie. Die Methode, den Rücklauf auf diese Art und Weise zu erheben, erscheint zuerst unorthodox. Sie kann keine Auskunft darüber geben, wie das Verhältnis zwischen verteilten und beantworteten Fragebögen ist. Bei Studien, die ihre Stichprobe gezielt auswählen, um zum Beispiel Repräsentativität zu erreichen, ist diese Methode ungeeignet, da keine Informationen über nicht aufgerufene Links vorliegen. Bei Studien, die breit gestreut werden sollen und bei denen kein leichter Zugang zu den genauen Zahlen der Verteilung vorliegt, kann diese Methode allerdings einen Einblick darüber liefern, wie viele der Personen, welche die Beschreibung gelesen haben, auch an der Befragung teilnehmen wollten. Sollte allerdings die Möglichkeit vorliegen, den Umfang der Verteiler genau bestimmen zu können, so gäbe eine Kombination aus einer traditionellen Rücklaufquote und der Verwendung eines Tools, welches die Aufrufe des Links registriert, ein differenziertes Bild darüber, wie viele Personen die Umfrage erhalten, gelesen und an ihr teilgenommen haben.

Von den insgesamt 277 angefangenen Teilnahmen wurden 42 abgebrochen. Dabei kann allerdings nicht genau gesagt werden, ob die Befragung von diesen Personen später nochmals neu gestartet wurde. Moderne Browser können zwar oft aufgrund von Cookies die Befragung später an der gleichen Stelle fortsetzen, sollte jedoch jemand Cookies nicht

akzeptieren oder den Browser gewechselt haben, da vielleicht am Arbeitsplatz mit der Befragung begonnen wurde, sie aber zu Hause fortgesetzt werden sollte, so wird dies als Abbruch gewertet. Dies mindert die Aussagekraft der Anzahl der Abbrüche. Interessanter ist die Betrachtung, an welcher Stelle die Befragungen abgebrochen wurden. Dies könnte Aufschlüsse über die Intention des Abbruchs geben. In dieser Befragung war der Übergang von allgemeinen Fragen zur Person zu den Fragen bezüglich des Commitments zum digitalen Wandel von Relevanz. Es hat sich gezeigt, dass sich hier die Abbrüche häuften. 10 der 42 Abbrüche haben hier stattgefunden. Dies könnte einerseits daran liegen, dass die Teilnehmenden die verwendeten Begriffe oder das Konzept des digitalen Wandels nicht kennen. Da die Begrifflichkeiten in der Erstellung der Befragung mit Betriebsräten geklärt wurden, ist ein Problem der Begrifflichkeit nicht naheliegend. Vielmehr könnte es sein, dass das Konzept des digitalen Wandels an sich nicht bekannt ist und daher nicht auf die Fragen geantwortet werden konnte. Da diese Personen jedoch später bezüglich der Betroffenheit aussortiert worden wären, verändert der Abbruch vor dem Commitment die finale Stichprobe nicht. Einen ähnlichen Anstieg der Abbrüche vor einem anderen bestimmten Fragenblock hat es nicht gegeben.

Bezüglich der Betroffenheit mussten von den 235 Fällen 19 ausgeschlossen werden. Um Commitment zu einem Wandel zeigen zu können, muss ein Wandel anstehen oder zumindest gerade ablaufen. Sollte kein Wandel anstehen, so können die Fragen zum Commitment nicht beantwortet werden. Für bereits abgeschlossene Veränderungsprozesse können zwar die Fragen retrospektiv beantwortet werden. Dies stellt jedoch kein Commitment mehr dar, sondern eine Wertung des abgelaufenen Wandels. Dies wird zum Beispiel am Item 6 von Commitment deutlich: "Dieser Wandel ist nicht notwendig". Wenn der Wandel noch nicht abgeschlossen ist, kann sich die Notwendigkeit oder die Einsicht dazu noch einstellen. Vor Abschluss des Wandels stellt diese Frage also eine Einstellung zum Wandel dar. Nach Abschluss des Wandels jedoch kann die Notwendigkeit des Wandels eventuell abschließend objektiv betrachtet werden. Bis auf den grammatikalischen Fehler ("ist" statt "war") kann die Frage auch nach dem Wandel beantwortet werden. Dabei ändert sie jedoch die Ausrichtung von einer Einstellung zum Wandel zu einer Wertung oder Begutachtung des Wandels. Nach dem Aussortieren der nicht betroffenen Fälle verblieben in der Stichprobe noch 216 Fälle. Diese reichten aus, um die weiteren methodischen Verfahren anwenden zu können.

Die Überprüfung der psychometrischen Eigenschaften ergab relativ konstant gute Werte. Die in der Pilotstudie aufgetretenen Deckeneffekte bei Commitment und Technikbereitschaft konnten nicht mehr gefunden werden. Auch mussten zur Verbesserung der internen Konsistenz keine Items entfernt werden. Lediglich die Dimension "Fehler Strategien" weist mit einem Cronbach's α von .66 eine schlechte interne Konsistenz auf. Das Streichen einzelner Items, wie von Raubenheimer (2004) vorgeschlagen, hätte den α -Wert nicht verbessert. Die Zusammensetzung der Items dieses Konstrukts wurde von Putz u. a. (2013) übernommen und ist nicht originär Teil des LKI (Hilkenmeier & Schaper, In Revision).

Daher kann auch nicht davon ausgegangen werden, dass die schlechte interne Konsistenz lediglich ein Artefakt der Stichprobe darstellt. Ein Fehler des Instruments kann daher nicht ausgeschlossen werden. Da das Konstrukt als Dimension der Lernkultur mittels dieser Operationalisierung nicht hinreichend dargestellt werden konnte, wurde es von den weiteren Berechnungen ausgeschlossen. Die Lernkultur-Dimension “Anregung zur Proaktivität” liegt mit einem Cronbach’s α von .79 knapp unter dem Schwellenwert von .8. Auch hier hätte kein Item durch sein Entfernen zu einer Verbesserung geführt. Da jedoch die Dimension eine originäre Dimension des LKIs ist und der Grenzwert lediglich um .01 unterschritten wurde, wurde sie nicht von den weiteren Berechnungen ausgeschlossen.

Messmodell Um das Messmodell zu überprüfen, wurde eine CFA durchgeführt, die alle beteiligten latenten Faktoren enthielt. Um die CFA durchführen zu können, muss die Stichprobe eine ausreichende Anzahl an Fällen aufweisen. Ist der Stichprobenumfang nicht groß genug, so könnte keine CFA durchgeführt werden und die Hypothesen müssten mittels einer multiplen Regressionsanalyse untersucht werden. Da jedoch die Strukturgleichungsanalyse die geeignetere Methode darstellt, ist es notwendig, dass die Stichprobe ausreichend groß ist, um sowohl eine CFA wie auch eine Strukturgleichungsanalyse berechnen zu können. Um den notwendigen Stichprobenumfang zu ermitteln, wurde die Formel von Westland (2010) herangezogen. Da in dieser Formel das Verhältnis von Items zu latenten Variablen enthalten ist, ändert sich das notwendige Ergebnis, wenn man nur eine latente Variable betrachtet oder wenn man mehrere gleichzeitig betrachtet. Um sicherzugehen, wurde der notwendige Stichprobenumfang für alle Kombinationen ausgerechnet. So wurde errechnet, dass im konservativsten Fall mindestens 200 Fälle vorliegen müssen. Da auch diese Grenze überschritten wurde, konnte die CFA durchgeführt werden.

Die konvergente Validität überprüft, inwieweit die Operationalisierung der einzelnen latenten Faktoren in sich stimmig ist. Gerade bei der Entwicklung von Skalen ist dies ein zentraler Aspekt, den es zu beachten gilt. In dieser Arbeit wurden jedoch bereits etablierte Skalen verwendet. So ist hier weniger die grundsätzliche Operationalisierung zu hinterfragen, sondern vielmehr sicherzustellen, dass die vorgegebene Operationalisierung auch durch die Teilnehmenden in sich konsistent beantwortet wurde. Zur Überprüfung der konvergenten Validität wurden zwei Berechnungen angestellt. Auf Vorschlag der Literatur wurde für jedes an der CFA beteiligte Konstrukt der ω -Koeffizient berechnet. Alle latenten Faktoren haben den geforderten Schwellenwert von $>.7$ (Hair u. a., 2014) überschritten. Weiterhin wiesen die meisten Items Faktorladungen $>.5$ auf, einige sogar $>.7$. Lediglich ein Item des Konstrukts “Affektives Commitment” unterschritt den empfohlenen Schwellenwert von .5 (.478). Um jedoch die Integrität des bereits validierten Konstrukts nicht zu untergraben, wurde das Item beibehalten. Bis auf eine Ausnahme bewiesen also alle latenten Faktoren ihre konvergente Validität. Es kann also davon ausgegangen werden, dass die angenommenen Faktoren in sich stimmig sind.

Weiterhin wurde die diskriminante Validität der einzelnen Faktoren überprüft. Die dis-

kriminante Validität überprüft, ob die einzelnen angenommenen latenten Faktoren sich voneinander unterscheiden. Einerseits ist dies relevant, um zu zeigen, dass die Korrelationen nicht darauf basieren, dass die als getrennt angenommenen Faktoren eigentlich ein Faktor sind. Andererseits liefert in dieser Arbeit die diskriminante Validität auch eine Rechtfertigung für die Entscheidung, Lernkultur nicht als einen homogenen Faktor, sondern als Faktor zweiter Ordnung mit mehreren Unterfaktoren zu betrachten. Für alle latenten Faktoren erster Ordnung wurde das AVE-Kriterium nach Fornell und Larcker (1981) berechnet. Dabei konnten alle latenten Faktoren erster Ordnung ihre Unterschiedlichkeit zeigen. Für Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung wurde ein anderes Vorgehen gewählt. Dabei wurden für alle Faktoren, die nicht Teil von Lernkultur sind, jeweils zwei Modelle berechnet, bei denen jeweils einmal Lernkultur frei mit dem Faktor korreliert. Bei dem zweiten berechneten Modell wurde die Korrelation mit Lernkultur jeweils fixiert. Der Vergleich der Modelle zeigte, dass immer das Modell der freien Korrelation besser ist als das Modell mit der fixierten Korrelation. Daher kann auch für Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung angenommen werden, dass er sich von den anderen Faktoren unterscheidet. Bei der Diskussion zur diskriminanten Validität ist anzumerken, dass Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung nicht eingeführt wurde, um eine schlechte diskriminante Validität zu erklären, wie es zuweilen in der Literatur vorkommt. In der Tat kann ein Faktor zweiter Ordnung erklären, warum manche Faktoren das AVE-Kriterium nicht erreichen. Hier basiert die Entscheidung für einen Faktor zweiter Ordnung jedoch auf theoretischen Überlegungen. Die einzelnen Dimensionen von Lernkultur weisen auch untereinander eine ausreichende diskriminante Validität auf, auch wenn diese nahe an den Grenzwerten liegt. So konnten sich im inneren Teil der CFA die latenten Faktoren (Commitment zum Wandel, Technikakzeptanz, Technikkompetenzüberzeugungen, Technikkontrollüberzeugungen und Lernkultur) ausreichend voneinander unterscheiden. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass sich ebenfalls die Dimensionen von Lernkultur als latente Faktoren ausreichend voneinander unterscheiden, so dass es gerechtfertigt ist, Lernkultur als Faktor zweiter Ordnung zu modellieren.

Final wurde noch die Modellpassung überprüft. Zur Überprüfung der Modellpassung wurden als Fit-Indizes χ^2 , χ^2/df , *CFI*, *RMSEA* und *SRMR* gewählt. Für alle Fit-Indizes erreichte die CFA ausreichende Werte. Das Modell kann also als akzeptabel angenommen werden.

Strukturmodell Das Strukturmodell gibt Aufschlüsse über einerseits die signifikanten Korrelationen und die im Modell enthaltenen signifikanten Regressionen. Letztlich kann auch noch die Faktorstruktur des Faktors zweiter Ordnung “Lernkultur” überprüft werden.

Von den erwarteten Korrelationen haben sich insgesamt nur drei als signifikant erwiesen. Im Bereich der Technikbereitschaft konnten die Korrelation zwischen Technikakzeptanz und Technikkompetenzüberzeugungen sowie die Korrelation zwischen Technikakzeptanz

und Technikkontrollüberzeugungen bestätigt werden. Die Korrelation zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und den Technikkontrollüberzeugungen erwies sich als nicht signifikant. Da die drei Dimensionen nach Neyer u. a. (2012) eigentlich zusammen aus den Erfahrungen der Person mit Technik entstammen müssten, sollten alle drei Korrelationen eigentlich signifikant sein. Da dies nicht der Fall ist und das Signifikanzniveau durchaus mit Abstand verfehlt wurde, sollte der Zusammenhang nochmals in eigenen Studien überprüft werden.

Bei den drei Korrelationen zwischen Lernkultur und den Dimensionen von Technikbereitschaft hat sich nur die Verbindung zwischen Lernkultur und Technikakzeptanz als signifikant erwiesen. Wie es bei den Dimensionen von Technikbereitschaft theoretisch vorgegeben war, könnte auch hier gefragt werden, ob denn Technikakzeptanz und Lernkultur, ob ihrer Korrelation miteinander, nicht eigentlich als ein Konstrukt zusammenzufassen wären. Da sich dies jedoch nicht aus der Theorie ergibt und bereits die Unterschiedlichkeit der beiden Konstrukte bei der Überprüfung der diskriminanten Validität sichergestellt wurde, kann davon ausgegangen werden, dass dies nicht der Fall ist. Weiterhin stellt die nicht signifikante Korrelation zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und der Lernkultur ein nicht vorhergesehenes Ergebnis dar. Da die theoretische Begründung des möglichen Zusammenhangs zwischen Lernkultur und den Dimensionen der Technikbereitschaft darauf fußt, dass eventuell bereits in Weiterbildungen positive Erfahrungen mit Technik gemacht worden sind, verwundert, dass gerade die Verbindung zwischen den Kompetenzüberzeugungen bezüglich Technik und der Lernkultur nicht signifikant ist. Dies und die mangelnde Verbindung zwischen Lernkultur und den Technikkontrollüberzeugungen könnte dadurch erklärt werden, dass die Existenz von Technikweiterbildungen ein Indikator für nicht existierende Technikkompetenz sowie Technikkontrolle und dadurch auch für mangelnde Überzeugungen sein könnte. So gesehen würde eine gute Lernkultur auf diesen Mangel reagieren, aber nicht korrelieren. Vielmehr würde eine Lernkultur, die auf diesen Mangel reagiert, eventuell ein positives Gefühl bezüglich Technik erzeugen, da sie sich des Mangels annimmt. Dies zeigt sich auch in einem signifikanten Zusammenhang zwischen Technikakzeptanz und Lernkultur.

Von den vier im Modell enthaltenen Regressionen haben sich nur zwei als signifikant erwiesen. So zeigte sowohl die Technikakzeptanz einen signifikanten Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel wie auch die Lernkultur. Weder die Technikkompetenzüberzeugungen noch die Technikkontrollüberzeugungen wirkten sich signifikant auf das Commitment zum digitalen Wandel aus.

Bei den signifikanten Pfaden zeigt Lernkultur den deutlich höheren Einfluss als Technikakzeptanz. Dies darf allerdings nicht überbewertet werden, da Lernkultur auch einen deutlich größeren Lebensbereich abdeckt. Während die Technikakzeptanz sich auf die Einstellungen des Individuums zu Technik fokussiert, beschreibt Lernkultur die lernförderlichen sozialen und physischen Umweltbedingungen am Arbeitsplatz. Dass sich dabei Lernkultur als einflussreicherer Faktor darstellt als eine Überzeugung, ist daher nicht ver-

wunderlich. Überraschender ist jedoch, dass weder die Technikkompetenzüberzeugungen noch die Technikkontrollüberzeugungen Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel haben. Dabei könnte man sich die Frage stellen, ob denn eine lernförderliche Kultur den Einfluss von Kompetenz- oder Kontrollüberzeugungen moderiert. Es könnte sein, dass eine lernförderliche Kultur dazu beiträgt, dass die Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen ihre Relevanz verlieren, da die Beschäftigten davon ausgehen können, dass sie auch im Falle von mangelnder Kompetenz auf das notwendige Wissen zurückgreifen können. Dies müsste nochmals in einer eigenen Studie überprüft werden.

5.5.3. Hypothesen

Nach den Ergebnissen der Hauptstudie sollen hier die in Kapitel Nr. 2.5 aufgestellten Hypothesen überprüft werden. Die Hypothesen setzen sich aus drei Annahmen zum individuellen Einfluss und einer Annahme zum organisationalen Einfluss zusammen. Zuerst soll auf die individuelle Seite eingegangen werden, im Anschluss daran auf die organisationale Seite.

Hypothese 1.1 Die Hypothese 1.1 sagt einen Einfluss von Technikakzeptanz auf das Commitment zum digitalen Wandel voraus. In der Hauptstudie konnte ein signifikanter Einfluss von Technikakzeptanz auf das Commitment zum digitalen Wandel nachgewiesen werden. Die Hypothese 1.1 kann daher angenommen werden.

Hypothese 1.2 Die Hypothese 1.2 sagt einen Einfluss der Technikkompetenzüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel voraus. In der Hauptstudie konnte jedoch kein signifikanter Einfluss der Technikkompetenzüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel nachgewiesen werden. Daher muss Hypothese 1.2 abgelehnt werden.

Hypothese 1.3 Als dritte Annahme zum individuellen Einfluss sagt Hypothese 1.3 einen Einfluss von Technikkontrollüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel voraus. Auch hier konnte in der Hauptstudie kein signifikanter Einfluss gefunden werden. Daher muss auch Hypothese 1.3 abgelehnt werden.

Hypothese 2 Auf der organisationalen Seite sagt Hypothese 2 einen positiven Einfluss von Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel voraus. Die Hauptstudie konnte diesen Zusammenhang als signifikant nachweisen. Daher kann auch Hypothese 2 angenommen werden.

Von den vier Hypothesen konnten nur zwei durch die Hauptstudie bestätigt werden. So konnte lediglich für die Technikakzeptanz und die Lernkultur ein signifikanter Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel gefunden werden. An sich bedeutet ein nicht

signifikanter Einfluss jedoch noch nicht unbedingt, dass kein Einfluss vorhanden ist. Vielmehr bedeutet dies, dass für die Verbindung von Technikkompetenzüberzeugungen und Technikkontrollüberzeugungen die H0-Hypothese jeweils nicht abgelehnt werden kann, da in mehr als 5% der Fälle damit ein Fehler begangen würde. Allerdings beträgt im Falle des Einflusses der Technikkontrollüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel die Wahrscheinlichkeit, einen Fehler zu begehen, wenn man die H0-Hypothese ablehnt, 99,5%. Dies ist ein starker Indikator dafür, dass zwischen den Technikkontrollüberzeugungen und dem Commitment zum digitalen Wandel kein Zusammenhang besteht. Das β von nahe 0 spricht ebenfalls dafür, dass die Technikkontrollüberzeugungen keinen Einfluss auf das Commitment haben. Das Ergebnis kann zwar immer noch ein Artefakt der Stichprobenwahl darstellen, jedoch sollten weitere Studien den Zusammenhang kritisch betrachten.

Dass die Technikkontrollüberzeugungen keinen Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel haben, könnte dadurch erklärt werden, dass es für das Commitment zum digitalen Wandel nicht notwendig ist, Technik kontrollieren zu müssen. Wenn die Cyber-Physischen-Systeme die Kontrolle übernehmen und das Individuum dies akzeptiert, muss es keine Kontrolle über die Technik haben, um den Wandel zu unterstützen. Anders stellt sich die Sache mit den Technikkompetenzüberzeugungen dar. Wenn der digitale Wandel eintritt und es notwendig ist, mit Technik zu interagieren, sich der digitale Wandel also auf den individuellen Arbeitsplatz auswirkt, so wurde auch theoretisch vermutet, dass eine höhere Technikkompetenz und damit auch die Technikkompetenzüberzeugungen durchaus eine Rolle für das Commitment zum digitalen Wandel spielen. Dies hat sich allerdings in der Untersuchung nicht gezeigt. So könnten auch eher niedrige Technikkompetenzüberzeugungen zu einem hohen Commitment zum digitalen Wandel führen. Hier stellt sich die Frage, ob nicht die Lernkultur den Einfluss der Technikkompetenzüberzeugungen auf das Commitment zum digitalen Wandel moderiert. Dabei würden bei einer wenig lernförderlichen Lernkultur die Technikkompetenzüberzeugungen mehr Einfluss gewinnen, da eine Person nur dann den Wandel unterstützt, wenn sie auf ihre eigenen Kompetenzen bauen kann, da sie keine Unterstützung durch die Organisation erfährt. Unterstützt jedoch die Organisation das Individuum in seinem Kompetenzerwerb, dann benötigt es auch keine Kompetenzüberzeugungen im Vorfeld, um sich zum digitalen Wandel zu committen. Daher könnte die Lernkultur die Verbindung zwischen Technikkompetenzüberzeugungen und Commitment zum digitalen Wandel moderieren. Dies müsste in weiteren Studien überprüft werden.

6. Diskussion

Diese Arbeit versucht einen Einblick zu gewähren, inwieweit das Commitment zum digitalen Wandel einerseits von individuellen Einstellungen wie auch andererseits von organisatorischen Rahmenbedingungen beeinflusst wird. Aus der theoretischen Betrachtung der Sachlage heraus ergaben sich vier Forschungsfragen, die empirisch überprüft wurden. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Hypothesen 1.1 und 2 bestätigt werden können, während die Hypothesen 1.2 und 1.3 abgelehnt werden müssen. Unbeantwortet sind dabei jedoch noch die Fragen der theoretischen Einordnung der empirischen Ergebnisse sowie die kritische Reflexion der Methodik.

6.1. Theoretische Einordnung

Um die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen theoretisch einordnen zu können, ist es notwendig, sie unter Bezugnahme der theoretischen Grundlage zu diskutieren. Daher wird im Folgenden die theoretische Fundierung der Forschungsfragen aufgegriffen und mit Bezug auf die empirischen Ergebnisse diskutiert. Dazu werden jeweils kurz die Aussagen der Theorie zusammengefasst und es wird dargestellt, wie die Theorie in dieser Arbeit abgebildet wurde. Daraufhin werden die dazugehörigen Ergebnisse der Arbeit dargestellt und diskutiert.

6.1.1. Digitalisierung

Diese Arbeit beschreibt in Kapitel 2.1, wie die Digitalisierung einen neuen Wandel darstellt, den es in den Organisationen zu meistern gilt. Zentral bei diesem Wandel ist dabei die automatische Verbindung von digitaler und analoger Welt, die sich durch Cyber-Physische-Systeme realisieren lässt. Die beiden Aspekte “Wandel” und “Cyber-Physische-Systeme” finden sich daher auch in der empirischen Überprüfung der Forschungsfragen wieder.

Wandel

Die wissenschaftliche Untersuchung von organisationalen Veränderungsprozessen oder Wandel in Organisationen geht bis in die 40er Jahre des 20. Jahrhunderts zurück (vgl. Lewin, 1947). Dabei wurden sowohl individuelle Einstellungen (Choi, 2011) wie auch organisationale Rahmenbedingungen (Lorenzo, 1998) als ursächlich für den Erfolg von Veränderungsprozessen ausgemacht. Da sich der digitale Wandel jedoch in den unterschiedlichen

Organisationen mannigfaltig manifestiert, können keine allgemeingültigen Erfolgskriterien für den digitalen Wandel angegeben werden. Was jedoch als gesichert gelten darf, ist die Notwendigkeit, dass die Beschäftigten den digitalen Wandel durch ihre Mitarbeit unterstützen müssen (Conner, 1993). Auch für diese Unterstützungshandlung sollten daher individuelle Einstellungen und organisationale Rahmenbedingungen ausschlaggebend sein. Das bedeutet, dass ein Erfolgskriterium des digitalen Wandels die Unterstützungshandlungen der Beschäftigten sind, die wiederum durch individuelle Einstellungen und durch die Rahmenbedingungen beeinflusst werden.

In dieser Arbeit konnten konkrete Unterstützungshandlungen bezüglich des digitalen Wandels in Organisationen nicht beobachtet werden. Als Prädiktor für die Handlungen kann jedoch das Commitment zum Wandel gesehen werden (Herscovitch & Meyer, 2002). Daher beziehen sich die Forschungsfragen jeweils auch auf das Commitment zum digitalen Wandel. Die individuellen Einstellungen, die sich auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirken sollen, werden in dieser Arbeit durch die Technikakzeptanz, die Technikkompetenzüberzeugungen und die Technikkontrollüberzeugungen repräsentiert. Als organisationale Rahmenbedingung, die sich auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirken soll, wurde in dieser Arbeit die Lernkultur der Organisation untersucht.

Die Untersuchung der Forschungsfragen konnte sowohl Hypothese 1.1, den Einfluss von Technikakzeptanz auf das Commitment zum Wandel, wie auch Hypothese 2, den Einfluss von Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel, bestätigen. Das bedeutet, dass - wie es auch auf Basis der bestehenden Literatur vermutet wurde - sowohl individuelle Einstellungen als auch die organisationalen Rahmenbedingungen eine Rolle spielen, um das Commitment zum digitalen Wandel der Beschäftigten vorherzusagen. Im Umkehrschluss kann also davon ausgegangen werden, dass sich die Unterstützung des Wandels durch die Beschäftigten nicht alleine durch deren Einstellungen oder alleine durch die Rahmenbedingungen in der Organisation erklären lässt. Bei Interventionen, deren Ziel es ist, das Commitment zum digitalen Wandel zu beeinflussen, müssen daher immer sowohl die individuellen als auch die organisationalen Einflussfaktoren bedacht werden.

Cyber-Physische-Systeme

Als Kern des digitalen Wandels wurde in dieser Arbeit die automatisierte Verbindung des Arbeitsprozesses und dessen Modells unter Zuhilfenahme Cyber-Physischer-Devices oder Cyber-Physischer-Systeme herausgearbeitet (vgl. Kapitel Nr. 2.1). Die Verbindung von Arbeitsprozess und Modell erlaubt einerseits die Realität durch Sensoren digital wahrzunehmen bzw. automatisch zu messen. Andererseits besitzen CPDs auch die Fähigkeit, die Realität durch Aktuatoren zu beeinflussen. Diese Kombination ermöglicht es, neue Arten der Steuerung umzusetzen (Ganschar u. a., 2013). Durch die Option, den Prozessfortschritt digital zu erfassen und die Information darüber auch digital übertragen zu können, können Steuerungsaufgaben über größere Entfernung hin übernommen werden (Ganschar

u. a., 2013). Außerdem ermöglicht die Erfassbarkeit zusammen mit der Beeinflussbarkeit ebenfalls die Steuerung von Prozessen durch die digitalen Systeme selbst (Obermaier, 2017).

Die sich durch den digitalen Wandel ergebenden Verschiebungen der Steuerungsaufgaben wirken sich auch auf die Beschäftigten aus. Je nach Umsetzungsszenario werden die Beschäftigten mit mehr Steuerungsaufgaben betraut werden oder mit Maschinen zusammenarbeiten, die Steuerungsaufgaben selbst übernehmen (Ahrens & Spöttl, 2015). In dieser Arbeit wurde daher angenommen, dass hohe Technikkompetenzüberzeugungen (Hypothese 1.2) und hohe Technikkontrollüberzeugungen (Hypothese 1.3) bei den Beschäftigten auch zu hohem Commitment zum digitalen Wandel führen. Dabei sollten hohe Technikkompetenzüberzeugungen dazu beitragen, dass sich die Beschäftigten befähigt sehen, die ihnen zufallenden Steuerungsaufgaben im technischen Umfeld auch durchführen zu können. Die Technikkontrollüberzeugungen sollten dagegen die Sicherheit vermitteln, auch die Herrschaft über selbststeuernde Maschinen nicht zu verlieren, sondern die Technik auch in Zukunft beherrschen zu können.

In der empirischen Überprüfung der Hypothesen hat sich hier jedoch gezeigt, dass die beiden Pfadkoeffizienten der beiden Hypothesen 1.2 und 1.3 das Signifikanzniveau nicht erreichen konnten. Das bedeutet, dass die beiden Nullhypothesen nicht abgelehnt werden konnten. Ein Zusammenhang entweder zwischen Technikkompetenzüberzeugungen und Commitment zum digitalen Wandel oder Technikkontrollüberzeugungen und Commitment zum digitalen Wandel konnte daher in dieser Arbeit nicht nachgewiesen werden. Die Überprüfung des Zusammenhangs zwischen Technikkontrollüberzeugungen und dem Commitment zum digitalen Wandel hat insbesondere ergeben, dass mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,5% ein Fehler gemacht werden würde, würde man die Nullhypothese ablehnen. Dies spricht dafür, dass hier kein Zusammenhang besteht.

Durch die Ablehnung der Hypothesen 1.2 und 1.3 zeigt sich, dass einer der Kernaspekte des digitalen Wandels, die Verschiebung der Steuerungsaufgaben, weniger Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel hat, als theoretisch angenommen wurde. Es hat sich gezeigt, dass im Gegensatz zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen vielmehr Technikakzeptanz und Lernkultur das Commitment zum digitalen Wandel beeinflussen. Da die beiden Hypothesen 1.2 und 1.3 auf eine technische und organisatorische Veränderung abzielen, die es zu bewältigen gilt, ist ihre mangelnde Signifikanz überraschend. Es kann jedoch festgestellt werden, dass die Akzeptanz des Wandels und die Unterstützung durch die Organisation mehr Einfluss auf das Commitment zum Wandel haben als die Überzeugung, die zur Umsetzung des Wandels notwendigen Kompetenzen und Kontrollfähigkeiten zu besitzen.

6.1.2. Commitment und Bereitschaft zum digitalen Wandel

In Kapitel Nr. 2.2 wurde das Konzept der organisationalen Bereitschaft zum Wandel als wichtige Vorstufe einer erfolgreichen Umsetzung von Veränderungsprozessen (Weiner, 2009) dargestellt. Die Bereitschaft zum Wandel setzt sich nach Weiner (2009) einerseits aus dem “change commitment” und andererseits aus der “change efficacy” zusammen. Da Weiner (2009) unter “change efficacy” die Einschätzung der Anforderungen und der zur Verfügung stehenden Ressourcen bezüglich des Wandels versteht, argumentiert diese Arbeit, dass Investitionen in Weiterbildung per Definition die zur Verfügung stehenden Ressourcen verändern und damit die Frage nach dem Einfluss von Lernkultur auf die Bereitschaft zum Wandel trivial ist. Daher untersucht die Arbeit den Einfluss von Lernkultur und individuellen Einstellungen auf das Commitment zum Wandel, was als Teil der Bereitschaft zum Wandel angesehen werden kann.

Diese Arbeit konnte zwei Annahmen von Weiner (2009) bezüglich des “change commitments” untermauern bzw. bestätigen. Erstens wird von Weiner (2009) angenommen, dass das “change commitment” auf einer “change valence” aufbaut. Diese “change valence” beschreibt Weiner (2009) als Wertschätzung des Wandels. Versteht man Technikakzeptanz als eine Art Wertschätzung von Technik und damit auch die Wertschätzung des digitalen Wandels, so könnte sie als digitale “change valence” verstanden werden. Da sich hier ein signifikanter Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel gezeigt hat, kann der Zusammenhang zwischen “change valence” und Commitment untermauert werden. Zweitens nimmt Weiner (2009) an, dass sich zum Beispiel die Organisationskultur auf die “change valence” auswirkt. In dieser Studie konnte einerseits eine Korrelation zwischen Lernkultur und Technikakzeptanz sowie andererseits ein Einfluss von Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel (Hypothese 2) bestätigt werden. Somit kann auch die Hypothese des Einflusses von Organisationskultur auf die Bereitschaft zum Wandel (Weiner, 2009) bestätigt werden.

In dieser Studie konnte zwar kein Einfluss der Technikkompetenzüberzeugungen (Hypothese 1.2) oder der Technikkontrollüberzeugungen (Hypothese 1.3) auf das Commitment zum digitalen Wandel nachgewiesen werden. Jedoch wäre es möglich, dass gerade diese beiden Überzeugungen sich nicht im Commitment, sondern vielmehr in der “change efficacy” zeigen. Da die wahrgenommene Kompetenz und die Kontrollüberzeugungen durchaus auch als Einschätzung der eigenen Fähigkeit, den Wandel bewältigen zu können, gesehen werden können, ist es möglich anzunehmen, dass sich diese beiden individuellen Einstellungen auf die Einschätzung der “change efficacy” auswirken könnten. Dieser Frage müssten weitere Studien nachgehen.

6.1.3. Technikbereitschaft

Das Konzept der Technikbereitschaft will die zukünftige Techniknutzung vorhersagen. Im Gegensatz zu dem etablierten Technikakzeptanzmodell (TAM) umfasst die Technikbereit-

schaft nach Neyer u. a. (2012) neben der Technikakzeptanz auch noch die Technikkompetenzüberzeugungen und die Technikkontrollüberzeugungen. Diese drei Facetten basieren auf den durch das Individuum gemachten Erfahrungen mit Technik und sollen sich auf die zukünftige Techniknutzung auswirken. Da die drei Facetten der Technikbereitschaft aus den Erfahrungen mit Technik entspringen, ist anzunehmen, dass sie auch miteinander korrelieren. Daher ist auch verständlich, warum Neyer u. a. (2012) das Konzept der Technikbereitschaft als einen latenten Faktor zweiter Ordnung mit drei latenten Dimensionen konzipiert haben. In dieser Arbeit wurde jedoch für jede Dimension von Technikbereitschaft eine eigenständige Verbindung zum Commitment zum digitalen Wandel vermutet. Aus diesem Grund wurde kein Faktor zweiter Ordnung gebildet, sondern es wurde explizit erlaubt, dass die drei Faktoren untereinander korrelieren dürfen. Die Korrelation zwischen Technikakzeptanz und den beiden anderen Dimensionen hat sich auch als signifikant erwiesen. Die Korrelation zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen und den Technikkontrollüberzeugungen hat sich jedoch nicht empirisch gezeigt. Hier sollte nochmals vertieft der Zusammenhang der drei Dimensionen überprüft werden.

Weiterhin hat sich kein Zusammenhang zwischen den Technikkompetenzüberzeugungen oder den Technikkontrollüberzeugungen und dem Commitment zum digitalen Wandel gezeigt. Auf den möglichen Einfluss auf die Bereitschaft zum Wandel wurde bereits eingegangen. Wenn jedoch nur die Technikakzeptanz einen Einfluss auf das Commitment aufweist, stellt sich die Frage, ob nicht doch auch das TAM (Davis, 1989) genutzt werden könnte. Hier ist jedoch einzuwenden, dass das TAM, wie bereits in Kapitel Nr. 2.3 beschrieben, eine konkrete technische Neuerung benötigt, um genutzt werden zu können. Dies war in den hier durchgeführten Studien nicht gegeben, so dass die konkrete Umsetzung oder Manifestation des digitalen Wandels nicht beschrieben werden konnte. Daher ist, auch wenn nur die Technikakzeptanz signifikante Zusammenhänge zeigt, das Modell der Technikbereitschaft in diesem Fall das passende.

6.1.4. Lernkultur

Auf der Seite des organisationalen Einflusses auf das Commitment zum digitalen Wandel betrachtet diese Arbeit die Lernkultur. Eine Lernkultur setzt sich aus den latenten und manifesten Werthaltungen zu Lernen in einer Organisation zusammen (Sonntag u. a., 2004) und beschreibt dadurch die Lernförderlichkeit des organisationalen Kontexts, in dem sich die Beschäftigten befinden. Somit beschreibt Lernkultur die Rahmenbedingungen, die es den Beschäftigten erleichtern, sich auf die Anforderungen des digitalen Wandels vorzubereiten. Die Bestätigung der Hypothese 2 hat gezeigt, dass sich eine förderliche Lernkultur positiv auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirkt.

Fehler können als ein essentieller Bestandteil von Lernen in Organisationen gesehen werden (Argyris & Schön, 1999; Meier & Rosenstiel, 1997). Die etablierten Konzepte zur Erhebung von Lernkultur greifen jedoch den Umgang mit Fehlern in der Organisation

nicht auf (Hilkenmeier & Schaper, In Revision; Marsick & Watkins, 2003). Da sowohl der Widerstand gegen Wandel wie auch der Zynismus gegen Wandel sich auch aus Fehlern in vorangegangenen Veränderungsprozessen oder der Angst vor Fehlern ergeben können (Choi, 2011; Dent & Goldberg, 1999; Reichers u. a., 1997), darf der Umgang mit Fehlern in der Betrachtung von Veränderungsprozessen nicht vernachlässigt werden. Die Betrachtung von Commitment zum Wandel als Gegenteil von Widerstand gegen Wandel sollte daher auch den Umgang mit Fehlern mit einbeziehen. So wurde in dieser Arbeit der Umgang mit Fehlern in der Organisation explizit mit in die Konzeption von Lernkultur aufgenommen. Um die Fehlerkultur zu operationalisieren, wurde eine Dimension, welche die organisationalen Strategien bezüglich Fehlern (“Fehler Strategien”) abbildet, und eine, welche die organisationalen Wertvorstellungen bezüglich Fehlern (“Fehler Werte”) abbildet, aus dem Instrument zur Erfassung von Fehlerkultur von Putz u. a. (2013) übernommen. Mit diesen beiden Dimensionen wurde versucht, das Konstrukt der Lernkultur um die Fehlerkultur zu erweitern. In der Hauptstudie hat sich jedoch gezeigt, dass das Konstrukt der “Fehler Strategien” keine ausreichende interne Konsistenz aufweist. Daher musste es aus der Strukturgleichungsanalyse ausgeschlossen werden. Das Konstrukt “Fehler Werte” wies jedoch sehr gute Werte auf und wurde auch sehr gut durch Lernkultur erklärt. Die Tatsache, dass die Dimension der “Fehler Strategien” ausgeschlossen werden musste, bedeutet jedoch nicht, dass sie kein wichtiger Bestandteil von Lernkultur wäre. So wie in Lernkultur sowohl die Lernangebote als auch die Lernbedingungen eine Rolle spielen, so muss auch überlegt werden, ob nicht doch die Kombination aus Wertvorstellungen bezüglich Fehlern zusammen mit den konkreten Umsetzungen in Strategien einen größeren Teil der Lernkultur in Organisationen darstellen. Daher dürfen sich weitere Studien nicht auf die hier vorgefundenen schlechten internen Konsistenzen stützen, um die Dimension “Fehler Strategien” fortan auszuschließen.

6.1.5. Theoriemodell

Das in dieser Arbeit verwendete Theoriemodell beschreibt einerseits den Einfluss von individuellen Einstellungen und andererseits von organisatorischen Rahmenbedingungen auf das Commitment zum digitalen Wandel. Auf der Seite der individuellen Einstellungen wurden die Technikakzeptanz, die Technikkompetenzüberzeugungen und die Technikkontrollüberzeugungen als mögliche Einflussgrößen ausgemacht. Diese Einstellungen wurden gewählt, da sie einerseits die zukünftige Techniknutzung beeinflussen sollen (Neyer u. a., 2012) und andererseits den Anforderungen des digitalen Wandels entsprechen. Als organisationale Rahmenbedingung mit Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel wurde die organisationale Lernkultur in Betracht gezogen. Der Einfluss von Organisationskultur auf die Umsetzung von Veränderungsprozessen wurde bereits in der Forschung diskutiert (Ahma & Gelaidan, 2011; Conner, 1993; Lok & Crawford, 1999; Lorenzo, 1998). Die oft genannte Forderung, zur Unterstützung des digitalen Wandels in Weiterbildung

zu investieren (Bochum, 2015; Bundesministerium für Arbeit und Soziales, 2017; Seyda u. a., 2018), legte den möglichen Einfluss von Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel nahe. Weiterhin kann eine Kultur des Lernens auch als eine Kultur der Veränderung gesehen werden. Somit könnte eine Organisation, die Lernen erleichtert, auch Veränderungsprozesse erleichtern.

Die empirische Überprüfung des Theoriemodells konnte nur zwei der vier Hypothesen bestätigen. So konnte nur für die Technikakzeptanz und die Lernkultur ein signifikanter Einfluss auf das Commitment zum digitalen Wandel nachgewiesen werden. Dabei bestätigt sich jedoch die Annahme, dass sowohl die individuellen Einstellungen wie auch die organisationalen Rahmenbedingungen Einfluss auf das Commitment haben. Wie bereits genannt, muss für die Technikkompetenzüberzeugungen und die Technikkontrollüberzeugungen überprüft werden, ob sie sich auf die “change efficacy” nach Weiner (2009) auswirken. Empirisch zeigt sich, dass das Commitment zum digitalen Wandel unabhängig zu sein scheint von den individuellen Kompetenzüberzeugungen und Kontrollüberzeugungen bezüglich Technik.

Insgesamt konnte das Modell ein Viertel der Varianz des Commitments zum digitalen Wandel aufklären. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass drei Viertel des Commitments zum digitalen Wandel nicht durch die Technikbereitschaft oder die Lernkultur aufgeklärt werden können. Allerdings wurde bereits in der Beschreibung des digitalen Wandels darauf hingewiesen, dass gerade die Umsetzungsszenarien sehr unterschiedlich sein können. Diese können sich stark unterschiedlich auf die Zukunft der Beschäftigten und somit auch eventuell auf deren Commitment auswirken. In dieser Arbeit wurde absichtlich nicht auf die unterschiedlichen Szenarien eingegangen und die Beschreibung des digitalen Wandels sehr offen gehalten. Im Anbetracht dieser offenen Beschreibung des digitalen Wandels müssen die nachgewiesenen Einflussfaktoren als allgemein und unabhängig von den Umsetzungsszenarien wirkend betrachtet werden. Daher kann die aufgeklärte Varianz als gutes Ergebnis gelten.

6.2. Diskussion der Methodik

Neben der Diskussion der theoretischen Zusammenhänge soll auch noch das methodische Vorgehen kritisch betrachtet werden. Dabei wird hier vor allem auf das Erhebungsverfahren und auf die gezogenen Stichproben eingegangen.

6.2.1. Erhebungsverfahren

Diese Arbeit benutzte zur Überprüfung der Hypothesen zwei quantitative Querschnittsbefragungen. Dies hat sich aus einigen Schwierigkeiten des Forschungsgegenstandes heraus ergeben.

Der digitale Wandel, so wie er hier beschrieben ist, ist an sich ein Ereignis, welches

nur einmal ablaufen kann. Das bedeutet, dass jede Digitalisierung eines Prozesses nur einmal durchgeführt werden kann. Es ist nicht möglich, genau dieselbe Digitalisierung nochmals durchzuführen, um zum Beispiel die Auswirkung einer Kulturveränderung oder einer Weiterbildung zu überprüfen. Die Untersuchung unterschiedlicher Digitalisierungen von Prozessen ist prinzipiell möglich. Jedoch beschreibt bereits die Theorie zur Technikbereitschaft den Einfluss vergangener Technikerfahrungen. Das bedeutet, dass die Digitalisierung sich selbst auf das Commitment bezüglich einer folgenden Digitalisierung auswirken und somit als konfundierende Variable auftreten würde. Daher erscheint eine Untersuchung des Einflusses von Einstellungen und Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel anhand zweier unterschiedlicher Digitalisierungsprozesse als ungeeignet.

Weiterhin kann davon ausgegangen werden, dass eine Digitalisierung von Prozessen in relativ kurzer Zeit vonstattengehen kann. Auf der technischen Seite bedarf es lediglich der Beschaffung und Einrichtung des CPS. Somit ist die Untersuchung von individuellen und organisationalen Einflüssen auf das Commitment zum digitalen Wandel zeitlich eingeschränkt. Dem gegenüber steht die Tatsache, dass sich sowohl individuelle Einstellungen (als Traits) und die Organisationskultur nur sehr langsam verändern. Das bedeutet, dass es eine sehr lange Zeit benötigen würde, bis sich entweder die Technikbereitschaft oder die Lernkultur einer Organisation verändert. Es wäre zwar möglich, die Einführung eines CPS künstlich hinauszuzögern, damit es möglich ist, die Technikbereitschaft oder die Lernkultur zu verändern, bevor die Einführung und somit die Digitalisierung abgeschlossen ist. Dabei würde sich aber einerseits die Frage stellen, ob das veränderte Commitment auf die Veränderung von Lernkultur oder Technikbereitschaft zurückzuführen ist oder auf die lange Beschäftigung mit der Digitalisierung selbst. Andererseits wäre es schwierig, eine Organisation zu finden, die bereit wäre, eine Veränderung zu verzögern und dadurch eventuelle (finanzielle) Nachteile zu erlangen. Aus diesen beiden Gründen scheidet eine längsschnittliche Untersuchung aus.

Wandelprozesse in Organisationen sind an sich zunächst an die Organisation gebunden. Dies würde eigentlich eine Querschnittsbefragung ausschließen. Der digitale Wandel ist jedoch ein Veränderungsprozess, dem zum Zeitpunkt dieser Arbeit sehr viele Unternehmen gleichzeitig unterworfen sind. Das bedeutet, dass in vielen Organisationen gleichzeitig ein ähnlicher Veränderungsprozess stattfindet. Dies wiederum ermöglicht eine Befragung über verschiedene Organisationen hinweg. Weiterhin ist es für die Beantwortung der Fragestellung zum Einfluss des organisationalen Umfelds gerade notwendig, Teilnehmende aus mehreren Organisationen zu befragen. Da die Lernkultur einer Organisation nicht einfach geändert werden kann, für die Untersuchung aber unterschiedliche Ausprägungen von Lernkultur benötigt werden, ist es auch notwendig, viele verschiedene Organisationen mit unterschiedlichen Lernkulturen zu untersuchen.

Diese Argumente sprechen für eine Querschnittsbefragung über viele Organisationen hinweg. Dabei kann allerdings nicht einfach von einer Kausalität ausgegangen werden. Um jedoch einen Hinweis auf Kausalität zu erreichen, wurde in der Hauptstudie eine

Strukturgleichungsanalyse durchgeführt. Diese kann eine Kausalität implizieren, wenn diese theoretisch begründet werden kann. Da dies der Fall ist, kann über die Strukturgleichungsanalyse trotz der Querschnittsbefragung auch eine Kausalität impliziert werden.

Ein Problem der Querschnittsbefragung zum digitalen Wandel ist die Tatsache, dass sich der digitale Wandel in mannigfaltiger Form manifestiert. Das bedeutet, dass in jeder Organisation der digitale Wandel andere Veränderungen mit sich bringt. Es wurde bereits diskutiert, dass dies zwar der Fall ist, aber der digitale Wandel in seiner Essenz als maschinenlesbare Modellierung von Arbeitsprozessen zusammen mit dem dadurch möglichen automatischen Abgleich von Arbeitsprozess und Modell in allen Organisationen vergleichbar stattfindet. In der Erhebung der Daten konnte jedoch die abstrakte Definition nicht als Beschreibung des digitalen Wandels verwendet werden. Um den Teilnehmenden das Verständnis des Untersuchungsgegenstands zu erleichtern, wurde zusammen mit Experten aus dem Feld eine Kurzbeschreibung erarbeitet, die von allen Teilnehmenden verstanden werden sollte. Diese Beschreibung basiert jedoch darauf, dass in den Kontexten der Betriebsräte und der Gewerkschaften die Diskussion der Thematik zum Zeitpunkt der Erhebung bereits mit einem bestimmten Vokabular geführt wurde. Daher konnte die Beschreibung des digitalen Wandels auch kurz gefasst werden. Allerdings bindet die Kontextbeschreibung eine Diskussion mit ein, an der nicht alle Betroffenen in Deutschland teilgenommen haben. Die Problematik hat sich bereits in der Pilotstudie gezeigt. Der Verteiler der Pilotstudie richtet sich nicht direkt an Betriebsräte. Es kann also nicht unbedingt davon ausgegangen werden, dass alle Teilnehmenden der Pilotstudie über den Kontext des digitalen Wandels aufgeklärt sind. Dementsprechend hat auch ein höherer Prozentsatz an Teilnehmenden am Beginn der Fragen zum digitalen Wandel die Befragung abgebrochen als in der Hauptstudie. Allerdings haben in der Hauptstudie von 277 begonnenen Befragungen nur 10 zu Beginn der Fragen zum digitalen Wandel abgebrochen. Das bedeutet, dass lediglich knapp 4% an dem Verständnis vom digitalen Wandel scheiterten oder sich von der Fortsetzung der Befragung abbringen ließen. Dies spricht für eine gute Kontextbeschreibung. Da sich die Diskussion um den digitalen Wandel weiterentwickelt, muss für weiterführende Untersuchungen jedoch die Kontextbeschreibung angepasst und eventuell neu erstellt werden, um den Teilnehmenden ein adäquates Bild des digitalen Wandels zu vermitteln.

6.2.2. Stichprobe

Die Pilotstudie wurde über einen Verteiler eines Unternehmens versendet, über das bekannt ist, dass es vom digitalen Wandel betroffen ist. Die Betroffenheit vom digitalen Wandel ist wichtig, da sich nur jemand zum digitalen Wandel committen kann, wenn dieser auch mindestens potentiell ansteht. Ohne diese Betroffenheit kann auch kein Commitment gezeigt werden, beziehungsweise die Operationalisierung des Commitments zum digitalen Wandel ist nicht valide. In der Pilotstudie wurde diese Betroffenheit sicherge-

stellt. Allerdings konnte in der Pilotstudie keine ausreichende Anzahl an Teilnehmenden gewonnen werden, um eine vorläufige Strukturgleichungsanalyse oder eine konfirmatorische Faktoranalyse durchführen zu können. Dies beschränkte die Untersuchung möglicher Zusammenhänge auf Korrelationen. Weiterhin zeigten sich in der Stichprobe Deckeneffekte, einerseits bei der Technikbereitschaft und andererseits bei dem affektiven Commitment zum digitalen Wandel. Diese Deckeneffekte wurden auf die Stichprobenwahl zurückgeführt. Es zeigte sich, dass die Teilnehmenden ein relativ niedriges Durchschnittsalter mit einer geringen Standardabweichung aufwiesen. Dies deutet auf eine spezielle Stichprobe hin. Ein Effekt der Stichprobe könnte wiederum Auslöser für eine höhere Technikbereitschaft sein. Da bereits theoretisch angenommen wurde, dass sich Technikbereitschaft auf das Commitment auswirkt, wurde in der Folge auch der Deckeneffekt beim Commitment auf die Stichprobe zurückgeführt. Diese Probleme hat die Hauptstudie erfolgreich versucht zu vermeiden.

In der Hauptstudie wurden zwei andere Verteiler gewählt. Dabei wurde auf Verteiler zurückgegriffen, die einerseits Betriebsräte und andererseits Gewerkschaftsmitglieder ansprachen. Es hat sich zwar in anderen Studien gezeigt, dass diese Beschäftigtengruppen gut über die Gegebenheiten in Unternehmen und den digitalen Wandel Auskunft geben können (Fischer u. a., 2018), es bleibt jedoch eine Einschränkung der Stichprobe, welche ebenfalls ein leicht verzerrtes Bild abgeben könnte. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die Deckeneffekte durch die neuen Verteiler vermieden werden konnten. Auch die Streuung in den Dimensionen konnte erhöht werden. Letztlich konnte die Hauptstudie auch genug Teilnehmende gewinnen, um eine Strukturgleichungsanalyse durchzuführen.

Aufgrund der breiteren Verteiler musste allerdings überprüft werden, ob die Teilnehmenden vom digitalen Wandel betroffen sind. Dies wurde über drei zusätzliche Fragen sichergestellt. Einerseits wurde überprüft, ob das Unternehmen, bei dem der oder die Teilnehmende arbeitet, vom digitalen Wandel betroffen ist. Andererseits wurde überprüft, ob entweder der eigene Arbeitsplatz oder die eigene Arbeitstätigkeit vom digitalen Wandel betroffen ist. Aufgrund mangelnder Betroffenheit mussten letztlich 19 Fälle von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen werden.

7. Fazit

Als Kagermann u. a. (2011) den Begriff “Industrie 4.0” und damit die vierte industrielle Revolution einföhrten, schufen sie damit eine breite Aufbruchstimmung. Jedoch stellte sich bald die Frage, welche Neuerung Industrie 4.0 mit sich bringt und ob die Arbeitswelt nicht schon seit der Einföhrung von Computern in den 60er Jahren des 20. Jahrhunderts von der Digitalisierung betroffen ist. In dieser Arbeit konnte gezeigt werden, dass der hier verwendete Begriff der Digitalisierung tatsäclich eine qualitative Veränderung der Arbeitswelt darstellt. Durch die automatische Verbindung von digitalem Modell und analoger Welt werden neue Organisationsformen denkbar und können zukünftig umgesetzt werden. Insofern stellt die Digitalisierung eine Veränderung dar, die Menschen wie auch Unternehmen vor neue Herausforderungen stellt.

Diese Arbeit versucht die weit verbreitete Aussage, man müsse die Beschäftigten “mitnehmen”, um den digitalen Wandel erfolgreich umzusetzen, zu präzisieren. Wie in Kapitel 2.2 beschrieben wurde, ist eine Grundvoraussetzung für das Gelingen eines Veränderungsprozesses die Kooperation der Beschäftigten. Daher zielt diese Arbeit auf das Commitment als Vorgänger der Kooperation ab. Das “Mitnehmen” wird in dieser Arbeit als die Notwendigkeit pädagogischer Interventionen interpretiert, welche die Beschäftigten dazu befähigen sollen, den digitalen Wandel mitzutragen. Hier sieht die Arbeit einerseits die individuellen Einstellungen der Beschäftigten als möglichen Einfluss auf das Commitment der Beschäftigten zum digitalen Wandel. Andererseits könnten auch die organisationalen Rahmenbedingungen das Commitment der Beschäftigten beeinflussen. Auf beiden Seiten ist es möglich, mittels pädagogischer Interventionen anzusetzen, um Verbesserungen zu erwirken. So mögen pädagogische Interventionen einerseits dazu beitragen, die Kompetenzen und Überzeugungen der Beschäftigten zu entwickeln. Alternativ können sie andererseits die Rahmenbedingungen für selbstgesteuertes Lernen am Arbeitsplatz verbessern. Diese Arbeit hat gezeigt, dass das Commitment der Beschäftigten zum digitalen Wandel von den Rahmenbedingungen wie auch von der Technikakzeptanz der Beschäftigten beeinflusst wird. Aus den dadurch gewonnenen Erkenntnissen lassen sich neue wissenschaftliche Fragestellungen für weiterführende Forschung und auch Implikationen für die Praxis gewinnen.

7.1. Wissenschaftliche Relevanz und Forschungsdesiderata

Auf wissenschaftlicher Seite hat diese Arbeit gezeigt, dass bei der Untersuchung des affektiven Commitments zum digitalen Wandel sowohl individuelle Überzeugungen wie auch die organisationalen Rahmenbedingungen eine Rolle spielen. Das bedeutet, dass eine umfassende Untersuchung des Gegenstands immer beide Seiten bedenken muss.

Für die Untersuchung des Einflusses individueller Einstellungen und von Lernkultur zum Commitment zu Wandel allgemein hat sich der Kontext des digitalen Wandels als gut geeignet erwiesen. Da das Commitment von den Einstellungen zum Inhalt des Wandels, hier der Technik, beeinflusst wird, darf sich der Inhalt nicht ändern. Bei unterschiedlichen Inhalten von Veränderungsprozessen würden auch unterschiedliche Einstellungen eine Rolle spielen, die eventuell nicht vergleichbar wären. Da aber gleichzeitig auch die organisationalen Rahmenbedingungen untersucht wurden, bei denen aus statistischer Sicht eine Varianz notwendig ist, war es notwendig, Teilnehmer aus unterschiedlichen Organisationen zu befragen. Daher musste in mehreren Organisationen ein Wandel mit einem vergleichbaren Inhalt stattfinden. Der digitale Wandel ist ein derartiger Wandel, der mit vergleichbarem Inhalt zeitgleich in vielen Organisationen stattfindet und somit eine Querschnittsuntersuchung erlaubt.

Hier zeigt sich auch, dass die organisationalen Rahmenbedingungen bezogen auf Technik nicht untersucht werden konnten. Es mussten alle Teilnehmenden ausgeschlossen werden, in deren Organisationen der digitale Wandel nicht stattfindet oder schon abgeschlossen ist. Das bedeutet, dass der Organisationskontext hinsichtlich des Inhalts des Wandels (der digitale Wandel) sich nicht unterscheidet. Der Einfluss eines inhaltsbezogenen organisationalen Kontexts auf das Commitment zum digitalen Wandel konnte so nicht untersucht werden. Vielmehr wurde argumentiert, dass sich Lernkultur allgemein auf das Commitment zum digitalen Wandel auswirkt. Dabei wurde unter anderem darauf eingegangen, dass Lernen eine Veränderung und dadurch Wandel ist und somit auch eine Kultur des Lernens eventuell das Commitment zum Wandel erhöht. Außerdem wurde argumentiert, dass jeder Wandel mit Fehlern einhergeht und ein lernförderlicher Umgang mit Fehlern die Angst vor den unvermeidlichen Fehlern im Wandel nimmt. Es ist daher davon auszugehen, dass sich eine positive Lernkultur auch auf das Commitment zu anderen Veränderungsprozessen in Organisationen positiv auswirkt.

Aus den Ergebnissen bleiben folgende Fragen an die Forschung offen:

Modert Lernkultur den Einfluss von Technikkompetenzüberzeugungen?

Die Ergebnisse werfen die Frage auf, ob die mangelnde Signifikanz des Zusammenhangs zwischen Technikkompetenzüberzeugungen und Commitment zum digitalen Wandel nicht durch die Moderation von Lernkultur hervorgerufen wurde. Dieser Zusammenhang wäre in weiteren Studien näher zu untersuchen.

Welche Rolle spielt Fehlerkultur als Teil von Lernkultur?

Diese Arbeit geht davon aus, dass ein lernförderlicher Umgang mit Fehlern eine Manifestation von Lernkultur darstellt. Allerdings wird in etablierten Instrumenten zur Erhebung von Lernkultur die Fehlerkultur noch nicht explizit mit aufgenommen (Hilkenmeier & Schaper, In Revision; Marsick & Watkins, 2003). Diese Arbeit legt jedoch genau dies nahe. Zukünftige Forschungsarbeiten sollten also die Brücke zwischen den beiden Konzepten schlagen und sie zu einem Konzept zusammenführen.

Kann Lernkultur auch die anderen Dimensionen von Commitment beeinflussen?

Commitment wird seit Meyer und Allen (1991) als ein Konzept mit drei Dimensionen betrachtet. Allerdings mussten in dieser Arbeit die beiden Dimensionen des Continuance Commitments und des Normativen Commitments von der weiteren Betrachtung ausgeschlossen werden. Gerade das Normative Commitment könnte von Kultur beeinflusst sein. Daher ist die Frage des Einflusses von Lernkultur auf diese beiden Commitments noch offen für weitere wissenschaftliche Untersuchungen.

7.2. Implikationen für die Praxis

Die Ergebnisse dieser Arbeit geben auch Hinweise bezüglich organisationaler Wandelprozesse.

Einerseits scheint eine niedrige Einschätzung der eigenen Kompetenz durch die Beschäftigten in Bezug auf ihre Unterstützung des digitalen Wandels weniger Probleme zu verursachen als angenommen. Die Kompetenzen mögen zwar zur finalen Umsetzung des Wandels benötigt werden; um sich zum digitalen Wandel zu committen, müssen die Beschäftigten jedoch nicht der Überzeugung sein, diese Kompetenzen bereits zu besitzen. Vielmehr sind eine positive Einstellung zum Ziel des Wandels und eine unterstützende organisationale Umgebung in Form einer lernförderlichen Kultur ausschlaggebend.

Andererseits sichert die Existenz einer lernförderlichen Kultur nicht automatisch eine hohe Kompetenzüberzeugung. Sie bietet lediglich die Rahmenbedingungen, die den Erwerb der notwendigen Kompetenzen ermöglichen oder erleichtern. Es kann jedoch davon ausgegangen werden, dass Lernkultur unabhängig vom Inhalt das Commitment zu Wandel unterstützt. Daher sollten Organisationen, die zukünftigen Wandel unterstützen wollen, unbedingt eine förderliche Lernkultur entwickeln. Das Verändern von Organisationskultur ist jedoch eine sehr langfristige Angelegenheit. So muss die Investition in Lernkultur auch immer als eine langfristige angesehen werden. Da sich aber Lernkultur positiv auf alle Wandelprozesse auswirken sollte und Veränderungen immer wieder notwendig sind, kann eine Investition zur Verbesserung der Lernkultur als langfristig ertragreich betrachtet werden.

Die hier beschriebenen Ergebnisse bedeuten jedoch nicht, dass all die Studien, welche

eine Notwendigkeit von neuen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur erfolgreichen Umsetzung des digitalen Wandels prognostiziert haben (Ahrens & Spöttl, 2015; Gebhardt u. a., 2015; Hermann u. a., 2017), falsch sind. Diese Einschätzungen basieren jedoch auf einer Analyse der zukünftigen Technologien und den darauf basierenden notwendigen Kompetenzen. Aus einer objektiven Sicht wird der digitale Wandel neue Fähigkeiten und Fertigkeiten erfordern. Diese Arbeit besagt jedoch, dass das Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein der notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten sich nicht auf die Bereitschaft der Organisationsmitglieder, den Wandel auch wirklich mitzutragen, auswirkt. Es könnte also sein, dass trotz fähiger Organisationsmitglieder der digitale Wandel genau an deren mangelndem Commitment scheitern könnte. Um diesem Problem entgegenzuwirken, kann in eine lernförderliche Organisationskultur investiert werden. Dabei kann es natürlich sinnvoll sein, die Investition so auszugestalten, dass mit der Verbesserung der Lernkultur ein Erwerb der notwendigen Fähigkeiten und Fertigkeiten einhergeht. Dies kann zum Beispiel dadurch erreicht werden, dass der digitale Wandel zum Anlass genommen wird, um anhand der dadurch entstehenden Weiterbildungsnotwendigkeiten auch die organisationale Lernkultur zu entwickeln. Gerade im Hinblick auf die Selbststeuerungsfähigkeit, die eine zentrale Rolle im digitalen Wandel spielt, bieten sich Investitionen in eine lernförderliche Organisationskultur an. Durch den digitalen Wandel werden mehr Steuerungs- und Überwachungsaufgaben auf die Beschäftigten übertragen und somit auch die Verantwortung, über die für ihre Aufgaben notwendigen Kompetenzen zu verfügen. Der notwendige Kompetenzerwerb durch die Beschäftigten vor Ort soll nicht mehr zentral gesteuert werden, sondern von den Beschäftigten selbst. Um die Beschäftigten dazu zu befähigen und ihnen eine Orientierung bezüglich ihres Lernens zu bieten, ist es notwendig, eine lernförderliche Kultur zu etablieren. So schreiben Harteis und Fischer (2018), dass sich durch das Wachsen der Notwendigkeit der Selbststeuerung im Bereich des Lernens das organisationale Wissensmanagement hin zu einer Steuerung durch die organisationale Lernkultur verändern muss.

7.3. Limitierende Bedingungen

Natürlich müssen auch die Ergebnisse dieser Arbeit bezüglich ihrer Aussagekraft eingeschränkt werden. Als Querschnittsuntersuchung bildet die Befragung lediglich eine Momentaufnahme ab. Das bedeutet, dass die Annahme der Kausalität von Technikakzeptanz und Lernkultur auf das Commitment zum digitalen Wandel lediglich auf theoretischen Überlegungen und statistischen Berechnungen basiert. Genauere Untersuchungen bezüglich des kausalen Zusammenhangs müssen noch folgen.

Weiterhin wurde die Befragung online und auf freiwilliger Basis durchgeführt. Das bedeutet, dass durch die Verteilung der Befragung eine Stichprobe erreicht wurde, die eventuell kompetenter im Umgang mit Technik ist und prinzipiell Interesse am digitalen Wandel hat. Es hat sich zwar gezeigt, dass sowohl die Technikkompetenzüberzeugungen wie auch

das Commitment zum Wandel ausreichende Streuung aufweisen. Jedoch könnten über eine andere Stichprobenwahl aussagekräftigere Ergebnisse erzielt werden.

Genauso haben die Verteiler der Hauptstudie hauptsächlich Gewerkschaftsmitglieder oder Betriebsräte angesprochen. Auch dadurch kann eine Verzerrung der Ergebnisse zustande gekommen sein. Zukünftige Arbeiten sollten daher auch nicht organisierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befragen, um dieser möglichen Verzerrung entgegenzuwirken.

Weitere Studien müssen jedoch eventuell den Digitalisierungsbegriff neu in eine Verständliche Kontextbeschreibung transformieren. Wie sich aus der theoretischen Diskussion heraus gezeigt hat, kann die Digitalisierung unter einer speziellen Sichtweise durchaus als Neuerung im Vergleich zu vergangenen industriellen Veränderungsprozessen gesehen werden. Allerdings ist dazu eine differenzierte theoretische Betrachtung notwendig, die in einer kurzen Umfrage nicht geleistet werden kann. Diese Arbeit hatte den Vorteil, dass der Begriff der Digitalisierung im Feld diskutiert wurde und zusammen mit Experten eine Kontextbeschreibung gefunden werden konnte, die ein einheitliches Bild von Digitalisierung zeichnen konnte. Zukünftige Arbeiten können darauf eventuell nicht zurückgreifen, sondern müssen eine ausführlichere Beschreibung der Umfrage begeben.

Letztlich konnte die Hauptstudie zwar genügend Teilnehmende ansprechen, damit die Strukturgleichungsanalyse durchgeführt werden konnte. Allerdings ist die Teilnehmerzahl nicht sehr groß. Auch hier könnten weitere Untersuchungen ansetzen, um auch sicher die vermuteten Effekte nachweisen zu können.

Zusammenfassend konnte diese Arbeit zeigen, dass Forderungen nach Weiterbildung, um den digitalen Wandel zu unterstützen, differenziert betrachtet werden müssen. So zeigte sich, dass die eigentliche Technikkompetenz vielleicht notwendig ist, jedoch das Commitment der Mitarbeitenden nicht unbedingt unterstützt. Die Diskussion über die Notwendigkeit von Kompetenzen muss also (auch) in Zukunft zwischen dem Können und dem Wollen unterscheiden, denn nur mit beidem werden die Beschäftigten die für den Wandel notwendigen Unterstützungshandlungen zeigen.

Literatur

- Abdul Rashid, Z., Sambasivan, M. & Abdul Rahman, A. (2004). The influence of organizational culture on attitudes toward organizational change. *Leadership & Organization Development Journal*, 25(2), 161–179. doi:10.1108/01437730410521831
- Abele, E. (2016). Learning factory. In The International Academy for Production Engineering, L. Laperrière & G. Reinhart (Hrsg.), *CIRP encyclopedia of production engineering* (S. 1–5). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-35950-7_16828-1
- Acemoglu, D. & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. In *Handbook of labor economics* (Bd. 4, S. 1043–1171). Amsterdam: Elsevier. doi:10.1016/S0169-7218(11)02410-5
- Ahma, H. & Gelaidan, H. (2011). Organisational culture, leadership styles and employee's affective commitment to change: a case of yemen public sector. *The Journal of Organizational Management Studies*, 2011, 1–10. doi:10.5171/2011.722551
- Ahmad, A. B. & Cheng, Z. (2018). The role of change content, context, process, and leadership in understanding employees' commitment to change: the case of public organizations in kurdistan region of iraq. *Public Personnel Management*, 47(2), 195–216. doi:10.1177/0091026017753645
- Ahmed, P. K. (1998). Culture and climate for innovation. *European Journal of Innovation Management*, 1(1), 30–43. doi:10.1108/14601069810199131
- Ahrens, D. & Spöttl, G. (2015). Industrie 4.0 und Herausforderungen für die Qualifizierung von Fachkräften. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (S. 184–205). Baden-Baden: Nomos. doi:10.5771/9783845263205-184
- Allen, N. J. & Meyer, J. P. (1990). The measurement and antecedents of affective, continuance and normative commitment to the organization. *Journal of Occupational Psychology*, 63(1), 1–18. doi:10.1111/j.2044-8325.1990.tb00506.x
- Argyris, C. & Schön, D. A. (1978). *Organizational learning*. Reading: Addison-Wesley.
- Argyris, C. & Schön, D. A. (1999). *Die lernende Organisation: Grundlagen, Methode, Praxis*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Armenakis, A. A. & Bedeian, A. G. (1999). Organizational change: a review of theory and research in the 1990s. *Journal of Management*, 25(3), 293–315. doi:10.1177/014920639902500303
- Armenakis, A. A., Harris, S. G. & Feild, H. S. (1999). Making change permanent a model for institutionalizing change interventions. In *Research in organizational change and*

- development* (Bd. 12, S. 97–128). Bingley: Emerald. doi:10.1016/S0897-3016(99)12005-6
- Armenakis, A. A., Harris, S. G. & Mossholder, K. W. (1993). Creating readiness for organizational change. *Human Relations*, 46(6), 681–703. doi:10.1177/001872679304600601
- Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W. & Weiber, R. (2016). *Multivariate Analysemethoden*. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-46076-4
- Backhaus, K., Erichson, B. & Weiber, R. (2015). *Fortgeschrittene Multivariate Analysemethoden*. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-46087-0
- Baer, M. & Frese, M. (2003). Innovation is not enough: climates for initiative and psychological safety, process innovations, and firm performance. *Journal of Organizational Behavior*, 24(1), 45–68. doi:10.1002/job.179
- Baheti, R. & Gill, H. (2011). Cyber-physical systems. In T. Samad & A. Annaswamy (Hrsg.), *The impact of control technology* (S. 161–166). IEEE Control Systems Society. Zugriff unter <http://ieeecss.org/sites/ieeecss.org/files/documents/IoCT-Part3-02CyberphysicalSystems.pdf>
- Bainbridge, L. (1983). Ironies of automation. *Automatica*, 19(6), 775–779. doi:10.1016/B978-0-08-029348-6.50026-9
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191–215. doi:10.1037/0033-295X.84.2.191
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: the exercise of control*. New York: W.H. Freeman.
- Bauer, J. & Mulder, R. H. (2007). Modelling learning from errors in daily work. *Learning in Health and Social Care*, 6(3), 121–133. doi:10.1111/j.1473-6861.2007.00150.x
- Bauer, W., Dworschak, B. & Zaiser, H. (2017). Weiterbildung und Kompetenzentwicklung für die Industrie 4.0. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl & M. ten Hompel (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 Bd.1* (S. 125–138). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45279-0_36
- Bauernhansl, T. (2017). Die Vierte Industrielle Revolution – Der Weg in ein wertschaffendes Produktionsparadigma. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl & M. ten Hompel (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 Bd.4* (S. 1–31). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-53254-6_1
- Beauducel, A. & Wittmann, W. W. (2005). Simulation study on fit indexes in CFA based on data with slightly distorted simple structure. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 12(1), 41–75. doi:10.1207/s15328007sem1201_3
- Becker, K. (2015). Arbeit in der Industrie 4.0 – Erwartungen des Instituts für angewandte Arbeitswissenschaft e.V. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 23–29). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_3
- Beer, M., Eisenstat, R. A. & Spector, B. (1990). Why change programs don't produce change. *Harvard Business Review*, (November - Dezember), 158–166.

- Beier, G. (1999). Kontrollüberzeugungen im Umgang mit Technik. *Report Psychologie*, 24(9), 684–693.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238–246. doi:10.1037/0033-2909.107.2.238
- Bernerth, J. B., Armenakis, A. A., Feild, H. S. & Walker, H. J. (2007). Justice, cynicism, and commitment: a study of important organizational change variables. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 43(3), 303–326. doi:10.1177/0021886306296602
- Bigalk, D. (2006). *Lernförderlichkeit von Arbeitsplätzen - Spiegelbild der Organisation? eine vergleichende Analyse von Unternehmen mit hoch und gering lernförderlichen Arbeitsplätzen* (Diss., Kassel University Press, Kassel).
- Billett, S. (2012). Errors and learning from errors at work. In J. Bauer & C. Harteis (Hrsg.), *Human fallibility* (S. 17–32). Dordrecht: Springer. doi:10.1007/978-90-481-3941-5_2
- Bleidick, D. (2011). Wasserkraft. In F. Jaeger (Hrsg.), *Enzyklopädie der Neuzeit* (S. 345–353). Stuttgart: J.B. Metzler. doi:10.1007/978-3-476-00063-7_128
- Bochum, U. (2015). Gewerkschaftliche Positionen in Bezug auf „Industrie 4.0“. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 31–44). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_4
- Bollen, K. A. & Long, J. S. (1992). Tests for structural equation models: introduction. *Sociological Methods & Research*, 21(2), 123–131. doi:10.1177/0049124192021002001
- Bonekamp, L. & Sure, M. (2015). Consequences of industry 4.0 on human labour and work organisation. *Journal of Business and Media Psychology*, 6(1), 33–40.
- Bonin, H., Gregory, T. & Zierahn, U. (2015). *Übertragung der Studie von Frey/Osborne (2013) auf Deutschland* (Nr. 57). ZEW Kurzwexpertise. Mannheim. Zugriff 11. Januar 2018, unter <http://hdl.handle.net/10419/123310>
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation: für Human- und Sozialwissenschaftler* (4., überarb. Aufl., [Nachdr.]). Heidelberg: Springer-Medizin-Verl.
- Botthof, A. (2015). Zukunft der Arbeit im Kontext von Autonomik und Industrie 4.0. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 3–8). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_1
- Bovey, W. H. & Hede, A. (2001). Resistance to organizational change: the role of cognitive and affective processes. *Leadership & Organization Development Journal*, 22(8), 372–382. doi:10.1108/01437730110410099
- Boyce, A. S., Nieminen, L. R. G., Gillespie, M. A., Ryan, A. M. & Denison, D. R. (2015). Which comes first, organizational culture or performance? A longitudinal study of causal priority with automobile dealerships. *Journal of Organizational Behavior*, 36(3), 339–359. doi:10.1002/job.1985
- Broy, M. (2010). Cyber-Physical Systems — Wissenschaftliche Herausforderungen Bei Der Entwicklung. In M. Broy (Hrsg.), *Cyber-Physical Systems* (S. 17–31). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-642-14901-6_2

- Buhr, D. (2015). *Soziale Innovationspolitik für die Industrie 4.0*. Bonn: Friedrich-Ebert-Stiftung, Abt. Wirtschafts- und Sozialpolitik. Zugriff unter <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/11494.pdf>
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales. (2017). *Weißbuch Arbeiten 4.0*. Berlin. Zugriff unter http://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf;jsessionid=30154A070BD12BB66C5A6AF39DEB9DF4?__blob=publicationFile&v=9
- Buschbacher, F. (2016). Wertschöpfung mit Big Data Analytics. In U. Schäffer & J. Weber (Hrsg.), *Controlling & Management Review Sonderheft 1-2016* (S. 40–45). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-13444-0_5
- Buxmann, P., Hess, T. & Ruggaber, R. (2009). Internet der Dienste. *WIRTSCHAFTSINFORMATIK*, 51(5), 393–395. doi:10.1007/s11576-009-0187-5
- Chawla, A. & Kelloway, K. E. (2004). Predicting openness and commitment to change. *Leadership & Organization Development Journal*, 25(6), 485–498. doi:10.1108/01437730410556734
- Chen, J. & Wang, L. (2007). Locus of control and the three components of commitment to change. *Personality and Individual Differences*, 42(3), 503–512. doi:10.1016/j.paid.2006.07.025
- Chin, W. W. (1998). Commentary: issues and opinion on structural equation modeling. *MIS Quarterly*, 22(1), vii–xvi.
- Choi, M. (2011). Employees' attitudes toward organizational change: a literature review. *Human Resource Management*, 50(4), 479–500. doi:10.1002/hrm.20434
- Chou, P. (2013). The effect of transformational leadership on follower's affective commitment to change. *World Journal of Social SciencesWorld*, 3(1), 38–52.
- Coch, L. & French, J. R. P. (1948). Overcoming resistance to change. *Human Relations*, 1(4), 512–532. doi:10.1177/001872674800100408
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Abingdon: Routledge.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. doi:10.1037/0033-2909.112.1.155
- Cole, M. S., Bruch, H. & Vogel, B. (2006). Emotion as mediators of the relations between perceived supervisor support and psychological hardiness on employee cynicism. *Journal of Organizational Behavior*, 27(4), 463–484. doi:10.1002/job.381
- Conner, D. (1993). *Managing at the speed of change: how resilient managers succeed and prosper where others fail* (1st ed.). New York: Villard Books.
- Conway, E. & Monks, K. (2007). HR practices and commitment to change: an employee-level analysis. *Human Resource Management Journal*, 18(1), 72–89. doi:10.1111/j.1748-8583.2007.00059.x

- Damanpour, F. (1991). Organizational innovation: a meta-analysis of effects of determinants and moderators. *Academy of Management Journal*, 34(3), 555–590. doi:10.2307/256406
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319–340. doi:10.2307/249008
- Dean, J. W., Brandes, P. & Dharwadkar, R. (1998). Organizational cynicism. *The Academy of Management Review*, 23(2), 341–352. doi:10.2307/259378
- Dehnbostel, P. (2018). Lern- und kompetenzförderliche Arbeitsgestaltung in der digitalisierten Arbeitswelt. *Arbeit*, 27(4), 269–294. doi:10.1515/arbeits-2018-0022
- Dengler, K. & Matthes, B. (2015). *Folgen der Digitalisierung für die Arbeitswelt: Substituierbarkeitspotenziale von Berufen in Deutschland* (IAB-Forschungsbericht Nr. 11/2015). Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Nürnberg. Zugriff unter <http://hdl.handle.net/10419/146097>
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018). *Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt* (Nr. 04/2018). Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). Nürnberg. Zugriff 16. Februar 2018, unter <http://doku.iab.de/kurzber/2018/kb0418.pdf>
- Denison, D. R. (1990). *Corporate culture and organizational effectiveness*. New York: Wiley.
- Dent, E. B. & Goldberg, S. G. (1999). Challenging "resistance to change". *The Journal of Applied Behavioral Science*, 35(1), 25–41. doi:10.1177/0021886399351003
- Deuse, J., Busch, F., Weisner, K. & Steffen, M. (2015). Gestaltung sozio-technischer Arbeitssysteme für Industrie 4.0. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (1. Aufl., S. 148–165). Baden-Baden: Nomos. doi:10.5771/9783845263205-148
- Devos, G., Buelens, M. & Bouckennooghe, D. (2007). Contribution of content, context, and process to understanding openness to organizational change: two experimental simulation studies. *The Journal of Social Psychology*, 147(6), 607–630. doi:10.3200/SOCP.147.6.607-630
- DGB-Index Gute Arbeit. (2017). *Arbeitshetze und Arbeitsintensivierung bei digitaler Arbeit*. DGB-Index Gute Arbeit. Berlin. Zugriff 5. Mai 2017, unter <http://index-gute-arbeit.dgb.de/++co++9c8210e4-2b4b-11e7-b90f-525400e5a74a>
- Dombrowski, U., Riechel, C. & Evers, M. (2014). Industrie 4.0 – Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution. In W. Kersten, H. Koller & H. Lödding (Hrsg.), *Industrie 4.0: wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern*. Berlin: Gito Verlag.
- Dombrowski, U. & Wagner, T. (2014). Arbeitsbedingungen im Wandel der Industrie 4.0: Mitarbeiterpartizipation als Erfolgsfaktor zur Akzeptanzbildung und Kompetenzentwicklung. *ZWF Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 109(5), 351–355. doi:10.3139/104.111149

- Düll, N., Bertschek, I., Dworschak, B., Meil, P., Niebel, T., Ohnemus, J., ... Zaiser, H. (2016). *Arbeitsmarkt 2030: Digitalisierung der Arbeitswelt. Fachexpertisen zur Prognose 2016*. Economix Research & Consulting. München. Zugriff unter <http://hdl.handle.net/10419/144828>
- Ertürk, A. (2008). A trust-based approach to promote employees' openness to organizational change in turkey. *International Journal of Manpower*, 29(5), 462–483. doi:10.1108/01437720810888580
- Faller, C. & Feldmüller, D. (2015). Industry 4.0 learning factory for regional SMEs. *Procedia CIRP*, 32, 88–91. doi:10.1016/j.procir.2015.02.117
- Fischer, C., Goller, M., Brinkmann, L. & Harteis, C. (2018). Digitalisation of work: between affordances and constraints for learning at work. In D. Ifenthaler (Hrsg.), *Digital workplace learning* (S. 227–249). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-46215-8_13
- Ford, J. K., Weissbein, D. A. & Plamondon, K. E. (2003). Distinguishing organizational from strategy commitment: linking officers' commitment to community policing to job behaviors and satisfaction. *Justice Quarterly*, 20(1), 159–185. doi:10.1080/07418820300095491
- Fornell, C. & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50. doi:10.2307/3151312
- Foster, R. D. (2010). Resistance, justice, and commitment to change. *Human Resource Development Quarterly*, 21(1), 3–39. doi:10.1002/hrdq.20035
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2013). *The future of employment - how susceptible are jobs to computerisation*. Oxford Martin Programme on Technology & Employment. Oxford, England. Zugriff 23. November 2016, unter <http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/future-of-employment.pdf>
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280. doi:10.1016/j.techfore.2016.08.019
- Fui-Hoon Nah, F., Lee-Shang Lau, J. & Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal*, 7(3), 285–296. doi:10.1108/14637150110392782
- Ganschar, O., Gerlach, S., Hämmerle, M., Krause, T. & Schlund, S. (2013). *Produktionsarbeit der Zukunft - Industrie 4.0: [Studie]* (D. Spath & F.-I. für Arbeitswirtschaft und Organisation, Hrsg.). Stuttgart: Fraunhofer-Verl. Zugriff unter <https://www.iao.fraunhofer.de/lang-de/images/iao-news/produktionsarbeit-der-zukunft.pdf>
- Gatignon, H. (2010). Confirmatory factor analysis. In H. Gatignon (Hrsg.), *Statistical analysis of management data* (S. 59–122). New York: Springer. doi:10.1007/978-1-4419-1270-1_4

- Gebhardt, J., Grimm, A. & Neugebauer, L. M. (2015). Entwicklungen 4.0–Ausblicke auf zukünftige Anforderungen an und Auswirkungen auf Arbeit und Ausbildung. *Journal of Technical Education (JOTED)*, 3(2), 45–61.
- George, J. M. & Jones, G. R. (2001). Towards a process model of individual change in organizations. *Human Relations*, 54(4), 419–444. doi:10.1177/0018726701544002
- Glaserfeld, E. v. & Köck, W. K. (1996). *Radikaler Konstruktivismus: Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Goller, D. M. (2017). *Human agency at work*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-18286-1
- Gordon, G. G. & DiTomaso, N. (1992). Predicting corporate performance from organizational culture. *Journal of Management Studies*, 29(6), 783–798. doi:10.1111/j.1467-6486.1992.tb00689.x
- Gorecky, D., Schmitt, M. & Loskyll, M. (2014). Mensch-Maschine-Interaktion im Industrie 4.0-Zeitalter. In T. Bauernhansl, M. ten Hompel & B. Vogel-Heuser (Hrsg.), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik* (S. 525–542). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-04682-8_26
- Gorecky, D., Schmitt, M., Loskyll, M. & Zuhlke, D. (2014). *Human-machine-interaction in the industry 4.0 era*. (S. 289–294). IEEE. doi:10.1109/INDIN.2014.6945523
- Gräßler, I., Pöhler, A. & Pottebaum, J. (2016). Creation of a learning factory for cyber physical production systems. *Procedia CIRP*, 54, 107–112. doi:10.1016/j.procir.2016.05.063
- Großmann, M. & Koschek, H. (2005). *Unternehmensportale: Grundlagen, Architekturen, Technologien*. Berlin: Springer.
- Hager, P. (2004). Lifelong learning in the workplace? challenges and issues. *Journal of Workplace Learning*, 16(1), 22–32. doi:10.1108/13665620410521486
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (Hrsg.). (2014). *Multivariate data analysis* (7. ed., Pearson new internat. ed). Harlow: Pearson.
- Hamelmann, L., Haucap, J. & Wey, C. (2015). *Die wettbewerbsrechtliche Zulässigkeit von Meistbegünstigungsklauseln auf Buchungsplattformen am Beispiel von HRS* (DICE Ordnungspolitische Perspektiven Nr. 72). Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE). Düsseldorf. Zugriff unter <http://hdl.handle.net/10419/113806>
- Harteis, C. & Fischer, C. (2018). Wissensmanagement unter Bedingungen von Arbeit 4.0. In G. W. Maier, G. Engels & E. Steffen (Hrsg.), *Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten* (S. 1–18). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-52903-4_12-1
- Hartmann, E. A. (2015). Arbeitsgestaltung für Industrie 4.0: Alte Wahrheiten, neue Herausforderungen. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 9–20). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_2

- Haucap, J. (2015). *Ordnungspolitik und Kartellrecht im Zeitalter der Digitalisierung* (DICE Ordnungspolitische Perspektiven Nr. 77). Düsseldorf Institute for Competition Economics (DICE). Düsseldorf. Zugriff unter <http://hdl.handle.net/10419/120936>
- Heid, H. (2000). Qualität der Argumente, mit denen das Erfordernis lebenslangen Lernens begründet wird. In *Kompendium Weiterbildung* (S. 289–296). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi:10.1007/978-3-322-97460-0_23
- Heinrich, A. (2014). *Audioformate*. In *Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik online-lexikon*. Potsdam. Zugriff 24. Januar 2018, unter <http://www.enzyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/wi-enzyklopaedie/lexikon/uebergreifendes/lexikon/uebergreifendes/technologien-methoden/Informatik--Grundlagen/Kodierung-von-Daten/Mediale-Daten--Kodierung/Audioformate/>
- Hermann, T., Hirschle, S., Kowol, D., Rapp, J., Resch, U. & Rothmann, J. (2017). Auswirkungen von Industrie 4.0 auf das Anforderungsprofil der Arbeitnehmer und die Folgen im Rahmen der Aus- und Weiterbildung. In V. P. Andelfinger & T. Hänisch (Hrsg.), *Industrie 4.0* (S. 239–253). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-15557-5_15
- Herold, D. M., Fedor, D. B. & Caldwell, S. D. (2007). Beyond change management: a multilevel investigation of contextual and personal influences on employees' commitment to change. *Journal of Applied Psychology*, 92(4), 942–951. doi:10.1037/0021-9010.92.4.942
- Herold, D. M., Fedor, D. B., Caldwell, S. & Liu, Y. (2008). The effects of transformational and change leadership on employees' commitment to a change: a multilevel study. *Journal of Applied Psychology*, 93(2), 346–357. doi:10.1037/0021-9010.93.2.346
- Herscovitch, L. & Meyer, J. P. (2002). Commitment to organizational change: extension of a three-component model. *Journal of Applied Psychology*, 87(3), 474–487. doi:10.1037//0021-9010.87.3.474
- Hetzner, S., Gartmeier, M., Heid, H. & Gruber, H. (2011). Error orientation and reflection at work. *Vocations and Learning*, 4(1), 25–39. doi:10.1007/s12186-010-9047-0
- Hilkenmeier, F. & Schaper, N. (In Revision). *Development and validation of the learning culture inventory*.
- Hirsch-Kreinsen, H. (2016). Digitization of industrial work: development paths and prospects. *Journal for Labour Market Research*, 49, 1–14. doi:10.1007/s12651-016-0200-6
- Hirsch-Kreinsen, H. & Weyer, J. (2014). Wandel von Produktionsarbeit- "Industrie 4.0". *Soziologisches Arbeitspapier*, 38. Zugriff unter http://www.wiwi.tu-dortmund.de/wiwi/ts/de/forschung/veroeff/soz_arbeitspapiere/AP-SOZ-38.pdf
- Hofstede, G. H. (2001). *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions, and organizations across nations* (2nd ed). Thousand Oaks: Sage Publications.

- Holt, D. T., Armenakis, A. A., Feild, H. S. & Harris, S. G. (2007). Readiness for organizational change: the systematic development of a scale. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 43(2), 232–255. doi:10.1177/0021886306295295
- Hornung, G. & Hofmann, K. (2015). Datenschutz als Herausforderung der Arbeit in der Industrie 4.0. In H. Hirsch-Kreinsen, P. Ittermann & J. Niehaus (Hrsg.), *Digitalisierung industrieller Arbeit* (S. 166–183). Baden-Baden: Nomos. doi:10.5771/9783845263205-166
- Institut DGB-Index Gute Arbeit. (o.d.). Was ist der DGB-Index Gute Arbeit [DGB-Index Gute Arbeit]. Zugriff 3. Dezember 2018, unter <http://index-gute-arbeit.dgb.de/-/ILM>
- Jarek, S. (2012). Mvnormtest: normality test for multivariate variables. Zugriff unter <https://cran.r-project.org/web/packages/mvnormtest/index.html>
- Jaros, S. (2010). Commitment to organizational change: a critical review. *Journal of Change Management*, 10(1), 79–108. doi:10.1080/14697010903549457
- Jorgensen, D. T., Pornprasertmanit, S., Schoemann, M. A., ... Y. (2018). *semTools: useful tools for structural equation modeling*. Zugriff unter <https://CRAN.R-project.org/package=semTools>
- Jung, T., Scott, T., Davies, H. T. O., Bower, P., Whalley, D., McNally, R. & Mannion, R. (2009). Instruments for exploring organizational culture: a review of the literature. *Public Administration Review*, 69(6), 1087–1096. doi:10.1111/j.1540-6210.2009.02066.x
- Kagermann, H. (2015). Change through digitization — value creation in the age of industry 4.0. In H. Albach, H. Meffert, A. Pinkwart & R. Reichwald (Hrsg.), *Management of permanent change* (S. 23–45). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-05014-6_2
- Kagermann, H. (2017). Chancen von Industrie 4.0 nutzen. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl & M. ten Hompel (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 Bd.4* (S. 237–248). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-53254-6_12
- Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A. & Wahlster, W. (2013). *Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern; Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0*. Forschungsunion. Zugriff 24. Januar 2018, unter http://www.acatech.de/fileadmin/user_upload/Baumstruktur_nach_Website/Acatech/root/de/Material_fuer_Sonderseiten/Industrie_4.0/Abschlussbericht_Industrie4.0_barrierefrei.pdf
- Kagermann, H., Lukas, W.-D. & Wahlster, W. (2011). Industrie 4.0: Mit dem Internet der Dinge auf dem Weg zur 4. industriellen Revolution. *VDI Nachrichten*, (13), 2. Zugriff unter https://www.wiso-net.de/document/VDIN___476866
- Kampker, A., Deutschens, C. & Marks, A. (2015). Die Rolle von lernenden Fabriken für Industrie 4.0. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 77–85). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_9

- Kärcher, B. (2015). Alternative Wege in die Industrie 4.0 – Möglichkeiten und Grenzen. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 47–58). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_5
- Klein, K. J. & Sorra, J. S. (1996). The challenge of innovation implementation. *Academy of Management Review*, 21(4), 1055–1080. doi:10.5465/AMR.1996.9704071863
- Kleinjohann, B., Kleinjohann, L. & Engels, G. (2013). *Cyber Physical Devices- Die Schnittstelle zwischen Cyberspace und realer Welt* (C. IKT.NRW, Hrsg.). Wuppertal.
- Kline, R. B. (1991). Latent variable path analysis in clinical research: a beginner's tour guide. *Journal of Clinical Psychology*, 47(4), 471–484. doi:10.1002/1097-4679(199107)47:4<471::AID-JCLP2270470402>3.0.CO;2-O
- Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed). OCLC: ocn636917444. New York: Guilford Press.
- Kotter, J. P. (1995). Leading change: why transformation efforts fail. (cover story). *Harvard Business Review*, 73(2), 59–67.
- Kotter, J. P. (2007). Leading change: why transformation efforts fail. *Harvard Business Review*, 85(1), 96–103.
- Kotter, J. P. & Schlesinger, L. A. (1979). Choosing strategies for change. *Harvard Business Review*, 57(2), 106–114.
- Krampen, G. (1991). *Fragebogen zu Kompetenz- und Kontrollüberzeugungen (FKK)* (1. Auflage). Göttingen: Hogrefe, Verl. für Psychologie.
- Kraus, K. & Deutsches Institut für Erwachsenenbildung. (2001). *Lebenslanges lernen - karriere einer leitidee*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Kriz, J. (1997). Selbstorganisation als Grundlage lernender Organisationen. In Dr. Wieselhuber & Partner (Hrsg.), *Handbuch Lernende Organisation* (S. 187–196). Wiesbaden: Gabler Verlag. doi:10.1007/978-3-322-89842-5_18
- Kruppe, T., Leber, U. & Matthes, B. (2017). *Sicherung der Beschäftigungsfähigkeit in Zeiten des digitalen Umbruchs* (Nr. 7). IAB-Stellungnahme. Nürnberg. Zugriff 12. Januar 2017, unter <http://doku.iab.de/stellungnahme/2017/sn0717.pdf>
- Kuhlang, P., Finsterbusch, T., Busenbach, M., Britzke, B., Mühlbradt, T. & Kille, K. (2014). Die Arbeit (auch) vom Menschen her denken: Modellierung produktiver Arbeit – Eine Kernaufgabe bei Industrie 4.0. In Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB), W. Kersten, H. Koller & H. Lödding (Hrsg.), *Industrie 4.0: wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern* (S. 13–36). Berlin: Gito Verlag.
- Lambert, F. (2016). Tesla now offers almost \$20,000 in software-upgradable options when buying a vehicle. *electrek*. Zugriff 13. Februar 2018, unter <https://electrek.co/2016/10/26/tesla-now-offers-almost-20000-in-software-upgradable-options-when-buying-a-vehicle/>

- Landmann, J. & Heumann, S. (2016). *Auf dem Weg zum Arbeitsmarkt 4.0*. Bertelsmann Stiftung. Gütersloh. Zugriff 11. Januar 2018, unter <https://www.stiftung-nv.de/sites/default/files/arbeitsmarkt2030.pdf>
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.-G., Feld, T. & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239–242. doi:10.1007/s12599-014-0334-4
- Lau, C. & Woodman, R. W. (1995). Understanding organizational change: a schematic perspective. *Academy of Management Journal*, 38(2), 537–554. doi:10.2307/256692
- Lee, E. A. (2008). Cyber physical systems: design challenges. (S. 363–369). IEEE. doi:10.1109/ISORC.2008.25
- Legrís, P., Ingham, J. & Collerette, P. (2003). Why do people use information technology? a critical review of the technology acceptance model. *Information & Management*, 40(3), 191–204. doi:10.1016/S0378-7206(01)00143-4
- Lehner, F. & Sundby, M. W. (2018a). ICT skills and competencies for SMEs: results from a structured literature analysis on the individual level. In C. Harteis (Hrsg.), *The impact of digitalization in the workplace* (Bd. 21, S. 55–69). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-63257-5_5
- Lehner, F. & Sundby, M. W. (2018b). IT capabilities for SMEs: an analysis at the organisational level. In C. Harteis (Hrsg.), *The impact of digitalization in the workplace* (Bd. 21, S. 125–139). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-63257-5_9
- Lewin, K. (1947). Frontiers in group dynamics: concept, method and reality in social science; social equilibria and social change. *Human Relations*, 1(1), 5–41. doi:10.1177/001872674700100103
- Lines, R. (2005). The structure and function of attitudes toward organizational change. *Human Resource Development Review*, 4(1), 8–32. doi:10.1177/1534484304273818
- Lloréns Montes, F. J., Verdú Jover, A. & Miguel Molina Fernández, L. (2003). Factors affecting the relationship between total quality management and organizational performance. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(2), 189–209. doi:10.1108/02656710310456617
- Löber, N. (2012). *Fehler und Fehlerkultur im Krankenhaus*. Wiesbaden: Gabler Verlag. doi:10.1007/978-3-8349-7106-7
- Lok, P. & Crawford, J. (1999). The relationship between commitment and organizational culture, subculture, leadership style and job satisfaction in organizational change and development. *Leadership & Organization Development Journal*, 20(7), 365–374. doi:10.1108/01437739910302524
- Lorenzo, A. L. (1998). A framework for fundamental change: context, criteria, and culture. *Community College Journal of Research and Practice*, 22(4), 335–348. doi:10.1080/1066892980220403

- Lüder, A. (2014). Integration des Menschen in Szenarien der Industrie 4.0. In T. Bauernhansl, M. ten Hompel & B. Vogel-Heuser (Hrsg.), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik* (S. 493–507). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-04682-8_24
- Lüdtke, A. (2015). Wege aus der Ironie in Richtung ernsthafter Automatisierung. In A. Botthof & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0* (S. 125–146). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-45915-7_13
- Luhmann, N. (2015). *Soziale Systeme: Grundriß einer allgemeinen Theorie* (16. Auflage). Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Mack, O. & Veil, P. (2017). Platform business models and internet of things as complementary concepts for digital disruption. In A. Khare, B. Stewart & R. Schatz (Hrsg.), *Phantom ex machina* (S. 71–85). Cham: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-44468-0_5
- Marsick, V. J. & Watkins, K. E. (2003). Demonstrating the value of an organization's learning culture: the dimensions of the learning organization questionnaire. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2), 132–151. doi:10.1177/1523422303005002002
- Marwedel, P. (2007). *Eingebettete Systeme*. Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-540-34049-2
- Mattern, F. (2005). Die technische Basis für das Internet der Dinge. In E. Fleisch & F. Mattern (Hrsg.), *Das Internet der Dinge* (S. 39–66). Berlin: Springer-Verlag. doi:10.1007/3-540-28299-8_2
- Mazmanian, P. E. & Mazmanian, P. M. (1999). Commitment to change: theoretical foundations, methods, and outcomes. *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 19(4), 200–207. doi:10.1002/chp.1340190404
- McNeish, D. (2018). Thanks coefficient alpha, we'll take it from here. *Psychological Methods*, 23(3), 412–433. doi:10.1037/met0000144
- Meier, G. W. & Rosenstiel, L. v. (1997). Lernende Organisationen und der Umgang mit Fehlern. In Dr. Wieselhuber & Partner (Hrsg.), *Handbuch Lernende Organisation*. Wiesbaden: Gabler Verlag. doi:10.1007/978-3-322-89842-5
- Meschke, L. (2017). Einen porsche wird man auch in zukunft selbst fahren wollen. *Porsche Newsroom*. Zugriff 13. Februar 2018, unter <https://newsroom.porsche.com/de/unternehmen/porsche-digitalisierung-autonomes-fahren-functions-on-demand-konnektivitaet-innodrive-technologie-interview-lutz-meschke-14581.html>
- Meyer, J. P. & Allen, N. J. (1991). A three-component conceptualization of organizational commitment. *Human Resource Management Review*, 1(1), 61–89. doi:10.1016/1053-4822(91)90011-Z
- Meyer, J. P. & Herscovitch, L. (2001). Commitment in the workplace: toward a general model. *Human Resource Management Review*, 11(3), 299–326. doi:10.1016/S1053-4822(00)00053-X

- Meyer, J. P., Srinivas, E. S., Lal, J. B. & Topolnytsky, L. (2007). Employee commitment and support for an organizational change: test of the three-component model in two cultures. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 80(2), 185–211. doi:10.1348/096317906X118685
- Michaelis, B., Stegmaier, R. & Sonntag, K. (2009). Affective commitment to change and innovation implementation behavior: the role of charismatic leadership and employees' trust in top management. *Journal of Change Management*, 9(4), 399–417. doi:10.1080/14697010903360608
- Michaelis, B., Stegmaier, R. & Sonntag, K. (2010). Shedding light on followers' innovation implementation behavior: the role of transformational leadership, commitment to change, and climate for initiative. *Journal of Managerial Psychology*, 25(4), 408–429. doi:10.1108/02683941011035304
- Michel, A., Stegmaier, R., Meiser, D. & Sonntag, K. (2009). Der Elfenbeinturm öffnet sich – Veränderungsprozesse im Hochschulbereich: Werden Commitment to Change und Person-Organisations-Passung durch Prozessmerkmale bestimmt? *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 8(1), 1–13. doi:10.1026/1617-6391.8.1.1
- Miller, V. D., Johnson, J. R. & Grau, J. (1994). Antecedents to willingness to participate in a planned organizational change. *Journal of Applied Communication Research*, 22(1), 59–80. doi:10.1080/00909889409365387
- Mlekus, L., Ötting, S. K. & Maier, G. W. (2018). Psychologische Arbeitsgestaltung digitaler Arbeitswelten. In G. W. Maier, G. Engels & E. Steffen (Hrsg.), *Handbuch Gestaltung digitaler und vernetzter Arbeitswelten* (S. 1–25). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-52903-4_5-1
- Mollenkopf, H. & Kaspar, R. (2004). Technisierte Umwelten als Handlungs- und Erlebensräume älterer Menschen. In G. M. Backes, W. Clemens & H. Künemund (Hrsg.), *Lebensformen und Lebensführung im Alter* (S. 193–221). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi:10.1007/978-3-663-10615-9_10
- Molter, B. (2011). *Auswirkungen personaler und kontextueller Faktoren auf Anpassungs- und Arbeitsleistung von Mitarbeitern vor dem Hintergrund betrieblicher Veränderungen* (Diss., Universität Heidelberg, Heidelberg). Zugriff 1. Juni 2015, unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn:nbn:de:bsz:16-opus-129993>
- Molter, B., Stegmaier, R., Noefer, K. & Sonntag, K. (2008). Autonomie und Commitment to change als Determinanten der Person-Job- und Person-Organisations-Passung. *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 7(1), 27–36. doi:10.1026/1617-6391.7.1.27
- Mowday, R. T., Steers, R. M. & Porter, L. W. (1979). The measurement of organizational commitment. *Journal of Vocational Behavior*, 14(2), 224–247. doi:10.1016/0001-8791(79)90072-1
- Musil, C. M., Jones, S. L. & Warner, C. D. (1998). Structural equation modeling and its relationship to multiple regression and factor analysis. *Research in Nursing &*

- Health*, 21(3), 271–281. doi:10.1002/(SICI)1098-240X(199806)21:3<271::AID-NUR10>3.0.CO;2-G
- Neubert, M. J. & Cady, S. H. (2001). Program commitment: a multi-study longitudinal field investigation of its impact and antecedents. *Personnel Psychology*, 54(2), 421–448. doi:10.1111/j.1744-6570.2001.tb00098.x
- Neves, P. (2009). Readiness for change: contributions for employee's level of individual change and turnover intentions. *Journal of Change Management*, 9(2), 215–231. doi:10.1080/14697010902879178
- Neves, P. & Caetano, A. (2009). Commitment to change: contributions to trust in the supervisor and work outcomes. *Group & Organization Management*, 34(6), 623–644. doi:10.1177/1059601109350980
- Neyer, F. J., Felber, J. & Gebhardt, C. (2012). Entwicklung und Validierung einer Kurzska-la zur Erfassung von Technikbereitschaft. *Diagnostica*, 58(2), 87–99. doi:10.1026/0012-1924/a000067
- Noble, C. H. & Mokwa, M. P. (1999). Implementing marketing strategies: developing and testing a managerial theory. *Journal of Marketing*, 63(4), 57–73.
- Nohe, C., Michaelis, B., Menges, J. I., Zhang, Z. & Sonntag, K. (2013). Charisma and organizational change: a multilevel study of perceived charisma, commitment to change, and team performance. *The Leadership Quarterly*, 24(2), 378–389. doi:10.1016/j.leaqua.2013.02.001
- Nonaka, I. (1997). *Die Organisation des Wissens : wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Frankfurt am Main: Campus-Verl.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford: Oxford University Press.
- Obermaier, R. (2017). Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe: Strategische und operative Handlungsfelder für Industriebetriebe. In R. Obermaier (Hrsg.), *Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe* (S. 3–34). Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-16527-7_1
- O'Connor, P. & Frew, A. J. (2002). The future of hotel electronic distribution: expert and industry perspectives. *The Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 43(3), 33–45. doi:10.1016/S0010-8804(02)80016-7
- Oreg, S. (2003). Resistance to change: developing an individual differences measure. *Journal of Applied Psychology*, 88(4), 680–693. doi:10.1037/0021-9010.88.4.680
- Oreg, S. (2006). Personality, context, and resistance to organizational change. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 15(1), 73–101. doi:10.1080/13594320500451247
- Oreg, S., Bartunek, J. M. & Lee, G. (2014). A model of recipients' change proactivity. In *Academy of management proceedings* (Bd. 2014, 1). Briarcliff Manor: Academy of Management. doi:10.5465/ambpp.2014.10554abstract

- Oreg, S., Vakola, M. & Armenakis, A. A. (2011). Change recipients' reactions to organizational change: a 60-Year review of quantitative studies. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 47(4), 461–524. doi:10.1177/0021886310396550
- Pagani, M. (2013). Digital business strategy and value creation: framing the dynamic cycle of control points. *MIS Quarterly*, 37(2), 617–632.
- Parker, S. K., Williams, H. M. & Turner, N. (2006). Modeling the antecedents of proactive behavior at work. *Journal of Applied Psychology*, 91(3), 636–652. doi:10.1037/0021-9010.91.3.636
- Pfeiffer, T., Hellmers, J., Schon, E.-M. & Thomaschewski, J. (2016). Empowering user interfaces for industrie 4.0. *Proceedings of the IEEE*, 104(5), 986–996. doi:10.1109/JPROC.2015.2508640
- Piderit, S. K. (2000). Rethinking resistance and recognizing ambivalence: a multidimensional view of attitudes toward an organizational change. *Academy of Management Review*, 25(4), 783–794. doi:10.5465/AMR.2000.3707722
- Pool, J. K., Asadi, A., Forte, P. & Ansari, M. R. (2014). The effect of organisational culture on attitude and intention toward knowledge sharing: a study of iranian SMEs. *International Journal of Management and Decision Making*, 13(3), 286–301. doi:10.1504/IJMDM.2014.063572
- Porter, L. W., Steers, R. M., Mowday, R. T. & Boulian, P. V. (1974). Organizational commitment, job satisfaction, and turnover among psychiatric technicians. *Journal of Applied Psychology*, 59(5), 603–609. doi:10.1037/h0037335
- Prinz, C., Morlock, F., Freith, S., Kreggenfeld, N., Kreimeier, D. & Kuhlenkötter, B. (2016). Learning factory modules for smart factories in industrie 4.0. *Procedia CIRP*, 54, 113–118. doi:10.1016/j.procir.2016.05.105
- Putz, D., Schilling, J., Kluge, A. & Stangenberg, C. (2013). Measuring organizational learning from errors: development and validation of an integrated model and questionnaire. *Management Learning*, 44(5), 511–536. doi:10.1177/1350507612444391
- Putz, D., Schilling, J. & Kluge, A. (2012). Measuring organizational climate for learning from errors at work. In J. Bauer & C. Harteis (Hrsg.), *Human fallibility* (Bd. 6). Dordrecht: Springer. doi:10.1007/978-90-481-3941-5_7
- Ramsauer, C. (2013). Industrie 4.0–Die Produktion der Zukunft. *WINGbusiness*, 3(2013), 6–12.
- Raubenheimer, J. (2004). An item selection procedure to maximize scale reliability and validity. *SA Journal of Industrial Psychology*, 30(4), 59–64.
- Rausch, A. (2011). *Erleben und Lernen am Arbeitsplatz in der betrieblichen Ausbildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. doi:10.1007/978-3-531-93199-9
- Rausch, A. (2012). *Skalen zu erlebens- und lernförderlichen merkmalen der arbeitsaufgabe (ELMA)*. Forschungsstelle Bildungsmanagement an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Bamberg: opus. Zugriff unter <http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn:nbn:de:bvb:473-opus4-29157>

- Raykov, T. (2001). Estimation of congeneric scale reliability using covariance structure analysis with nonlinear constraints. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 54(2), 315–323. doi:10.1348/000711001159582
- Reason, J. T. (1990). *Human error*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Reichers, A. E., Wanous, J. P. & Austin, J. T. (1997). Understanding and managing cynicism about organizational change. *Academy of Management Perspectives*, 11(1), 48–59. doi:10.5465/AME.1997.9707100659
- Reinhart, G., Engelhardt, P., Geiger, F., Philipp, T., Wahlster, W., Zühlke, D., . . . Pirvu, B. u. a. (2013). Cyber-Physische Produktionssysteme. Produktivitäts- und Flexibilitätssteigerung durch die Vernetzung intelligenter Systeme in der Fabrik. *wt-online*, 103(2), 84–89.
- Revelle, W. & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficients alpha, beta, omega, and the glb: comments on sijtsma. *Psychometrika*, 74(1), 145–154. doi:10.1007/s11336-008-9102-z
- Richter, F. & Wardanjan, B. (2000). Die Lernhaltigkeit der Arbeitsaufgabe-Entwicklung und Erprobung eines Fragebogens zu lernrelevanten Merkmalen der Arbeitsaufgabe (FLMA). *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 54(3/4), 175–183.
- Robey, D., Ross, J. W. & Boudreau, M. (2002). Learning to implement enterprise systems: an exploratory study of the dialectics of change. *Journal of Management Information Systems*, 19(1), 17–46. doi:10.1080/07421222.2002.11045713
- Rosseel, Y. (2012). Lavaan: an r package for structural equation modeling and more. version 0.5–12 (BETA). *Journal of statistical software*, 48(2), 1–36.
- Rybowiak, V., Garst, H., Frese, M. & Batinic, B. (1999). Error orientation questionnaire (EOQ): reliability, validity, and different language equivalence. *Journal of Organizational Behavior*, (20), 527–547.
- Sackmann, S. (1992). ‘Kulturmanagement’: Läßt sich Unternehmenskultur ‘machen’? In K. Sandner (Hrsg.), *Politische Prozesse in Unternehmen* (S. 157–183). Heidelberg: Physica-Verlag. doi:10.1007/978-3-642-58168-7_7
- Sackmann, S. (2017). *Unternehmenskultur: Erkennen – Entwickeln – Verändern*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-18634-0
- Sanz, R., López, I., Bermejo, J., Chinchilla, R. & Conde, R. (2005). Self-x: the control within. *IFAC Proceedings Volumes*, 38(1), 179–184. doi:10.3182/20050703-6-CZ-1902.01071
- Satorra, A. & Bentler, P. M. (1994). Corrections to test statistics and standard errors in covariance structure analysis. In A. von Eye & Clogg (Hrsg.), *Latent variables analysis: applications for developmental research*. (S. 399–419). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Schaper, N., Friebe, J., Wilmsmeier, A. & Hochholdinger, S. (2006). Ein Instrument zur Erfassung unternehmensbezogener Lernkulturen - das Lernkulturinventar (LKI). In R. Rapp, P. Sedlmeier & G. Zunker-Rapp (Hrsg.), *Perspectives on Cognition* (S. 175–198). Lengrich: Papst Science Publishers.

- Scheer, A.-W. (2012). „Industrierevolution 4.0 ist mit weitreichenden organisatorischen Konsequenzen verbunden!“ Eine Bestandsaufnahme von Prof. Dr. Dr. h.c. mult. August-Wilhelm Scheer. *Information Management & Consulting*, (3), 10–11.
- Schein, E. H. (1990). Organizational culture. *American Psychologist*, 45(2), 109–119. doi:10.1037/0003-066X.45.2.109
- Schein, E. H. (1996). Kurt lewin’s change theory in the field and in the classroom: notes toward a model of managed learning. *Systems Practice*, 9(1), 27–47. doi:10.1007/BF02173417
- Schein, E. H. (2004). *Organizational culture and leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Schein, E. H. (2012). *Organizational culture: a dynamic model*. Forgotten Books. London.
- Schmidt, K.-H., Hollmann, S. & Sodenkamp, D. (1998). Psychometrische Eigenschaften und Validität einer deutschen Fassung des <<Commitment>>-Fragebogens von Allen und Meyer (1990). *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 19(2), 93–106.
- Schneider, B., Brief, A. P. & Guzzo, R. A. (1996). Creating a climate and culture for sustainable organizational change. *Organizational Dynamics*, 24(4), 7–19. doi:10.1016/S0090-2616(96)90010-8
- Schneider, B., González-Romá, V., Ostroff, C. & West, M. A. (2017). Organizational climate and culture: reflections on the history of the constructs in the journal of applied psychology. *Journal of Applied Psychology*, 102(3), 468–482. doi:10.1037/apl0000090
- Self, D. R., Armenakis, A. A. & Schraeder, M. (2007). Organizational change content, process, and context: a simultaneous analysis of employee reactions. *Journal of Change Management*, 7(2), 211–229. doi:10.1080/14697010701461129
- Senderek, R. & Geisler, K. (2015). Assistenzsysteme zur Lernunterstützung in der Industrie 4.0. In S. Rathmayer & H. Pongratz (Hrsg.), *Proceedings der Pre - Conference Workshops der 13. E - Learning Fachtagung Informatik* (S. 36–46). 13. E - Learning Fachtagung Informatik (DeLFI). München.
- Senge, P. M. & Klostermann, M. (2006). *Die fünfte Disziplin: Kunst und Praxis der lernenden Organisation* (10. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Seyda, S., Meinhard, D. B. & Placke, B. (2018). Digitalisierung als Treiber und Innovator betrieblicher Weiterbildung. *IW Trends*, 45(1), 107–124. doi:10.2373/1864-810X.18-01-06
- Shamir, B., House, R. J. & Arthur, M. B. (1993). The motivational effects of charismatic leadership: a self-concept based theory. *Organization Science*, 4(4), 577–594. doi:10.1287/orsc.4.4.577
- Sheng, Y. P., Pearson, M. & Crosby, L. (2003). Organizational culture and employees’ computer Self-Efficacy: an empirical study. *Information Resources Management Journal*, 16(3), 42–58. doi:10.4018/irmj.2003070103

- Shum, P., Bove, L. & Auh, S. (2008). Employees' affective commitment to change: the key to successful CRM implementation. *European Journal of Marketing*, 42(11/12), 1346–1371. doi:10.1108/03090560810903709
- Siepmann, D. & Graef, N. (2016). Industrie 4.0 – Grundlagen und Gesamtzusammenhang. In A. Roth (Hrsg.), *Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0* (S. 17–82). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-48505-7_2
- Škerlavaj, M., Štemberger, M. I., Škrinjar, R. & Dimovski, V. (2007). Organizational learning culture—the missing link between business process change and organizational performance. *International Journal of Production Economics*, 106(2), 346–367. doi:10.1016/j.ijpe.2006.07.009
- Sonntag, K. (2002). Personalentwicklung und Training: Stand der psychologischen Forschung und Gestaltung. *Zeitschrift für Personalpsychologie*, 1(2), 59–79. doi:10.1026//1617-6391.1.2.59
- Sonntag, K., Schaper, N. & Friebe, J. (2005). Erfassung und Bewertung von Merkmalen unternehmensbezogener Lernkulturen. In A. QUEM (Hrsg.), *Kompetenzmessung im Unternehmen: Lernkultur- und Kompetenzanalysen im betrieblichen Umfeld*. (Bd. 18, S. 19–339). Münster: Waxmann.
- Sonntag, K., Stegmaier, R., Schaper, N. & Friebe, J. (2004). Dem Lernen im Unternehmen auf der Spur. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 104–127.
- Spöttl, G., Gorltdt, C., Windelband, L., Grantz, T. & Richter, T. (2016). *Industrie 4.0–Auswirkungen auf Aus-und Weiterbildung in der M+E Industrie*. München: Bayerischer Unternehmensverband Metall und Elektro eV und Verband der Bayerischen Metall- und Elektroindustrie eV. Zugriff unter https://www.baymevbm.de/Redaktion/Freizugaengliche-Medien/Abteilungen-GS/Bildung/2016/Downloads/baymevbm_Studie_Industrie-4-0.pdf
- Stangl, B., Inversini, A. & Schegg, R. (2016). Hotels' dependency on online intermediaries and their chosen distribution channel portfolios: three country insights. *International Journal of Hospitality Management*, 52, 87–96. doi:10.1016/j.ijhm.2015.09.015
- Statistisches Bundesamt. (2017). *Statistisches Jahrbuch Deutschland 2017*. Zugriff unter https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2017.pdf?__blob=publicationFile
- Steers, R. M. (1977). Antecedents and outcomes of organizational commitment. *Administrative science quarterly*, 22(1), 46–56.
- Stocker, A., Brandl, P., Michalczuk, R. & Rosenberger, M. (2014). Mensch-zentrierte IKT-Lösungen in einer Smart Factory. *e & i Elektrotechnik und Informationstechnik*, 131(7), 207–211. doi:10.1007/s00502-014-0215-z
- Sturdy, A. & Grey, C. (2003). Beneath and beyond organizational change management: exploring alternatives. *Organization*, 10(4), 651–662. doi:10.1177/13505084030104006
- ten Hompel, M. & Henke, M. (2017). Logistik 4.0 – Ein Ausblick auf die Planung und das Management der zukünftigen Logistik vor dem Hintergrund der vierten industriellen

- Revolution. In B. Vogel-Heuser, T. Bauernhansl & M. ten Hompel (Hrsg.), *Handbuch Industrie 4.0 Bd.4* (S. 249–259). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-53254-6_13
- Thiede, S., Juraschek, M. & Herrmann, C. (2016). Implementing cyber-physical production systems in learning factories. *Procedia CIRP*, 54, 7–12. doi:10.1016/j.procir.2016.04.098
- Thoben, K.-D., Pöppelbuß, J., Wellsandt, S., Teucke, M. & Werthmann, D. (2014). Considerations on a lifecycle model for cyber-physical system platforms. In B. Grabot, B. Vallespir, S. Gomes, A. Bouras & D. Kiritsis (Hrsg.), *Advances in production management systems. innovative and knowledge-based production management in a global-local world* (Bd. 438, S. 85–92). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-44739-0_11
- Turner Parish, J., Cadwallader, S. & Busch, P. (2008). Want to, need to, ought to: employee commitment to organizational change. *Journal of Organizational Change Management*, 21(1), 32–52. doi:10.1108/09534810810847020
- van Dyck, C., Frese, M., Baer, M. & Sonnentag, S. (2005). Organizational error management culture and its impact on performance: a two-study replication. *Journal of Applied Psychology*, 90(6), 1228–1240. doi:10.1037/0021-9010.90.6.1228
- Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information Systems Research*, 11(4), 342–365.
- Venkatesh, V. & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273–315. doi:10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186–204. doi:10.1287/mnsc.46.2.186.11926
- Volker, M. A. (2006). Reporting effect size estimates in school psychology research. *Psychology in the Schools*, 43(6), 653–672. doi:10.1002/pits.20176
- Walker, J. H., Armenakis, A. A. & Bernerth, J. B. (2007). Factors influencing organizational change efforts: an integrative investigation of change content, context, process and individual differences. *Journal of Organizational Change Management*, 20(6), 761–773. doi:10.1108/09534810710831000
- Walter, R. (2003). *Wirtschaftsgeschichte: vom Merkantilismus bis zur Gegenwart* (4., überarb. und aktualisierte Aufl). Köln: Böhlau.
- Wanberg, C. R. & Banas, J. T. (2000). Predictors and outcomes of openness to changes in a reorganizing workplace. *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 132–142. doi:10.1037/0021-9010.85.1.132

- Wang, S., Wan, J., Zhang, D., Li, D. & Zhang, C. (2016). Towards smart factory for industry 4.0: a self-organized multi-agent system with big data based feedback and coordination. *Computer Networks*, 101, 158–168. doi:10.1016/j.comnet.2015.12.017
- Watkins, K. E. (2017). Defining and creating organizational knowledge performance. *Educar*, 53(1), 211–226. doi:10.5565/rev/educar.811
- Watkins, K. E. & Kim, K. (2018). Current status and promising directions for research on the learning organization: current status & promising future directions. *Human Resource Development Quarterly*, 29(1), 15–29. doi:10.1002/hrdq.21293
- Watkins, K. E. & Marsick, V. J. (1993). *Sculpting the learning organization: lessons in the art and science of systemic change* (1st ed). San Francisco: Jossey-Bass.
- Weber, E. (2016). Industrie 4.0: Wirkungen auf den Arbeitsmarkt und politische Herausforderungen. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 65(1), 66–74. doi:10.1515/zfwsp-2016-0002
- Weiner, B. J. (2009). A theory of organizational readiness for change. *Implementation Science*, 4(1), 67. doi:10.1186/1748-5908-4-67
- Westland, C. J. (2010). Lower bounds on sample size in structural equation modeling. *Electronic Commerce Research and Applications*, 9(6), 476–487. doi:10.1016/j.eierap.2010.07.003
- Wiener, M. (2018). *Open foresight und unternehmenskultur*. Wiesbaden: Springer Fachmedien. doi:10.1007/978-3-658-19470-3
- Windelband, L. & Spöttl, G. (2011). Konsequenzen der Umsetzung des „Internet der Dinge“ für Facharbeit und Mensch-Maschine. Schnittstelle. *FreQueNz-Newsletter*, 12, 11–12.
- Windelband, L. & Spöttl, G. (2012). Diffusion von Technologien in die Facharbeit und deren Konsequenzen für die Qualifizierung am Beispiel des „Internet der Dinge“. In U. Faßhauer (Hrsg.), *Berufs- und wirtschaftspädagogische Analysen - aktuelle Forschungen zur beruflichen Bildung* (S. 205–219). Opladen: Budrich.
- Fornell-Larcker-Kriterium. (2018). In M. A. Wirtz (Hrsg.), *Dorsch Lexikon der Psychologie*. Verlag Hans Huber. Zugriff 16. Dezember 2018, unter <https://portal.hogrefe.com/dorsch/fornell-larcker-kriterium/>
- Wischmann, S. & Hartmann, E. A. (2018). Zukunft der Arbeit in Industrie 4.0 – Szenarien aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten. In S. Wischmann & E. A. Hartmann (Hrsg.), *Zukunft der Arbeit – Eine praxisnahe Betrachtung* (S. 1–7). Berlin, Heidelberg: Springer. doi:10.1007/978-3-662-49266-6_1
- Wolter, M. I., Mönnig, A., Hummel, M., Schneemann, C., Weber, E., Zika, G., ... Neuber-Pohl, C. u. a. (2015). *Industrie 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Wirtschaft: Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen* (Nr. 8). Institut für Arbeitsmarkt-und Berufsforschung (IAB). Nürnberg. Zugriff 16. November 2015, unter <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2015/fb0815.pdf>

- Wolter, M. I., Mönnig, A., Hummel, M., Weber, E., Zika, G., Helmrich, R., ... Neuber-Pohl, C. (2016). *Wirtschaft 4.0 und die Folgen für Arbeitsmarkt und Ökonomie - Szenario-Rechnungen im Rahmen der BIBB-IAB-Qualifikations- und Berufsfeldprojektionen*. (Nr. 13). Nürnberg. Zugriff 14. November 2016, unter <http://doku.iab.de/forschungsbericht/2016/fb1316.pdf>
- Wright, R. T., Campbell, D. E., Thatcher, J. B. & Roberts, N. (2012). Operationalizing multidimensional constructs in structural equation modeling: recommendations for IS research. *Communications of the Association for Information Systems*, 30(23), 367–412.
- Yang, B. (2003). Identifying valid and reliable measures for dimensions of a learning culture. *Advances in Developing Human Resources*, 5(2), 152–162. doi:10.1177/1523422303005002003
- Yang, B., Watkins, K. E. & Marsick, V. J. (2004). The construct of the learning organization: dimensions, measurement, and validation. *Human Resource Development Quarterly*, 15(1), 31–55. doi:10.1002/hrdq.1086
- Zenhäusern, P. & Vaterlaus, S. (2017). *Digitalisierung und Arbeitsmarktfolgen - Metastudie zum Stand der Literatur und zu den Entwicklungen in der Schweiz*. Fondation CH2048. Luzern. Zugriff 12. Januar 2018, unter https://ch2048.ch/pics/files/Polynomics_Arbeitsmarktfolgen_Bericht_20170621b.pdf
- Zheng, W., Yang, B. & McLean, G. N. (2010). Linking organizational culture, structure, strategy, and organizational effectiveness: mediating role of knowledge management. *Journal of Business Research*, 63(7), 763–771. doi:10.1016/j.jbusres.2009.06.005

A. Anhang

Tabelle A.1.: Operationalisierung der soziodemographischen Daten

Eigenschaft	Item	Antwort Kategorien
<i>Geschlecht</i>	Geschlecht	• weiblich • männlich
<i>Alter</i>	Alter	Offene Frage (in Jahren)
<i>Beschäftigungsdauer</i>	Dauer der Betriebszugehörigkeit	Offene Frage (in Jahren)

Tabelle A.2.: Instrument: Commitment zum Wandel

Dimension	Item
<i>Affektives Commitment</i>	1. Ich glaube an den Nutzen dieses Wandels. 2. Dieser Wandel ist eine gute Strategie für unser Unternehmen. 3. Ich denke die Unternehmensleitung macht einen Fehler, diesen Wandel einzuleiten. (-) 4. Dieser Wandel dient einem wichtigen Ziel. 5. Unsere Situation wäre besser ohne diesen Wandel. (-) 6. Dieser Wandel ist nicht notwendig. (-)
<i>Continuance Commitment</i>	1. Ich habe keine andere Wahl als den Wandel mitzutragen. 2. Ich fühle mich unter Druck gesetzt den Wandel mitzutragen. 3. Es steht für mich zu viel auf dem Spiel als dass ich mich dem Wandel widersetzen könnte. 4. Es wäre für mich zu teuer, mich dem Wandel zu widersetzen. 5. Es wäre riskant sich gegen den Wandel auszusprechen. 6. Mich dem Wandel zu widersetzen ist für mich keine Option.
<i>Normatives Commitment</i>	1. Ich fühle mich verpflichtet den Wandel aktiv mitzutragen. 2. Ich denke es wäre nicht richtig von mir, mich gegen den Wandel zu stellen. 3. Ich würde mich nicht schlecht fühlen wenn ich mich dem Wandel entgegenstellen würde. (-) 4. Es wäre unverantwortlich von mir, mich dem Wandel zu widersetzen. 5. Ich würde mich schuldig fühlen, wenn ich mich gegen den Wandel stellen würde. 6. Ich fühle mich nicht dazu verpflichtet diesen Wandel zu unterstützen. (-)

Anmerkung. (-) = Negativ formuliertes Item. Instrument entnommen aus Herscovitch und Meyer (2002).

Tabelle A.3.: Instrument: Lernkultur

Dimension	Item
<i>Lernbedingungen</i>	1. In Veränderungsprozessen (z.B. Einführung neuer Technik, Umorganisation, Kulturwandel, neue Unternehmensausrichtung) werden wir Mitarbeiter durch Qualifizierungsmaßnahmen unterstützt. 2. Die Arbeit unserer Personalentwicklung hat im Unternehmen einen hohen Stellenwert. 3. Das Weiterbildungsangebot der Personalentwicklung orientiert sich am Bedarf von uns Mitarbeitern (z.B. durch vorherige Ermittlung des Lernbedarfs). 4. Die Personalentwicklung ist offen für Anregungen und Vorschläge. 5. Ich fühle mich von unserer Personalentwicklung ausreichend bei meiner beruflichen Qualifikation und Weiterentwicklung unterstützt. 6. Für uns Mitarbeiter gibt es konkrete Ansprechpartner in der Personalentwicklung.
<i>Lernangebot</i>	1. Wir können auf Wissensdatenbanken zugreifen, die im Unternehmen vorhandenes Wissen organisieren und bereitstellen. 2. Bei uns gibt es organisierte interne Netzwerke zum Wissens und Erfahrungsaustausch. 3. Das Unternehmen unterstützt selbständiges Lernen durch methodische Hilfestellung (z.B. Selbstlernprogramme, Bibliothek mit Fachliteratur). 4. Lernen mit neuen Medien (z.B. webbasierte Lernangebote im Intranet, Lernsoftware) wird bei uns in hohem Maße praktiziert.
<i>Unterstützung durch Kollegen</i>	1. Wir Mitarbeiter motivieren uns gegenseitig, neue Dinge zu lernen und auszuprobieren. 2. Meine Kollegen interessieren sich für Dinge, die ich neu gelernt habe.

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung

Dimension	Item
	3. Meine Kollegen lassen mich an ihren Erfahrungen teilhaben. 4. Wir Mitarbeiter geben uns gegenseitig Rückmeldung über unsere Arbeitsleistung.
<i>Unterstützung durch Vorgesetzte</i>	1. Ich erarbeite gemeinsam mit meiner Führungskraft Lern und Entwicklungsziele. 2. Ich führe mit meiner Führungskraft regelmäßig Feedback-Gespräche über meine Arbeit. 3. Meine Führungskraft unterstützt uns Mitarbeiter beim Ausprobieren neuer Lösungen, auch wenn dabei Fehler gemacht werden. 4. Meine Führungskraft unterstützt mich darin, Personalentwicklungsangebote wahrzunehmen und für mich passende Angebote zu finden.
<i>Externer Wissensaustausch</i>	1. Ich nehme an unternehmensexternen Netzwerken zum Zwecke des Informationsaustausches teil (z.B. mit anderen Unternehmen, Universitäten, Kunden, Lieferanten, regionalen Lernnetzwerken etc.). 2. Durch die bestehenden externen Kontakte lerne ich viel Neues. 3. Ich baue selbständig Kontakte zu relevanten externen Personen und Institutionen auf.
<i>Anregung zur Proaktivität</i>	1. Mein Unternehmen erwartet von mir, dass ich mein fachliches Wissen und Können selbständig erweitere und auf dem aktuellen Stand halte. 2. Meine Arbeitstätigkeit ist so gestaltet, dass ich gefordert bin, immer Neues zu lernen. 3. Das Unternehmen erwartet von mir, dass ich einen Teil meines beruflichen Lernens selbst organisiere. 4. Das Unternehmen erwartet von mir, dass ich meine berufliche Entwicklung in hohem Maße selbst plane.

Anmerkung. (-) = Negativ formuliertes Item. Instrument entnommen aus Hilkenmeier und Schaper (In Revision).

Tabelle A.4.: Instrument: Technikbereitschaft

Dimension	Item
<i>Technikakzeptanz</i>	1. Hinsichtlich technischer Neuentwicklungen bin ich sehr neugierig. 2. Ich finde schnell Gefallen an technischen Neuentwicklungen. 3. Ich bin stets daran interessiert, die neuesten technischen Geräte zu verwenden. 4. Wenn ich Gelegenheit dazu hätte, würde ich noch viel häufiger technische Produkte nutzen, als ich das gegenwärtig tue.
<i>Technikkompetenz- überzeugungen</i>	1. Im Umgang mit moderner Technik habe ich oft Angst zu versagen. (-) 2. Für mich stellt der Umgang mit technischen Neuerungen zumeist eine Überforderung dar. (-) 3. Ich habe Angst, technische Neuentwicklungen eher kaputt zu machen, als dass ich sie richtig benutze. (-) 4. Den Umgang mit neuer Technik finde ich schwierig – ich kann das meistens einfach nicht. (-)
<i>Technikkontrollüber- zeugungen</i>	1. Ob ich erfolgreich in der Anwendung moderner Technik bin, hängt im Wesentlichen von mir ab. 2. Es liegt in meiner Hand, ob mir die Nutzung technischer Neuentwicklungen gelingt – mit Zufall oder Glück hat das wenig zu tun. 3. Wenn ich im Umgang mit Technik Schwierigkeiten habe, hängt es schlussendlich allein von mir ab, dass ich sie löse. 4. Das, was passiert, wenn ich mich mit technischen Neuentwicklungen beschäftige, obliegt letztlich meiner Kontrolle.

Anmerkung. (-) = Negativ formuliertes Item. Instrument entnommen aus Neyer u. a. (2012).

Tabelle A.5.: Instrument: Fehlerkultur

Dimension	Item
<i>Fehler Strategien</i>	1. Die Mitarbeiter können bei der Arbeit in unserer Arbeitsgruppe selbst erkennen, wenn sie etwas falsch machen. 2. In unserer Arbeitsgruppe finden regelmäßig Besprechungen statt, bei denen sich die Mitarbeiter auch über Erfahrungen mit Fehlern austauschen. 3. In unserer Arbeitsgruppe gibt es Schulungen, in denen die Mitarbeiter lernen, mit Stress und Ängsten vor Fehlern bei der Arbeit umzugehen. 4. Die Mitarbeiter in unserer Arbeitsgruppe wissen, wie sie an Informationen kommen, die sie benötigen, um Fehler zu korrigieren.
<i>Fehler Werte</i>	1. In unserem Unternehmen wird Wert darauf gelegt, dass im Arbeitsalltag auch offen über Dinge gesprochen wird, die schief gelaufen sind. 2. Wenn in unserem Unternehmen etwas schief läuft, dann wird Wert darauf gelegt, die Ursachen dafür zu finden. 3. In unserem Unternehmen wird von den Mitarbeitern erwartet, dass sie sich darüber Gedanken machen, wie auch die Kollegen etwas aus den eigenen Fehlern lernen können. 4. In unserem Unternehmen herrscht die Einstellung, dass Fehler bei der Arbeit hilfreich sein können, um etwas daraus zu lernen.

Anmerkung. (-) = Negativ formuliertes Item. Instrument entnommen aus Putz u. a. (2013).

Tabelle A.6.: Korrelationen von Geschlecht, Alter Technikbereitschaft und Commitment

Variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Geschlecht	1.00									
2 Alter	0.06	1.00								
3 Betriebszugehörigkeit	-0.01	0.39**	1.00							
4 Status	-0.19	0.05	0.05	1.00						
5 Technikakzeptanz	-0.32**	0.10	-0.14	-0.03	1.00					
6 Technikkompetenzüberzeugungen	-0.20	0.07	-0.05	0.06	0.40**	1.00				
7 Technikkontrollüberzeugungen	0.03	0.13	0.10	0.03	0.29*	0.03	1.00			
8 Affektives Commitment	0.05	-0.01	-0.06	-0.05	0.39**	0.35**	0.24*	1.00		
9 Normatives Commitment	-0.19	0.15	0.06	0.09	0.19	-0.02	0.28*	0.15	1.00	
10 Continuance Commitment	-0.22	-0.27*	-0.22	0.02	-0.09	-0.35**	-0.08	-0.16	0.33**	1.00

Anmerkung. Vollständig Paarweise Produkt-Moment Korrelationen wurden berechnet. Zweiseitige Signifikanztests: * $p < .05$, ** $p < .01$

Tabelle A.7.: Items zur Betroffenheit vom digitalen Wandel

Dimension	Item
<i>Unternehmensbetroffenheit*</i>	
	In meinem Unternehmen ist kein digitaler Wandel absehbar.
	In meinem Unternehmen steht ein digitaler Wandel bevor.
	In meinem Unternehmen ist ein digitaler Wandel im Gange.
	In meinem Unternehmen ist der digitale Wandel bereits abgeschlossen.
<i>Persönliche Betroffenheit**</i>	
	Der digitale Wandel wird meine Arbeitsumgebung verändern.
	Der digitale Wandel wird meine Arbeitstätigkeit verändern
Anmerkung. * Auswahlmöglichkeit aus den Items, ** 5-Punkt Likert Skala, "Stimme gar nicht zu" - "Stimme völlig zu"	

Tabelle A.8.: Faktorladungen

Dimensionen / Item	Ladung	SE	p	λ
<i>Affektives Commitment</i>				
Affektives Commitment 1	1.000	N.A.	N.A.	0.780
Affektives Commitment 2	0.895	0.109	0.000	0.696
Affektives Commitment 3	0.618	0.125	0.000	0.478
Affektives Commitment 4	0.826	0.098	0.000	0.620
Affektives Commitment 5	0.996	0.116	0.000	0.633
Affektives Commitment 6	1.095	0.105	0.000	0.706
<i>Lernbedingungen</i>				
Lernbedingungen 1	1.000	N.A.	N.A.	0.668
Lernbedingungen 2	1.209	0.126	0.000	0.755
Lernbedingungen 3	1.185	0.112	0.000	0.787
Lernbedingungen 4	1.182	0.120	0.000	0.742
Lernbedingungen 5	1.202	0.116	0.000	0.798
Lernbedingungen 6	1.168	0.128	0.000	0.622
<i>Lernangebot</i>				
Lernangebot 1	1.000	N.A.	N.A.	0.651

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung

Dimensionen / Item	Ladung	SE	p	λ
Lernangebot 2	1.251	0.131	0.000	0.792
Lernangebot 3	1.300	0.143	0.000	0.804
Lernangebot 4	1.111	0.143	0.000	0.692
<i>Unterstützung durch Kollegen</i>				
Unt. Kollegen 1	1.000	N.A.	N.A.	0.732
Unt. Kollegen 2	1.227	0.105	0.000	0.853
Unt. Kollegen 3	1.099	0.127	0.000	0.777
Unt. Kollegen 4	1.095	0.125	0.000	0.733
<i>Unterstützung durch Vorgesetzte</i>				
Unt. Vorgesetzte 1	1.000	N.A.	N.A.	0.787
Unt. Vorgesetzte 2	0.965	0.084	0.000	0.684
Unt. Vorgesetzte 3	1.050	0.078	0.000	0.827
Unt. Vorgesetzte 4	1.051	0.077	0.000	0.827
<i>Externer Wissensaustausch</i>				
Externer Austausch 1	1.000	N.A.	N.A.	0.876
Externer Austausch 2	1.034	0.052	0.000	0.899
Externer Austausch 3	0.802	0.062	0.000	0.739
<i>Anregung zur Proaktivität</i>				
Anregung Proaktivität 1	1.000	N.A.	N.A.	0.640
Anregung Proaktivität 2	1.057	0.133	0.000	0.660
Anregung Proaktivität 3	1.226	0.162	0.000	0.830
Anregung Proaktivität 4	1.128	0.169	0.000	0.677
<i>Fehler Werte</i>				
Fehler Werte 1	1.000	N.A.	N.A.	0.771
Fehler Werte 2	0.889	0.094	0.000	0.693
Fehler Werte 3	0.833	0.078	0.000	0.672
Fehler Werte 4	0.946	0.081	0.000	0.740
<i>Technikakzeptanz</i>				
Technikakzeptanz 1	1.000	N.A.	N.A.	0.659
Technikakzeptanz 2	1.466	0.151	0.000	0.866
Technikakzeptanz 3	1.525	0.159	0.000	0.758
Technikakzeptanz 4	1.367	0.209	0.000	0.607
<i>Technikkompetenzüberzeugungen</i>				
Technikkompetenzüberzeugungen 1	1.000	N.A.	N.A.	0.772

Fortsetzung auf der nächsten Seite

Fortsetzung

Dimensionen / Item	Ladung	<i>SE</i>	<i>p</i>	λ
Technikkompetenzüberzeugungen 2	1.093	0.115	0.000	0.794
Technikkompetenzüberzeugungen 3	1.052	0.110	0.000	0.778
Technikkompetenzüberzeugungen 4	0.654	0.086	0.000	0.635
<i>Technikkontrollüberzeugungen</i>				
Technikkontrollüberzeugungen 1	1.000	N.A.	N.A.	0.753
Technikkontrollüberzeugungen 2	0.955	0.146	0.000	0.605
Technikkontrollüberzeugungen 3	0.917	0.127	0.000	0.666
Technikkontrollüberzeugungen 4	0.768	0.121	0.000	0.542

Anmerkung. *SE* = Standardfehler für unstandardisierte Faktorladung; *p* = p-Wert; λ = Standardisierte Faktorladung; N.A. = Nicht anwendbar; Model Fit: $\chi^2 = 1444.683$, $\chi^2/df = 1.42$, *CFI* = .901, *RMSEA* = .044, *SRMR* = .069.

Tabelle A.9.: Pfadkoeffizienten der Strukturgleichungsanalyse

Pfade	β	SE	z	p
Lernkultur $\rightarrow$ Commitment	.35	0.10	4.09	.000
Technikakzeptanz $\rightarrow$ Commitment	.22	0.12	2.11	.035
Technikkompetenzüberzeugungen $\rightarrow$ Commitment	.13	0.12	1.23	.194
Technikkontrollüberzeugungen $\rightarrow$ Commitment	-.00	0.12	-0.01	.995
Korrelationen	r	SE	z	p
Technikakzeptanz $\leftrightarrow$ Technikkompetenzüberzeugungen	.44	0.08	5.81	.000
Technikakzeptanz $\leftrightarrow$ Technikkontrollüberzeugungen	.45	0.08	5.41	.000
Technikkompetenzüberzeugungen $\leftrightarrow$ Technikkontrollüberzeugungen	.12	0.11	1.13	.258
Technikakzeptanz $\leftrightarrow$ Lernkultur	.26	0.08	3.36	.001
Technikkompetenzüberzeugungen $\leftrightarrow$ Lernkultur	-.05	0.09	-0.51	.610
Technikkontrollüberzeugungen $\leftrightarrow$ Lernkultur	.15	0.09	1.58	.114

Anmerkung. β = Standardisierter Pfadkoeffizient; SE = Standardabweichung; z = z -Wert; p = p -Wert (Zweiseitiger Test); r = Produkt-Moment-Korrelation; $x \rightarrow y$ = Pfad zwischen x und y ; $x \leftrightarrow y$ = Korrelation zwischen x und y .

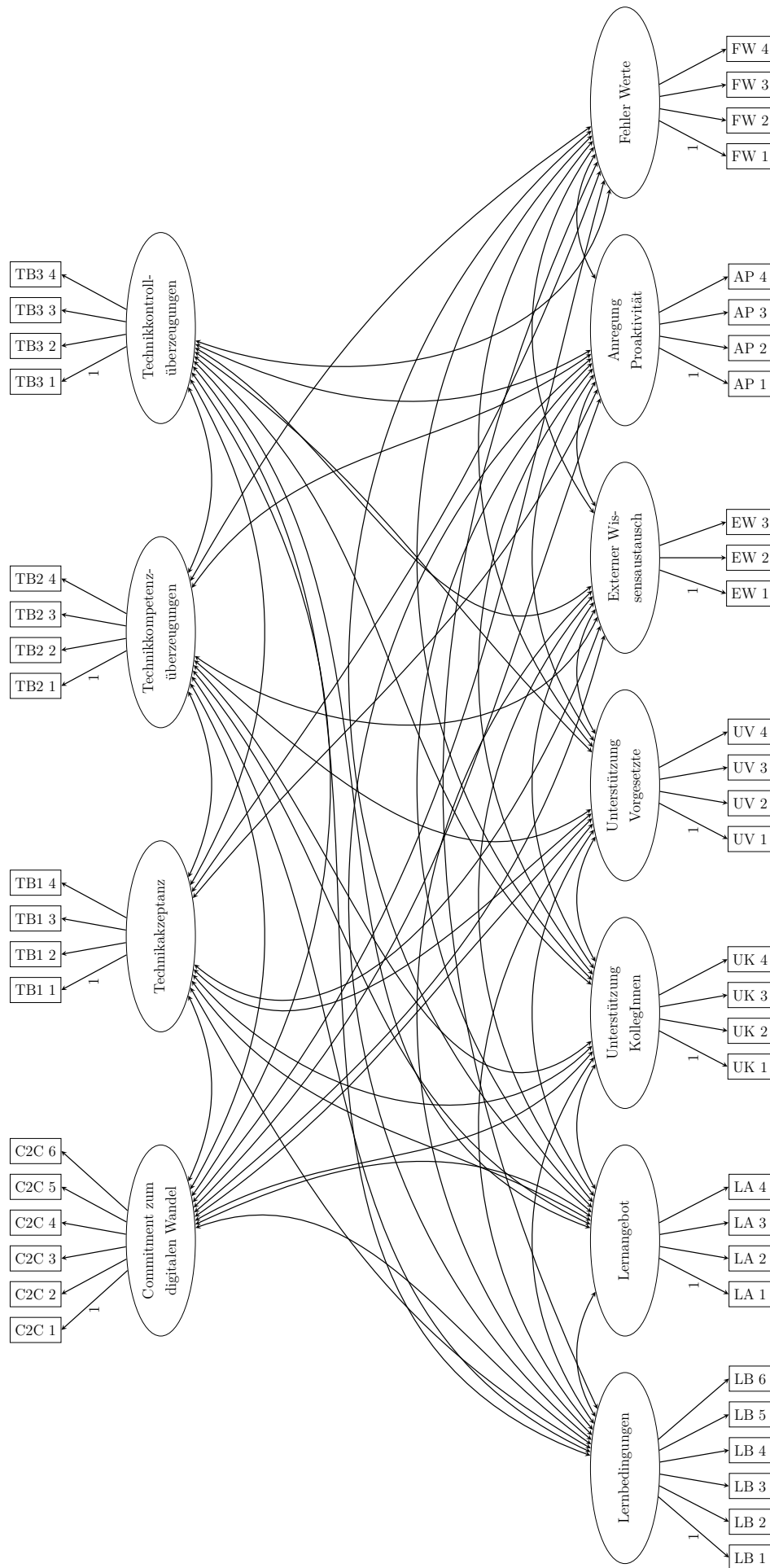


Abbildung A.1.: CFA Messmodell - Nur latente Faktoren erster Ordnung