

Organisationskompetenz Zukunftsfähigkeit
Gregor Weber *Hrsg.*

Markus Bodemann
Wiebke Fellner
Vanessa Just *Hrsg.*

Zukunftsfähigkeit durch Innovation, Digitalisierung und Technologien

Geschäftsmodelle
und Unternehmenspraxis
im Wandel



Springer Gabler

Organisationskompetenz Zukunftsfähigkeit

Reihe herausgegeben von

Gregor Weber, ecoistics.institute, Breunigweiler, Rheinland-Pfalz, Deutschland

Das Thema Nachhaltigkeit gewinnt in Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft immer mehr an Bedeutung. Die Management-Reihe „Organisationskompetenz Zukunftsfähigkeit“ geht davon aus, dass die Wettbewerbsfähigkeit nicht nur eines jeden Unternehmens sondern auch der Volkswirtschaft und so der Gesellschaft vom gesamtheitlichen Einklang der ökonomischen, sozialen und ökologischen Herausforderungen abhängt. Der Begriff Zukunftsfähigkeit geht hierbei über das bisherige Verständnis der Corporate Social Responsibility (CSR), also der gesellschaftlichen Verantwortung von Unternehmen hinaus, indem er Unternehmen als Teil der Gesellschaft definiert und den Schwerpunkt auf das verantwortliche Handeln des Menschen als Individuum und somit Kern eines jeden Unternehmens und der Gesellschaft setzt; dies bezeichnen wir auch als Ecoistik. Durch ganzheitlich nachhaltiges Wirtschaften werden Organisationen in Ihrer Zukunftsfähigkeit gestärkt und durch deren evolutionäre Weiterentwicklung wird schließlich eine vollständige Transformation von deren Geschäftsfeldern und Modellen möglich.

Um dies zu erreichen ist es notwendig, Managementwissen in den Bereichen Zukunftsfähige Unternehmens- und Führungskultur, Organisationsentwicklung, Transition/Change, Klima- und Umweltmanagement, Ressourceneffizienz, Gesundheitsmanagement und anderen klassischen betriebs- und volkswirtschaftlichen Spezialdisziplinen (z. B. Forschung und Entwicklung, Personalwesen, Marketing, Kommunikation, Produktion, etc.) und der Gesellschaft zu verzahnen, denn Zukunftsfähigkeit gelingt nur im Verbund, also gesamtsystemischer Betrachtung. Die Reihe „Organisationskompetenz Zukunftsfähigkeit“ möchte genau hier ansetzen um bestehenden wie künftigen Entscheidern eine Plattform zu bieten ihr Wissen und ihre Kompetenz in diesem wichtigen Themenfeld auszubauen, aber auch durch Beisteuern von Fach- und Praxisbeiträgen zu teilen. Denn nur, wenn Unternehmen umfänglich und authentisch Zukunftsfähigkeit, also gesellschaftlichen Mehrwert generieren, können sie auch in Zukunft erfolgreich am Markt bestehen.

Weitere Bände in der Reihe <http://www.springer.com/series/16398>

Markus Bodemann · Wiebke Fellner ·
Vanessa Just
(Hrsg.)

Zukunftsfähigkeit durch Innovation, Digitalisierung und Technologien

Geschäftsmodelle und Unternehmens-
praxis im Wandel

Hrsg.
Markus Bodemann
Warburg, Deutschland

Wiebke Fellner
West Sacramento, USA

Vanessa Just
Hamburg, Deutschland

ISSN 2662-4192 ISSN 2662-4206 (electronic)
Organisationskompetenz Zukunftsfähigkeit
ISBN 978-3-662-62147-9 ISBN 978-3-662-62148-6 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-62148-6>

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 2021

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: Christine Sheppard

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

Zukunftsfähigkeit durch Innovationsmanagement und Technologien. Geschäftsmodelle und Unternehmenspraxis im Wandel

„Intelligenz ist die Fähigkeit, sich dem Wandel anzupassen.“ (S. Hawking)

Die Optimierung von Organisationsformen, die Entwicklung von Technologien, um die Unmengen an Daten zu beherrschen und auch nutzbar zu machen, und die Digitalisierung als Betriebsmittel, um neue Technologien überhaupt verwendbar zu machen, waren die Treiber für Wirtschaft und Verwaltung in den letzten Jahren. Dadurch konnten der stetige Fortschritt und wirtschaftliches Wachstum realisiert werden. Die Erwartungen an diese Entwicklung wurden auch für das Erscheinungsjahr dieses Buches klar definiert und sollten auch erreicht werden.

Jedoch verlief dieses Jahr anders als gewünscht. Eine weltweite Pandemie zeigte die Anfälligkeit von Systemen und gleichsam auch, inwieweit insbesondere die technischen Fortschritte umgesetzt wurden. Startups oder generell junge Unternehmen konnten mit dieser Herausforderung eher umgehen, als konservativ geführte Organisationen, bei denen die Änderung von Denkmustern erschwert ist. Der Umgang mit den Auswirkungen der Pandemie offenbart diese Lücken und die unterschiedlichen Entwicklungsstufen, die auf Dauer wiederum zu Inkompatibilitäten auf prozessualer und technischer Ebene führen können.

Bis das vor Ihnen liegende Buch in den Druck gehen konnte, war eine einjährige Vorbereitungs- und Abstimmungszeit notwendig. Darin enthalten sind die vorbereitenden Maßnahmen, die Rekrutierung von Autoren für die Artikel und die Diskussion über die Ausrichtung und Gestaltung des Buches. Als Ziel sollten die großen gesellschaftlichen und unternehmerischen Herausforderungen von Technologieeinsatz und -akzeptanz, organisatorische Anpassung und die Entscheidungsunterstützung durch künstliche Intelligenz bearbeitet werden. Insbesondere der Einsatz von künstlicher Intelligenz im

Rahmen von medizinischer Forschung hat in kürzester Zeit eine ungeahnte Prominenz eingenommen.

Die Finalisierung des Buches fand jedoch unter ganz anderen Rahmenbedingungen statt, die Ereignisse haben alle überrascht und erstmalig nach dem 2. Weltkrieg ist die Welt vor eine globale Aufgabe gestellt, die an geografischen Grenzen und Entwicklungsstufen keinen Halt macht: Die aktuelle weltweite Corona-Krise hat die Gesellschaft, die Politik und die Wirtschaft fest im Griff. Gerade in dieser Zeit offenbart sich der jeweilige Stand von Unternehmen in ihrem Aufbau und Ablauforganisation, insbesondere der differenzierte Einsatz von Digitalisierungsmethoden und -technologien der Geschäftsprozesse macht sich bemerkbar. Einige konnten den Wechsel von der physischen Anwesenheit zum „home office“ umfänglich meistern, zumindest dort, wo diese technische Lösung anwendbar war. Andere Unternehmen waren technisch und kulturell noch nicht soweit. Ebenso sind die grundlegenden Geschäftsmodelle infrage gestellt, vor allem der stationäre Einzelhandel, die Gastronomie und alle realen Wertschöpfungen sind davon unmittelbar betroffen, wenn dabei physisch und lokal Menschen involviert sind.

Die weltweite Pandemie wirkt insbesondere in diesen Feldern wie ein Beschleuniger: Ad hoc mussten Wege gefunden werden, mit Kontaktsperren und anderen Schutzmaßnahmen umzugehen. Das dazu benötigte Knowhow konnte in den meisten Fällen jedoch auch nur über Telekommunikation eingebracht werden. Dieses Dilemma wurde überwiegend professionell gelöst. Gleichzeitig werden immer mehr Alternativen zur physischen Welt entwickelt und angeboten, beispielsweise der Einsatz von Tools und Instrumenten für virtuelle Meetings und die Bereitstellung von virtuellen Museen.

Die aktuelle Situation zeigt zudem das Anwendungsspektrum von künstlicher Intelligenz in Kombination mit mobilem Internet und internationaler Vernetzung: Der Austausch von Patientendaten ermöglicht die Mustergewinnung, um Kohorten von Patienten zu bestimmen, bei denen ein schwerer Verlauf der Krankheit zu erwarten ist; aufgrund von Bewegungsmustern, die ursprünglich zur Steuerung von großen Mengen an Menschen gedacht war, kann man nun den Umkehrschluss ziehen, um ungesteuerte Menschenbewegungen zu prognostizieren und potenzielle Ausbreitungswege und -geschwindigkeiten zu bestimmen. Die präventiven Maßnahmen werden noch ergänzt durch die fast uneingeschränkten Möglichkeiten des Informationsaustausches und des zentralen Zugriffs auf die notwendigen Daten, soweit sie den Forschungseinrichtungen zugänglich gemacht werden. Als letztes Beispiel sei auch die Analyse von Blutbildern oder Röntgen-/CT-Bildern genannt, insbesondere bei der Suche nach Mustern in der Symptomatik bei der Forschung zu Gegenmitteln und Impfstoffen. Zudem bieten die Wirkungen der eingeschränkten Mobilität auch die Chance, Veränderungen in der Umwelt, selbst wenn sie nur temporär sein werden, zu bewerten und die Modelle, insbesondere auch Organisationsformen und Prozesse, darauf anzupassen. Bessere und nachhaltigere Modelle wären die Folge und könnten auch unmittelbar den politischen und unternehmerischen Entscheidungsträgern helfen.

Dieser Umbruch, eine Kombination von neuen Technologien und der stetigen Optimierung von Prozessen, basiert auf Fortschritte in Datengenerierung, -sammlung und -verarbeitung und der Möglichkeit, diese auf der ganzen Welt zugänglich zu machen.

Ermöglicht wird das durch eine flächendeckende und leistungsfähige Infrastruktur. Industrie, Internet of Things (IoT), Smart Living oder Smart Cities sind nur einige Trendwörter, die als Ursache und gleichsam Ergebnis für diese Entwicklung stehen. Sehr gerne ist von einer Disruption oder auch Transition die Rede, vergleichbar mit der Industrialisierung Ende des 18.-Jahrhunderts nach Einführung der Dampfmaschine. Aus Sicht der Genese ist dabei weniger von einem Umbruch auszugehen, eher von einer folgerichtigen und iterativen Entwicklung, da sowohl Infrastruktur als auch die Abarbeitung von Abläufen schrittweise erarbeitet wurden.

Die Kenntnis über die oben erwähnten Möglichkeiten wird die Gesellschaft durch- und aufrütteln. „Form follows function“ gilt auch in diesem Zusammenhang: Überlegungen zur Optimierung von Aufbau- und Ablauforganisation finden ebenfalls sich in dem Inhalt dieses Buches.

Insbesondere der andauernde Megatrend Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen (ML) ist ein Ergebnis von technologischem Fortschritt. Die Ideen dazu sind nicht neu, es fehlte einfach die Rechnerleistung und brauchbare Datenmengen.

Zudem zeigt sich das Internet als Netzwerk um alle Akteure zusammenzubringen, um Informationen, Dienstleistungen und Produkte auszutauschen, dabei als Fundament und Garant für zukünftige Entwicklungen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Entwicklung einer ausreichenden Infrastruktur nicht gleichförmig und überall stattfindet.

Als wir uns über mögliche Inhalte und Strukturen ausgetauscht haben, waren die Themen wie Innovation, künstliche Intelligenz und die Akzeptanz oder Digitalisierung im Trend; wir wollten neue Überlegungen anbieten und andere Sichtweisen eröffnen.

Das vorliegende Buch behandelt das breite Spektrum der Innovation und des Einsatzes von neuen Technologien im Bereich des Managements. Viele der hier angesprochenen Themen werden aktuell unter den Vorgaben der Pandemie ebenso wichtig sein wie nach der realen Beendigung der Gefahren durch den Corona-Virus. Die Struktur des Buches basiert auf der Annäherung von abstrakten und allgemein gültigen Modellen bis hin zu konkreten Beobachtungen aus praktischer Sicht und die Erfahrungen in der Umsetzung.

Die Inhalte spiegeln zudem die aktuellen Übergänge und Schnittmengen wider. Der Bereich der künstlichen Intelligenz ist ein Paradebeispiel dafür: Eine interdisziplinäre Sicht aus Computerwissenschaften, Informatik, Statistik und Mathematik, aber auch Philosophie und Rechtswissenschaften, geben sowohl die Inhalte als auch Grenzen vor. Dieser Bereich zeigt sehr eindrucksvoll, dass wirtschaftlicher Fortschritt nicht mehr isoliert in den einzelnen Disziplinen gewonnen wird, sondern übergreifende Maßnahmen notwendig sind. So sind in diesem Buch auch verschiedene Disziplinen vertreten.

Erst in den Jahren nach Corona wird sich zeigen, welche Technologien und Managementmethoden nachhaltig unter dem Einfluss der Pandemie gewesen sind,

welche sich als antiquiert und welche noch weiterentwickelt werden müssen. Wie die Pandemie, mit deren Ausbreitung und Auswirkungen niemand gerechnet hatte, werden dauerhaft andere überraschende oder prognostizierbare Herausforderungen auf Gesellschaft, Politik und Wirtschaft zukommen.

Ebenso spannend werden die Auswirkungen auf Digitalisierung in technischer ebenso wie gesellschaftlicher und politischer Hinsicht sein. Ein Thema, welches sicherlich noch intensiv wissenschaftlich begleitet werden wird. Es bleibt nach wie vor eine Managementaufgabe, Unternehmen nachhaltig im Sinne von ökonomischen, ökologischen und soziologischen Zielen zu führen. Die Ideen in diesem Buch mögen dazu beitragen.

Markus Bodemann
Wiebke Fellner
Vanessa Just

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----|
| Einleitung | 1 |
| Markus Bodemann, Wiebke Fellner und Vanessa Just | |
| Teil I Managementtrends und Technologieeinsatz im Rahmen der Digitalisierung | |
| Megatrend Nachhaltigkeit – Herausforderungen und Lösungsansätze durch digitale Managementstrategien | 7 |
| Marvin Schulze-Quester | |
| Anwendung der Quality Function Deployment (QFD)-Methode zur Entwicklung eines Bewertungsmodells der organisationalen Innovationsfähigkeit | 23 |
| Dorin Maier, Marieta Olaru, Robert Bumbac, Andreea Elena Maier, Mihaela Maftai und Roxana Maria Gavril | |
| Die Einstellung der Konsumenten gegenüber der Nutzung von neuen Technologien und künstlicher Intelligenz | 63 |
| Corina Pelau, Irina Ene und Ruxandra Badescu | |
| Teil II Organisationswandel und Umgang mit Organisationseinheiten und Ressourcen | |
| Die Theorie der institutionellen Rollenmodelle als Grundlagentheorie für Transformationsprozesse in Organisationen | 77 |
| Wolfgang H. Schulz, Oliver Franck und Stanley Smolka | |
| Die Rolle der Hierarchie in weniger hierarchischen Organisationen | 101 |
| Anna Abrell | |

| | |
|---|-----|
| Selbststeuernde Teams als Werkzeug zum erfolgreichen Umgang mit der digitalen Transformation | 135 |
| Benjamin Grab und Marieta Olaru | |
| Unternehmenskultur als „Schmiermittel“ der Transformation | 173 |
| Michaela Scheller | |
| Teil III Beispiele und Ergebnisse aus der Unternehmenspraxis | |
| Exportkontrolle des Technologietransfers im Kontext der Digitalisierung | 199 |
| Nils Lehmann | |
| Einfluss von regulatorischen Anforderungen auf Innovationen in der Medizintechnik am Beispiel der europäischen Medical Device Regulation („MDR“) und des nationalen Digitale-Versorgung-Gesetzes („DVG“) | 223 |
| Tobias Barth, Moritz Göldner und Folker Spitzenberger | |
| Wege zur künstlichen Intelligenz im IT betrieblichen Alltag | 253 |
| Thomas Pagel | |
| Business Model Innovation and the Change of Value Creation in Consulting Firms | 261 |
| Patrick Weber | |
| Wie digital ist die Steuerabteilung? | 281 |
| Tim Niesen | |



Einleitung

Zukunftsfähigkeit durch Innovationsmanagement und Technologien. Geschäftsmodelle und Unternehmenspraxis im Wandel

Markus Bodemann, Wiebke Fellner und Vanessa Just

Das vorliegende Buch soll eine Einführung über den Einfluss von Innovationsmanagement und aktuellen Technologien geben, sowie den daraus resultierenden Wandel für Geschäftsmodelle und Unternehmenspraxis. Es soll dabei helfen, die Vielfältigkeit von Zukunftstechnologien aufzuzeigen, Anwendungsszenarien und Implikationen auf privater und professioneller Ebene besser zu verstehen und die unmittelbaren und mittelbaren Einflüsse auf die Gesellschaft, Unternehmen und Politik darzustellen.

Greifen wir als ein konkretes Beispiel nur die KI heraus – diese und lernende Maschinen sind längst keine Science-Fiction mehr, vielmehr spielen sie inzwischen eine entscheidende Rolle in der Transformation unserer Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft. Gerade für die Wirtschaft und die internationalen Wertschöpfungsketten geht damit ein grundlegender Strukturwandel einher, denn diese technischen Systeme sind lernfähig und zunehmend in der Lage, Erlerntes auf neue Gegebenheiten zu übertragen. Sie können Prozesse planen und optimieren oder Prognosen treffen und nachhalten. Dazu erlauben diverse Anwendungen eine Interaktion mit dem Menschen, weshalb mitunter auch eine Symbiose der Natürlichen mit der Künstlichen Intelligenz durchaus gewollt ist. Autonomes Fahren, die Erkennung von Kreditbetrug in Millionen von Datensätzen oder sprachliche Interaktion mit Smartphones sind nur einige Beispiele

M. Bodemann (✉)
Warburg, Deutschland

W. Fellner
Stolberg, Deutschland

V. Just
Hamburg, Deutschland
E-Mail: Vanessa-just@web.de

dafür, welche wichtige Rolle KI-Technologien im Alltag vieler Menschen bereits heute spielen. Künstliche Intelligenz ist dabei aber mehr als der bloße Einsatz von Software und damit gerade kein reines IT-Thema. KI ist ein „Game Changer“, der nicht nur die Gesellschaft im Allgemeinen betrifft, sondern viele, wenn nicht sogar alle Bereiche eines Unternehmens revolutioniert.

Technik und Technologie allein reichen jedoch nicht, um Innovationen hervorzu- bringen. Das Innovationsmanagement schafft die notwendigen Rahmenbedingungen, um aus guten Ideen, Wissen und Technologie erfolgreiche Produkte am Markt zu schaffen. Zu diesen Rahmenbedingungen gehören moderne Methoden, Organisationsformen und Prozesse, wobei das Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation im Mittel- punkt steht. Die Entstehung von Innovation ist also kein Zufall, sondern auch Ergebnis eines systematischen Innovationsmanagements. Dieses umfasst neben strukturierenden Elementen wie Ideenmanagement, Trendmanagement, Innovationsprozesse, Kreativitäts- workshops und Bewertungsschritten auch kulturelle Elemente, wie Führungsinstrumente, aber auch offene Organisationsformen.

Die Trends und Megatrends der Zukunft müssen identifiziert werden, um rechtzeitig und angemessen darauf reagieren zu können – Innovationsmanagement und Technologie gehen also Hand in Hand zur Sicherung und Förderung der Wettbewerbsfähigkeit und Zukunftsfähigkeit.

Im Folgenden finden Sie 12 Beiträge, deren Hintergründe sowohl wissenschaftlicher als auch praktischer Natur sind. Während diese Beiträge drei geschlossene thematische Einheiten bilden, bieten sie gleichzeitig dem Leser die Möglichkeit diese Einheiten oder einzelne Beiträge selektiv zu lesen:

- **Teil I:** Managementtrends und Technologieeinsatz im Rahmen der Digitalisierung
- **Teil II:** Organisationswandel und Umgang mit Organisationseinheiten und Ressourcen
- **Teil III:** Beispiele und Ergebnisse aus der Unternehmenspraxis

Der **erste Teil** des Buchs beschäftigt sich mit Managementtrends und dem Einsatz von Technologie im Rahmen von Digitalisierung. Mit Strategien, Ansätzen und Ver- änderungen in der Unternehmenskultur, in Kombination mit digitalen Lösungen wie Blockchain oder Digital Twins, wird in diesem Teil des Buches vor allem die Not- wendigkeit zur strategischen Berücksichtigung für Unternehmen deutlich. Dabei können theoretische Modelle unterstützen, die Innovationsfähigkeit von Unternehmen auf organisationaler Ebene zu bewerten. Die Innovationsfähigkeit von Unternehmen lässt sich nicht nur innerhalb von Unternehmen analysieren, sondern vielmehr langfristig auf der Konsumentenseite. Daher schließt der erste Teil dieses Buches mit einem Beitrag ab, der die Konsumenteneinstellung zu Technologien, wie Smartphones, analysiert.

Der **zweite Teil** des Buches legt den Schwerpunkt auf organisatorische Veränderungen und Anpassungen in der Unternehmenspraxis. Ein erkennbarer Trend, der unter anderem als Reaktion auf die digitale Transformation zurückzuführen ist, sind selbststeuernde

Teams (in Kreisorganisationen), auch Holacracy genannt. Zwei der insgesamt vier Beiträge in diesem Part greifen dieses Thema auf und untersuchen es von verschiedenen Perspektiven. Ergänzend dazu wird die Theorie der institutionellen Rollenmodelle vorgestellt, die eine Grundlage bietet, Organisationen effizient zu strukturieren und dabei den Einfluss von Digitalisierung und künstlicher Intelligenz zu berücksichtigen. Dieser Teil des Buches schließt mit einer fokussierten Betrachtung des einhergehenden Kulturwandels in Unternehmen ab und stellt dabei Hebel vor, die für einen erfolgreichen Transformationsprozess in Unternehmen erfolgskritisch sind.

Der **dritte** Teil des Buches greift konkrete Anwendungsfälle anhand von Beispielen aus der Unternehmenspraxis auf. Während sich sowohl in der Wissenschaft als auch der unternehmerischen Praxis die grundsätzliche Erkenntnis durchsetzt, dass eine fortschreitende Digitalisierung Lösungspotenziale für die skizzierten Herausforderungen bietet, stehen viele Unternehmen heute vor der konkreten Herausforderung, ihre eigene digitale Transformation zu gestalten. Dies umfasst insbesondere Fragen nach organisatorischen und technischen Fähigkeiten zur Realisierung entsprechender Potenziale und deren gezielte Weiterentwicklung unter Berücksichtigung unternehmensstrategischer Rahmenbedingungen. Aber auch gesetzliche Vorschriften sind dabei nicht außer Acht zu lassen. So begrenzen diese den freien, ungehinderten Austausch von Wissen und Technologie, wobei gerade in Zeiten der Digitalisierung und des rapiden technologischen Fortschritts dem Technologietransfer eine große Bedeutung zukommt. Die gestiegene Relevanz lässt sich in der Praxis bei Unternehmen erkennen, die vor großen Herausforderungen stehen die Compliance-Anforderungen einzuhalten und die Kontrolle des Technologietransfers umzusetzen. Unternehmen müssen Strategien und Lösungswege erarbeiten, um Themen wie Künstliche Intelligenz und Cloud Computing, sich daran anpassende Arbeitskulturen und eine Kultur des Wissenstransfers voranzutreiben, jedoch gleichzeitig geltendes Recht zu beachten. Deutschland hat insbesondere im Bereich der Medizintechnik nicht nur eine Vorreiterrolle in der Produktion und beim Absatzmarkt, sondern auch in der Entwicklung und Forschung. Als weiteres Praxisbeispiel das starken gesetzlichen Regulierungen im Rahmen der Innovationslenkung unterliegt, wird die Medizintechnik beleuchtet und der Einfluss der Gesetze und Normen auf die Entstehung von innovativen Produkten dargestellt.

Während Beratungsfirmen steigende Erträge ernten, indem sie sich auf die Durchführung von Transformations- und Digitalisierungsprojekten für ihre Kunden konzentrieren, stehen das Geschäftsmodell der Beratung und das Geschäftsmodell der professionellen Dienstleistungen im Allgemeinen selbst vor gewaltigen Veränderungen. Den Wandel ihrer Kunden voranzutreiben und ihnen bei der Einführung und Umsetzung neuer Technologien zu helfen, bedeutet, ihr aktuelles Geschäftsmodell auf lange Sicht zu gefährden. Einige professionelle Dienstleistungsunternehmen, namentlich Steuerberatungs-, Financial Advisory Firmen und auch Anwaltskanzleien, haben ihren Wandel jedoch bereits eingeleitet, indem sie ihre Wertschöpfungsketten bereichern, ihre angebotenen Dienstleistungen neu definieren und die Technologie zur Wertschöpfung

nutzen. Die Beleuchtung, sowohl wie dieser Wandel gestaltet werden kann, als auch Wege zur künstlichen Intelligenz im IT betrieblichen Alltag in anderen Unternehmen aussehen können und welche Bedeutung ein dezidiertes Reifegradmodell für die Digitalisierung der Steuerfunktion hat, schließen den praxisorientierten Teil des vorliegenden Buches ab.

Teil I

**Managementtrends und Technologieeinsatz im
Rahmen der Digitalisierung**

Megatrend Nachhaltigkeit – Herausforderungen und Lösungsansätze durch digitale Managementstrategien

Marvin Schulze-Quester

1 Bedingungen und Treiber der digitalen Nachhaltigkeitstransformation von Unternehmen

Unternehmen sind, wie alle Teile einer Gesellschaft, eingebettet in deren Rahmenbedingungen, d. h. sie unterliegen den spezifischen Gesetzen, sozialen Normen, Gepflogenheiten, Bedürfnissen und Marktstrukturen der Länder, in denen sie tätig sind. All diese Gegebenheiten ändern sich im Zeitverlauf einerseits durch kurzfristige Moden, andererseits durch langfristige gesamtgesellschaftliche Entwicklungen, den so genannten Megatrends (Naisbitt 1984). Die hier betrachteten Phänomene ‚Digitalisierung‘ und ‚Nachhaltigkeit‘ gehören seit dem ausgehenden 20. Jahrhundert eindeutig zur letzteren Kategorie; sie reihen sich ein in schon länger bekannte Umwälzungsprozesse wie dem demographischen Wandel oder der Globalisierung seit der Mitte des letzten Jahrhunderts.

Natürlicherweise versuchen Akteure in betroffenen Gesellschaften, solche Megatrends mitzugestalten – sobald sie denn als solche erkannt und ihre Existenz akzeptiert sind – vor allem um befürchtete negative Folgen abzumildern oder positive Chancen zu nutzen (Naisbitt und Naisbitt 2018). Unternehmen machen hier keine Ausnahme. Dem fortdauernden demographischen Wandel etwa begegnen sie durch Ausbildungs- und Qualifizierungs- oder Übergangsmaßnahmen für ältere Mitarbeiter, der voranschreitenden Globalisierung durch Ausdifferenzierung und Ausweitung von Lieferketten und Zielmärkten. Auch für den Umgang mit der Digitalisierung und dem neuen Paradigma einer nachhaltigen Entwicklung gibt es Konzepte: Für erstere sind es vor allem massive Investitionen in das eingesetzte Technologie- und Humankapital,

M. Schulze-Quester (✉)
Quentic GmbH, Berlin, Deutschland
E-Mail: marvin.schulze-quester@quentic.com

für letzte werden Geschäftsprozesse und -modelle, bis hinein in die Lieferketten und Produkt(nach)nutzungsphasen, auf ökologische und soziale Auswirkungen hin durchleuchtet.

Obwohl es Megatrends schon immer gegeben hat, werden moderne Gesellschaften und Institutionen gerade durch ihre zeitliche Häufung und Überlappung vor besondere Herausforderungen gestellt. Es stellt sich in Regierungskreisen ebenso wie in Manageretagen das Gefühl ein, sich um *immer mehr* Dinge gleichzeitig kümmern zu müssen, ohne eine genaue Vorstellung von den Wirkungsdynamiken und ihren Auswirkungen auf das eigene Geschäft zu haben. Häufig resultiert dies in einer Politik des „Krisenmanagements“. Defensiv angelegte Managementkulturen versuchen, einen Trend, der potentiell aufwändige Anpassungen verlangt (etwa verstärkten Umweltschutz oder Verantwortung für weit entfernte Herstellungsbedingungen von Vorprodukten), so lange zu ignorieren, bis man von Gesetz- oder Kapitalgeber dazu gezwungen wird, um dann hektisch nach dem günstigsten Anpassungsweg zu suchen. Für die frühzeitige Erkennung und Nutzung von Chancen, sei es das Rationalisierungspotential neuer (digitaler) Technologien oder Innovationsimpulse durch Stakeholderdialoge zu Nachhaltigkeitsthemen, bleibt dann nur wenig Zeit und Aufmerksamkeit (Krämer 2019).

Für offensive und innovative Gesellschaften und Organisationen ergibt sich hingegen durch die Gleichzeitigkeit der Megatrends, neben der Nutzung ihrer spezifischen Chancen, gerade auch die Möglichkeit, Synergien zu nutzen, um z. B. den Herausforderungen des einen mit den Mitteln des anderen zu begegnen. So wird etwa auf politischer Ebene debattiert, ob die durch die Globalisierung verstärkten Migrationsbewegungen dabei helfen können, die demografischen Auswirkungen der Überalterung von westlichen Gesellschaften abzumildern (Bruckner 2012). Primär auf Gesellschafts- und Unternehmensebene wird vor allem das Zusammenspiel von Digitalisierung und Nachhaltigkeit untersucht (Höfner und Frick 2019), sowohl in Hinblick auf das Potential, den unternehmerischen ökologischen und sozialen Fußabdruck durch digitale Wertschöpfungsprozesse zu verbessern (z. B. Abfallreduktion durch *3D-Druck* oder Lieferkettentransparenz durch *Blockchain*), als auch bezüglich der damit verbundenen Risiken wie etwa Rebound-Effekte steigender Ressourceneffizienz oder Datenschutzproblematiken bei der automatisierten Verarbeitung immer größerer Informationsmengen (*Big Data*).

Dabei wird zunehmend deutlich, dass die anfangs euphorisch postulierte „natürliche Verbindung von Digitalisierung und Nachhaltigkeit“ kaum besteht, sondern Synergien im Gegenteil durch aktives Managementhandeln immer wieder hergestellt werden müssen (Foit 2018). Der Einsatz digitaler Technologien in verschiedenen Unternehmensbereichen kann *per se* sowohl positive wie auch negative Auswirkungen auf einzelne oder alle Nachhaltigkeitskriterien haben, während umgekehrt die Entwicklung einer Organisation hin zu einer höheren Nachhaltigkeitsperformance durch Digitalisierung und Technologie sowohl befördert wie auch behindert werden kann. Wie in vielen Bereichen hängt das letztliche Ergebnis sowohl von der erfolgreichen Umsetzung einer wohl-durchdachten Strategie, wie auch von der von Mitarbeitenden, Kunden, Lieferanten und

anderen Stakeholdern gelebten Kultur im täglichen Umgang mit Digitaltechnologien und Nachhaltigkeitsmaßnahmen ab.

Eine Geschäftsführung oder Organisationsleitung wird, möchte sie das Ergebnis nicht dem Zufall überlassen, nicht umhin kommen, die unterschiedlichen Wirkungsaspekte abzuwägen und in eine Gesamtstrategie zu integrieren (Wunder 2017). Dies ist keineswegs immer der Fall: Bei der Entscheidung für oder gegen die Einführung bestimmter digitaler Technologien stehen zumeist Faktoren wie Rationalisierung oder Produktivität im Vordergrund, während ökologische und soziale Verbesserungen oft als „Beiwerk“ wahrgenommen, Verschlechterungen (wie höherer Energieverbrauch oder höhere Mitarbeiterbelastung) hingegen schlicht ignoriert werden. Umgekehrt steht bei Formulierung einer Nachhaltigkeitsstrategie oder eines –aktionsplans nicht unbedingt die weitere Digitalisierung von Arbeitsbereichen an erster Stelle, u. a. weil der Aufwand gescheut oder kurzfristiger wirkenden Maßnahmen („low hanging fruits“) Priorität eingeräumt wird (ebd., S. 5).

In den folgenden Abschnitten werden einige ausgewählte Digitalisierungs- und Managementansätze in Hinblick auf Nachhaltigkeitsauswirkungen schlaglichtartig diskutiert, um das hier skizzierte Spannungsfeld zu verdeutlichen. Für eine gelungene Synthese von Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategie in Unternehmen gibt es, wie gesagt, kein Patentrezept – dennoch sollen zum Abschluss einige Eckpunkte skizziert und ein Ausblick gegeben werden.

2 Digitalisierungsansätze und ihre Auswirkungen auf die unternehmerische Nachhaltigkeit

In allen Unternehmensbereichen schreitet die Digitalisierung unaufhaltsam voran. Waren es zu Beginn etwa ab den 80er Jahren vor allem repetitive Aufgaben im dispositiven Bereich (Personal, Buchhaltung, Controlling), die Unterstützung durch (Büro-)Softwareanwendungen erhielten, so werden spätestens seit der Jahrtausendwende auch die Produktion und Produkte selbst, aber auch immer höhere Planungs- und Steuerungsfunktionen digitalisiert und (teil-)automatisiert und Managementprozesse mindestens digital unterstützt. Aus Nachhaltigkeitssicht rückt auf **operativer** Ebene (A), neben Umweltaspekten wie steigendem *Energiebedarf der Datenverarbeitung* einerseits und tendenziell *abnehmendem Bedarf an Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen* durch deren hochpräzisierten Just-in-time Einsatz andererseits, vor allem der induzierte *Wandel der Arbeitswelt* in den Fokus der Aufmerksamkeit und ist mit seinen Belastungs- und Schutzaspekten auch Teil sozialer Nachhaltigkeitsüberlegungen auf Produktionsebene. In **strategischer** Hinsicht (B) sind digitale Instrumente durch ihr Potential zur Beherrschung großer Informationsmengen Voraussetzung für die Einlösung des Anspruchs eines umfassenden Nachhaltigkeitsmanagement, alle direkten und indirekten Auswirkungen der Geschäftstätigkeit und –beziehungen zu berücksichtigen. Die durch

die Digitalisierung geschaffenen Möglichkeiten dazu lassen die damit einhergehende Verantwortung (C) stark ansteigen, was zur Ausbildung des dedizierten Begriffs *Corporate Digital Responsibility* (Dörr 2018) geführt hat.

Zu A) Für den operativen Bereich lassen sich leicht Beispiele finden, anhand derer beabsichtigte und unbeabsichtigte Folgen aufgezeigt werden können. In Presse und Öffentlichkeit findet traditionell die *Automatisierung der Produktion* größte Aufmerksamkeit, da sie sich einerseits meist in eingängigen Bildern darstellen lässt, andererseits mit dem zumindest implizit angedrohten Verlust von Arbeitsplätzen einen sensiblen Kernbereich jeder Gesellschaft berührt. Rein technologisch handelt es sich zunächst um Fortschritte der *Robotik*, die immer autonomere Maschinen mit immer stärkerer Vernetzung mit ihrer Umgebung und gleichzeitig immer geringerem Führungsbedarf durch einen Menschen hervorbringt (Ravling 2019). Da solche Maschinen zur Ausführung komplizierter Teilprozesse auch mehr feingranulare Daten über das Werkstück sowie ihre Arbeitsumgebung sowohl benötigen als auch produzieren, werden sie folgerichtig Teil eines datengetriebenen digitalen Ökosystems, für das das Schlagwort *Industrie 4.0* geprägt wurde (BMW 2020).

Für das Nachhaltigkeitsmanagement des Unternehmens bringt letzteres zunächst einen Datengewinn (Beier et al. 2020). Die Verfügbarkeit aktueller und präziser Verbrauchsdaten war und ist stets eines seiner Hauptprobleme. Automatisierte Strom-, Gas- und Wasserzähler sowie Sensoren zur Material- und Abfallerfassung können hier einen wertvollen Datenpool liefern, der die aufwändige manuelle Aufnahme zumindest teilweise ersetzt (dafür aber höheren Aufbereitungsaufwand der sehr feingranularen Daten erzeugt). Außerdem ermöglicht Industrie 4.0 als Grundlagentechnik weitere Digitalanwendungen, deren beabsichtigte positive Nachhaltigkeitsaspekte vor allem im sozialen Bereich liegen:

- Cyberphysische Assistenzsysteme können die (Arbeits-)Sicherheit in gefährlichen Situationen erhöhen (z. B. durch Trainings in *virtueller* oder Warnhinweise in *augmentierter Realität*),
- Entscheidungsunterstützungssysteme unter Einbeziehung künstlicher Intelligenz sollen die Qualität menschlicher Entscheidungen verbessern (z. B. durch *Digital Twins*),
- „Intelligente“ Infrastruktur- und Versorgungssysteme (z. B. Strom- oder Verkehrsnetze) sollen deren Effizienz erhöhen sowie das menschliche Wohlbefinden und Komfort steigern.

Hauptkritikpunkt dieses Technologiestrangs ist und war stets seine Beherrschbarkeit. Insbesondere die Immersion digitaler in sozio-technische Systeme (z. B. Fabrikabläufe oder Verkehrsleitung) rief und ruft Skepsis wegen steigender Abhängigkeit von der fehlerfreien Funktion hochkomplexer Digitaltechnologien und der damit einher-

gehenden Verwundbarkeit gegenüber Fehlern oder bewussten Angriffen hervor. Eine nachhaltige Entwicklung wäre damit indirekt durch höheres Störungsrisiko auf Systemebene bedroht (Brödner 2015). Insgesamt beschränkt sich die Mehrzahl der Industrie 4.0-Anwendungen jedoch auf lokalen Einsatz (*smarte Fabrik*) mit überschaubarer Komplexität und Fehleranfälligkeit.

Auch andere Digitalisierungsbeispiele produktionsnaher Bereiche zeigen, dass in allen drei Nachhaltigkeitsdimensionen sowohl positive wie auch negative Aspekte auftreten können, aber nicht müssen:

- In **ökonomischer Hinsicht** werden durch Digitalisierungsmaßnahmen häufig Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen angestrebt und Arbeitsplatzverluste befürchtet. Beides geschieht nicht zwangsläufig. Aus der Betriebswirtschaftslehre ist das Produktivitätsparadoxon digitaler Innovationen (Syska und Lièvre 2016) bekannt, nach dem Rationalisierungsgewinne maschineller und digitaler Verfahren durch neue Kostenfaktoren (Konfiguration und Wartung nur durch Spezialisten, höhere Fehleranfälligkeit, beschleunigter Technikwandel) und veränderte Wertschöpfungsketten (agile neue Anbieter rein digitaler Lösungen) (über-)kompensiert werden. Auf der anderen Seite hat fortschreitende Digitalisierung keineswegs dazu geführt, dass uns die Arbeit ausginge, sondern durch die Schaffung völlig neuer Berufsprofile haben sich höchstens ihre Anforderungen gewandelt: Je mehr physische Arbeit digitalisiert wird, desto stärker steigt der dispositive Faktor zur Einsatzplanung und Überwachung der eingesetzten Maschinen.
- In **ökologischer Hinsicht** werden als Vorteile digitalisierter Produktion häufig Materialeinsparungen bei Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffen genannt. Ein im 3D-Druckverfahren hergestelltes physisches Produkt erzeugt definitionsgemäß keinerlei Verschnitt und führt daher zu keinem Produktionsabfall. Digital Farming Lösungen versprechen für die Landwirtschaft eine Minimierung des Bewässerungseinsatzes durch passgenaue Ermittlung des Wasserbedarfs jeder einzelnen Pflanze. In beiden Fällen lässt sich, neben Kosteneinsparungen, zumindest theoretisch die Verschwendung materieller Umweltgüter in der Produktion (d. h. der Anteil eingesetzter Stoffe, die nicht in das Produkt eingehen oder in den Naturkreislauf zurückgelangen) stark reduzieren, wenn nicht gar völlig eliminieren.

Dem gegenüber steht der z. T. enorm erhöhte Energiebedarf vor allem durch die Erzeugung und Bereitstellung der für den Betrieb jeder Digitaltechnik erforderlichen Daten, seien es Produktionsplanungs- und steuerungsdaten (PPS), Umwelt- und Umgebungsdaten oder Personalisierungs- und Konfigurationsdaten. Für alle diese Informationen müssen entsprechende Datenverarbeitungsgeräte betrieben werden, von einzelnen PCs bis hin zu komplexen Großrechenanlagen. Sofern diese Energie auf fossilem Weg bereitgestellt wird, geht mit dem Mehrverbrauch auch ein Mehr an emittierten Treibhausgasen einher. Durch die verstärkte Digitalisierung von

Produktionszweigen kommt es also aufs Ganze gesehen eher zu einer *Verschiebung* der Umweltbelastung: Weg von übermäßiger Rohstoffverschwendung, aber unter Inkaufnahme von stark gesteigertem Energieverbrauch und Emissionsniveau. Dies kann auch als *Rebound-Effekt* digitaler Produktion aufgefasst werden.

- In **sozialer Hinsicht** versprechen digitalisierte Produktionsabläufe tendenziell eine Reduktion physischer Arbeitsgefährdungen: Je autonomer eine Maschine arbeitet und je weniger Menschen direkt in Verarbeitungsvorgänge involviert sind, desto geringer ist das Risiko von Verletzungen oder Unfällen direkt an der Maschine. Nicht ohne Grund gelten technische Vorkehrungen im betrieblichen Arbeitsschutz als höchste Stufe der Maßnahmenpyramide vor organisatorischen und persönlichen Maßnahmen (Herbst 2017). Negative Folgen zeigen sich stärker im dispositivem Bereich: Digitalisierte Abläufe in der Verwaltung bringen weitere Informations- und Arbeitsverdichtung mit sich. Je mehr Informationen der Computer verarbeiten kann, desto mehr müssen die Mitarbeiter laufend erfassen, prüfen und beurteilen. Gleichzeitig haben Informations(verarbeitungs)fehler durch ihre hohe (Fehl-)Steuerungswirkung nachgelagerter Prozessschritte stärkere Auswirkungen auf das Betriebsgeschehen, was die Verantwortlichkeit erhöht. Dadurch können neue oder stärkere psychische Belastungen v. a. durch Stress resultieren, was zur Aufnahme dieser Kategorie in den Katalog arbeitsmedizinischer Vorsorge geführt hat (Bretschneider et al. 2020).

Zu B) Die strategische Führungsfunktion einer jeden (staatlichen oder privaten) Organisation ist seit je her auf umfassende Informationsversorgung angewiesen. „Kein Manager hat jemals genug Informationen über sein Geschäftsfeld“ ist ein geflügeltes Wort im strategischen Controlling. Nichts anderes gilt auch für das Nachhaltigkeitsmanagement, das in letzter Konsequenz den Anspruch erhebt, die Gesamtausrichtung der Organisation anhand von ökonomischen, ökologischen und sozialen Zielen und Leitlinien insgesamt zu steuern (Englert 2019). Der daraus resultierende enorme Informationsbedarf – neben finanziellen Folgen der Geschäftstätigkeit müssen nun auch solche für die Umwelt und verschiedenste Gesellschaftsgruppen mit bedacht werden – ist naturgemäß prädestiniert für massive Unterstützung durch Digitaltechnik, sei es zur Informationsbeschaffung, -analyse oder -projektion. Zum Einsatz kommen in der Regel integrierte Softwareplattformen, die auf bestehenden Datenquellen aufsetzen und daraus nachhaltigkeitsrelevante Informationen zu unterschiedlichen Zwecken generieren und aufbereiten. Es handelt sich daher vornehmlich um *Business Intelligence*- oder *Data Mining* Systeme. Unterstützt werden alle oder Teile des strategischen Nachhaltigkeits-Managementzyklus:

- **(Wesentlichkeits-)Analyse** der Ist-Situation: Hinsichtlich verschiedener Handlungsfelder unternehmerischer Nachhaltigkeit (z. B. Ressourcenverbräuche, Emissionen, Menschen- und Arbeitsrechte, Betriebspraktiken, soziales Engagement) ist einerseits die Exposition der eigenen Organisation und andererseits der Grad der Betroffen-

heit des Umfelds (Stakeholdergruppen und Umweltfaktoren) zu ermitteln und zu bewerten. Aus der so ermittelten Relevanz („Wesentlichkeit“) der betrachteten Themen werden dann Prioritäten für das Nachhaltigkeitsmanagement abgeleitet. Während Bewertung und Priorisierung natürlich subjektiv sind und Wertvorstellungen der Organisation zum Ausdruck bringen, sollte die Expositions- und Betroffenheitsermittlung auf möglichst breiter Datenbasis zu den tatsächlichen Umfeld-Einwirkungen ruhen. Eine solche herzustellen verlangt die sorgfältige Analyse bestehender Datenquellen z. B. aus dem betrieblichen Arbeits- und Umweltschutz („HSE“), dem Lieferantenmanagement, dem Produktdesign, aber auch des natürlichen und menschlichen Umfelds der Betriebsstätten oder der Zuliefererkette (Zustand der Öko- und Sozialsysteme). Oftmals sind bestehende Datenquellen nur lückenhaft und bedürfen zur Vervollständigung einer mehr oder weniger umfassenden Neuerhebung:

- **Ökologische Daten** beruhen dabei letztlich stets auf Messungen und sind daher ihrer Natur nach einer digitalen Verarbeitung leichter zugänglich. Die Herausforderung besteht in der Regel aus ihrer Konsolidierung, Verifizierung und Aggregation zu entscheidungsrelevanten Größen (z. B. „Gesamtemissionen CO₂“ aus vielen einzelnen lokalen Energieverbräuchen und emissionsrelevanten Aktivitäten). Dabei gehen diese Daten oftmals auch durch viele Hände oder Systeme entlang der Organisation oder Wertschöpfungskette, was eine durchgängige digitale Repräsentation erschwert (aber nicht verunmöglicht). Neben vergangenheitsorientierter Darstellung werden auch oft Projektionen, Szenarien und Simulationen künftiger Entwicklungen wesentlicher ökologischer Parameter mittels geeigneter Software durchgeführt, um Maßnahmen und Programme daran auszurichten (siehe unten).

- **Soziale Daten** entstehen oftmals aus der Analyse von Ereignissen, wie etwa Unfällen, Prozess- oder Normabweichungen, eingegangenen Beschwerden, festgestellten Verstößen etc. Neben statistischer Aufbereitung, welche über Anzahl und Verteilung derartiger Ereignisse ein ex-post Lagebild zur sozialen Nachhaltigkeitsperformance liefert („Lagging-Indikatoren“) liefert, ergeben Ursachen- und Auswirkungenanalysen („root cause/impact analysis“) inklusive Handlungsempfehlungen zur Korrektur und Prävention („corrective and preventive action“), wie sie in der Nachbereitung solcher Ereignisse üblicherweise erstellt werden, häufig qualitative Daten. Diese können in digitalen Software-Systemen zwar ohne Schwierigkeiten abgelegt und dargestellt werden, ihre Aggregation und Übermittlung scheitert jedoch häufig an geeigneten übergreifenden Datenmodellen (angefangen bei Sprache und Übersetzung textueller Informationen über Länder- und Kulturgrenzen hinweg) und/oder veränderungssicheren Übertragungswegen. Qualitative soziale Daten wie Ereignisanalysen, Auditberichte oder Rechtspflichten verbleiben daher häufig lokal und können nur begrenzt zur Entwicklung eines konsistenten übergreifenden Nachhaltigkeitsmanagements beitragen, würden aber häufig wertvolle Hinweise für

zukünftige Entwicklungen enthalten („Leading-Indikatoren“). Aktuelle Ansätze zur Überwindung dieser Hindernisse konzentrieren sich daher konsequenterweise auf dezentrale Lösungen wie etwa *Blockchains* zur Übermittlung von Herkunfts-Informationen entlang von Lieferketten (Dujak und Sajter 2019).

- **Managementprogramme und Aktionspläne:** Zweck aller Analysen ist es letztlich, geeignete Maßnahmen zur Verbesserung der Nachhaltigkeitsperformance abzuleiten, ihre Umsetzung zu steuern und in ihrer Wirkung und ihren Kosten nachzuvollziehen. Häufig geschieht dies gebündelt in der Form von Managementprogrammen (z. B. Umweltprogramm, Arbeitsschutzprogramm, Complianceprogramm, Risiko-Programm etc.) oder einzelnen Aktionsplänen (Zertifizierung von Lieferanten, Anti-Korruptionstraining von Beschäftigten etc.). Unterstützende digitale Softwaresysteme sind in der Regel stark spezialisiert (Umweltmanagementsoftware, Lieferantenbewertungsportale, Management-Dashboards) und bestehen letztlich auf laufenden Soll-Ist-Vergleichen inklusive Warnfunktion bei Abweichungen und/oder automatisierten oder personalisierten Korrekturmaßnahmen(vorschlägen). Die Herausforderung der Digitalisierung liegt hier in der Zersplitterung bzw. Konsolidierung der Anwendungen, was durch Standard-Integrationsansätze der Softwaretechnik (sog. „Enterprise Application Integration (EAI)“ möglich ist, aber aufwändig bleibt (Hohpe und Woolf 2003).
- **Berichterstellung und Kommunikation:** Der letzte Schritt im Managementzyklus ist gerade durch die Nachhaltigkeitsdebatte stark in den Vordergrund gerückt. Alle gesammelten Daten zur ökologischen und sozialen Auswirkungen, aber auch zu geplanten und erzielten Verbesserungen durch Nachhaltigkeitsaktivitäten sind regelmäßig zielgruppengerecht aufzubereiten und zu kommunizieren. Die sichtbarste Ausprägung dieser Managementfunktion sind die zahlreichen, aber wenig standardisierten Nachhaltigkeitsberichte, die beinahe jede größere Organisation veröffentlicht. Auch organisationsintern wurden viele Nachhaltigkeits-Berichtswege geschaffen, die Entscheidungsträger mit neuesten Informationen über die eigene Nachhaltigkeitsperformance im Zeitverlauf oder im Benchmark versorgen sollen. Die meisten Softwaresysteme zur Unterstützung des strategischen Nachhaltigkeitsmanagements stellen daher gerade die Berichterstellung und die Management-Cockpit- bzw. -Dashboardfunktion ins Zentrum ihres Funktionsspektrums (Muuß 2017). Der Wunsch nach inhaltlicher Vereinheitlichung führte leider nicht zur Entstehung eines allgemein akzeptierten Berichtsstandards mit vergleichbaren Indikatoren, sondern einer bunten Landschaft von Themen-, Branchen- und Länderstandards (Schmitz-Hoffmann et al. 2014), was nicht nur den Softwarelösungen am Markt, sondern auch den Nutzern in berichtenden Organisationen eine permanente Abwägung unterstützter Standards sowie dauernde Nachverfolgung und Nachvollziehung von Standardentwicklungen und -änderungen abverlangt.

Zu C) Bei der Verwendung von digitalen (Software-)Systemen, die große und sensible Datenmengen speichern und verarbeiten, wie dies bei strategischen Managementunterstützungssystemen auch und gerade zum Thema Nachhaltigkeit der Fall ist, stellt sich zwangsläufig die Frage nach der Verhinderung von Missbrauchsmöglichkeiten. Häufiger werdende Skandale in der jüngeren Vergangenheit, die auf Datenverwendung zu Zwecken beruht, die die Datengeber nicht beabsichtigt hatten und die ihren Interessen zuwiderläuft, unterstreichen die Notwendigkeit entsprechender Verantwortungsübernahme durch die datenverarbeitende Organisation. Der *Datenschutz* ist damit selbst zum Themenfeld sozialer Nachhaltigkeit geworden. In vielen Fällen ist die rechtliche Bewertung digitaler, insbesondere automatisierter Datennutzung unter Nutzung fortschrittlicher Algorithmen (*KI*), aufgrund ihrer Neuartigkeit noch unklar und bedarf der weiteren Kodifizierung. In solchen Fällen stellt der Umgang mit gesammelten Daten daher nicht ein Compliance-, sondern zunächst ein (freiwilliges) Corporate Responsibility – Thema dar.

Die Zusammenführung gesetzlicher und freiwilliger Aktivitäten zur angemessenen Nutzung von Daten für Organisationszwecke unter der Wahrung berechtigter Interessen der ursprünglichen Datengeber liegt dabei auf der Hand. Der vergleichsweise junge Begriff *Corporate Digital Responsibility (CDR)* beschreibt die entsprechende Herangehensweise, die auf der strikten Beachtung geltender Datenschutzrichtlinien basiert, wo solche existieren, und diese um freiwillige Maßnahmen zur Begrenzung von Datennutzung in rechtlichen Grauzonen und weißen Flecken ergänzt (FZI Forschungszentrum Informatik 2018). Offenkundig ist, dass die Angemessenheit von CDR-Grundsätzen und Effektivität ihrer Maßnahmen von außen nur schwer beurteilt werden kann, da ihr Gegenstand – Daten – durch seine Immaterialität kaum beobachtbar ist. Zentraler Bestandteil von CDR-Systemen sind daher stets auch Beschwerdemechanismen, die konkrete Fälle von Interessenschädigungen durch unautorisierte Datennutzungen unbeschadet gesetzlicher Datenschutzrechte (Auskunft, Berichtigung, Löschung) einem Ausgleich zuführen und gleichzeitig der Fortentwicklung entsprechender Leitlinien dienen können.

3 Ausgewählte Management-Methoden zur Bewältigung der Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsherausforderung

Durch die Diskussion im vorangegangenen Abschnitt wird deutlich, dass Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsaktivitäten und -effekte unabhängig von Art und Größe der Organisationen, in denen sie stattfinden, einander auf vielfältige Weise bedingen und beeinflussen. In Anbetracht der eingangs vorgestellten Deutung dieser Phänomene als gesellschaftsweite, globale Megatrends kann dieser Befund nicht überraschen. Für die handelnden Akteure – Staat, Unternehmen, Organisationen – ergibt sich damit jedoch ein starker Anreiz zur zielgerichteten Steuerung nicht nur der beiden

Themen an sich, sondern auch ihrer Interdependenz. Eine Organisation hat idealerweise nicht nur eine isolierte Digitalisierungsstrategie und eine Nachhaltigkeitsstrategie, sondern eine durchdachte Verbindung (Abstimmung oder Integration) beider zur Verstärkung positiver und Minderung negativer Synergieeffekte.

Zum Umgang mit der Digitalisierung einerseits und dem Paradigma der Nachhaltigkeit andererseits sind sowohl A) Modifizierungen bestehender als auch B) die Genese neuer Managementmethoden vorgeschlagen und angewendet worden. Für beide Entwicklungen seien hier nur kurz einige Beispiele angeführt:

Zu A) Ein Klassiker unter den Managementwerkzeugen, die in den 90er Jahren mit besonderer Aufmerksamkeit bedachte Balanced Scorecard (BSC), erfuhr Anfang der 2000er eine wesentliche Erweiterung hin zur Sustainable Balanced Scorecard (SBSC), indem Nachhaltigkeitsziele und -maßnahmen sowohl innerhalb der klassischen vier BSC-Perspektiven aufgenommen wurden, als auch diese um eine eigenständige Nachhaltigkeitsperspektive ergänzt wurde (Hahn et al. 2001). Dadurch wird der Forderung des Nachhaltigkeitsmanagements Rechnung getragen, ökologische und soziale Auswirkungen von Geschäftstätigkeit gleichberechtigt neben finanziellen Resultaten in den Erfolgskriterien und Zieldefinitionen des Managements zu berücksichtigen. Managementerfolg wird so anhand dreifacher Zielerreichung bewertet (ökonomische, ökologische und soziale Ziele), was im vielfach zitierten Begriff der *Triple Bottom Line* Niederschlag findet. In der Systematik der Balanced Scorecard sind allen Zielen konkrete Maßnahmen zuzuordnen und deren Beiträge zur Zielerreichung zu messen. Geschieht auch dies jeweils dreidimensional, so ist eine Integration des Nachhaltigkeitsgedankens in die *DNA des Unternehmens*, zumindest auf Planungs- und Steuerungsebene, erheblich gestärkt (zu berücksichtigen bleiben noch Motivations- und Lerneffekte auf Mitarbeiterebene). Der dafür erforderliche, gegenüber der einfachen BSC erhöhte Datenaufwand für die Nachverfolgung der zusätzlichen Perspektive mit ihren Zielen und Maßnahmen der SBSC kann wiederum den Einsatz oder die Erweiterung entsprechender Digitalwerkzeuge motivieren.

Auf Seiten des Managements von Digitalisierung kann die Weiterentwicklung des klassischen Geschäftsprozessmanagements hin zu *serviceorientierten digitalen Prozessen* als Beispiel die Fortentwicklung bestehender Methoden demonstrieren. Während ein klassischer Geschäftsprozess aufgefasst wird als eine mehr oder minder festgelegte Folge von Abläufen, die jedoch zahlreichen Ausnahmen unterliegen kann, fokussieren serviceorientierte Prozesse vor allem auf die Schaffung stabiler Ein- und Ausgangsbedingungen, so genannter Serviceparameter, während die genaue Umsetzung in den Hintergrund tritt. Erst durch genaue Definition dessen, welchen Output ein Prozess unter welchen Voraussetzungen erbringen soll, können dort digitale Lösungen sinnvoll eingeführt oder ausgetauscht werden, ohne dass vor- und nachgelagerte Prozesse beeinträchtigt werden. Die teilweise oder vollständige Digitalisierung eines solchermaßen als Service gekapselten Prozesses bleibt dann bezüglich der Folgen für das Gesamtgeschehen der Organisationseinheit beherrschbar. Zum Management bzw. Controlling digitaler Serviceprozesse gehört in der Regel auch die kontinuierliche

Messung dieser Leistung anhand von Input- und Outputparametern (etwa Durchsatz pro Zeiteinheit, Stückkosten etc.), was Soll-/Ist- oder Vorher-/Nachher-Vergleiche ermöglicht und somit den Erfolg oder Misserfolg einer Digitalisierungsmaßnahme bzw. -strategie aufzeigt (vom Brocke 2011).

Das Nachhaltigkeitsmanagement kann von Prozessen als (digitale) Services profitieren, indem es seine spezifischen ökologischen und sozialen Ziele auf den Prozess herunterbricht und als zusätzliche Vorgaben in die Serviceparameter eingibt. Dieser wird dadurch (auch) auf die Erfüllung von Nachhaltigkeitszielen konfiguriert. So könnte ein Beschaffungsprozess etwa zusätzliche Anforderungen bezüglich nachzuweisender Zertifizierung der Lieferanten erhalten, oder ein Produktionsprozess Vorgaben zur Reduktion von Energieverbrauch und Emissionen. Werden diese Prozesse digitalisiert (oder zumindest digital unterstützt), so können Kontroll- und Steuerungspunkte für diese Nachhaltigkeitsanforderungen in die Digitallösung integriert und entsprechende KPIs automatisiert gemessen werden. Dadurch entsteht ein *Sustainability Performance Measurement* (Gleich et al. 2012), welches als digitaler Service nicht nur den Prozess in Richtung auf höhere Nachhaltigkeitsleistung steuert, sondern entsprechende Leistungskennzahlen, ggf. geeignet normalisiert und aggregiert, automatisch und regelmäßig z. B. an eine *Green Controlling* Lösung (ebd., S. 285 ff.) übermittelt werden.

Zu B) Zu den neueren Managementansätzen, die vor allem auf das Themenfeld Nachhaltigkeit fokussieren, gehören z. B. die so genannten *Science-Based Targets* (SBT, siehe die gleichnamige Initiative von CDP, UN Global Compact, WRI und WWF). Herkömmlicherweise werden Managementziele gleich welchen Gegenstands allein aus internen Quellen gespeist, seien es übergeordnete Geschäftsziele (z. B. Expansion), Projektion von Markt- oder Kostenentwicklungen, oder eigene Forschungs- und Entwicklungsergebnisse. Der SBT-Ansatz geht stattdessen von wissenschaftlich ermittelbaren *Planetary Boundaries* für Verbräuche und Emissionen jener Ressourcen bzw. Schadstoffe aus, die für das weltweite ökologische Gleichgewicht kritisch sind (Gerten und Schellnhuber 2015). Diese maximalen Obergrenzen werden in einem mehrstufigen Verfahren anhand von Weltwirtschaftsdaten auf Länder und Branchen heruntergebrochen und anhand von Größenbenchmarks der anwendenden Organisation schließlich auf für diese zugeschnittene Einzelziele. Bekanntestes Beispiel ist die maximale Emissionsmenge, die zur Einhaltung des 2°-Erwärmungsziels nicht überschritten werden darf, und ihr berechneter jeweiliger Anteil jedes einzelnen Unternehmens. Für diese ergibt sich die ungewohnte Situation exogen vorgegebener Zielgrößen und die Notwendigkeit entsprechender Anpassung der Geschäftsaktivitäten (anstatt umgekehrt die Ziele aus projizierten Geschäftstätigkeiten abzuleiten). Der daraus resultierende Anpassungsdruck kann jedoch zur beschleunigten Entwicklung und Einführung innovativer Lösungen genutzt werden, z. B. durch *Dekarbonisierung*, d. h. Ersatz von stark energieintensiven, physischen durch weniger energieintensive, meist digitale Prozesse (Fleiter und Eichhammer 2019).

Der Science Based Targets Ansatz ist ohne den Einsatz fortschrittlicher digitaler Lösungen kaum praktisch umsetzbar. Das fortlaufende Ermitteln und Herunterbrechen

weltweiter, industrieübergreifender Obergrenzen für Emissionen auf einzelne Unternehmen, sowie der Abgleich mit den vielfältigen emissionsrelevanten Aktivitäten und Stellschrauben *innerhalb* eines Unternehmens erzeugt eine Datenmenge und -komplexität, die zwingend der Aufbereitung durch verteilte Hard- und Softwaresysteme bedarf, um fundierten Managemententscheidungen auch nur ansatzweise zugänglich zu sein. Dies zeigt exemplarisch die Notwendigkeit, Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsstrategien aufeinander abzustimmen, aber auch die erzielbaren Synergieeffekte, wenn dies effizient gelingt: Ein Unternehmen kann so zumindest theoretisch vollständig in Einklang mit den Randbedingungen einer weltweiten nachhaltigen Entwicklung gebracht werden. Nicht vernachlässigt werden darf hierbei der *Faktor Mensch* – sämtliche Managementvorgaben sind stets nur so erfolgreich, wie ihre Umsetzung an jedem einzelnen Arbeitsplatz mitgetragen wird.

Ein weiteres Beispiel ist das Managementkonzept der *Open Innovation (OI)*, welches nicht auf das Themenfeld der Digitalisierung beschränkt, jedoch von diesem maßgeblich beeinflusst ist. OI bricht radikal mit der herkömmlichen Vorstellung, wonach Forschungs- und Entwicklungsergebnisse als streng zu hütende Organisationsinterna zu betrachten sind, deren Bekanntwerden erhebliche Wettbewerbsnachteile mit sich bringt. Gerade in der Digitaliszone hat jedoch der umfassende Austausch auch kleinster Teilergebnisse, die unabhängig voneinander von Organisationen und Einzelpersonen weiterentwickelt werden, zu enormen Innovationsschüben beigetragen oder diese erst ermöglicht (Bartl 2010). Als Management-Methode bedeutet OI, dass ausgesuchte Problemstellungen samt ihren Ausgangsgrundlagen offen mit einem bestimmten Stakeholderkreis geteilt werden, der oftmals von denselben oder ähnlichen Problemen betroffen und dadurch intrinsisch motiviert ist. Von dezentraler, aber kooperativer Lösungsarbeit werden schnellere und nachhaltigere Ansätze erhofft, da mehr unterschiedliche Blickwinkel und Ideen eingebracht werden können, als dies in einer monokulturellen Organisation möglich wäre. Alle Teil- und Zwischenergebnisse, manchmal auch bestimmte Ressourcen, werden ebenfalls geteilt. Viele der in der Digitaltechnik zahlreichen so genannten offenen Standards sind auf diese Weise entstanden und werden von allen Organisationen als Grundlage für spezifischere Lösungen verwendet.

Auch der Nachhaltigkeitsbereich kennt solche offene Zusammenarbeit, etwa wenn es um die Etablierung von Audit- oder Reportingstandards in unterschiedlichsten Branchen geht. Häufig werden solche durch *Multi-Stakeholder-Initiativen* in offenen Austauschprozessen erarbeitet (Groß 2018). Dabei wird, analog zu Open Innovation, davon ausgegangen, dass der Nutzen weit verbreiteter und allgemein akzeptierter Vorgehensweisen größer ist als ein etwaiger alleiniger Wissensvorsprung einer bestimmten Organisation, deren Lösungsvorschläge sich jedoch nicht auch netzwerkartig durch andere Akteure verbreiten können. Die Gründe für die Wahl eines Multi-Stakeholder-Ansatzes ähneln denen der Open Innovation: Zum einen wird eine große Vielfalt von Ideen, Themen und Herangehensweisen in den Standardisierungsprozess eingespeist, einen größeren Teil der öffentlichen Debatte darin abbilden zu können, als dies in einer Standardsetzung

durch hauptsächlich eine Organisation der Fall wäre. Hierdurch können Akzeptanz und Anschlussfähigkeit des entwickelten Standards unter den beteiligten Akteuren erhöht werden. Demgegenüber stehen offenkundig ein deutlich höherer Abstimmungs- und Koordinationsaufwand, der quasi als Investitionskosten vor dem erwarteten Qualitätsgewinn stehen. Zum anderen vergrößert sich die Reichweite der teilnehmenden Organisationen. Auch wenn in einem gut moderierten Verfahren darauf geachtet wird, dass kein Akteur überproportionales Gewicht erhält, so steigen doch die Möglichkeiten, das jeweilige Kernanliegen in einem transdisziplinären Umfeld zu Gehör zu bringen und unmittelbares Feedback zu erhalten. Durch die Vielzahl der jüngerer Zeit entstehenden, oft doch wieder einseitig ausgerufenen „Multi-Stakeholder-Runden“ müssen insbesondere kleinere und spezialisierte Organisationen Abwägungen treffen, in welchen Standardisierungsverfahren ihre Ressourcen am sinnvollsten eingesetzt sind.

An diesem Beispiel sieht man einen anderen Harmonisierungsprozess von Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsmanagement: Nicht letzteres ist Voraussetzung, um ersteres zu ermöglichen (wie bei der Umsetzung von Science Based Targets in Unternehmen, wobei auch Multi-Stakeholder-Verfahren enorm von den Möglichkeiten weltweiter digitaler Plattformen zum Informationsaustausch in Echtzeit profitieren), sondern umgekehrt profitieren Nachhaltigkeitsinitiativen von einem Paradigma, das vor allem zum Management digitaler Innovationen erdacht, dann jedoch erfolgreich auf andere Abstimmungsprozesse übertragen wurde.

4 Integration von Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategien

Wie im vorangegangenen Abschnitt skizziert, existieren viele bekannte und neue methodische Ansätze, um Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsherausforderungen durch Managementhandeln zu begegnen bzw. ihre Potenzial nutzbar zu machen. In jedem angesprochenen Beispiel wurden jeweils auch bereits mögliche Übertragungen auf, oder Anknüpfungspunkte an, das jeweils andere Themenfeld angedeutet. Ein integrierter Managementansatz ergibt sich dadurch aber nicht zwangsläufig. Oftmals sind die Verantwortlichkeiten für Nachhaltigkeit und Digitalisierung in einer Organisation deutlich voneinander getrennt, was Abstimmungen oder gar eine gemeinsame Strategieformulierung erschwert. Jedoch teilen beide den Ruf, zukunftsweisende und für die Organisationsentwicklung entscheidende Handlungsfelder zu sein, was ihnen in vielen Fällen die Aufmerksamkeit der höchsten Entscheidungsgremien sichert. Daraus ergibt sich die Möglichkeit, dass Synergiepotenziale wie die hier genannten dort erkannt und ihre Ausschöpfung direkt angegangen wird.

Integriertes Management steht stets vor der Herausforderung, eine Vielzahl möglicherweise widersprüchlicher Ziele und Nebenbedingungen aufeinander abzustimmen. Dies muss durch die in Aussicht stehenden Synergien zumindest potentiell

überkompensiert werden, um *Rebound-Effekte* zu vermeiden. Weiterhin müssen für eine erfolgreiche Integration bestimmte „Hebel“ aktivierbar sein, also konkrete organisatorische oder prozessuale Ansatzpunkte für ein gemeinsames Vorgehen des Nachhaltigkeits- und Digitalisierungsmanagements (Neumann 2012). Beides zu erkennen und zu aktivieren stellt auch für reife Organisationen keine leichte Aufgabe dar.

Sofern aus diesem Grund keine explizite Zusammenführung von Digitalisierungs- und Nachhaltigkeitsstrategie angestrebt wird, so können jedoch auf Projektebene Verbindungen entstehen. Zum Beispiel, indem für die Umsetzung einer Nachhaltigkeitsstrategie explizit der Einsatz digitaler Lösungen als Voraussetzung oder als Wirkungsmultiplikator forciert wird. Oder umgekehrt, in dem eine Digitalisierungsinitiative explizit durch Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten an Bedeutung oder Reichweite gewinnt, wie das Beispiel *Green IT* zeigt (Borderstep Institut 2020). Aus solchen Einzelverbindungen kann dann weiteres abgestimmtes Vorgehen folgen, wenn die beteiligten Akteure gute Erfahrungen mit der Zusammenarbeit machen und für sich und die Gesamtorganisation Vorteile sehen und kommunizieren. Ein solches *agiles* Vorgehen der laufenden, nicht unbedingt voll systematischen Abstimmung von Strategien hat möglicherweise sogar Vorteile gegenüber dem schwergewichtigerem Ansatz eines Integrierten Managementsystems. Dies ist jedoch immer im Einzelfall zu prüfen.

Welcher Integrationsansatz auch gewählt wird, zentraler Dreh- und Angelpunkt bleibt es zu erkennen, wie viele Nachhaltigkeitsaspekte in der Digitalisierung stecken und wieviel Digitalisierung eine nachhaltige Entwicklung erfordert. Dadurch wird eine Organisation in die Lage versetzt, beide Megatrends, die definitionsgemäß unsere Gesellschaft noch lange prägen werden, mitzugestalten und von diesen zu profitieren.

Literatur

- Bartl M (2010) Open Innovation. Der offene Umgang mit Wissen verändert das Innovationsmanagement. *Open Journal of Knowledge Management*(I/2010)
- Beier G, Reißig M, Niehoff S, Ullrich A (2020) Betriebliches Nachhaltigkeitsmanagement 4.0. Informationsdurchgängigkeit mittels Methoden der Wissensrepräsentation. *Industrie 4.0 Management* 1:57–60
- BMWI (2020) Was ist Industrie 4.0? Menschen, Maschinen und Produkte sind direkt miteinander vernetzt: die vierte industrielle Revolution hat begonnen. (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie). <https://www.plattform-i40.de/PI40/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>. Zugegriffen: 22. Apr. 2020
- Borderstep Institut (2020) Digitalisierung und Green IT. (Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit). <https://www.borderstep.de/forschungsthemen/digitalisierung/>. Zugegriffen: 23. Apr. 2020
- Bretschneider M, Drössler S, Magister S (2020) Digitalisierung und Psyche – Rahmenbedingungen für eine gesunde Arbeitswelt. Ergebnisse des Projektes GAP. *Z Arb* 74(2):63–75
- Brödner P (2015) Industrie 4.0 und Big Data Kritik einer technikzentrierten Perspektive. *ZME* 103:75–84
- Bruckner E (2012) Migration und demographischer Wandel. Bertelsmann Stiftung, Gütersloh