Christian K. Bosse
Klaus J. Zink *Hrsg.*

Arbeit 4.0 im Mittelstand

Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU

Springer Gabler

Arbeit 4.0 im Mittelstand

Christian K. Bosse • Klaus J. Zink
Hrsg.

Arbeit 4.0 im Mittelstand

Chancen und Herausforderungen des digitalen Wandels für KMU

Springer Gabler

Hrsg.
Christian K. Bosse
Institut für Technologie und Arbeit e.V.
TU Kaiserslautern
Kaiserslautern, Deutschland

Klaus J. Zink
Institut für Technologie und Arbeit e.V.
TU Kaiserslautern
Kaiserslautern, Deutschland

ISBN 978-3-662-59473-5 ISBN 978-3-662-59474-2 (eBook)
https://doi.org/10.1007/978-3-662-59474-2

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.

Springer Gabler
© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019
Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.
Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.
Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Springer Gabler ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.
Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf die Arbeitswelt sind ein großes Thema, das sowohl viele Chancen für Unternehmen eröffnet, sie aber gleichzeitig auch vor große Herausforderungen stellt. Insbesondere in mittelständischen Unternehmen ist die Ungewissheit groß, welche Veränderungen auf sie zukommen, welche Relevanz die verschiedenen Aspekte im Unternehmenskontext entwickeln und – noch viel wichtiger – wie der Wandel angegangen und bewältigt werden kann.

Während große Unternehmen die digitale Transformation mit Projektgruppen, entsprechenden finanziellen Mitteln und personellen Kapazitäten angehen können, stehen insbesondere mittelständische Unternehmen vor teilweise existenziellen Entscheidungen. Beispielsweise kann für einen kleinen Betrieb mit unter 50 Mitarbeitern die Investition in eine neue Branchensoftwarelösung ein gewagter Schritt sein, selbst wenn dadurch die internen Prozesse deutlich vereinfacht und die Mitarbeiter in ihrer Tätigkeit unterstützt werden. Gegenüber hohen Anschaffungs- und Einführungskosten ist es oftmals die vorab schlecht abschätzbare Rentabilität der digitalen Lösung, die Geschäftsführer und Unternehmensinhaber vor einer Investition zurückschrecken lässt. Aber auch eine fehlende Übersicht, mangelnde Fachkenntnisse und unbekannte Auswirkungen auf das organisationale, technologische und soziale Gefüge im Unternehmen sind hemmende Faktoren für die Digitalisierung im Mittelstand.

Um mittelständischen Unternehmen eine Auswahl an Lösungsansätzen für verschiedene Herausforderungen der digitalen Transformation aufzuzeigen, entwickelte sich im Rahmen des Arbeitskreises „Arbeit 4.0“ des bundesweiten Netzwerks der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren und -agenturen die Idee zu diesem Buch. Diese Kompetenzzentren und Agenturen werden im Rahmen der Förderinitiative „Mittelstand Digital“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) gefördert. Ziel des Netzwerkes ist es, kleine und mittlere Unternehmen (KMU) für den digitalen Wandel zu sensibilisieren, über die Chancen und Herausforderungen zu informieren sowie einen Zugang zu Expertenwissen, Demonstrationszentren und praktischen Beispielen zu ermöglichen.

Anknüpfend an die Aktivitäten des Arbeitskreises entstand dieses Buch, das verschiedene Herausforderungen und Problemstellungen, die sich im Kontext des digitalen Wandels der Arbeit in den Unternehmen ergeben, ebenso wie praxiserprobte Lösungsansätze in den Fokus stellt. Es führt die vielfältigen Umsetzungsprojekte und Konzepte aus den verschiedenen Kompetenzzentren und Agenturen in einer praxisorientierten Publikation zusammen. Darüber hinaus werden weitere Lösungsansätze aus verschiedenen Forschungsprojekten vorgestellt, die unter anderem durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert werden. Ergänzend werden auch spezifische Rahmenbedingen – wie zum Beispiel rechtliche Aspekte – betrachtet, die im Kontext der Digitalisierung der Arbeit für die unternehmerische Praxis relevant sind.

In Zusammenhang mit der Erstellung dieses Buches gilt unser Dank zunächst den Autorinnen und Autoren der Beiträge sowie Herrn M.A. Ralf Klinkowski vom Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Ilmenau, der als Leiter der Arbeitsgruppe „Arbeit 4.0“ der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren die Idee zu dem Buchprojekt durch die Arbeitskreistreffen mitgetragen und unterstützt hat. Ebenso danken wir dem Springer Verlag, vertreten durch Christine Sheppard und Janina Tschech, für die Übernahme und Begleitung dieser Publikation. Wir sind auch Frau M.Sc. Stephanie Dupont und Frau Dr. Viola Hellge zu Dank verpflichtet, die neben der Erstellung eigener Beiträge insbesondere bei der Bearbeitung der eingereichten Beiträge mitgewirkt haben, sowie Herrn Dominik Kaus für die Unterstützung bei der formellen Aufbereitung des Manuskripts.

Kaiserslautern, im Januar 2019

Prof. Dr. Klaus J. Zink
Christian K. Bosse

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit verwenden wir in diesem Buch überwiegend das generische Maskulinum. Dies impliziert immer beide Formen, schließt also die weibliche Form mit ein.

Inhaltsverzeichnis

1 Arbeit 4.0 im Mittelstand 1
Klaus J. Zink und Christian K. Bosse
1.1 Bedeutung und Entwicklung des Begriffs „Arbeit 4.0“ 2
1.2 Auswirkungen auf den Mittelstand 6
1.3 Förderung und Unterstützung des deutschen Mittelstands 8
1.4 Zusammenfassung 9
Literatur 9

2 Digitalisierung im Mittelstand erfolgreich gestalten 13
Christian K. Bosse, Viola Hellge, Delia Schröder und Stephanie Dupont
2.1 Herausforderung der digitalen Transformation 14
2.2 Digitalisierung als Gestaltungsaufgabe: der digitale Transformationsprozess 16
2.3 Qualifizierung 21
2.4 Digitalisierungsstrategie 25
2.5 Partizipation 28
2.6 Führung 29
2.7 Fazit 31
Literatur 32

3 Rechtliche Herausforderungen in der Arbeitswelt 4.0 im Mittelstand anhand von zwei Beispielen 35
Dagmar Gesmann-Nuissl
3.1 Rechtliche Aspekte der Arbeitswelt 4.0 im Mittelstand 36
3.2 Flexibilisierung von Arbeitszeit und -ort 36
3.2.1 Arbeitszeitrechtliche Aspekte 37
3.2.2 Arbeitssicherheitsrechtliche Aspekte 42

3.3 Kollaboration mit cyber-physischen Systemen oder Robotern 46
3.3.1 Arbeits- und Gesundheitsschutz 46
3.3.2 Datenschutzrechtliche Aspekte 47
3.3.3 Haftungsrechtliche Aspekte 50
3.4 Abschließende Zusammenfassung 51
Literatur 52

4 Demografiefestigkeit 4.0 – Chancen des digitalen Wandels zur Förderung von Beschäftigungsfähigkeit und Arbeitgeberattraktivität nutzen 55
Frank Eierdanz, Esther Herzog-Buchholz, Ellen Sieling und Klaus Schick
4.1 Herausforderungen des Demografischen Wandels für kleine und mittlere Unternehmen 56
4.2 Aspekte der Digitalisierung als Erweiterung des Konstrukts „Demografiefestigkeit“ 58
4.3 Benchmarking der Demografiefestigkeit 61
4.4 Chancen der Digitalisierung nutzen – Beispiele Guter Praxis aus kleinen und mittleren Unternehmen in Rheinland-Pfalz 66
Literatur 68

5 Sind unsere Mitarbeiter für einen Einsatz in der digitalen Fabrik richtig qualifiziert? Ermittlung zukünftiger Mitarbeiteranforderungen in der Smart Factory 71
Susanne Vernim, Svenja Korder und Barbara Tropschuh
5.1 Veränderungen im Produktionsumfeld 72
5.2 Analyse von Mitarbeiteranforderungen in der Smart Factory 76
5.3 Fazit – Was ändert sich dadurch für das Unternehmen? 88
Literatur 89

6 Lebenslanges Lernen in der Digitalisierung – Veränderung als Teil der DNA eines Unternehmens 91
Pia Sue Helferich und Thomas Pleil
6.1 Digitalisierung – Ein Schnelldurchlauf 92
6.2 Ständige Veränderungen – Eine Herausforderungen für Unternehmen 93
6.3 Lebenslanges Lernen im Unternehmen – mehr als nur Seminare 94
6.3.1 Kompetenzen für das lebenslanges Lernen in der Digitalisierung . . . 96
6.4 Wie können Unternehmen lebenslanges informelles Lernen der Mitarbeiter unterstützen? 97
6.5 Umsetzungsempfehlungen und Fazit 99
Literatur 102

7 Befähigung und Begleitung unternehmensinterner Change Enabler als Wegbereiter und Triebfedern der Digitalisierung 105
Christina Meisterjahn, Christina Krins und Jonas M. Koch
7.1 Einführung 106
7.2 Change 4.0 – Change Management im digitalen Wandel 107
7.3 Hintergründe des Change-Enabler-Konzeptes 108
7.3.1 Digitalisierung aus der soziotechnischen Perspektive 108
7.3.2 Systemisches Change Management 110
7.3.3 Systemische Beratungsansätze als Ausgangspunkt 110
7.3.4 Die 3W-Basis als systemisches Grundkonzept 111
7.3.5 Vom Change Agent zum systemischen Change Enabler 113
7.4 Die Qualifizierung zum Change Enabler 113
7.4.1 Zielsetzungen des Change-Enabler-Konzepts 113
7.4.2 Auswahl und Kompetenzen von Change Enablern 114
7.4.3 Aufbau und Organisation der Change Enabler-Workshopreihe 114
7.4.4 Workshop-Inhalte 115
7.5 Fazit 117
Literatur 118

8 Strategische Potentiale der Digitalisierung für Unternehmen und Mitarbeiter identifizieren und nutzen 121
Michael Schneider, Delia Schröder, Florian Mohr und Tobias Thielen
8.1 Herausforderung annehmen: planvoller Einstieg in die Digitalisierung bei der Günter Effgen GmbH 122
8.1.1 Die Günter Effgen GmbH 122
8.1.2 Der Readiness-Check Digitalisierung 123
8.2 Informationen teilen und Mitarbeiter einbinden: Kommunikation und Partizipation von Anfang an 124
8.2.1 Die Mitarbeiterversammlung 125
8.2.2 Weitere Kommunikationskanäle 127
8.3 Grundlagen schaffen – Digitalisierung in der Strategiearbeit 128
8.4 Am Ball bleiben – erste Umsetzungsprojekte und Kontinuität in der Umsetzung der Strategie 131
8.5 Fazit 132
Literatur 132

9 Personal digital – Wie ein KMU in einer kaum digitalisierten Branche eine digitale Strategie entwickelt und Möglichkeiten der Digitalisierung für sich nutzt 135
Katharina Hölzle, Fabian Gerhardt, Nelly Kalischewski, Sophie Petzolt und Oliver Kullik
9.1 Einleitung 136
9.2 Die Hürden meistern – ein Best Practice Beispiel 138
9.2.1 In einer konservativen Branche den ersten Schritt wagen – Die ImmoVex Estate GmbH 139
9.2.2 Ausarbeitung einer digitalen Strategie 141
9.2.3 Prozesse optimieren 144
9.2.4 Widerstände und Ängste bei Mitarbeitern abbauen 146
9.2.5 Digitale Weiterbildung 148
9.2.6 Zusammenfassung 149
9.3 Übertragbarkeit des Beispiels und Fazit 149
Literatur 151

10 Einsatz einer Industrie 4.0-Potenzialanalyse zur methodischen und strukturierten Identifikation von Digitalisierungsmöglichkeiten 153
Marc Münnich, Marian Süße, Dimitri Bolev und Tino Langer
10.1 „Industrie 4.0“ – Schlagwort und Herausforderung für KMU 154
10.2 Potenziale im eigenen Betrieb identifizieren und ausschöpfen 154
10.3 Veränderung der Wertschöpfung durch Digitalisierung 156
10.4 Analyse des digitalen Reifegrades von Unternehmen 157
10.4.1 Die Phasen der I4.0-Potenzialanalyse 158
10.4.2 Entwicklung eines digitalen Plattform-Geschäftsmodells 168
10.5 Fazit 172
Literatur 173

11 Partizipation von Beschäftigten in der Gestaltung einer digitalisierten Arbeitswelt 4.0 mittels einer Canvas-Methode 177
Holger Fischer, Florian Rittmeier, Thim Strothmann und Nina Schwenniger
11.1 Einführung 178
11.2 Grundlagen 179
11.3 Canvas-Methode für digitale Assistenzsysteme 182
11.3.1 Bestehende Canvas-Methoden 183
11.3.2 Beobachtungen innerhalb von Praxisprojekten 184
11.3.3 Ziele 186
11.3.4 Die Canvas-Struktur 188
11.3.5 Verwendung des Canvas 190
11.4 Der Canvas im Praxiseinsatz 192
11.5 Fazit 193
Literatur 193

12 Arbeitsplatzplanung mit Augmented Reality und ein Dienstleistungssystem im Konformitätsmanagement als Anwendungsszenarien in der industriellen Praxis 197
Michael Bansmann, Marc Foullois, Lars Wöste, Dominik Bentler, Agnieszka Paruzel, Lisa Mlekus, Sascha Jenderny, Roman Dumitrescu und Günter W. Maier
12.1 Die Digitalisierung der Arbeitswelt 198
12.2 Strukturierung und Bewertung von Arbeit 4.0-Anwendungsszenarien . . . 199
12.2.1 Referenzarchitektur für Arbeit 4.0-Anwendungsszenarien 200
12.2.2 Kriterien zur soziotechnischen Bewertung von Arbeit 4.0-Anwendungsszenarien 202
12.3 Arbeit 4.0-Anwendungsszenarien in der industriellen Praxis 207
12.3.1 „Mixed-Mock-Up“ in der Produktionssystemplanung 208
12.3.2 Dienstleistungssystem zum Konformitätsmanagement 211
12.4 Fazit und Ausblick 214
Literatur 215

13 Die Einführung eines ERP-/PLM-Systems in den frühen Phasen der digitalen Transformation erfolgreich vorbereiten 219
Viola Hellge, Tobias Thielen, Andreas Eiden und Nina Obreschkova
13.1 Ausgangslage und Problemstellung des Unternehmens 220
13.2 Grundlagen des digitalen Transformationsprozesses 220
13.3 Der Readiness-Check Digitalisierung als Ausgangspunkt des digitalen Transformationsprozesses 224
13.4 Anforderungen an die Technologieauswahl von PLM/ERP-Systemen 226
13.4.1 Grundlagen PLM- und ERP-Systeme 226
13.4.2 Systemeinführung 227
13.5 Kommunikation und Mitarbeiterpartizipation als Instrument in der Orientierungs- und Planungsphase 228
13.5.1 Vorgehen und Methoden in der Orientierungsphase 228
13.5.2 Vorgehen und Methoden in der Planungsphase 232
13.6 Schlussbetrachtung 234
Literatur 235

14 Die Digitalisierung nutzerzentriert gestalten: Das digitale Kontrollzentrum für die Warenannahme 239
Jochen Scheeg, Michaela Scheeg und Tobias Thimm
14.1 Einleitung 240
14.2 Ausgangssituation: Informationsasymmetrien zwischen Warenannahme und Einkauf 241
14.3 Das digitale Kontrollzentrum für die Warenannahme – von der Idee zur prototypischen Umsetzung 243
14.3.1 Lösungselemente, Funktionen und Oberfläche 244

14.3.2 Datenquellen 246
14.3.3 Technische Umsetzung und Verknüpfung der Systeme 247
14.3.4 Zusammenfassender Überblick und Mehrwerte aus der Verknüpfung der Informationsebenen 247
14.4 Die übertragbare Lösung für den Mittelstand – die mobile Erlebnisstation 249
14.5 Fazit 249
Literatur 250

15 Shopfloor-App als informatorisches Assistenzsystem zur Steigerung der Flexibilität der manuellen Montage 253
Christian K. Bosse und Viola Hellge
15.1 Flexibilität als Herausforderung 254
15.2 Mitarbeiterorientierte Anforderungserhebung 255
15.3 Wissensmanagement: Wissen ist Produktions- und Erfolgsfaktor auch im digitalen Zeitalter 259
15.4 Bewertung und Auswahl von Lösungsalternativen 260
15.5 Vorgehensweise im Einführungsprozess 263
15.6 Zusammenfassung 264
Literatur 266

16 Smartes Fehlermanagement auf dem Shop Floor. Ein Lösungsansatz für KMU 267
Maximilian Rüßmann, Sajedeh Haghi, David Bergstein und Robert H. Schmitt
16.1 Einleitung 268
16.2 Lösungsweg 271
16.3 Einführung der Lösung im Unternehmen 276
16.4 Fazit: Was hat sich im Unternehmen dadurch verändert? 277
Literatur 277

17 Digitale Assistenzsysteme für die Produktion: Von der Zielfindung bis zur Einbindung gemeinsam mit den Mitarbeitern 279
Laura Merhar, Georg Höllthaler und Christoph Berger
17.1 Einleitung 280
17.2 Allgemeines zur Vorgehensweise 281
17.2.1 Aufbau 281
17.2.2 Projekt und Projektteam 283
17.2.3 Mitarbeiterpartizipation 283
17.3 Vorgehensweise 287
17.3.1 Schritt 1: Ziel festlegen 287
17.3.2 Schritt 2: Produktionsprozesse bewerten und auswählen 290

17.3.3 Schritt 3: Anforderungen beschreiben und Assistenzsystem finden . . . 294
17.3.4 Schritt 4: Assistenzsystem implementieren, testen und ausrollen . . . 297
17.4 Zusammenfassung und Ausblick . . . 299
Literatur . . . 300

18 Einführung eines intelligenten Logistikkonzepts zur Unterstützung der Mitarbeiter in Fertigung und Montage . . . 303
Stephanie Dupont, Stefan Braun, Carina Siedler, Jan C. Aurich und Klaus J. Zink
18.1 Ausgangssituation . . . 304
18.2 Problemstellung . . . 305
18.3 Vorgehensweise . . . 307
18.4 Aktuelle Situation und weiteres Vorgehen . . . 315
18.5 Lessons Learned . . . 317
Literatur . . . 318

19 Optimierung innerbetrieblicher Logistikprozesse mit Hilfe eines digitalen Assistenzsystems . . . 321
Katharina Rönick, Christopher Stockinger, Ilka Zöller und Markus Weß
19.1 Einleitung . . . 322
19.2 Darstellung des Optimierungspotenzials in der innerbetrieblichen Logistik . . . 323
19.2.1 Ausgangszustand der zu optimierenden Arbeitsbereiche . . . 323
19.2.2 Ansatzpunkte für den Einsatz eines digitalen Assistenzsystems . . . 325
19.3 Entwicklung eines digitalen Assistenzsystems mithilfe des menschzentrierten Gestaltungsprozesses . . . 326
19.3.1 Menschzentrierter Gestaltungsprozess . . . 327
19.3.2 Vorgehen bei der Entwicklung . . . 328
19.3.3 Das entwickelte Assistenzsystem im Überblick . . . 332
19.4 Fazit und Ausblick . . . 334
Literatur . . . 335

20 Stärkung von Selbstorganisation und Autonomie der Beschäftigten in der Pflege durch eine digitalisierte kollaborative Dienstplanung . . . 337
Vanessa Kubek, Annette Blaudszun-Lahm, Sebastian Velten, Rasmus Schroeder, Nadine Schlicker, Alarith Uhde und Ursula Dörler
20.1 Einführung in die Problemstellung: Warum kollaborative Dienstplanung? . . . 338
20.2 Wie wurde die Problemstellung angegangen? . . . 342
20.2.1 Was wünschen Beschäftigte und Leitungskräfte? Erkenntnisse aus der Anforderungserhebung . . . 342

20.2.2 Wie wird kollaborative Dienstplanung technisch realisiert? Konflikterkennung und Architektur der Kollaborationsplattform 344
20.2.3 Wie kann die Gestaltung der App zur digitalisierten Planung motivieren? Ansatz der erlebnisorientierten Gestaltung 348
20.3 Wie wird die technische Innovation in einen Organisationsentwicklungsprozess eingebunden? Partizipative Projektumsetzung 352
20.4 Welche Chancen ergeben sich, welche Herausforderungen stellen sich? Fazit und Ausblick 354
Literatur 355

21 Einsatz eines textilbasierten Assistenzsystems zur Analyse von körperlich anstrengenden Arbeitsprozessen 359
Rocco Raso, Andreas Emrich, Torsten Burghardt, Oliver Sträter, Peter Fettke und Peter Loos
21.1 Notwendigkeit eines Workflow-Managementsystems in physisch anspruchsvollen Berufen 360
21.2 Das Forschungsprojekt „PREFLOW“ 361
21.2.1 Systemkomponenten 363
21.2.2 Interoperabilität der Systembestandteile 364
21.3 Anwendung des Workflow-Managementsystems unter realen Bedingungen 366
21.3.1 Das PREFLOW-System in industriellen Anwendungsfällen 366
21.3.2 Evaluation und Ergebnisse 367
21.4 Fazit 369
Literatur 370

Glossar 373

Arbeit 4.0 im Mittelstand

1

Klaus J. Zink und Christian K. Bosse

Zusammenfassung

Bereits seit einigen Jahren stehen Industrie 4.0 und die damit einhergehenden Veränderungen in der Arbeitswelt als Synonym für die Digitalisierung in der Wirtschaft im Fokus einer breiten Diskussion. Da die digitale Transformation aber nicht nur große Industrieunternehmen, sondern auch den Mittelstand betrifft, müssen sich diese Unternehmen ebenfalls mit dem Wandel der Arbeitswelt und der Arbeit der Zukunft (Arbeit 4.0) auseinandersetzen. Die Herausforderungen sind dabei sehr vielschichtig, geht es doch nicht nur um einen Einsatz neuer Technologien im Arbeitsalltag. Welche Bedeutung und Inhalte hinter dem Schlagwort Arbeit 4.0 stehen und welche Auswirkungen sich für den Mittelstand daraus ergeben, wird im Rahmen dieses einleitenden Beitrags erläutert. Ebenso werden der Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital und das bundesweite Netzwerk der Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren als Möglichkeiten, sich in der digitalen Transformation zu orientieren und informieren, vorgestellt.

Die Auswirkungen des Megatrends „Digitalisierung“ sind in allen Bereichen des alltäglichen Lebens zu spüren. Schon heute ist es üblich, mit Hilfe des Smartphones einen direkten Zugang zum Internet zur Verfügung zu haben sowie die verschiedensten Geräte zu steuern – egal ob dies die Haustechnik bzw. die Elektrogeräte in den eigenen vier Wänden sind oder die Produktionsanlagen im Unternehmen. Per Knopfdruck und Fingerwisch sind nahezu von überall die aktuellsten Daten und Informationen abrufbar, können Funktionen und Prozesse überwacht, neue Einstellungen getätigt oder sogar Aktivitäten gestartet

K. J. Zink · C. K. Bosse (✉)
Institut für Technologie und Arbeit e.V., TU Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland
E-Mail: klaus.j.zink@ita-kl.de; christian.bosse@ita-kl.de

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

C. K. Bosse, K. J. Zink (Hrsg.), *Arbeit 4.0 im Mittelstand*,
https://doi.org/10.1007/978-3-662-59474-2_1

werden. Zudem ermöglichen neue Technologien sowohl im Privatleben als auch in der Arbeitswelt neue Möglichkeiten: Fertigungsverfahren wie der 3D-Druck steigern die Individualisierung in der Herstellung von Bauteilen oder gesamten Produkten, die Vernetzung über das Internet der Dinge erlaubt Maschinen einen selbstständigen Informations- und Datenaustausch und der durch zahlreiche Sensoren zusammengetragene Datenberg bietet schier unendliche Möglichkeiten der Auswertung. Es scheint, als könne im Rahmen der digitalen Transformation nahezu jeder Prozess effektiver, flexibler und individualisierter gestaltet werden (Zink und Bosse 2019).

Während der Megatrend Digitalisierung eher den gesamtgesellschaftlichen Wandel umschreibt, adressiert der Oberbegriff Arbeit 4.0 den Wandel der Arbeitswelt. In der Literatur finden sich zahlreiche weitere Begriffe, die teilweise synonym verwendet werden. Hierzu zählen beispielsweise Arbeiten 4.0, Zukunft der Arbeit oder Arbeitswelt der Zukunft. Weitere Begriffe fokussieren auf einzelne Aspekte des Wandels in der Arbeitswelt. Lindner et al. (2018) unterscheiden hier unter anderem folgende Begriffe, die in Tab. 1.1 aufgeführt werden.

1.1 Bedeutung und Entwicklung des Begriffs „Arbeit 4.0“

Der Begriff Arbeit 4.0 knüpft an den Begriff Industrie 4.0 an, der als Schlagwort für die umfassende Digitalisierung der industriellen Produktion bereits seit Jahren propagiert wird. Ursprung ist ein gleichnamiges Zukunftsprojekt der Bundesregierung, das im Rahmen der Hightech-Strategie für Deutschland definiert wurde. Ziel des Zukunftsprojektes war die stärkere Vernetzung in der Industrie mit Hilfe von neuen Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), um die (Großserien-) Produktion individueller und flexibler zu gestalten. Die daraus sich entwickelnden Wertschöpfungsnetzwerke sollten mit Hilfe intelligenter Monitoring- und Entscheidungsprozesse in nahezu Echtzeit gesteuert und optimiert werden. Aber auch die enge Einbindung von Kunden und Geschäftspartnern sowie die Verknüpfung der Produktion mit (digitalen) Dienstleistungen wurden als Ziele festgelegt (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2014).

Tab. 1.1 Übersicht über Begrifflichkeiten im Oberthema Arbeit 4.0

Begriff	Erklärung
Digitaler Arbeitsplatz/Digital Workplace	Untersuchung der Verbreitung und des Einflusses von Technologie auf den individuellen Arbeitsplatz von Mitarbeitern
New Work/Smart Working	Orts- und Zeitflexibilisierung von Arbeit (u. a. Homeoffice etc.) mit Fokus auf Arbeitsmodelle
Future Work/Activity Based Working	Moderne Büro- und Gebäudekonzepte
Agile Arbeit/Arbeit mit agilen Methoden	Arbeit mit agilen Methoden wie u. a. Scrum

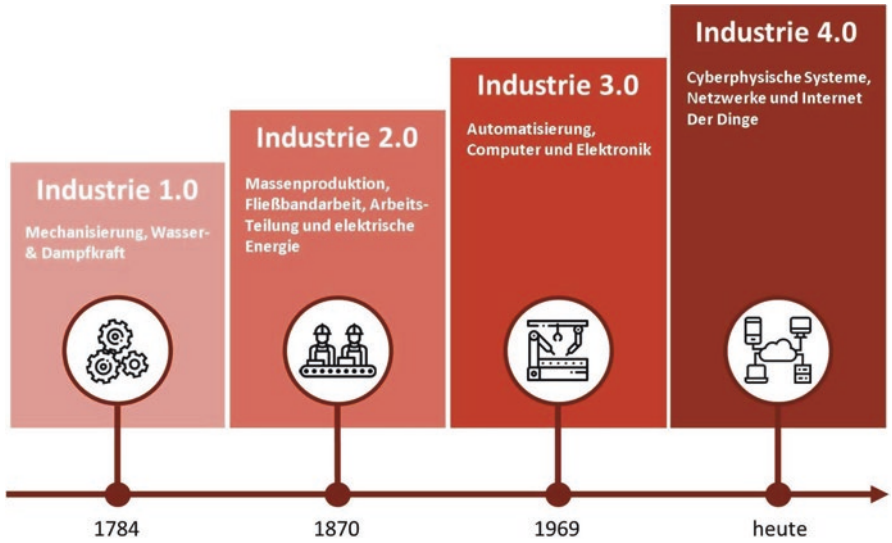

Abb. 1.1 Die 4 Stufen der industriellen Revolution (Acatech 2013)

Mit der Ziffer 4.0 wird einerseits angedeutet, dass die aktuelle Entwicklung als vierte industrielle Revolution an die vorherigen drei Stufen anknüpft. Andererseits wird mit der Schreibweise Bezug genommen auf die in der Softwareentwicklung übliche Versionierung, die mit der Null an zweiter Stelle der Versionsnummer auf eine tiefgreifende Weiterentwicklung zur Vorgängerversion hinweist. Demnach deutet beides darauf hin, dass anknüpfend an die drei industriellen Revolutionen (Mechanisierung, Elektrifizierung und Automatisierung mit Hilfe von Digitaltechnologie) mit der fortschreitenden Entwicklung der IKT sowie der damit einhergehenden Verknüpfung der physischen mit der digitalen Welt auf Basis Cyber-Physischer-Systeme die nächste, vierte Stufe der industriellen Revolution eingeleitet wird (Abb. 1.1).

Da der Begriff „Arbeit 4.0“ sehr oft im Kontext der Konzepte um Industrie 4.0 genannt wird, könnte der falsche Eindruck entstehen, dass sich diese neue Arbeitsform vor allem auf den Produktionsbereich in der Industrie bezieht. Dies wäre allerdings viel zu eng gegriffen, da einerseits alle Betriebe im herstellenden Gewerbe (also z. B. auch Handwerksbetriebe) betroffen sind und andererseits auch Dienstleistungen jeglicher Art. Dazu zählen einfache Dienstleistungen, die z. B. durch Service-Roboter ausgeführt werden können, ebenso wie komplexe Dienstleistungen wie ärztliche Diagnosen, juristische Fallaufbereitungen oder technische Entwicklungsaufgaben. Insofern muss Arbeit 4.0 als Synonym für einen tiefgreifenden Wandel der Arbeitswelt und der Arbeit an sich begriffen werden (Zink et al. 2019).

Wenn nach der Zukunft der Arbeit gefragt wird, gibt es unterschiedliche Bilder, je nachdem, um welche Art von Arbeit es sich handelt (Vgl. hierzu u. a. Zink und Bosse 2019). Dennoch können einige Trends erkannt werden, die die Zukunft der Arbeit prägen werden (Morgan 2014):

- ein neues Verhalten der insbesondere jüngeren Belegschaft, geprägt durch den Umgang mit sozialen Medien und dem Internet, verbunden mit neuen Vorstellungen von Arbeit,
- die Verfügbarkeit neuer Technologien wie Clouds, Collaboration Platforms (Plattformen für Kommunikation und Zusammenarbeit), Big Data, Internet of Things,
- die größere Mobilität in Bezug auf Arbeitsplatz und Arbeitszeit durch leistungsfähige Informations- und Kommunikationstechnologien,
- die globale Verfügbarkeit von Arbeitskräften verbunden mit der Unabhängigkeit von lokalen Arbeitsmärkten.

Dabei muss zwischen einer stationären Produktion sowie Verwaltungs- und Dienstleistungsarbeit unterschieden werden, z. B. im Hinblick auf Mobilität. Außerdem werden diese Entwicklungen in hoch entwickelten Staaten schneller voranschreiten als in Entwicklungs- und Schwellenländern, wobei der größere Teil der Menschheit nicht in (wirtschaftlich) hoch entwickelten Staaten lebt. Nichtsdestotrotz ist der Wandel der Arbeit ein absolutes Schwerpunktthema, sind die Auswirkungen der Digitalisierung nicht nur in der Industrie, sondern in der gesamten Wirtschaft zu spüren.

Die Relevanz des Themas wurde ebenfalls in der Hightech-Strategie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (2014) festgehalten. Unter dem Aspekt einer innovativen Arbeitswelt wurde das Schwerpunktthema Arbeit in einer digitalisierten Welt aufgegriffen und zentrale Herausforderungen durch den Einsatz digitaler Arbeitsmittel und neuer Arbeitsinhalte benannt. Insbesondere Konzepte zur ganzheitlichen Arbeits- und Organisationsgestaltung sowie zur Personal- und Kompetenzentwicklung im Kontext der betrieblichen Praxis wurden gefordert (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2014).

In der breiten Öffentlichkeit jedoch wurde das Thema erst durch den Dialogprozess Arbeiten 4.0 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) bekannt, der von April 2015 bis November 2016 als teils öffentlicher, teils fachlicher Dialog durchgeführt wurde, bekannt. Dort wurden die verschiedenen Herausforderungen und Sichtweisen auf die Gestaltung einer Arbeitswelt der Zukunft beleuchtet. Dabei ging es nicht nur darum, Arbeiten in den neuen Produktionswelten der Industrie 4.0 zu thematisieren, sondern darüber hinaus die sozialen Bedingungen und Spielregeln der künftigen Arbeitsgesellschaft basierend auf dem Leitbild „Guter Arbeit“ zu diskutieren. Die Ergebnisse wurden 2017 im Weißbuch Arbeiten 4.0 zusammengeführt und veröffentlicht. Wie die zukünftige Arbeitswelt im Einzelnen aussehen wird, ist zum aktuellen Zeitpunkt noch nicht präzise beschreibbar. Übergreifend wird jedoch deutlich, dass die Arbeit im Großen und Ganzen vernetzter, digitaler und flexibler sein wird (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2017).

Eine ähnliche Perspektive nimmt auch der Arbeitskreis „Arbeit 4.0“ der bundesweit geförderten Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren ein. In seiner Arbeitsdefinition von „Arbeit 4.0 im Mittelstand“ werden insbesondere die Veränderungen von Flexibilität, Komplexität, Interaktion und der Kompetenzanforderungen hervorgehoben. Konsens besteht darüber, dass Arbeitszeit und -ort zunehmend flexibler werden sowie der Arbeitsplatz und

die Arbeitsinhalte tiefgreifenden Veränderungen unterliegen. Die daraus resultierenden Chancen und Risiken sowohl für Unternehmen als auch für Mitarbeiter sind ein zentraler Aspekt, den es zukünftig vor dem Hintergrund des Leitbilds „Guter Arbeit“ auszugestalten gilt. Darüber hinaus erhöht sich durch eine Zunahme und Verdichtung der in Echtzeit bereitstehenden Daten und Informationen die Komplexität in den Arbeitsvorgängen. Dies kann unter anderem zu Überforderung, fehlender Motivation und einer sinkenden Effizienz führen. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, durch geeignete Interaktionssysteme zwischen Menschen und Technik die Komplexität erneut zu reduzieren. Beispielsweise können informatorische Assistenzsysteme die Mitarbeiter bei der Ausführung ihrer Tätigkeiten individuell unterstützen und bei der Entscheidungsfindung entlasten. Aber nicht nur die Mensch-Maschine-Interaktion verändert sich, auch die Kommunikation und Zusammenarbeit zwischen Menschen stützt sich immer mehr auf Technik. Unter anderem ermöglichen Kollaborationstools und Softwarelösungen einen transparenten und gleichzeitig effizienten Austausch sowohl unternehmensintern, als auch -extern. Als weitere Herausforderung beschreibt der Arbeitskreis den aus den Veränderungen in der Arbeitswelt resultierenden Bedarf an eine fachübergreifende und kontinuierliche Weiterbildung. Aufgrund des hohen Technologisierungsgrades der Arbeit ändern sich die Kompetenzprofile und -anforderungen nachhaltig. Aspekte des lebenslanges Lernens gewinnen in diesem Kontext erneut an Relevanz (Arbeitskreis Arbeit 4.0 der Mittelstand 4.0 Kompetenzzentren 2018).

Auch wenn die Digitalisierung als der maßgebliche Treiber und Protagonist in der Veränderung der Arbeitswelt gesehen wird, so ist sie noch lange nicht alleinige Ursache für den Wandel. Die von der Hans-Böckler-Stiftung eingesetzte Kommission „Arbeit der Zukunft“ macht beispielsweise deutlich, dass es neben der Digitalisierung auch um den demografischen Wandel, die veränderten Lebensentwürfe von Frauen und Männern, die Frage der Vereinbarkeit von Beruf und Sorgearbeit und um Zuwanderung geht (Jürgens et al. 2017). Insbesondere der demografische Wandel, der zu einer Schrumpfung der Erwerbsbevölkerung und damit einer Verknappung der Arbeitskräfte in einzelnen Berufen führen wird und unter anderem bei Ingenieuren und Informatikern heute schon erkennbar ist, wird dazu führen bzw. hat schon dazu geführt, dass sich Unternehmen um Arbeitskräfte bewerben müssen. Daraus folgt, dass die Attraktivität als Arbeitgeber immer wichtiger wird. Dies muss sich zwangsweise in der Gestaltung von Arbeitsinhalten niederschlagen, was insbesondere beim Einsatz neuer Technologien und dort vor allem bei der Anwendung fortgeschrittener Konzepte der Informations- und Kommunikationstechnologie und der damit verbundenen Definition von Mensch-Technik-Schnittstellen notwendig wird, damit attraktive Arbeitsinhalte erhalten bleiben (Zink et al. 2019).

Schließlich sind in die Diskussion um Arbeit 4.0 ebenso veränderte normative Rahmenbedingungen zu integrieren, die sich einerseits aus der internationalen Nachhaltigkeitsdiskussion (United Nations 2015), andererseits auch aus veränderten Berichtspflichten von Unternehmen ergeben, beispielsweise durch nationale Aktionspläne zur Umsetzung der UN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte (Die Bundesregierung 2016) oder das Gesetz zur Umsetzung der EU-CSR-Richtlinie (Deutscher Bundestag 2017). Diese

Regelungen beziehen sich zwar zunächst auf größere Unternehmen, und deren Nichteinhaltung ist (noch) weitgehend sanktionsfrei. Es lässt sich aber absehen, dass die Diskussion über die ethische Verantwortung von Unternehmen eher zu- als abnehmen wird.

1.2 Auswirkungen auf den Mittelstand

Der Mittelstand in Deutschland ist sehr vielschichtig. Unterschiedliche Branchen, Produkte und Dienstleistungen kennzeichnen die Varianz mittelständischer Unternehmen ebenso wie Unternehmensgröße, Umsatz oder regionale Lage. Trotz aller Vielfalt, vom Handwerker über das Maschinenbauunternehmen bis hin zum Dienstleister oder Händler, wird der Mittelstand in vielen Studien verallgemeinert betrachtet (Heyse 2018). Die Herausforderungen sind oftmals jedoch sehr unterschiedlich, ebenso wie die Chancen und Risiken, die aus dem Megatrend Digitalisierung resultieren.

Die Themen rund um Industrie 4.0, wie zum Beispiel eine steigende Automatisierung und Vernetzung von Produktionsanlagen oder Cyber-Physische-Systeme, haben für kleine und mittlere Unternehmen oftmals wenig Bedeutung. Eine Ausnahme bildet hier der Bereich der Industriezulieferer, in dem industrielle Maschinenanlagen zum Einsatz kommen und deren Einbindung in die bestehenden Wertschöpfungsprozesse mit Hilfe neuer Technologien eine Notwendigkeit ist. Der Einsatz neuer Technologien in einer digitalisierten Arbeitswelt hingegen wirkt sich auf alle Unternehmen unabhängig von Branche und Betriebsgröße aus und eröffnet eine Reihe an neuen Möglichkeiten (Abb. 1.2).

Auch in mittelständischen Unternehmen werden mobile Endgeräte wie Smartphones, Tablets und auch Datenbrillen ein zentrales Arbeitsmittel sein. Sie eröffnen den Mitarbeitern einen ubiquitären Zugang zu Informationen und Wissen, ermöglichen das (Fern-) Steuern von Prozessen und Maschinen und eröffnen neue Möglichkeiten bspw. im Bereich der mobilen Arbeit. Ergänzend hierzu bieten sich Cloud-Lösungen und Internetplattformen an, um neue Organisationsformen und agile Strukturen im Unternehmen umzusetzen, aber auch um

Abb. 1.2 Aspekte der veränderten Arbeit in der digitalisierten Welt

die Zusammenarbeit mit Partnern und Lieferanten zu intensivieren. Dabei wird sich die Arbeitsweise grundlegend verändern. Der informelle Austausch, der bisher an der Kaffeemaschine, Teeküche oder auf Betriebsfeiern stattfand, verlagert sich immer mehr auf die digitale Ebene, beispielsweise in (firmeninterne) soziale Netzwerke. Durch die digitalen Technologien werden Telearbeit bzw. mobile Arbeitsformen vermehrt zum Einsatz kommen. Aber auch völlig neue Formen der Arbeitsorganisation, wie zum Beispiel „Crowdwork“ oder „Work-On-Demand“. Gemeint ist damit das Angebot von Arbeit auf einer Internetplattform an eine beliebige Anzahl („Crowd“) von Interessenten (Individuen, Gruppen oder Organisationen). Jeder, der (weltweit) Zugang zum Internet hat, kann diese Aufgaben übernehmen.

Zusätzlich wird der Mensch bei der Ausführung seiner Aufgaben und Tätigkeiten von intelligenten Assistenzsystemen unterstützt, insbesondere informatorisch in komplexen Entscheidungssituationen oder physisch bei körperlich schweren bzw. sich oft wiederholenden Tätigkeiten. Gleichzeitig fokussieren sich Aufgabenstellungen immer mehr auf kreative Aspekte (bspw. in Innovationsprozessen) und soziale Tätigkeiten (bspw. bei Verhandlungen), was sich auch auf die Kompetenz- und Qualifikationsprofile auswirkt. Der Mensch wird als Entscheider, „universeller Sensor“ und Handelnder weiterhin im Mittelpunkt stehen.

Es sind nicht nur die technischen Innovationen, die die Arbeitswelt der Zukunft bestimmen und verändern. Begleitende soziale Innovationen, die bspw. betriebliches Gesundheitsmanagement sowie die Vereinbarkeit von Familie und Beruf betreffen, sondern auch die rechtlichen Rahmenbedingungen, die im Kontext von Arbeit 4.0 betrachtet werden müssen. Eine große Herausforderung in diesem Kontext wird die Veränderung der Unternehmens- und Führungskultur in vielen mittelständischen Unternehmen sein. Während diese größtenteils familien- und inhabergeführt und streng hierarchische organisiert sind, gewinnen flexible und selbstverantwortlich arbeitende Projektteams immer mehr an Bedeutung. Sie sind die wichtigsten Treiber im digitalen Wandel, während Führungskräfte vermehrt Leitplanken und Rahmenbedingungen für zukünftige Entwicklungen vorgeben. Eine Zusammenarbeit auf Augenhöhe ist kennzeichnend für ein neues Rollenverständnis von Führungskräften. Derzeit definieren sich die meisten Führungskräfte als „klassische Manager“, bei denen die betriebswirtschaftliche Sacharbeit (z. B. Umsatz generieren) im Vordergrund steht. In einer digitalisierten Arbeitswelt hingegen wird die Bedeutung der Führungskraft als Entwickler und Begleiter sowie als „Vernetzer“ und „Befähiger“ stark zunehmen. In diesem Kontext werden vermehrt Kommunikationskompetenzen gefordert sein, auch um räumliche und zeitliche Distanzen zu überbrücken. Digitale Kommunikationsformen gewinnen weiter an Bedeutung, beispielsweise bei Abstimmungsprozessen oder Arbeiten in virtuellen Teams (Hofmann und Wienken 2018).

Des Weiteren besteht eine wichtige Aufgabe der Führungskräfte in der Weiterentwicklung und Förderung ihrer Mitarbeiter. Denn die digitale Transformation in Unternehmen wird nur dann erfolgreich gelingen, wenn die Organisation auf die neuen Rahmenbedingungen ausgerichtet ist und die Mitarbeiter für die Zukunft qualifiziert sind. Der Begriff des lebenslangen Lernens bzw. des lebensbegleitenden Lernens gewinnt hierbei erneut an Relevanz. Mitarbeiter, die qualifiziert und für den digitalen Wandel gut vorbereitet sind,

können als Multiplikator, Unterstützer oder auch „Befähiger“ im eigenen Unternehmen agieren. Ausreichende Information, Qualifikation sowie eine Einbindung in die relevanten Prozesse sind hier eine Grundvoraussetzung. Geschieht dies nicht oder nicht in einem ausreichenden Maß, so können Überforderung, mangelnde Akzeptanz und Ablehnung auf Seiten der Mitarbeiter entstehen (Baudach et al. 2019; Petry 2016).

In der unternehmerischen Praxis finden sich noch zahlreiche weitere Stolpersteine auf dem Weg hin zur digitalisierten Arbeitswelt der Zukunft. Unwissenheit bzw. mangelndes Verständnis der neuen Technologien und der daraus resultierenden Potenziale und Risiken für das Unternehmen werden oftmals als Begründung für ein gebremstes Digitalisierungsstreben genannt. Darüber hinaus sind ein schlecht abschätzbares Kosten-Nutzen-Verhältnis einer digitalen Lösung sowie unklare rechtliche Rahmenbedingungen hemmende Faktoren, wenn es um die Umsetzung von Digitalisierungslösungen im Arbeitsalltag geht. Ein Beispiel sei hier die Flexibilisierung von Arbeitszeit und -ort genannt, deren Umsetzung bei mittelständischen Betrieben oftmals viele Fragen bzgl. rechtlicher Aspekte aufwirft. Aus Angst vor nicht abschätzbaren Konsequenzen wird vielerorts auf die Umsetzung solcher Vorhaben durch die Arbeitgeber letztendlich verzichtet, selbst wenn sie von Arbeitsnehmern durchweg begrüßt werden (Kap. 3).

1.3 Förderung und Unterstützung des deutschen Mittelstands

Seit Beginn der Diskussion um die digitale Transformation und ihre Auswirkungen auf eine zukünftige Produktions- und Arbeitswelt sind im Rahmen von Forschungsaktivitäten zahlreiche Pilotprojekte und Vorzeigefabriken entstanden. Für viele Unternehmen des Mittelstands sind solche Projekte jedoch schwierig umzusetzen, da die notwendigen Ressourcen sowie Übersicht und Wissen im Bereich der neuen Technologien fehlen. Gleichzeitig bildet der Mittelstand das Fundament der deutschen Wirtschaft und viele sind in ihrer Branche sogar Weltmarktführer. Diese Unternehmen auf dem Weg durch den digitalen Transformationsprozess nicht zu unterstützen oder gar im digitalen Wandel abzuhängen, hätte weitreichende Folgen.

Um dem entgegenzuwirken, adressieren verschiedene Förderinitiativen des Bundes mittlerweile verstärkt mittelständische Unternehmen. Insbesondere der Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie unterstützt kleine und mittlere Unternehmen bei ihrer digitalen Transformation. Seit 2015 werden schrittweise regionale und thematische Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren etabliert, die mit Hilfe von Praxisbeispielen, Demonstratoren, Informations- und Weiterbildungsveranstaltungen sowie einem direkten Austausch mit Experten die Digitalisierung für mittelständische Unternehmer erlebbar machen (Mittelstand-Digital 2017).

Insbesondere die im Rahmen der Begleitung von mittelständischen Unternehmen erarbeiteten Best Practice-Beispiele der bundesweit verteilten Kompetenzzentren ermöglichen es weiteren Unternehmern, Möglichkeiten zur Digitalisierung kennenzulernen. Auch wenn diese Beispiele aufgrund der verschiedenen Rahmenbedingungen und Herausforderungen der spezifischen Unternehmen in der Regel nicht identisch übertragbar sind,

bieten sie dennoch eine Orientierung. Eine Auswahl an Beispielen aus der unternehmerischen Praxis und der angewandten Forschung wird in den folgenden Kapiteln vorgestellt. Diese zeigen, wie neue Technologie die Arbeit bereits heute verändern und welche Möglichkeiten sie bieten, bestehende Herausforderungen anzugehen.

1.4 Zusammenfassung

Die digitale Transformation und der Wandel der Arbeitswelt sind nicht nur ein Thema der großen Industrieunternehmen, auch der Mittelstand ist von den Veränderungen betroffen:

- Mobile Endgeräte und ein steigender Grad der Vernetzung ermöglichen in einzelnen Bereichen ein räumlich und zeitlich flexibles Arbeiten,
- im Unternehmen bestehende Prozesse werden optimiert und schließlich digitalisiert, um sie effizienter und transparenter zu durchlaufen,
- Assistenzsysteme unterstützen den Menschen sowohl bei körperlich anstrengenden und gefährlichen Tätigkeiten physisch, als auch bei komplexen Entscheidungen informatorisch,
- durch den Wandel der Arbeit und den steigenden Technologieeinsatz verändern sich die Kompetenzprofile fortwährend, sodass auch in kleinen und mittleren Unternehmen die Mitarbeiter durch Weiterbildungs- und Qualifikationsmaßnahmen gezielt gefördert und weiterentwickelt werden müssen.

Um die Veränderungen resultierend aus dem digitalen Wandel zu meistern, müssen mittelständische Unternehmen auch neue Wege gehen und den Schritt zur gezielten Digitalisierung wagen. Die Digitalisierungsbereitschaft wird jedoch oftmals durch eine zu große Unsicherheit gebremst, sei es bzgl. der Vor- und Nachteile einer (weitergreifenden) Digitalisierung im Unternehmen, unklarer Kosten-Nutzen-Verhältnisse eines Technologieeinsatzes oder einfach nur fehlender Erfahrung in der Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben. Die technologischen Lösungen und Anwendungsbeispiele aus der Industrie werden nur von wenigen Mittelständlern als praktikable Lösungen gesehen, finden sie in ihren Betrieben meist völlig andere Rahmenbedingungen vor. Hier gilt es gezielt für die Herausforderungen in kleinen und mittleren Unternehmen umsetzbare Lösungen zu entwickeln und als Anregung für weitere Unternehmen zu kommunizieren.

Literatur

Arbeitskreis Arbeit 4.0 der Mittelstand 4.0 Kompetenzzentren (Hrsg.) (2018). Arbeitsdefinition Arbeit 4.0.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales BMAS (Hrsg.) (2017). Weißbuch Arbeiten 4.0. Berlin.

Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF (Hrsg.) (2014). Die neue Hightech-Strategie, Innovationen für Deutschland. Berlin.

Acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften; Forschungsunion Wirtschaft und Wissenschaft (2013). Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0. Frankfurt/Main.

Baudach, T.; Hellge, V.; Schröder, D.; Zink, K.J. (2019). Organisation und Führung 4.0. In: Zink, K.J. (Hrsg.). Arbeit und Organisation im digitalen Wandel, S. 143–188. Baden-Baden.

Deutscher Bundestag (2017). Gesetz zur Stärkung der nichtfinanziellen Berichterstattung der Unternehmen in ihren Lage- und Konzernlageberichten (CSR-Richtlinie-Umsetzungsgesetz). Bundesgesetzesblatt, Jg. 2017, Teil I, Nr. 20, S. 802–814. Bundesanzeiger: Bonn.

Die Bundesregierung (2016). Nationaler Aktionsplan Umsetzung der VN-Leitprinzipien für Wirtschaft und Menschenrechte 2016-2020. Berlin: Auswärtiges Amt. Verfügbar unter: https://www.bundesregierung.de/breg-de/service/publikationen/nationaler-aktionsplan-wirtschaft-und-menschenrechte-735164 [05.02.2019].

Heyse, V. (2018). Mittelstand 4.0 im Spannungsfeld des digitalen Wandels. In: Heyse, V.; Erpenbeck, J.; Ortmann, S.; Coester, S. (Hrsg.), Mittelstand 4.0 – eine digitale Herausforderung. Führung und Kompetenzentwicklung im Spannungsfeld des digitalen Wandels, S. 9–62. Münster.

Hofmann, J.; Wienken, V. (2018). Digital Leadership. Führung in der digitalen Transformation. Stuttgart.

Jürgens, K.; Hoffmann, R.; Schildmann C. (2017). Arbeit transformieren! Denkanstöße der Kommission „Arbeit der Zukunft“. Bielefeld.

Lindner, D.; Ludwig, T.; Amberg, M. (2018). Arbeit 4.0 – Konzepte für eine neue Arbeitsgestaltung in KMU. HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik, 55 (5), S. 1065–1085.

Mittelstand-Digital (Hrsg.) (2017) Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren unterstützen vor Ort. Verfügbar unter: https://www.mittelstand-digital.de/MD/Redaktion/DE/Artikel/Mittelstand-4-0/mittelstand-40-kompetenzzentren-gesamt.html [05.02.2019]

Morgan, J. (2014). The Future of Work – Attract New Talent, Build Better Leaders, and Create a Competitive Organization. Hoboken.

Petry, T. (2016). Digital Leadership – Unternehmens- und Personalführung in der Digital Economy. In: Petry, T. (Hrsg.). Digital Leadership – Erfolgreiches Führen in Zeiten der Digital Economy, S. 21–82. Baden-Baden.

United Nations (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for sustainable development. New York.

Zink, K.J.; Bosse, C.K. (2019). Megatrends im Kontext von Arbeit und Organisation im 21. Jahrhundert. In: Zink, K.J. (Hrsg.). Arbeit und Organisation im digitalen Wandel, S. 31–49. Baden-Baden.

Zink, K. J.; Schröder, D.; Hellge, V.; Bosse, C.K. (2019). Zukunft der Arbeit = Arbeit 4.0? In: Zink, K.J. (Hrsg.). Arbeit und Organisation im digitalen Wandel, S. 51–94. Baden-Baden.

Prof. Dr. Klaus J. Zink war von 1980 bis 2012 ordentlicher Professor an der Technischen Universität (TU) Kaiserslautern (Lehrstuhl für Industriebetriebslehre und Arbeitswissenschaft) und hat seit 2012 eine Senior-Forschungs-Professor an der TU Kaiserslautern. Seit 1995 ist er wissenschaftlicher Leiter des Instituts für Technologie und Arbeit e.V. (ITA). Er ist Mitglied in nationalen und internationalen Gremien in leitender Funktion, Mitglied des Editorial Board mehrerer arbeitswissenschaftlichen Zeitschriften. Er wurde für Verdienste in der Arbeitswissenschaft mehrfach international ausgezeichnet.

Dipl.-Kfm. Techn. Christian K. Bosse studierte Betriebswirtschaftslehre mit technischer Qualifikation im Fach Informatik an der Technischen Universität Kaiserslautern und der Auckland University of Technology (Neuseeland). Seit 2011 ist er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Technologie und Arbeit e.V. beschäftigt. Neben seiner Forschungstätigkeit in verschiedenen Projekten in den Themenbereichen Digitalisierung und Zukunft der Arbeit/Arbeit 4.0 unterstützt er als Experte im Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum kleine und mittlere Unternehmen bei ihrer digitalen Transformation und der Einführung neuer Technologien.

Digitalisierung im Mittelstand erfolgreich gestalten

2

Christian K. Bosse, Viola Hellge, Delia Schröder und Stephanie Dupont

Zusammenfassung

Obwohl mittlerweile viele mittelständische Unternehmen die Relevanz der Digitalisierung erkannt haben, stehen die meisten bei der Umsetzung noch relativ am Anfang. Ursache hierfür sind die verschiedenen Herausforderungen, wie z. B. mangelnde Kompetenzen der Mitarbeiter oder das Fehlen einer strategischen Ausrichtung der Digitalisierung, denen sich die Geschäftsführer und Inhaber gegenübersehen, sowie die übergreifende Frage, wie der digitale Wandel angegangen werden soll. Dieser Beitrag fokussiert insbesondere letzteres, indem er mit dem digitalen Transformationsprozess den mittelständischen Unternehmen ein strukturiertes Vorgehen bei Digitalisierungsvorhaben an die Hand gibt und zentrale Aspekte in den einzelnen Phasen des Wandels hervorhebt. Darüber hinaus erfolgt eine kurze Einführung in die verschiedenen Themenfelder von Arbeit 4.0, wie unter anderem die Qualifizierung von Mitarbeitern, die Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie, die Möglichkeiten einer partizipativen Einführung von verschiedenen Technologien und Assistenzsystemen oder neue Führungsstile, die schließlich einen Rahmen um die in diesem Buch enthaltenen Beiträge und den darin präsentierten Praxisbeispielen aus dem Mittelstand bilden.

Der Beitrag entstand im Rahmen des Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrums Kaiserslautern, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Förderschwerpunkt Mittelstand-Digital (FKZ: 01MF15004A-D).

C. K. Bosse (✉)
Institut für Technologie und Arbeit e.V., TU Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland
E-Mail: christian.bosse@ita-kl.de

V. Hellge · D. Schröder · S. Dupont
Institut für Technologie und Arbeit e.V., Kaiserslautern, Deutschland
E-Mail: viola.hellge@ita-kl.de; delia.schroeder@ita-kl.de; stephanie.dupont@ita-kl.de

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2019

C. K. Bosse, K. J. Zink (Hrsg.), *Arbeit 4.0 im Mittelstand*,
https://doi.org/10.1007/978-3-662-59474-2_2

2.1 Herausforderung der digitalen Transformation

Die digitale Transformation wird inzwischen in nahezu allen Bereichen als eine unausweichliche Entwicklung gesehen – sowohl aus Metaperspektive, also was die Veränderung des Wirtschaftens allgemein anbelangt, als auch aus der Perspektive des Unternehmens, das sich dieser Transformation stellen sollte. Die Implikationen und Herausforderungen werden jedoch sehr unterschiedlich diskutiert. Die Bandbreite der Einschätzungen reicht von positivistischer Sicht hinsichtlich des technologischen Fortschritts und damit einhergehendem Wohlstand bis hin zu kritischen Prognosen des Auseinandertriftens der Gesellschaft durch das unterschiedliche Maß an digitaler Teilhabe und einer Verletzung von Persönlichkeitsrechten infolge totaler (Daten-)Transparenz. Eines steht jedoch für die meisten Akteure (nach den ersten Transformationserfahrungen) fest: Der Mensch muss ins Zentrum gerückt werden, wenn Digitalisierung erfolgreich sein soll.

Erfolg lässt sich rein ökonomisch begründen: Nur wenn der Mensch sich auf den Wandel einlässt, kann die Technologie wirtschaftlichen Nutzen bringen. Darüber hinaus gibt es ethische Argumente, die vor allem das Wohl der Beschäftigten in den Unternehmen in der Debatte um die digitale Transformation und ihre Implikationen für die Arbeit der Zukunft in den Vordergrund stellt.

Es greift jedoch zu kurz, wenn man die Digitalisierung und ihre Auswirkungen auf Gesellschaft, Wirtschaft und die Zukunft der Arbeit isoliert betrachtet. Die Kommission „Arbeit der Zukunft“ der Hans-Böckler-Stiftung nennt auch den demografischen Wandel, die veränderten Lebensentwürfe von Männern und Frauen (und damit den Wertewandel), die Vereinbarkeit von Beruf und Sorgearbeit und die Zuwanderung (Jürgens et al. 2017). In der Zusammenfassung des Dialogprozesses Arbeiten 4.0 des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) werden Digitalisierung, Globalisierung, demografischer Wandel, Bildung und Migration sowie Wandel von Werten und Ansprüchen genannt (BMAS 2018). Die „Global Commission on the Future of Work“ der International Labour Organization (ILO) rechnet außerdem den Klimawandel hinzu, der viel zu oft noch unterschätzt wird (ILO 2017).

Jedes fünfte Unternehmen in der Digitalwirtschaft sieht laut Digitalverband BITKOM in Künstlicher Intelligenz (KI) ein Topthema. Branchenübergreifend rechnen laut BITKOM fast 80 Prozent mit positiven Auswirkungen des KI-Einsatzes auf Personalkosten und Personalaufwand in der Produktion. In einigen Branchen ist der neue Technologie-Trend deutlich zu erkennen, so zum Beispiel in der Finanzbranche: Unternehmen, die Finanztechnologie anbieten (sog. FinTech-Unternehmen) schießen wie Pilze aus dem Boden und entwickeln digitale Berater oder Apps für die persönliche Finanzplanung. KI-Technologie wird auch als Grundlage für das viel diskutierte, autonome Fahren in der Automobilbranche gesehen und kann ebenfalls im Kontext der ergonomischen Gestaltung von Arbeitsschritten zum Einsatz kommen. Im verarbeitenden Gewerbe werden durch Prozessautomatisierung Zulieferketten optimiert und es wird zunehmend auf Anforderung bzw. Nachfrage produziert.

Von der Digitalisierung sind nahezu alle Bereiche betroffen. Über alle Branchen hinweg wird an dem Thema digitale Transformation gearbeitet: in produzierenden Unternehmen ebenso wie in Handwerksbetrieben oder auch im Dienstleistungssektor. In Wertschöpfungsnetzwerken setzen die Endhersteller, also z. B. die Automobilindustrie, die Standards. Vergleichbar mit den Qualitätsnormen müssen auch hier die Zulieferer folgen und ihre Lieferbeziehungen durch ein entsprechendes Datenmanagement unterstützen. Im Business-to-Consumer (B2C)-Bereich ist es der Endkunde, der bei Produkten und Dienstleistungen digitale Funktionen nachfragt und damit die Unternehmen unter Zugzwang setzt. Die Veränderungen, die dadurch in den Unternehmen induziert werden, sind weitreichend. Prozesse werden erneuert, Arbeit ändert sich und die Anforderungen an die Mitarbeiter wandeln sich gleichermaßen. Die sozialverträgliche Gestaltung dieses Change-Prozesses beschäftigt aktuell sowohl Wissenschaftler als auch Berater und wird sie auch in den nächsten Jahren weiterhin vor große Herausforderungen stellen.

In diesem Kontext der digitalen Transformation in Unternehmen wird oftmals das Bild einer Digitalisierung in zwei Geschwindigkeiten bemüht: Einerseits schreitet die technologische Entwicklung rasant voran, während andererseits die erforderliche Gestaltung der Organisationen deutlich mehr Zeit und Veränderungswillen bedarf. Dieses Bild lässt sich ebenso auf den Unterschied zwischen großen und kleinen Unternehmen übertragen. Während man in Großkonzernen bereits ein hohes Maß an technologischer Reife und viele Beispiele flankierender Maßnahmen zur Neudefinition von (Zusammen-)Arbeit finden kann (durchaus mit unterschiedlicher Wirkkraft), gibt es viele kleinere Unternehmen in klassischen Branchen, die sich erst allmählich auf den Weg machen, z. B. über eine Vernetzung von Maschinen nachdenken oder Potenziale suchen, ihre Prozesse durch digitale Lösungen schlanker und flexibler zu entwickeln.

Die grundlegenden Herausforderungen der digitalen Transformation für kleine und mittlere Unternehmen liegen meist in der systematischen Identifikation von Digitalisierungspotenzialen, der Formulierung einer eigenen Digitalisierungsstrategie sowie der strukturierten Umsetzung der digitalen Transformation unter Einbezug aller relevanten Akteure im Unternehmen. Im Rahmen dieses Buches werden daher entsprechende Lösungsansätze aufgezeigt, die unterstützt durch die Mittelstand 4.0-Kompetenzzentren sowie durch weitere Forschungsinstitute in Unternehmen umgesetzt wurden und entsprechende Herausforderungen adressieren. Zunächst wird auf den digitalen Transformationsprozess als strukturelle Grundlage eingegangen, der sowohl für einzelne Digitalisierungsvorhaben als auch für den gesamtunternehmerischen Prozess der digitalen Transformation herangezogen werden kann (Abschn. 2.2). In den anschließenden Abschnitten folgen jeweils eine kurze Einführung sowie eine Übersicht über die Beiträge in diesem Buch zu den Themen Qualifikation (Abschn. 2.3), Digitalisierungsstrategie (Abschn. 2.4) sowie Partizipation, insbesondere im Kontext der Entwicklung und des Einsatzes diverser digitaler Assistenzsysteme (Abschn. 2.5). Darüber hinaus werden ergänzend auch rechtliche Herausforderungen in der Arbeitswelt 4.0 (Kap. 3) sowie die Relevanz demografiefester aufgestellter Unternehmen (Kap. 4) im Rahmen des Buches betrachtet und anhand von Beispielen aus der unternehmerischen Praxis verdeutlicht.

2.2 Digitalisierung als Gestaltungsaufgabe: der digitale Transformationsprozess

Digitalisierung bedeutet nicht nur, eine neue Software zu installieren oder eine vernetzte Produktionsanlage mit hohem Automatisierungsgrad in Betrieb zu nehmen. Oftmals sind es weniger die technischen Voraussetzungen, sondern eher die Fragen, welche Technologie unter den gegebenen Bedingungen im Unternehmen einen Nutzen generieren kann, wie sie sinnvoll in die betrieblichen Abläufe integriert und von den Mitarbeitern akzeptiert und genutzt werden kann. Die erfolgreiche Einführung digitaler Lösungen ist daher als eine komplexe Gestaltungsaufgabe zu verstehen, die mehr als nur die technische Ebene im Unternehmen tangiert.

Technologie allein löst nie ein Problem! Sie ist stets nur ein Gestaltungselement im Kontext einer organisatorischen Weiterentwicklung, die neben der technischen Sphäre eines Unternehmens auch die organisationale und soziale Sphäre beeinflusst (Abb. 2.1). So müssen beispielsweise bei der Einführung einer neuen Technologie auf organisationaler Ebene die verschiedenen, kontextspezifischen Regelungen wie zum Beispiel Gesetze, Normen oder Betriebsvereinbarungen beachtet werden. Beispielsweise bei der Einführung von Telearbeit bzw. der Einrichtung von Heimarbeitsplätzen müssen seitens des Arbeitsgebers u. a. die Arbeitssicherheit, der Datenschutz und die Einhaltung des Arbeitszeitgesetztes gewährleistet sein. Ebenfalls ist die soziale Ebene zu beachten, im aufgezeigten Beispiel der Heimarbeitsplätze bspw. in Form von Regelungen zur Kommunikation und zum Informationsaustausch mit den Kollegen und Vorgesetzten. In der technischen Sphäre gilt es, neben der einzuführenden Technologie auch die Abhängigkeiten zu den bestehenden Systemen zu beachten wie zum Beispiel die Schnittstellen und Kompatibilität zu bereits vorhandener Hard- und Software, sowohl auf physischer als auch auf der Datenebene. Werden

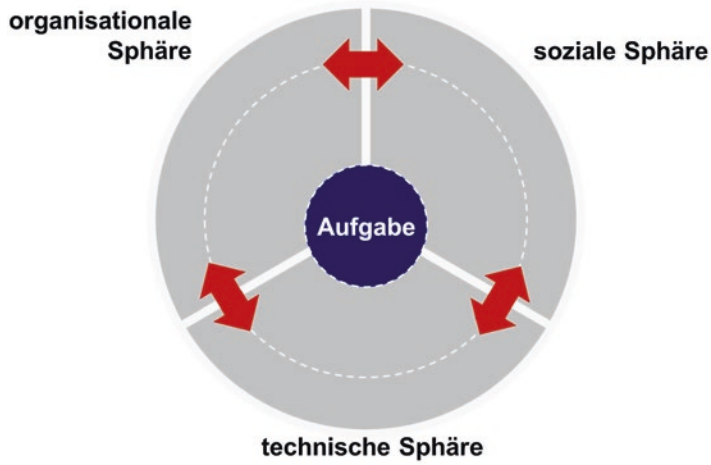

Abb. 2.1 Die drei Ebenen der digitalen Transformation als komplexe Gestaltungsaufgabe

die Wechselwirkungen zwischen den drei Sphären beachtet und das Arbeitsumfeld entsprechend gestaltet, ist eine erste Grundlage für die digitale Transformation geschaffen. Hierbei lassen sich zwei grundlegende Erfolgsgrößen auf Seiten des Unternehmens unterscheiden: Zum einen eine adäquate materielle bzw. ressourcentechnische Ausstattung, durch die der Wandel situativ ermöglicht wird, zum anderen eine strukturierte Vorgehensweise, bei der alle Mitarbeiter im Unternehmen im digitalen Wandel mitgenommen werden.

Um den vielfältigen Veränderungen einer digitalen Transformation begegnen zu können, bietet sich ein strukturiertes Vorgehen an, mit dem die aufkommenden und bestehenden Herausforderungen aufgegriffen werden. Denn die Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben birgt nicht nur viele Chancen und Möglichkeiten, sondern auch Risiken und Herausforderungen, die es zu beachten gilt. Werden beispielsweise organisationale oder mitarbeiterbezogene Aspekte vernachlässigt, unter anderem indem Anforderungen an die Digitalisierungslösung nicht ausreichend genau erfasst wurden, der Betriebsrat nicht frühzeitig eingebunden oder Mitarbeiter nicht geschult wurden, kann der langfristige Erfolg der Digitalisierung ausbleiben.

Digitalisierungsvorhaben sind tiefgreifende Veränderungen, bei denen komplexe Zusammenhänge zwischen technischen, organisationalen und mitarbeiterbezogenen Aspekten beachtet werden müssen, um den effektiven Einsatz und das Ausschöpfen des vollen Potenzials der Digitalisierungslösungen zu ermöglichen. Digitalisierungsvorhaben können somit als mehrdimensionale Wandlungsprozesse verstanden werden, bei deren praktischen Umsetzung sich vielfältige Fragen stellen:

- Wie müssen bestehende Prozesse und organisatorische Abläufe für die bestmögliche Nutzung der Technologie weiterentwickelt werden?
- Wie können die Mitarbeiter vom Einsatz der Digitalisierungslösung profitieren? Welche Schulungen sind sinnvoll?
- Welchen Beitrag kann der Einsatz der Technologie zur Verbesserung der Arbeitsbedingungen leisten?
- Bietet die Digitalisierung das Potenzial für neue Geschäftsmodelle?
- Wann müssen wir den Betriebsrat über die geplante Änderung informieren und wie sollten wir ihn im weiteren Verlauf einbinden?

Insbesondere in kleineren und mittelständischen Unternehmen (KMU) fehlt es für die Beantwortung dieser Fragen häufig an Erfahrungswerten und klaren Bewertungskriterien für die Auswahl geeigneter Technologien (Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kaiserslautern 2018). Digitalisierungsvorhaben sind für KMU dadurch häufig mit finanziellen Risiken verbunden, die notwendige Veränderungsprozesse verhindern. Um Fehlinvestitionen zu vermeiden und die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nicht zu gefährden, müssen digitale Transformationsprozesse bei KMU noch sorgfältiger geplant werden (BMWi 2017; Hellge et al. 2017).

Um die notwendigen Entscheidungen für die Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben aufzuzeigen, wird im Folgenden ein fünfstufiger Transformationsprozess vorgestellt, wie er in Abb. 2.2 abgebildet ist (Hellge et al. 2017). Für jede der fünf Phasen werden eine kurze Beschreibung sowie eine Zusammenfassung der zentralen Fragestellungen gegeben.