

Kompetenzmanagement in Organisationen

Simone Kauffeld, Inga Truschkat, Ralf Knackstedt *Hrsg.*

Ralf Knackstedt

Jürgen Sander

Jennifer Kolomitchouk *Hrsg.*

# Kompetenz- modelle für den Digitalen Wandel

Orientierungshilfen  
und Anwendungsbeispiele

 Springer

# Kompetenzmanagement in Organisationen

## **Reihe herausgegeben von**

Simone Kauffeld  
Institut für Psychologie  
Technische Universität Braunschweig  
Braunschweig, Deutschland

Inga Truschkat  
Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie  
Abteilung Organisationspädagogik  
Freie Universität Berlin  
Berlin, Deutschland

Ralf Knackstedt  
Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik  
Stiftung Universität Hildesheim  
Hildesheim, Deutschland

Bände in der Reihe „Kompetenzmanagement in Organisationen“: Kauffeld, Frerichs: Kompetenzmanagement in kleinen und mittelständischen Unternehmen, ISBN 978-3-662-54829-5 | Ahrens, Molzberger: Kompetenzentwicklung in analogen und digitalisierten Arbeitswelten, ISBN 978-3-662-54955-1 | Janneck, Hoppe: Gestaltungskompetenzen für gesundes Arbeiten, ISBN 978-3-662-54949-0 | Bornwasser: Vernetztes Kompetenzmanagement, ISBN 978-3-662-54953-7 | Hasebrook, Zinn, Schletz: Lebensphasen und Kompetenzmanagement, ISBN 978-3-662-55157-8 | Bullinger-Hoffmann: Zukunftstechnologien und Kompetenzbedarfe, ISBN 978-3-662-54951-3 | Leimeister, David: Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens, ISBN 978-3-662-59389-9 | Knackstedt, Kutzner, Sitter, Truschkat: Grenzüberschreitungen im Kompetenzmanagement, ISBN 978-3-662-59542-8 | Knackstedt, Truschkat, Häußling, Zweck: Betriebliches Kompetenzmanagement im demografischen Wandel, ISBN 978-3-662-59544-2 | Knackstedt, Sander, Kolomitshouk: Kompetenzmodelle für den Digitalen Wandel, ISBN 978-3-662-63672-5

Weitere Bände in der Reihe <https://link.springer.com/bookseries/15234>

Ralf Knackstedt • Jürgen Sander

Jennifer Kolomitchouk

*Hrsg.*

# Kompetenzmodelle für den Digitalen Wandel

Orientierungshilfen und Anwendungsbeispiele

*Hrsg.*

Ralf Knackstedt  
Institut für Betriebswirtschaft  
und Wirtschaftsinformatik  
Stiftung Universität Hildesheim  
Hildesheim, Deutschland

Jürgen Sander  
Institut für Mathematik und Angewandte  
Informatik  
Stiftung Universität Hildesheim  
Hildesheim, Deutschland

Jennifer Kolomitchouk  
Grund- und Schwerpunktschule Bitburg-Süd  
Bitburg, Deutschland

ISSN 2522-8110                      ISSN 2522-8102 (electronic)  
Kompetenzmanagement in Organisationen  
ISBN 978-3-662-63672-5            ISBN 978-3-662-63673-2 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-63673-2>

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

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2022

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.

Planung/Lektorat: Marion Krämer, Judith Danziger

Springer 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 der Reihenherausgeber/-innen

---

Der demografische Wandel führt zu einer Veränderung der Altersstruktur in Deutschland. Die erwerbsfähige Bevölkerung wird abnehmen, die Belegschaften werden älter und heterogener (z. B. hinsichtlich ihres Qualifizierungshintergrunds und demografischer Merkmale). Eine über die Berufsausbildung hinausgehende kontinuierliche Weiterentwicklung und Qualifizierung von Beschäftigten wird zur zentralen Aufgabe für Unternehmen, Gesundheitseinrichtungen, öffentliche Institutionen, soziale Dienste, Handwerksbetriebe etc., um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Neben dem demografischen Wandel führen technologische Veränderungen sowie die zunehmende Digitalisierung zu veränderten Aufgabenfeldern.

Das betriebliche Kompetenzmanagement wird vor die Herausforderung gestellt, künftige Kompetenzbedarfe frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen darauf abzustellen. Die Bände in unserer Reihe *Kompetenzmanagement in Organisationen* dokumentieren, dass für eine systematische Planung Kompetenzmodelle für die Erfassung und Strukturierung von Kompetenzanforderungen wesentliche Bedeutung erlangt haben. Gerade im digitalen Wandel ist es unerlässlich, die mit der Digitalisierung rasant einhergehenden Verschiebungen der Kompetenzbedarfe stetig zu hinterfragen. Die Entwicklung von Kompetenzmodellen für die eigene Organisation kann dabei mit unterschiedlichem Fokus vorgenommen werden. Dieser Umstand spiegelt sich beispielsweise in Konzeptionen wie Computational Thinking, Data Literacy und Information Literacy wider. Die möglichen Perspektiven, aus denen Kompetenzanforderungen für den digitalen Wandel abgeleitet werden können, sind vielfältig und nur schwer zu überschauen. Der Facettenreichtum macht es besonders anspruchsvoll, Kompetenzmodelle zu konzipieren, welche den sich verändernden Anforderungen im digitalen Wandel umfassend und möglichst langfristig gerecht werden.

Genau diesem Umstand ist der Band *Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel – Orientierungshilfen und Anwendungsbeispiele* gewidmet. Es werden unterschiedliche Vorschläge für die Spezifikation relevanter Kompetenzen im digitalen Wandel zusammengeführt. Die Leserinnen und Leser erhalten damit einen kompakten Zugriff auf Ausgangsmodelle, die sie für ihre eigenen Arbeiten in Organisationen nutzen können. Die Beiträge zeigen dabei Überschneidungen, aber auch wesentliche Unterschiede auf, welche für die Erarbeitung organisationspezifischer Lösungen von hohem Interesse sind. Diese nicht von Grund auf neu erarbeiten zu müssen, sondern die Modelle in den Beiträgen als Blaupausen nutzen zu können, stellt den Hauptnutzen dar, den Leserinnen und Leser von diesem Band erwarten können.

Indem der Band mit dem digitalen Wandel verbundene aktuelle und zukünftige Kompetenzanforderungen in ihren vielfältigen Facetten zur Orientierungshilfe zusammenführt und darauf abgestimmte Bildungsformate vorstellt, wird ein spezifischer Beitrag in der Reihe *Kompetenzmanagement in Organisationen* geleistet. Die anschauliche

Darstellung konkreter Umsetzungen verbinden wir mit der Hoffnung, dass von diesen Impulse ausgehen, die unsere Gesellschaft besser für den digitalen Wandel aufstellen.

**Simone Kauffeld**

**Inga Truschkat**

**Ralf Knackstedt**

Braunschweig/Hildesheim

Mai 2021

## Vorwort der Bandherausgeber/-innen

---

Der digitale Wandel verschiebt die Bedeutung von Kompetenzen in Organisationen mit großer Vehemenz und Geschwindigkeit. Für den Erfolg von Individuen, Unternehmen und Gesellschaften ist von entscheidender Bedeutung, sich einen Überblick darüber zu verschaffen, welche Kompetenzen im digitalen Wandel zunehmend relevant werden, welche Kompetenzen als solche neu konzipiert und berücksichtigt werden müssen und welche Kompetenzen an Bedeutung verlieren. In der wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Diskussion existieren unterschiedliche Auffassungen, welche Kompetenzen für wen in welchem Kontext tatsächlich von Bedeutung sind. Dieser Umstand äußert sich exemplarisch nicht zuletzt in einer Vielzahl unterschiedlicher Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel mit jeweils eigenen Schwerpunktsetzungen. Ein Überblick über die relevanten Positionen gestaltet sich für Wissenschaft und Praxis anspruchsvoll. Die Beiträge in diesem Band vertiefen erstens ausgewählte Kompetenzbereiche und bieten damit Orientierung für die Analyse der Kompetenzanforderungen, welche der digitale Wandel an die eigene Organisation stellt. Innovative Umsetzungsbeispiele zeigen zweitens, wie sich – orientiert an Kompetenzmodellen – Maßnahmen gestalten lassen, die eine Entwicklung einschlägiger Kompetenzen fördern können. Die Maßnahmen sind besonders dazu geeignet, frühzeitig Grundlagen zu legen, mit denen eine Gesellschaft den Herausforderungen des digitalen Wandels gerecht werden kann.

Zu den Kompetenzbereichen, die in diesem Band vertieft werden, zählen die folgenden: Die Perspektive des Computational Thinking fokussiert die Fähigkeiten, die für die Programmierung von Software notwendig sind. Speziell die Kompetenzanforderungen, die sich aus dem Einsatz von künstlicher Intelligenz ergeben, werden ausführlich erörtert. Unter dem Stichwort Informationskompetenz wird erörtert, welche Voraussetzungen gegeben sein müssen, um in den unzählig verfügbaren Informations- und Datenmengen effektiv und zuverlässig die für die eigenen Zwecke relevanten Inhalte identifizieren zu können. Zu den Kompetenzen des digitalen Wandels gehört es aber auch, diesen kritisch reflektieren zu können. Neben rechtlichen Aspekten wird die Sensibilität für die Wahrung der eigenen Privatsphäre hierbei fokussiert. Als Reaktion auf die Veränderungsgeschwindigkeit im digitalen Wandel werden außerdem Kompetenzmodelle für das selbstgesteuerte Lernen und die Zusammenarbeit in Gruppen vorgestellt.

Den Umsetzungsbeispielen in diesem Band ist gemeinsam, dass sie eine im Lebenslauf frühzeitige Entwicklung von Kompetenzen für den digitalen Wandel anstreben. Die modellbasierte Gestaltung gendersensibler Kurse zur frühen Förderung der Kompetenzen des Computational Thinking wird ausführlich erläutert. Der Aufbau von Forschungsräumen für Schülerinnen und Schüler wird als eine Initiative vorgestellt, die nachahmenswert ist, um die junge Generation auf die Herausforderungen des digitalen Wandels vorzubereiten. Den Übergang von Schule zu Ausbildung und Beruf adressiert das Praktikumsprogramm des Niedersachsen-Technikums. Die Verankerung von Kompetenzen für den digitalen Wandel in der Lehrkräftebildung ist ein weiterer Schwerpunkt des Bandes.

Wir danken allen Autorinnen und Autoren für ihre Beiträge. Nur ihre wissenschaftliche Expertise und Analyse konnten den facettenreichen Überblick über die

Kompetenzanforderungen im digitalen Wandel gewährleisten. Nur ihr Engagement in der praktischen Umsetzung ermöglichte es, die beispielgebenden Impulse zur Kompetenzentwicklung für den digitalen Wandel zusammenzustellen. Wir wünschen unseren Leserinnen und Lesern, von der Orientierungshilfe zu profitieren und von den Anwendungsbeispielen zu eigenen Initiativen angeregt zu werden.

**Ralf Knackstedt**

**Jürgen Sander**

**Jennifer Kolomitchouk**

Hildesheim/Hagen/Trier

Mai 2021

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Kompetenzen für den digitalen Wandel erfordern Orientierungshilfe</b> .....	<b>1</b>
	<i>Ralf Knackstedt, Marco Di Maria, Jennifer Kolomitchouk und Jürgen Sander</i>	
<b>1.1</b>	<b>Integrierte Betrachtung von Kompetenzen und digitalem Wandel erfordert Orientierungshilfe</b> .....	<b>2</b>
<b>1.2</b>	<b>Kompetenzen für den digitalen Wandel multidimensional ausrichten</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2.1</b>	Überblick über die Dimensionen .....	<b>7</b>
<b>1.2.2</b>	Dimension 1: Digitalisierte (Sub)Systeme .....	<b>9</b>
<b>1.2.3</b>	Dimension 2: Erkenntnisfokuse .....	<b>10</b>
<b>1.2.4</b>	Dimension 3: Innovationsgrade .....	<b>11</b>
<b>1.2.5</b>	Dimension 4: Selbstständigkeitsgrade .....	<b>12</b>
<b>1.2.6</b>	Dimension 5: Lebensphasen .....	<b>13</b>
<b>1.2.7</b>	Dimension 6: Rollen .....	<b>14</b>
<b>1.2.8</b>	Dimension 7: Reflexionsebenen .....	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel vergleichen und anwenden</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4</b>	<b>Kompetenzen im digitalen Wandel workshopbasiert diskutieren als Ausblick</b> .....	<b>20</b>
	Literatur .....	<b>26</b>

## **I Mit Kompetenzmodellen digitalisierungsbezogene Bildungserträge erfassen und fächerübergreifend konzipieren**

<b>2</b>	<b>Computer- und informationsbezogene Kompetenzen und Computational Thinking: Ein Überblick über die Konstrukte der International Computer and Information Literacy Study (ICILS 2018)</b> .....	<b>33</b>
	<i>Julia Gerick und Birgit Eickelmann</i>	
<b>2.1</b>	<b>Zur International Computer and Information Literacy Study (ICILS 2018)</b> .....	<b>35</b>
<b>2.2</b>	<b>Das Konstrukt der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen</b> .....	<b>36</b>
<b>2.2.1</b>	Definition des Konstrukts .....	<b>36</b>
<b>2.2.2</b>	Beschreibung des Konstrukts .....	<b>37</b>
<b>2.2.3</b>	Messung des Konstrukts .....	<b>39</b>
<b>2.2.4</b>	Aktuelle empirische Befunde auf Grundlage des Konstrukts .....	<b>40</b>
<b>2.3</b>	<b>Das Konstrukt Computational Thinking</b> .....	<b>41</b>
<b>2.3.1</b>	Definition des Konstrukts .....	<b>41</b>
<b>2.3.2</b>	Beschreibung des Konstrukts .....	<b>42</b>
<b>2.3.3</b>	Messung des Konstrukts .....	<b>43</b>
<b>2.3.4</b>	Aktuelle empirische Befunde auf Grundlage des Konstrukts .....	<b>44</b>
<b>2.4</b>	<b>Ausblick</b> .....	<b>44</b>
	Literatur .....	<b>45</b>

<b>3</b>	<b>Förderung von Kompetenzen in der digitalen Welt als fächerübergreifende Aufgabe in der Schule: Konsequenzen für die Lehrkräftebildung</b> .....	<b>49</b>
	<i>Christof Wecker, Nicoletta Bürger, Jürgen Menthe und Barbara Schmidt-Thieme</i>	
3.1	<b>Kompetenzen in der digitalen Welt für Schülerinnen und Schüler</b> .....	<b>51</b>
3.2	<b>Professionsspezifische digitalisierungsbezogene Kompetenzen von Lehrkräften</b> .....	<b>52</b>
3.3	<b>Kumulative und curricular vernetzte Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen zukünftiger Lehrkräfte</b> .....	<b>54</b>
3.3.1	Eingangsdagnostik und Basisqualifizierung .....	<b>55</b>
3.3.2	Vermittlung und Förderung digitalisierungsbezogener pädagogisch-psychologischer und fachdidaktischer Kompetenzen .....	<b>56</b>
3.4	<b>Ausblick</b> .....	<b>57</b>
	Literatur .....	<b>60</b>
<b>II</b>	<b>Mit Kompetenzmodellen spezielle Aspekte des digitalen Wandels vertiefen</b>	
<b>4</b>	<b>Informationskompetenz</b> .....	<b>67</b>
	<i>Joachim Griesbaum</i>	
4.1	<b>Vorbemerkung, Kontext</b> .....	<b>69</b>
4.2	<b>Begriffsnäherung</b> .....	<b>70</b>
4.3	<b>Historische Perspektive</b> .....	<b>71</b>
4.4	<b>Relevanz von Informationskompetenz</b> .....	<b>74</b>
4.5	<b>Verhältnis zu anderen Kompetenzen</b> .....	<b>76</b>
4.6	<b>Informationskompetenzmodelle</b> .....	<b>77</b>
4.6.1	Big Six Skills .....	<b>77</b>
4.6.2	SCONUL .....	<b>78</b>
4.6.3	Information Literacy Competency Standards for Higher Education .....	<b>78</b>
4.6.4	ANCIL .....	<b>79</b>
4.6.5	Referenzrahmen Informationskompetenz .....	<b>79</b>
4.6.6	UNESCO Media and Information Literacy Curriculum for Teachers .....	<b>80</b>
4.6.7	UNESCO Global Media and Information Literacy (MIL) Assessment Framework .....	<b>80</b>
4.6.8	ACRL-Framework 2016 .....	<b>81</b>
4.7	<b>Messung von und Forschung zu Informationskompetenz</b> .....	<b>82</b>
4.8	<b>Informationskompetenz in Lebensphasen und Lebensbereichen</b> .....	<b>84</b>
4.9	<b>Vermittlung von Informationskompetenz</b> .....	<b>87</b>
4.10	<b>Methodische Erläuterungen zum Beitrag</b> .....	<b>90</b>
4.11	<b>Zusammenführung, Abschluss</b> .....	<b>90</b>
	Literatur .....	<b>93</b>
<b>5</b>	<b>Künstliche Intelligenz und ihre Anforderungen an den Kompetenzerwerb</b> .....	<b>99</b>
	<i>Katharina Teuber, Azadeh Dindarian und Naz Cilo-van Norel Ekaterina</i>	
5.1	<b>Motivation</b> .....	<b>100</b>
5.2	<b>Überblick über den Aufbau des Kompetenzmodells für künstliche Intelligenz</b> .....	<b>104</b>

5.3	<b>Kompetenzfeld Programmierung</b> .....	106
5.4	<b>Kompetenzfeld Data Literacy</b> .....	107
5.5	<b>Kompetenzfeld Machine Learning</b> .....	109
5.6	<b>Kompetenzfeld KI-Ethik</b> .....	111
5.7	<b>Schlussbemerkungen</b> .....	111
	Literatur.....	113
6	<b>Selbstgesteuertes Lernen und Kollaboration – Schlüsselkompetenzen für das Arbeiten im digitalen Wandel</b> .....	117
	<i>Birgit Oelker</i>	
6.1	<b>Herausforderungen des digitalen Wandels</b> .....	119
6.2	<b>Selbstlernkompetenz als Anforderung in der VUCA-Welt</b> .....	121
6.3	<b>Kompetenzmodelle für die VUCA-Welt</b> .....	123
6.3.1	Überblick.....	123
6.3.2	Future-Skills-Triple-Helix-Modell der Handlungsfähigkeit .....	124
6.3.3	Kompetenztableau Selbstlernkompetenzen .....	125
6.3.4	Future-Skills-Framework .....	126
6.3.5	KODE®-Kompetenzmodelle .....	127
6.3.6	Lernkompetenzen für agile Lernende .....	127
6.3.7	Four Cs of 21st Century Learning (4K-Modell) .....	128
6.3.8	Talent Development Capability Model.....	129
6.3.9	Future Work Skills 2020 .....	129
6.3.10	Future Skills (Enterprise) .....	130
6.3.11	The Digital Competence Framework for Citizens (DigComp).....	130
6.3.12	Lernkompass 2030 .....	131
6.3.13	Competencies/Subcompetencies Framework .....	132
6.3.14	The Skilling Challenge .....	132
6.3.15	Digital Capabilities Framework for Organizations .....	133
6.4	<b>Selbstlernen als zentrale Kompetenz für den Wandel</b> .....	133
6.5	<b>Kollaborationskompetenzen als zentrale Kompetenz für den Wandel</b> .....	137
6.6	<b>Ausgewählte Umsetzungsperspektiven</b> .....	143
6.6.1	Workplace Learning .....	144
6.6.2	Bildungsbiografien .....	145
6.6.3	Netzwerke, Communitys, Social Media .....	145
6.6.4	Learning und Development in Organisationen .....	146
6.7	<b>Ständige Anpassungsbedarfe: Zusammenfassung und Ausblick</b> .....	147
	Literatur .....	150
<b>III</b>	<b>Mit Kompetenzmodellen die kritische Reflexion des digitalen Wandels fördern</b>	
7	<b>Ethische Kompetenzen für den digitalen Wandel</b> .....	155
	<i>Thomas Mandl und Stefan Dreisiebner</i>	
7.1	<b>Grundstrukturen des präsentierten Kompetenzmodells für den digitalen Wandel</b> .....	156
7.2	<b>Ethiktheorien als Grundlage</b> .....	158

7.3	<b>Informationelle Selbstbestimmung</b> .....	159
7.4	<b>Geistiges Eigentum</b> .....	161
7.5	<b>Faires Handeln</b> .....	162
7.6	<b>Folgen der Dynamik der Digitalisierung</b> .....	163
	Literatur .....	164
<b>8</b>	<b>Digitale Kompetenz und Privatheit</b> .....	<b>167</b>
	<i>Marianne Kneuer</i>	
8.1	<b>Digitale Kompetenz und Privatheit: grundlegende Verortung</b> .....	168
8.2	<b>Die Dichotomie von Privatheit und Öffentlichkeit</b> .....	169
8.3	<b>Privatheit im digitalen Wandel: Grenzen und Grenzüberschreitungen</b> .....	172
8.3.1	Was ist Privatheit in der Digitalität? Und welche technosozialen Praktiken beeinflussen sie? .....	173
8.3.2	Was ist Schutz der Privatsphäre in der Digitalität? Und wer ist dafür verantwortlich? .....	174
8.3.3	Privatheitskompetenz .....	175
8.4	<b>Keine lineare Entwicklung im Verhältnis von Privatheit und Öffentlichkeit im digitalen Zeitalter</b> .....	176
	Literatur .....	177
<b>IV</b>	<b>Mit Kompetenzmodellen ausgewählte Bildungsszenarien gestalten</b>	
<b>9</b>	<b>Gendersensible Gestaltung eines Computational-Thinking-Kurses mithilfe des PECC-Modells</b> .....	<b>183</b>
	<i>Bernadette Spieler</i>	
9.1	Bedeutung der gendersensiblen Vermittlung von Computational-Thinking-Kompetenzen .....	184
9.2	Das Playing-Engagement-Creativity-Creation-(PECC-)Modell .....	187
9.3	Anwendung des PECC-Modells für die Gestaltung des Onlinekurses „Coding4All“ .....	192
9.4	Ergebnisse aus dem Onlinekurs .....	195
9.5	Zusammenfassung und Ausblick .....	197
	Literatur .....	198
<b>10</b>	<b>Forschungsräume für Schülerinnen und Schüler an Kompetenzmodellen orientiert aufbauen und gestalten</b> .....	<b>203</b>
	<i>Jennifer Kolomitchouk, Matthias Ullrich, Uta Schorn, Claudia Meurer und Ralf Knackstedt</i>	
10.1	<b>Einleitung</b> .....	205
10.2	<b>Forschungsraum in der Region Hildesheim</b> .....	207
10.2.1	Motivation und Entstehungsgeschichte .....	207
10.2.2	Organisation .....	208
10.2.3	Schwerpunkte der Kompetenzvermittlung .....	209
10.2.4	Praxisbeispiele .....	211
10.2.5	Entwicklungsperspektiven .....	212

10.3	<b>Forschungsraum der Stadtverwaltung Trier</b> .....	213
10.3.1	Motivation und Entstehungsgeschichte .....	213
10.3.2	Organisation .....	213
10.3.3	Schwerpunkte der Kompetenzvermittlung .....	214
10.3.4	Praxisbeispiele .....	215
10.3.5	Entwicklungsperspektiven .....	216
10.4	<b>Forschungsraum der Grundschule Bitburg-Süd</b> .....	217
10.4.1	Motivation und Entstehungsgeschichte .....	217
10.4.2	Organisation .....	217
10.4.3	Schwerpunkte der Kompetenzvermittlung .....	218
10.4.4	Praxisbeispiele .....	220
10.4.5	Entwicklungsperspektiven .....	221
10.5	<b>Schlussbemerkungen</b> .....	223
	Literatur .....	224
11	<b>Kompetenzmodell für das Niedersachsen-Technikum: Konzeption und Digitalisierungsgrad</b> .....	227
	<i>Barbara Schwarze und Julia Rieck</i>	
11.1	<b>Programm und Ziel des Niedersachsen-Technikums</b> .....	228
11.2	<b>Kompetenzmodell für das Niedersachsen-Technikum</b> .....	230
11.2.1	Kompetenzmodelle aus dem akademischen und dem unternehmerischen Bereich .....	231
11.2.2	Kompetenzmodell für das Niedersachsen-Technikum .....	232
11.3	<b>Digitale Kompetenz</b> .....	236
11.3.1	Aufbau der Umfrage zum Digitalisierungsgrad .....	237
11.3.2	Ergebnisse der Umfrage .....	237
11.4	<b>Zusammenfassung und Fazit</b> .....	242
	Literatur .....	243
12	<b>Lehrkräftebildung in der digital vernetzten Welt: Ein interdisziplinärer Kompetenzrahmen für (angehende) Lehrkräfte und dessen Umsetzung in einem Pilotseminar</b> .....	247
	<i>Torben Mau, Ira Diethelm, Henrike Friedrichs-Liesenkötter, Christian Schlöndorf und Andreas Weich</i>	
12.1	<b>Der Kompetenzrahmen Lehrkräftebildung in der digital vernetzten Welt</b> .....	249
12.1.1	Entstehungshintergrund und Ausgangslage des Kompetenzrahmens .....	250
12.1.2	Aufbau und Bestandteile des Kompetenzrahmens .....	252
12.1.3	Theoretische Grundlagen und Anknüpfungspunkte .....	254
12.1.4	Der Kompetenzrahmen am Beispiel von Social Media .....	255
12.2	<b>Das Pilotseminar „Basiskompetenzen Digitalisierung“</b> .....	257
12.2.1	Grundlagen des Seminars .....	258
12.2.2	Das Seminarkonzept .....	258
12.3	<b>Schlussbemerkungen</b> .....	261
	Literatur .....	262

# Autorenverzeichnis

---

**Nicoletta Bürger** Centrum für Lehrerbildung und Bildungsforschung (CeLeB), Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Ira Diethelm** Fakultät II, Abt. Didaktik der Informatik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg, Deutschland

**Dr. Azadeh Dindarian** Women AI Academy & Consulting GmbH, Berlin, Deutschland

**Dr. Stefan Dreisiebner** Institut für Unternehmensführung und Entrepreneurship, Karl-Franzens-Universität Graz, Graz, Österreich

**Prof. Dr. Birgit Eickelmann** Institut für Erziehungswissenschaft, AG Schulpädagogik, Universität Paderborn, Paderborn, Deutschland

**Prof. Dr. Henrike Friedrichs-Liesenkötter** Institut für Bildungswissenschaften, Leuphana Universität Lüneburg, Lüneburg, Deutschland

**Prof. Dr. Julia Gerick** Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Schulpädagogik und Allgemeine Didaktik, Technische Universität Braunschweig, Braunschweig, Deutschland

**Prof. Dr. Joachim Griesbaum** Institut für Informationswissenschaft und Sprachtechnologie, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Ralf Knackstedt** Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Marianne Kneuer** Institut für Politikwissenschaft, Technische Universität Dresden, Dresden, Deutschland

**Jennifer Kolomitchouk** Grund- und Schwerpunktschule Bitburg-Süd, Bitburg, Deutschland

**Prof. Dr. Thomas Mandl** Institut für Informationswissenschaft und Sprachtechnologie, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Marco Di Maria** Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik, Abteilung Informationssysteme und Unternehmensmodellierung, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Torben Mau** Leibniz School of Education, Leibniz Universität Hannover, Hannover, Deutschland

**Prof. Dr. Jürgen Menthe** Institut für Biologie und Chemie, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Dr. Claudia Meurer** Volkshochschule Trier, Trier, Deutschland

**Ekaterina Naz Cilo-van Norel** Women AI Academy & Consulting GmbH, Berlin, Deutschland

**Birgit Oelker** Zentrum für Digitalen Wandel, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Julia Rieck** Institut für Betriebswirtschaft und Wirtschaftsinformatik, Abteilung Betriebswirtschaft und Operations Research, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Jürgen Sander** Institut für Mathematik und Angewandte Informatik, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Christian Schlöndorf** Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Barbara Schmidt-Thieme** Institut für Mathematik und Angewandte Informatik, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Uta Schorn** Grund- und Schwerpunktschule Bitburg-Süd, Bitburg, Deutschland

**Prof. Barbara Schwarze** Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik, Hochschule Osnabrück, Osnabrück, Deutschland

**Prof. Dr. Bernadette Spieler** Pädagogische Hochschule Zürich, Zürich, Schweiz

**Dr. Katharina Teuber** Women AI Academy & Consulting GmbH, Berlin, Deutschland

**Matthias Ullrich** Wirtschaftsförderungsgesellschaft Hildesheim Region (HI-REG) mbH, Hildesheim, Deutschland

**Prof. Dr. Christof Wecker** Institut für Erziehungswissenschaft, Abteilung Angewandte Erziehungswissenschaft, Stiftung Universität Hildesheim, Hildesheim, Deutschland

**Dr. Andreas Weich** Georg-Eckert-Institut, Braunschweig, Deutschland



# Kompetenzen für den digitalen Wandel erfordern Orientierungshilfe

*Ralf Knackstedt, Marco Di Maria, Jennifer Kolomitchouk und Jürgen Sander*

## Inhaltsverzeichnis

- 1.1 Integrierte Betrachtung von Kompetenzen und digitalem Wandel erfordert Orientierungshilfe – 2**
- 1.2 Kompetenzen für den digitalen Wandel multidimensional ausrichten – 7**
  - 1.2.1 Überblick über die Dimensionen – 7
  - 1.2.2 Dimension 1: Digitalisierte (Sub)Systeme – 9
  - 1.2.3 Dimension 2: Erkenntnisfokuse – 10
  - 1.2.4 Dimension 3: Innovationsgrade – 11
  - 1.2.5 Dimension 4: Selbstständigkeitsgrade – 12
  - 1.2.6 Dimension 5: Lebensphasen – 13
  - 1.2.7 Dimension 6: Rollen – 14
  - 1.2.8 Dimension 7: Reflexionsebenen – 15
- 1.3 Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel vergleichen und anwenden – 17**
- 1.4 Kompetenzen im digitalen Wandel workshopbasiert diskutieren als Ausblick – 20**
- Literatur – 26**

## Zusammenfassung

Der digitale Wandel hat bereits nahezu alle Bereiche, in denen Menschen miteinander leben und arbeiten, erfasst. Die Art und Weise dieses Wandels variiert von Fall zu Fall und birgt Chancen, aber auch Risiken. Es bleibt dabei offen, wie sich die Bereiche künftig vor dem Hintergrund des digitalen Wandels entwickeln und welche Kompetenzen Individuen und Organisationen benötigen, um weiterhin erfolgreich ihre Ziele erreichen zu können. In Schulen stellt der digitale Wandel neue Anforderungen an Schüler\_innen und Lehrkräfte in Bezug auf Lern- und Lehrformate. Tradierte Lehrkonzepte werden infrage gestellt und mit Digitaltechnologien wird Unterricht von Zuhause in Echtzeit möglich. In Unternehmen fordert der digitale Wandel Arbeits- und insbesondere Führungskräfte zum Umdenken auf. Bisherige Arbeitsstrukturen und -abläufe können u. a. mit Technologien der künstlichen Intelligenz anders gestaltet werden. Allen genannten Beispielen ist gemein, dass mit neuen Situationen und neuartigen Herausforderungen Veränderungspotenziale entstehen. Das betrifft vor allem die Kompetenzen der beteiligten Menschen. Neue Kompetenzen rücken in den Vordergrund, bestehende Kompetenzen verändern sich oder verlieren an Bedeutung. Für Individuen und Organisationen stellt sich hierbei die Frage, welche Kompetenzen besonders wichtig sind und wie diese effektiv aufgebaut werden können.

In unserem Beitrag liefern wir zunächst einen Überblick über den Kompetenzbegriff, stellen ausgewählte Kompetenzmodelle vor und präsentieren einen durch sieben Dimensionen aufgespannten morphologischen Kasten. Mithilfe dieses konzeptionellen Modells lassen sich bestehende Kompetenzmodelle charakterisieren und miteinander vergleichen. Individuen und Organisationen können sich damit verorten und Schwerpunkte und Erweiterungspotenziale der von ihnen verwendeten Kompetenzkataloge und -modelle identifizieren.

Um die Suche und Auswahl geeigneter Kompetenzmodelle zu erleichtern, geben wir einen Überblick über alle Beiträge der Autor\_innen des vorliegenden Bandes. Sie untersuchen Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel, betonen spezielle Aspekte und nutzen sie zur Gestaltung von Bildungsinitiativen. Dabei nimmt jeder Beitrag eine eigene Sichtweise ein und beleuchtet ausgewählte Kompetenzen in besonderer Weise.

Schließlich stellen wir ein Workshopkonzept vor, das bei der Einschätzung des Bedeutungswandels von Kompetenzen in der eigenen Organisation helfen kann. Wir erläutern ein konkretes Ablaufkonzept, das aus vier Phasen besteht und eine strukturierte Diskussion über den Bedeutungswandel von bestimmten Kompetenzen in der eigenen Organisation ermöglicht. Mit einer Wissenskarte bieten wir ein Werkzeug an, das die Kreativität im Workshop unterstützen kann.

### 1.1 Integrierte Betrachtung von Kompetenzen und digitalem Wandel erfordert Orientierungshilfe

---

Auf verschiedenen Ebenen greift der digitale Wandel tief in das Leben von Menschen ein. Von der individuellen über die organisationale bis zur gesellschaftlichen und globalen Ebene erleben wir aktuell einen rasanten Digitalisierungsschub. Informationstechnologie dringt dabei in immer mehr Lebensbereiche in umfangreicherer Form vor und verändert bestehende Abläufe und Leistungsangebote, aber auch Überzeugungen und kulturelle Muster mit langfristiger Wirkung. Nicht zuletzt

durch die COVID-19-Pandemie sind weitreichende Veränderungstendenzen beschleunigt worden. Die familiäre und sonstige private Kontaktpflege hat sich erzwungenermaßen digitaler Medien bedient. Arbeitsplätze sind ins Homeoffice verlagert worden. Bildungsprozesse an Schulen und Hochschulen mussten kurzfristig umfassend virtualisiert werden. Traditionelle Geschäftsmodelle z. B. des Einzelhandels wurden durch Onlineangebote ersetzt. Für kulturelle Veranstaltungen wurden (neue) digitale Formate erschlossen. Parteitage inklusive der Kür von Kandidat\_innen für demokratische Wahlen fanden online statt. Die Allgegenwart des digitalen Wandels ist mit der Pandemie erheblich augenscheinlicher geworden.

Der digitale Wandel hat jedoch keineswegs gerade erst begonnen. Für ein grobes Verständnis eignet sich z. B. die Übersicht von Lamoureux (2017, S. 10), der drei Phasen der Digitalisierung definiert. Begonnen hat der digitale Wandel danach in der ersten Phase mit Großrechnern, wobei die Effizienzsteigerung für Großunternehmen im Vordergrund stand. In der zweiten Phase breiteten sich das Internet, soziale Medien und Smartphones aus und tun dies in globalem Maßstab noch immer. Nicht mehr nur riesige Unternehmen waren Nutznießer der Digitalisierung, sondern auch Privatleute. In der heutigen Form stellt der digitale Wandel die dritte Phase der Digitalisierung dar. Nach Zink (vgl. 2019, S. 46 ff.) sind für die technologischen und gesellschaftlichen Veränderungen dieser Phase folgende Schlüsseltechnologien in besonderem Maße verantwortlich: mobile Endgeräte, Big Data, Internet der Dinge, künstliche Intelligenz. Damit eng verbunden sind auch 5G-Mobilfunk und Robotik. Mit der zunehmenden Verfügbarkeit von Daten über Menschen, Dinge und Umgebungen entfalten diese Schlüsseltechnologien immer mehr ihr Potenzial. Dieses Potenzial scheint noch nicht ausgeschöpft zu sein, da bislang nicht alle Bereiche des Lebens in gleichem Maße von der Digitalisierung erfasst worden sind. Die Realität verschmilzt mit virtuellen Welten zu cyberphysischen Systemen. Fortschritte im maschinellen Lernen ermöglichen Anwendungen in nahezu allen denkbaren Bereichen und nähren Erwartungen auf immer größere Effizienzsteigerungen und die Realisierung sonstiger Verbesserungspotenziale.

Die weitreichenden Auswirkungen machen es erforderlich, dass Individuen, Organisationen und Gesellschaften alle Kompetenzen (Exkurs ► [Kompetenz und angrenzende Begriffe](#)) entwickeln, die zum Verständnis und zur Mitgestaltung der mit dem digitalen Wandel einhergehenden Transformationen benötigt werden. Der vorliegende Band will aufzeigen, auf welche Kompetenzen es im digitalen Wandel besonders ankommt, um die komplexen Herausforderungen zu bewältigen.

Kompetenzen werden regelmäßig in Kompetenzkatalogen und Kompetenzmodellen zusammengefasst. Für ein bestimmtes Gebiet werden die Kompetenzen aufgezählt, die als relevant erachtet werden. Dafür werden die Kompetenzen zunächst definiert und in Kategorien gegliedert. Fortgeschrittene Kompetenzmodelle verfeinern die Kompetenzen, indem sie den Kompetenzen Erfüllungsgrade zuordnen. Es werden also Kompetenzlevel oder -stufen in unterschiedlicher Zahl, je Modell, aber häufig modellübergreifend einheitlich ergänzt. So erhält man Anleitungen, wie eine sehr gut entwickelte Kompetenz von einer nur rudimentär vorhandenen unterschieden werden kann. Die Bände in der Reihe „Kompetenzmanagement in Organisationen“, zu denen auch der vorliegende Band zählt, enthalten zahlreiche Beispiele für den Aufbau entsprechender Kompetenzmodelle (vgl. z. B. Hegmanns et al., 2019a, b). Idealerweise werden einem solchen Modell auch Messwerkzeuge beigefügt, mit denen sich unterschiedliche Ausprägungen der Kompetenzen empirisch

erheben lassen. Für einen Überblick über verschiedene Instrumente zur Kompetenzmessung vgl. Erpenbeck und Rosenstiel (2007, S. XLIII) sowie Kauffeld und Paulsen (2018).

### Kompetenz und angrenzende Begriffe

Im Folgenden wird der Begriff „Kompetenz“ erläutert, indem er von verwandten Begriffen wie „Fertigkeiten“, „Fähigkeiten“, „Wissen“ und „Qualifikation“ abgrenzt wird.

Ist eine Person nach mehreren Wiederholungen in der Lage, eine spezifische Tätigkeit auszuüben, dann ist sie dazu fähig. Es wird dann von Fähigkeiten und Fertigkeiten gesprochen (North et al., 2013, S. 266). Beispielsweise kann man lernen zu schreiben und ist danach in der Lage, Ideen festzuhalten. Man hat die Fähigkeit des Schreibens erworben. Diese Fähigkeit kann in Anwendungskontexten, die Schreiben erfordern, genutzt werden. Fertigkeiten sind also spezifische Skills, die an konkrete Kontexte gebunden sind. Menschen können ihre Fertigkeiten in diesen konkreten Kontexten zum Einsatz bringen.

Fasst man mehrere Fähigkeiten zu einem Bündel zusammen, so erhält man Wissen. Es umfasst „die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Personen zur Lösung von Problemen einsetzen“ (North et al., 2013, S. 48). Wissen ist damit nicht wirklich greifbar. Wir können aber anhand der Handlungen, die Menschen vollziehen, erahnen, ob sie ausreichendes Wissen über den Handlungsprozess und über den Kontext, in dem die Handlung stattfindet, besitzen. Ob jemand Wissen besitzt, zeigt sich in der Anwendung des Wissens. Die Tat macht implizites Wissen explizit, zumindest in vermittelter Form. Bevor es zur Anwendung kommt, muss man einen Antrieb dafür entwickeln und sich über

die Weise der Anwendung bewusst sein (vgl. Sauter et al., 2018, S. 109).

Bezogen auf das Beispiel des Schreibens ist es naheliegend, dass weitere Fertigkeiten aus einem gemeinsamen Kontext erworben werden, z. B. das Überarbeiten eines Rohmanuskripts, das korrekte Formatieren für bestimmte Zielmedien und ähnliche Fertigkeiten. Wissen über die Entstehung und den Vertrieb von Büchern stellt dann ein Bündel von Fertigkeiten dar. Bei all dem wird deutlich, dass es Wissen allein nicht geben kann. Wissen braucht Menschen (und/oder Maschinen), die als Wissensträger fungieren und Wissen in die Tat umsetzen. Man spricht von kollektivem Wissen, wenn eine Gruppe von Menschen gemeinsam ihr Wissen auf die Lösung eines Problems in gleich gelagerten Fällen anwendet (vgl. North, 2016, S. 60).

Den Begriff der Qualifikation kann man als offizielle Hülle von Wissen betrachten. Mit Qualifikationen sind „fertig ausgeprägte, von dritter Stelle bewertete, bestätigte, beglaubigte oder zertifizierte Fähigkeiten einer Person gemeint“ (North et al., 2013, S. 43). Für eine Qualifikation reicht es nicht aus, wenn man eine Menge kann. Um eine Qualifikation zu erhalten, muss man sich qualifizieren, indem man Wissen exemplarisch unter Beweis stellt. Das kann beispielsweise eine Klausur sein oder eine praktische Prüfung im Sport. Erreicht man dabei ein definiertes Leistungsmaß, so beurkundet eine dritte Stelle dies schließlich mit einem Qualifikationsnachweis.

Kompetenz ist mehr als nur die Ansammlung der vorherigen Begriffe:

» Kompetenzen schließen Fertigkeiten, Wissen und Qualifikationen ein, lassen sich aber nicht darauf reduzieren (Erpenbeck & Rosenstiel, 2007, S. XII).

Wenn ein Individuum oder ein Kollektiv die Fähigkeit zum Handeln und die Bereitschaft, diese Fähigkeit auch in dynamischen, unsicheren und komplexen Anwendungssituationen unter Beachtung der eigenen Werte und Normen einzusetzen, erwirbt, so spricht man von Kompetenz (vgl. North et al., 2013, S. 44). Worauf es ankommt, ist also die Handlungsfähigkeit bzw. die Handlungsdisposition. Es geht darum, dass dieses Ensemble in Bezug auf ein Problem in einem bestimmten Kontext zielgerichtet orchestriert/dirigiert wird (vgl. North et al., 2013, S. 43). Schließlich handelt es sich um Kompetenz, „wenn Wissen in Handlungen umgesetzt wird“ (North et al., 2013, S. 43).

Der Begriff der Kompetenz markiert damit Unterschiede insbesondere zu den

Begriffen Qualifikation und Wissen. Qualifikationen sind von dritter Stelle mit Zertifikaten, Zeugnissen etc. bestätigte Fähigkeiten (vgl. North et al., 2013, S. 269). Die echten Kompetenzen und Qualifikationen können dabei auseinanderfallen. Teilweise haben Menschen, die bestimmte Qualifikationen besitzen, die Fähigkeiten, die mit den Qualifikationen gedanklich oder theoretisch verbunden werden, praktisch längst wieder verlernt. Andererseits kann es für einen Arbeitsbereich viele sehr wichtige Fähigkeiten geben, über die etablierte Qualifikationsausweise gar keine Aussagen treffen. Darüber hinaus geht es bei Kompetenzen nicht ausschließlich um reproduzierbares Wissen. Kompetenzen fordern mehr: Das Wissen muss so verinnerlicht sein, dass man es zur Lösung von Problemen tatsächlich anwenden kann. Wer nur Wissen anhäuft, seine Anwendung aber kaum trainiert hat, wird nur über gering ausgeprägte Kompetenzen verfügen.

Die Betrachtung der sich ändernden Kompetenzanforderungen im digitalen Wandel kann mit unterschiedlichem Fokus vorgenommen werden. Ausgewählte Beispiele veranschaulichen diesen Umstand:

- *Computational Thinking*: Unter Computational Thinking werden üblicherweise Grundkenntnisse und -fähigkeiten der Informatik zusammengefasst. Hierzu gehören ein Grundverständnis der Funktionsweise eines Rechners und von Computernetzen, Grundkenntnisse zu Algorithmen und Datenstrukturen sowie das Können, einfache lauffähige Programme zu implementieren. Es geht also nicht nur um reines Verständnis von Sachverhalten, sondern auch darum, diese problem- bzw. zielorientiert zu gestalten (vgl. Fraillon et al., 2019, S. 27). Computational Thinking ist somit insbesondere eine Problemlösungskompetenz. Konzeptionelle Unterschiede zeigen sich z. B. darin, inwieweit auch die Fähigkeit der Reflexion persönlicher und gesellschaftlicher Chancen und Risiken der Digitalisierung gefordert wird. Die Reflexionsfähigkeit bildet beispielsweise in ► Kap. 12 einen integralen Bestandteil des präsentierten Modells. Weitere Unterschiede in der Konzeption von Computational Thinking können sich z. B. darauf beziehen, ob moderne an Geschäftsprozessen orientierte Analysen und Implementierungen (z. B. mittels Workflow-Management-Systeme) Berücksichtigung finden und wie Inhalte der Medieninformatik inkludiert werden. Die Konzeption des Computational Thinking wird in diesem Band u. a. vertieft in ► Kap. 2 und 9.

- *Data Literacy*: Data Literacy versetzt Menschen in die Lage, auf Basis von Daten Phänomene zu verstehen und Probleme zu lösen (vgl. Schüller, 2019, S. 300). In Zeiten von beschleunigtem Wachstum von Informationen und Daten ist es von zentraler Bedeutung, dass man diese Datenflut bewältigen kann. Nicht alle vorliegenden Daten sind korrekt. Manche Daten werden bewusst manipuliert. Gleichzeitig wird es ohne technische Unterstützung immer schwieriger bis nahezu unmöglich für einen Menschen, diese Daten überhaupt zu sichten. Data Literacy fokussiert daher die Nutzung künstlicher Intelligenz (KI) und speziell des maschinellen Lernens, um Muster in großen Datenmengen (Big Data) zu erkennen und um diese für automatisierte Handlungen, Empfehlungen, Entscheidungen und Prognosen nutzen zu können. Kompetenzfelder der Data Literacy adressieren unter anderem spezielle statistische/algorithmische Lösungsansätze, einschlägige Programmiersprachen und den Aufbau und den Betrieb von Rechnerinfrastrukturen, die sich für die Auswertung der Datenmassen eignen. Die mit KI verbundenen Kompetenzanforderungen werden u. a. in ► Kap. 5 dieses Bandes vertieft. Unterschiede in den Konzepten zeigen sich wiederum insbesondere in der Einbeziehung des Reflexionsvermögens (z. B. hinsichtlich der Manipulierbarkeit von Konsument\_innen und Wähler\_innen) und der juristischen Grundlagen (insb. Datenschutzrecht). Die kritische Reflexion des digitalen Wandels wird u. a. in ► Kap. 7 und ► Kap. 8 dieses Bandes vertieft.
- *Information Literacy*: Unter Information Literacy wird weniger die Fähigkeit verstanden, große Datenmengen durch eigene Anwendungen analysierbar zu machen, sondern vielmehr die Fähigkeit, Recherchedienste im Internet erfolgreich und kritisch reflektiert nutzen zu können (vgl. Europäische Kommission, 2020). Häufig ist die notwendige Sensibilität, Internetsuchergebnisse kritisch zu hinterfragen, bei Nutzer\_innen nicht hinreichend vorhanden. Wichtige Quellen bleiben dadurch unentdeckt bzw. unseriöse Informationen werden als glaubhafter Input behandelt. Besonders wichtig ist Kompetenz zum effektiven und effizienten Umgang mit Informationen in Bibliotheken. In Klingenberg (2016) wird ein Referenzrahmen vorgestellt, der fünf Teilkompetenzen entlang eines Kontinuums vorsieht. Informationskompetent ist demnach die Person, die kompetent im Suchen, Prüfen, Wissen, Darstellen und Weitergeben von Informationen ist. Der Perspektive der Information Literacy ist insbesondere ► Kap. 4 in diesem Band gewidmet.

Weitere Beispiele für unterschiedliche Schwerpunktsetzungen lassen sich ergänzen. Hierzu gehören auch zahlreiche Kompetenzen, die im BMBF-Forschungsschwerpunkt „Betriebliches Kompetenzmanagement im Demographischen Wandel“ entwickelt worden (für einen Projektüberblick vgl. Knackstedt et al., 2020a). Reputationskompetenz adressiert beispielsweise die Fähigkeit, insbesondere Social-Media-Anwendungen so nutzen zu können, dass diese für die eigene Reputation von Beschäftigten und die Reputation des Unternehmens keine schädliche, sondern eine förderliche Wirkung entfalten (von Korflesch, 2019). Gestaltungskompetenz stellt unter anderem darauf eine Antwort dar, dass Beschäftigte infolge der fortschreitenden Mobilität ihrer Arbeitsplätze zunehmend gefordert sind, ihre Arbeitsumgebungen und -zeiten selbstverantwortlich ergonomisch, kompetenz- und gesundheitsförderlich etc. zu gestalten (vgl. Janneck et al., 2018). Auch Modellierungskompetenz als Fähigkeit, Sachverhalte formalisiert zu repräsentieren und mit grafischen Modellen

effektiv und effizient umzugehen, stellt einen möglichen Schwerpunkt der Kompetenzanalyse dar (Kaufhold et al., 2020). Den Anforderungen an selbstgesteuertes Lernen und Kollaborationsfähigkeit für das Arbeiten im digitalen Wandel ist schwerpunktmäßig ► Kap. 6 gewidmet.

Diese Aufzählung zeigt, wie facettenreich die vorgeschlagenen Kompetenzkataloge bzw. -modelle sind, die für den digitalen Wandel relevant sein dürften. Sie sind auch eine Antwort auf die vielen verschiedenen Ausprägungen des digitalen Wandels und seine vielschichtigen Auswirkungen auf nahezu jedes Gebiet.

Wir gehen davon aus, dass es nützlich ist zu versuchen, diese Vielfalt beschreibbar und damit auch verständlich zu machen. Im Folgenden schlagen wir deshalb Dimensionen vor, deren Ausprägungen wir für wichtig erachten, um die Kompetenzen für den digitalen Wandel tatsächlich erfassen zu können (► Abschn. 1.2). Die Dimensionen helfen in einer ersten Annäherung dabei, darüber nachzudenken, welche Kompetenzbedarfe und Schwerpunkte in den jeweiligen Modellen, Diskursgemeinschaften und Konzeptionen gesetzt werden. Auch für die persönliche Kompetenzentwicklung ist es hilfreich, in diesen Dimensionen zu denken und die eigenen Lernerfahrungen an diesem breiten Spektrum zu messen. Es wird deutlich, wie umfangreich – allumfassend – oder wie fokussiert – bestimmte Schwerpunkte setzend – ein Kompetenzprofil ausgerichtet sein kann, um angesichts der Chancen und Risiken des digitalen Wandels gute Voraussetzungen herzustellen.

Im zweiten Schritt stellen wir die Beiträge dieses Bandes vor (► Abschn. 1.3). Mit diesem Band wollen wir Beiträge zusammenführen, die danach fragen, welche Handlungsdispositionen wichtig sind, um Herausforderungen des digitalen Wandels bewältigen zu können. Wir verzichten bewusst darauf, ein einzelnes Kompetenzmodell hervorzuheben. Stattdessen möchten wir die Vielschichtigkeit der für den digitalen Wandel diskutierten Kompetenzen für spezielle Lösungen auf individueller, organisationaler und gesellschaftlicher Ebene handhabbar machen.

Als Ausblick stellen wir ein Workshopkonzept vor, mit dem die Überlegungen zu den Kompetenzen interaktiv weiterentwickelt werden können (► Abschn. 1.4). Dabei fragen wir, von welchen Kompetenzen die Teilnehmenden vermuten, dass diese in den nächsten Jahren (a) viel wichtiger oder (b) deutlich unbedeutender werden oder (c) gleichermaßen relevant bleiben. Mit einer speziellen Wissenskarte versuchen wir dabei, die Kreativität und die Assoziationsfreude der Teilnehmenden zu unterstützen.

## 1.2 Kompetenzen für den digitalen Wandel multidimensional ausrichten

---

### 1.2.1 Überblick über die Dimensionen

---

Orientierungshilfe bei der Frage, welche Kompetenzen für den digitalen Wandel relevant sind, können die folgenden Dimensionen bieten. Die Dimensionen sind unabhängig voneinander konzipiert und somit jeweils untereinander kombinierbar:

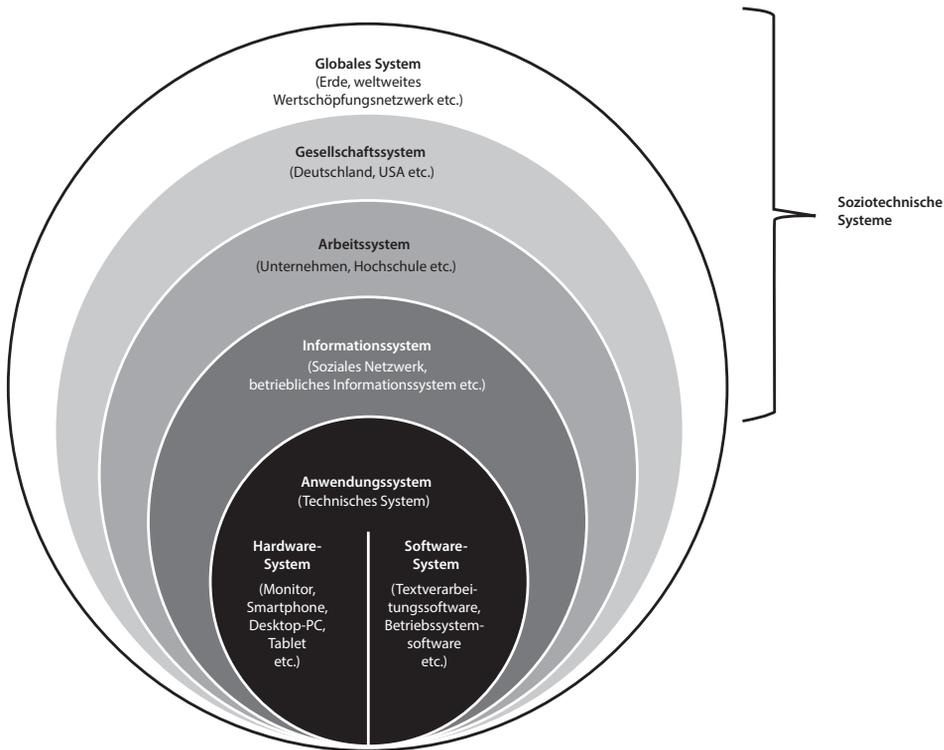
- *Digitalisierte (Sub)Systeme*: Die Dimension macht darauf aufmerksam, dass sich die Kompetenzen auf unterschiedliche Komponenten oder Subsysteme eines digitalisierten Systems (Anwendungssystem, Informationssystem, Arbeitssystem, Gesellschaftssystem, globales System) beziehen können.

- *Erkenntnisfokusse*: Die Kompetenzen können sich auf das Erklären von Funktionsweise und Nutzung und auf das Gestalten digitalisierter Systeme beziehen. Erklären und Gestalten sind nicht als Gegensatzpaar zu verstehen, sondern sollten integriert aufgefasst werden.
- *Innovationsgrade*: Die Kompetenzen können sich auf Bestehendes beziehen oder auf die Entwicklung neuer Erklärungen oder Artefakte.
- *Selbstständigkeitsgrade*: Die Handlungsdispositionen können unterschiedliche Grade an Selbstständigkeit vorsehen.
- *Lebensphasen*: Kompetenzen für den digitalen Wandel sollten so konzipiert werden, dass sie – aufeinander aufbauend – das gesamte Leben begleiten und damit nach Lebensphasen angemessen differenziert werden.
- *Rollen*: Kompetenzmodelle für den digitalen Wandel sollten unterschiedliche Rollen berücksichtigen, damit sie für unterschiedliche Kontexte passgenau eingesetzt werden können.
- *Reflexionsebenen*: Neben den Kompetenzen für die Handlung im eigentlichen Prozess sollten auch die Kompetenzen zur Reflexion dieser Handlungen und der notwendigen/vorhandenen Kompetenzen entwickelt sein.

Im Folgenden werden die Dimensionen im Detail diskutiert. Dabei werden ausgewählte Ausprägungen der Dimension angesprochen. Die Dimensionen und Dimensionsausprägungen können als morphologischer Kasten (vgl. Zwicky, 1966) zusammengefasst werden (■ Abb. 1.1). Dieser erlaubt es, bestehende Kompetenzmodelle einzuordnen und sich der mit diesen Schwerpunktsetzungen verbundenen Konsequenzen bewusst zu werden. Hierzu werden die zutreffenden Ausprägungen beispielsweise farblich markiert. Die nicht markierten Ausprägungen regen dazu an, über Erweiterungspotenziale der bisherigen Konzeptionen nachzudenken.

#	Dimension	Dimensionsausprägungen							
1	Digitalisierte (Sub)Systeme	Hardware-system	Software-system	Anwendungs-system	Informations-system	Arbeits-system	Gesellschafts-system	Globales System	
2	Erkenntnis-fokusse	Erklären			Gestalten				
3	Innovations-grade	„Exploitation“	„Improvement“		„Exaptation“		„Invention“		
4	Selbstständig-keitsgrade	Angeleitet lernen		Selbstinitiativ lernen		Angeleitet lehren		Selbstinitiativ lehren	
5	Lebensphasen	Kinder	Jugendliche	Erwachsene		Senior_innen		Hochbetagte	
6	Rollen	in der Freizeit		im Ehrenamt		beruflich in Anstellung		beruflich in Selbstständigkeit	
7	Reflexions-ebenen	eigentliches Handeln in digitalisierten (Sub)Systemen Reflexionsebene	Reflection in/on before action		„Reflection-on-action“		„Reflection-before-action“		Gestaltung des Reflexionssystems

■ **Abb. 1.1** Morphologischer Kasten zur Einordnung von Kompetenzmodellen für den digitalen Wandel



■ **Abb. 1.2:** Schalenmodell (in Anlehnung an Teubner, 1997, S. 26)

## 1.2.2 Dimension 1: Digitalisierte (Sub)Systeme

Zur Verortung der Kompetenzen für den digitalen Wandel ist ein Schalenmodell hilfreich, das sich an Teubner (1997, S. 26) anlehnt. Das Modell unterscheidet verschiedene digitalisierte (Sub)Systeme, die miteinander in Einbettungsbeziehungen stehen (■ Abb. 1.2).

Das Hardwaresystem besteht aus physisch greifbaren Gegenständen, wie bspw. Computer, Bildschirme und andere technische Gegenstände. Software hingegen ist nicht greifbar. In Textform stellt sie kodifiziertes Wissen dar, um die Hardware zu betreiben. Gemeinsam bilden Hard- und Software im Zusammenspiel das Anwendungssystem. Es handelt sich hierbei um ein technisches System.

Erweitert man Anwendungssysteme um Menschen, die als Anwendende das System nutzen, so spricht man von einem Informationssystem. Es handelt sich nun mehr um ein soziotechnisches System, da Menschen mit Technik interagieren, um ein Ziel zu erreichen (vgl. Churchman, 1984; Ropohl, 2009).

Betrachtet man die Organisation, in die eines oder mehrere Informationssysteme eingebettet sind, so spricht man von einem Arbeitssystem. Menschliche und technische Aufgabenträger sowie verschiedene Informationssysteme und weitere Aspekte der Arbeit und Organisationen werden in den Blick genommen.

Hierum ist die Schale der Gesellschaft zu legen, womit beispielsweise rechtliche, politische, ökonomische, ökologische und zusätzliche soziale Aspekte der Informationssystemnutzung angesprochen werden.

Schließlich sind Gesellschaftssysteme Teil des globalen Systems. Hier spielen u. a. Effekte der Globalisierung eine herausragende Rolle. Hier sind exemplarisch globale Wertschöpfungssysteme zu nennen, die mehrere Länder, Rechtsräume und Kontinente umspannen.

Bei Betrachtung der Schalen ab dem Informationssystem (einschließlich) wird deutlich, dass es zum Austausch zwischen sozialen und technischen Systemen kommt. Mit jeder Schale steigt auch der Komplexitätsgrad, d. h., es liegt keine einfache Skalierung vor, sondern mit jeder Schale kommen Phänomene und Herausforderungen hinzu, die eine andere Wirkung entfalten.

Mit dem Schalenmodell möchten wir deutlich machen, dass Kompetenzen für den digitalen Wandel sich nicht einseitig auf nur wenige der genannten Subsysteme beschränken sollten. Phänomene und Gestaltungsmaßnahmen sollten stets auf ihren direkten wie indirekten Einfluss auf weitere Systeme überprüft werden. Ebenso sollten Rückkopplungen reflektiert werden, wenn bspw. Systeme auf Unternehmen sowie die Menschen, Aufgaben und Technologien zurückwirken. Es handelt sich in jeder Hinsicht um dynamische und offene Systeme. Viele komplexe Systeme beeinflussen sich gegenseitig und führen oftmals zu nicht trivialen Verhaltensmustern.

Diese Dimension verdeutlicht, dass Kompetenzen für den digitalen Wandel weder ausschließlich an der Technik noch ausschließlich an der gesellschaftlichen Bedeutung von Informationstechnologie ausgerichtet werden dürfen. Interdisziplinäre Forschungsdisziplinen wie die Wirtschaftsinformatik und – auf höher angesiedelter Betrachtungsebene – die Sozioinformatik bzw. Social Computing (vgl. Kling, 1999) adressieren das Spannungsfeld in soziotechnischen Systemen. Das macht nochmals deutlich, dass Kompetenzen nicht auf einzelne Disziplinen verkürzt werden sollten. Kompetenzen für den digitalen Wandel sind weder ausschließlich Programmierkenntnisse noch Medienkompetenzen allein. Die Dimension hilft, sich zu fragen, inwieweit ein Kompetenzmodell einen umfassenden oder fokussierten Blick auf digitalisierte (Sub)Systeme richtet.

### 1.2.3 Dimension 2: Erkenntnisfokuse

---

Kompetenzen für den digitalen Wandel erfordern es, die digitale Transformation beschreiben und verstehen zu können. Es ist jedoch unzureichend, bei der Beschreibung und ggf. der Kritik des Status quo oder des State of the Art stehen zu bleiben. Verantwortungsvolles Handeln bedingt auch, dass die Kompetenzen für die Gestaltung digitaler Problemlösungen genauso wichtig genommen werden. Kompetentes Handeln im digitalen Wandel kann nur gelingen, indem das Wissen um die Gestaltung verbreitet wird und die Zuversicht in die eigene digitale Selbstwirksamkeit gestärkt wird (vgl. Zimmermann, 2020).

Anzustreben ist daher die Überwindung einer etwaigen Dichotomie zwischen Erklären versus Gestalten hin zu einem kontinuierlichen bzw. integrativen Verständnis. Wir gehen davon aus, dass die Herausforderungen des digitalen Wandels nicht allein mit Verstehen, aber auch nicht allein mit Gestalten adäquat bewältigt werden können.

In der Wissenschaftstheorie wird der Bezug einer gestaltungs- und einer erklärungszielorientierten Forschung intensiv diskutiert (March & Smith, 1995; Hevner et al., 2004; Becker & Pfeiffer, 2006). So wird gestaltungsorientiert geforscht, in-

dem Systeme konstruiert und evaluiert werden. Wird die Wirkung des Systems auf Mensch und Umgebung fokussiert betrachtet und weniger gestaltet, so liegt eher verhaltensorientierte Forschung vor. Es ist wichtig, diese beiden Sichten nicht nach einem Entweder-oder-Schema zu betrachten. Man muss Probleme und Situationen verstehen, bevor Systeme gebaut werden können. Nach dem Bau muss man die Wirkung des Artefakts in seiner Umgebung untersuchen. Dadurch entsteht eine Feedbackschleife zwischen Verstehen und Gestalten. Dieses zirkuläre und von Feedbackschleifen geprägte Vorgehen findet sich beispielsweise bei Hevner et al. (2004, S. 80).

Der Impuls für die Entwicklung eines Systems, bspw. einer Softwareanwendung, stammt aus der Umgebung, aus dem soziotechnischen System. Ausgangspunkt ist also ein menschliches Bedürfnis nach einer Problemlösung. Dann wird das System bzw. Artefakt entwickelt und in der Umgebung eingesetzt, in der das Bedürfnis besteht. Das System wird danach hinsichtlich der Zielerreichung evaluiert. (Inwiefern hilft das System bei der Lösung des Problems? Wie gut löst es das Problem? Wo kann nachgebessert werden? Tauchen neue Probleme dabei auf?) Gleichzeitig entstehen dabei Erklärungs- und Gestaltungswissen.

Die Förderung der Entwicklung von Kompetenzen für den digitalen Wandel darf sich schließlich nicht darauf beschränken, lediglich mündige Konsument\_innen zu formen. Kompetenzförderung darf sich nicht auf Anwendungskompetenzen oder gar Kompetenzen der Bedienung allein fokussieren. Es geht darum, nicht allein fertige Produkte zu handhaben, sondern die Fähigkeit zur Gestaltung und Weiterentwicklung auszubilden.

### 1.2.4 Dimension 3: Innovationsgrade

---

Der Innovationsgrad ist mit der Forderung nach Kompetenzen für die Gestaltung intuitiv eng verzahnt, aber es ist sinnvoll, die Innovation als unabhängig von der Gestaltung/Erklärung zu denken. Die Dimension Gestaltung/Erklärung könnte auch abgebildet werden, indem man Vorgefertigtes lernt und Bestehendes nacherfindet. Auch Erklären ist notwendigerweise mit der Forderung verbunden, nicht ausschließlich bei Bestehendem zu verharren. Es kann auch um die Fähigkeit gehen, neue Erklärungsansätze zu schaffen, genauso wie es darum gehen kann, neue Artefakte zu erfinden. Von geringem Innovationsgrad ist es dagegen zu wissen, welche Erklärungsansätze und Gestaltungen es gibt. Es ist etwas anderes, ob man theoretisch weiß, wie man Erklärungsansätze erstellt und Artefakte schafft, oder ob man tatsächlich in der Lage ist, neue Erklärungsansätze vorzuschlagen und bestehende Artefakte konstruktiv weiterzuentwickeln oder gänzlich neue zu gestalten.

Innovation ist dabei durchaus relativ. So charakterisieren Gregor und Hevner (2014, S. 220) Innovation im Wesentlichen entlang von zwei Dimensionen: Wissen/Lösungsreife und Anwendungsbereich/Problemreife. In einfachen Worten fragen sie damit:

- *Anwendungsbereich/Problemreife*: Wie gut sind die Probleme in einem Anwendungsbereich verstanden?
- *Wissen/Lösungsreife*: Wie gut sind Lösungen für Probleme aus einem Anwendungsbereich bereits?

Wenn man die Antworten auf diese Fragen überlagert, erhält man die sog. Knowledge Innovation Matrix (vgl. Gregor und Hevner, 2014, S. 221). Es ergeben sich dabei vier Felder.

- *Exploitation*: Liegt bereits in beiden Bereichen ein solides Wissen vor, so können bestehende Lösungen auf bestehende Probleme angewendet werden.
- *Improvement*: Ist der Anwendungsbereich relativ gut verstanden und sind Probleme bekannt, das Wissen um eine mögliche Lösung aber eher gering, so kann eine Verbesserungsinnovation stattfinden.
- *Exaptation*: Wird Lösungswissen aus einem bestehenden Anwendungsbereich mit bekannten Problemen auf einen neuen Anwendungsbereich mit ähnlichen Problemen übertragen, so wird von Exaptation gesprochen.
- *Invention*: Eine echte, das meint radikale Innovation liegt vor, wenn ein Problem im Anwendungsbereich nicht wirklich verstanden ist und trotz mangelnden Lösungswissens eine Lösung gefunden wird.

Wir interpretieren den Innovationsgrad in Bezug auf Kompetenzen so, dass es nicht ausreicht, sich lediglich auf Bewährtes zu verlassen. Die Herausforderungen und Chancen, die der digitale Wandel mit sich bringt, fordern von Individuen und Organisationen Situationen angemessen zu bewerten, Probleme gezielt zu adressieren und passende Lösungsvarianten zu entwickeln. Kompetenzmodelle, die Innovation nach dem vorgestellten Verständnis integrieren, unterstützen dann bei der Einschätzung, inwiefern ein Individuum oder eine Organisation in der Lage ist, bestehendes Wissen und neues Wissen zu verknüpfen und damit Neues zu schaffen.

### 1.2.5 Dimension 4: Selbstständigkeitsgrade

---

Der Grad der Selbstständigkeit ist bei den vorstehenden Dimensionen noch nicht adressiert. Selbst wenn man an höchst innovativen Ergebnissen beteiligt ist, könnte es sein, dass man dies nur durch eine sehr kleinteilige Anleitung geschafft hat. Alternativ kann man das Selbstbewusstsein entwickelt haben, selbst die Initiative zu ergreifen. Dieser Unterschied sollte Berücksichtigung finden.

Die Kompetenz zum selbstständigen Lernen und Arbeiten wird von der OECD hervorgehoben und in ihrer Bedeutung unterstrichen. Im Projekt DeSeCo, das sich intensiv mit der Definition und Auswahl relevanter Kompetenzen für zukünftige Bildung und Bildungsbedarfe befasst, spielt Selbstständigkeit eine tragende Rolle (vgl. OECD, 2005). In einem Rahmenwerk definiert DeSeCo drei Kompetenzcluster: interaktive Werkzeugnutzung, Interaktion in heterogenen Gruppen, selbstständiges Handeln. Selbstständigkeit wird dabei in Bezug auf lernende Menschen wie folgt definiert:

- » ... individuals need to be able to take responsibility for managing their own lives, situate their lives in the broader social context and act autonomously (OECD, 2005, S. 5).

Im OECD Learning Compass 2030 (vgl. OECD, 2019a) wird der Stellenwert der Selbstständigkeit ebenfalls betont. Als eines von sieben Kernelementen des Kompasses wird „student agency/co-agency“ definiert: