

1 Big Data – Anwendung und Nutzungspotentiale in der Produktion

Marion Steven, Timo Klünder¹

1.1	Big Data als Treiber des digitalen Wandels	9
1.2	Informationstechnische Aspekte von Big Data	13
1.3	Betriebswirtschaftliche Aspekte von Big Data	15
1.4	Ausblick	17
	Literatur	18

1.1 Big Data als Treiber des digitalen Wandels

Die systematische Analyse und Verknüpfung umfangreicher wählertbezogener Daten ermöglichte Wahlkämpfern im US-amerikanischen Präsidentschaftswahlkampf 2016, individuelle auf die Persönlichkeit des Wählers zugeschnittene Botschaften zu übermitteln. Im März 2018 wurde diese Form des Mikrotargetings durch den Whistleblower Christopher Wylie aufgedeckt und die Beteiligung des britischen Datenanalyse-Unternehmens »Cambridge Analytica« am US-amerikanischen Wahlkampf rückte den Begriff »Big Data« prominent in den **Fokus öffentlicher Wahrnehmung**. **Betriebswirtschaftliche Einsatzszenarien** bleiben vielfach unbeachtet, obwohl die hier durch den Einsatz von Big Data erreichten Fortschritte nicht minder beeindruckend sind. Der US-amerikanische Einzelhandelskonzern Walmart benötigt durch den Einsatz von Big Data zur Entwicklung eines Lösungsvorschlags für Störungen, wie Lieferverzögerungen oder Fehlmengen, nicht mehr durchschnittlich drei Wochen, sondern lediglich 20 Minuten (Marr 2016: 14 ff.).

Big Data setzt große oder zumindest komplexe Datenmengen voraus. Zwischen dem Beginn der Zivilisation und dem Jahr 2003 wurden 5 Exabyte (10^{18}) Daten geschaffen. Dies ist eine Datenmenge, die heute innerhalb von zwei Tagen erzeugt wird. Diese gigantischen und komplexen Datenmengen besitzen das Potential, die Wertschöpfung der Unternehmen zu revolutionieren, stellen Unternehmen und Verantwortliche jedoch auch vor zahlreiche und neue **informationstechnische** wie **betriebswirtschaftliche Herausforderungen** und **Fragestellungen**:

¹ Lehrstuhl für Produktionswirtschaft, Ruhr-Universität Bochum, Kontakt: Marion.Steven@rub.de; Timo.Kluender@rub.de. Homepage: www.prowi.rub.de

- Was ist Big Data?
- Welche informationstechnische Infrastruktur ist die zwingende Voraussetzung für den erfolgreichen Umgang mit Big Data?
- Wie können Unternehmen Daten effizient organisieren und klassifizieren?
- Welche positiven und negativen Effekte resultieren aus der Nutzung von Big Data?
- Wie müssen betriebliche Funktionen in Reaktion auf Big Data neu gestaltet werden?

Die Lösung dieser und weiterer Herausforderungen und Fragestellungen ist die Zielsetzung der Beiträge dieses Sammelbands, der nicht am Anfang dieser Entwicklung erscheint, sondern mehr als 50 Jahre nach Beginn des sogenannten Datenzeitalters. Der aktuelle Trend-Begriff »Big Data« verfügt bereits über eine **kurze Geschichte** (u. a. Müllling 2018: 24 ff., King 2014: 22) (► Abb. 1):

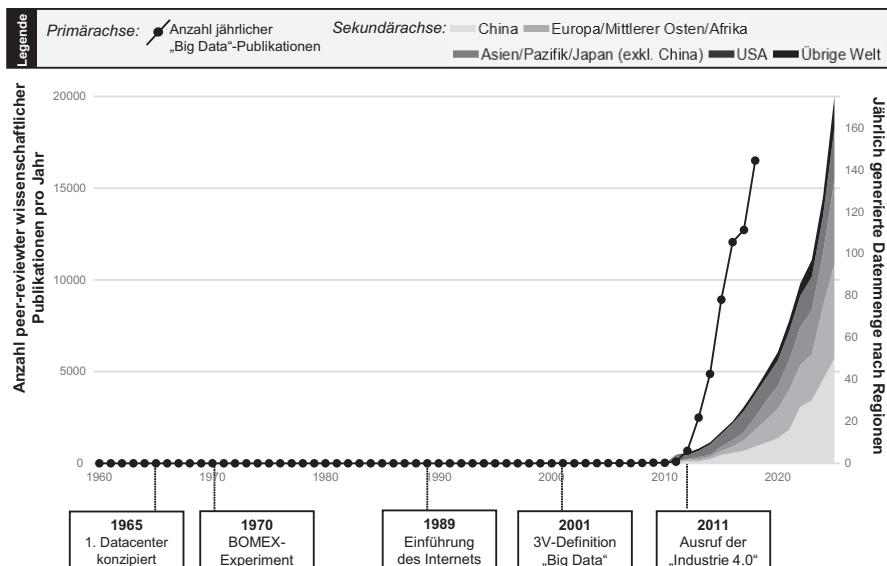


Abb. 1: Eine kurze Geschichte von »Big Data«

- 1965 beschloss die Administration der Vereinigten Staaten, das erste Rechenzentrum zu bauen, in dem über 742 Millionen Steuererklärungen und 175 Millionen Fingerabdrücke gespeichert werden sollten, indem alle diese Datensätze auf Magnetband übertragen wurden, das an einem einzigen Ort aufbewahrt werden musste. Das Projekt wurde später aus Angst vor »Big Brother« eingestellt, aber es ist allgemein anerkannt, dass es der Beginn der Ära der elektronischen Datenspeicherung war. Die Bedenken, die »Big Data« heute hervorruft, sind somit nicht neu.
- Ebenfalls nicht neu ist der Big Data-Begriff selbst. Im Jahr 1970 fand der Begriff »Big Data« in einem Experiment im Inselstaat Barbados zur Untersuchung des Zusam-

menhangs zwischen physikalischen Eigenschaften des Wetters und des Ozeans erstmals Anwendung. Die nochmalige Verwendung des Begriffs ist erst für das Jahr **1997** dokumentiert.

- Am 12. März **1989** präsentierte Tim Berners-Lee am europäischen Kernforschungszentrum Cern ein Informationsmanagementsystem mit universellem Übertragungsstandard, das den Physikern den weltweiten freien Austausch von Informationen ermöglichte. Das Internet bildet für den überwiegenden Anteil aktueller Big Data-Anwendungen die Datenquelle, stellt Analysewerkzeuge bereit und ermöglicht die Anwendung der aus den Daten gewonnenen Erkenntnisse.
- Im Jahr **2001** definierte Laney Big Data als die aus dem Umfang (Volume), der Geschwindigkeit (Velocity) und der Vielfalt (Variety) resultierenden Komplexität der Datenverarbeitung. Jener 3V-Ansatz bildet den Ausgangspunkt aller auf dem V-Konzept basierenden Definitionen, die heute von den ursprünglichen drei V bis hin zu siebzehn V reichen. Verbreitet ist die 4V-Definition, welche Big Data als eine Kombination aus dem Umfang (Volume), der Geschwindigkeit (Velocity), der Vielfalt (Variety) und der Vertrauenswürdigkeit (Veracity) charakterisiert.
- Die aktuelle Begeisterung von Forschern und Praktikern für diesen Begriff wird jedoch vor allem durch die **Industrie 4.0** und neuartige Datenquellen angetrieben.

Was haben fahrerlose Transportsysteme, Virtual und Augmented Reality oder die Blockchain gemeinsam? Es handelt sich um mehr oder weniger fortgeschrittene Technologien, die die technologische Basis der vierten industriellen Revolution, der sogenannten Industrie 4.0, repräsentieren. Der Begriff wurde 2011 auf der Hannover Messe Industrie eingeführt. Kennzeichnend für eine Industrielle Revolution sind Änderungen auf organisationaler Ebene, welche durch den flächendeckenden Einsatz neuartiger Technologien erreicht werden. Industrie 4.0 lässt sich daher ebenfalls über eine organisationale und eine technologische Komponente beschreiben (Steven und Klünder 2018: 203):

- Auf **organisationaler Ebene** wird Industrie 4.0 durch eine horizontale und vertikale Integration von Unternehmen charakterisiert, die unternehmensübergreifend in einer dezentral gesteuerten und sich selbstorganisierenden Wertschöpfungskette eine individualisierte, nachhaltige und flexible Produktion ermöglichen, durch die Zeit-, Kosten- und Qualitätsvorteile erzielt werden können.
- Diese organisationalen Wertschöpfungsveränderungen werden durch den vernetzten Einsatz von Big Data und echtzeitfähiger cyber-physischer Systeme im Internet der Dinge und Dienste **technologisch vorangetrieben**, sodass digital integrierte, autonome Smart Factories entstehen.

Industrie 4.0 hat zu einer **Wiederbelebung des Big Data-Begriffes** geführt. Während die Zahl der mit dem Schlagwort »Big Data« indexierten Literatur zwischen 1960 und

2010 zwischen 0 und 31 Beiträgen pro Jahr lag, ist diese Zahl bis 2018 auf 16.505 Beiträge angewachsen (Eigene Berechnungen; Quelle: Datenbank Scopus) (siehe Primärachse ► Abb. 1).

Parallel hierzu wuchs die jährlich generierte **Datenmenge** ab 2011 exponentiell (siehe Sekundärachse ► Abb. 1). Bis 2025 sollen, wenn man das aktuelle jährliche Wachstum durch die International Data Corporation forschreibt, 175 Zettabyte Daten pro Jahr neu generiert werden. Eine beschriebene DIN-A4-Textseite umfasst 4 KB Daten, sodass es mit 175 Zettabyte ausgedruckter Daten auf DIN-A4-Papier möglich wäre, die Fläche der Erde 5.360.468-mal auszulegen. Auf jedem Fleck der Erde würden sich Papierstapel in einer Höhe von 536 Metern türmen. Die großen Industrienationen, USA, China und Europa, sind dabei die größten Datenproduzenten.

Welchen **Mehrwert** bietet der vorliegende Sammelband vor dem Hintergrund von 16.505 Publikationen zum Thema »Big Data« allein im Jahr 2018 und einer mehr als 50-jährigen Geschichte des Big Data-Begriffes?

- Ein Großteil der vorliegenden Publikationen ist rein informationstechnischer Ausrichtung ohne betriebs- oder produktionswirtschaftlichen Bezug.
- Es wird in diesen Publikationen nur sehr selten ein Industrie 4.0-Bezug hergestellt.
- Dieser Sammelband bewegt sich an der Schnittstelle von Informatik und Betriebswirtschaft, um ein ganzheitliches Bild von Big Data vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 zu liefern.

Um das Big Data-Phänomen umfassend zu erschließen, werden in den Beiträgen des vorliegenden Sammelbands die informationstechnischen und betriebswirtschaftlichen Aspekte zum erfolgreichen Einsatz von Big Data thematisiert. Hierauf aufbauend werden Wettbewerbspotentiale des Einsatzes von Big Data illustriert. Abbildung 2 gibt einen **Überblick** über den inhaltlichen Zusammenhang der Beiträge, die zwei komplementären Themenfeldern zugeordnet sind. Erst die erfolgreiche Lösung informationstechnischer und betriebswirtschaftlicher Herausforderungen ermöglicht die Generierung umfangreicher Wettbewerbsvorteile.

- In Teil I »**Informationstechnische Aspekte**« stehen die durch die digitale Transformation ausgelösten Veränderungen der Märkte und Wertschöpfungsbeziehungen im Vordergrund.
- Teil II »**Betriebswirtschaftliche Aspekte**« befasst sich mit den betrieblichen Nutzungspotentialen von Big Data und zeigt umfassend die Chancen, Risiken und Entwicklungstendenzen von Big Data auf.

Angesichts der schnellen Entwicklungen im Bereich von Industrie 4.0 können die Ausführungen zu diesen Themenfeldern nur eine Momentaufnahme darstellen und mögliche Entwicklungsszenarien für die Zukunft skizzieren.

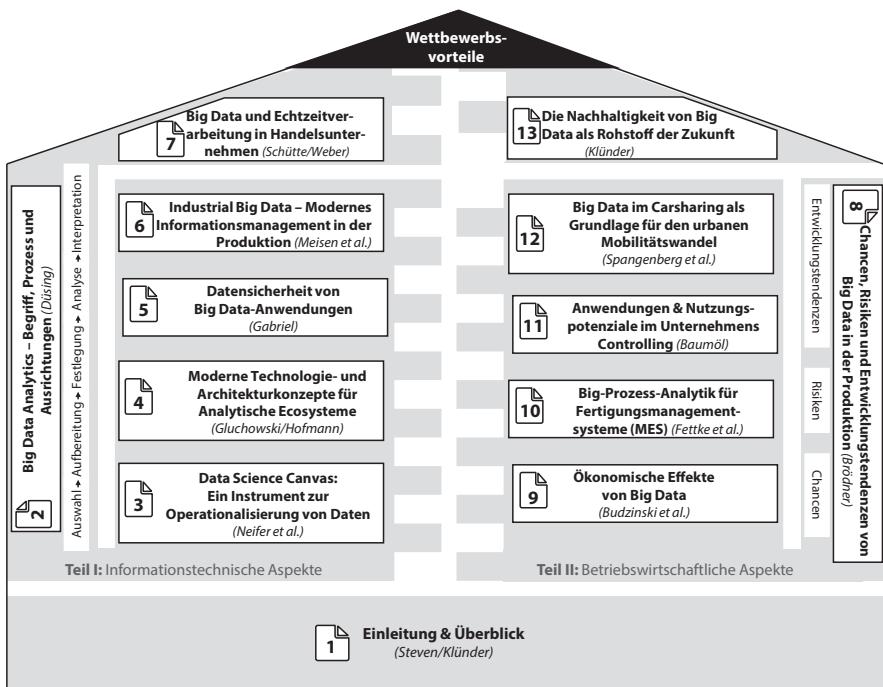


Abb. 2: Aufbau des Sammelbands

1.2 Informationstechnische Aspekte von Big Data

Big Data wird in einer Studie mit 604 deutschen Unternehmen von 57 Prozent aller Unternehmen als wichtigste Technologie für eine zukünftig erfolgreiche unternehmerische Tätigkeit identifiziert (BITKOM 2018). Eine mangelnde Bekanntheit der Einsatzmöglichkeiten, Techniken und Methoden sowie Datenschutz- und Datensicherheitsbedenken hemmen den flächendeckenden Einsatz (Fraunhofer-Institut für intelligente Analyse- und Informationssysteme 2012: 48). In Teil I werden umfassend die informationstechnischen Aspekte erläutert, die in ihrer Gesamtheit einen entscheidenden Beitrag zum Abbau dieser Umsetzungsbarrieren leisten können.

Roland Düsing definiert im Beitrag **Big Data Analytics – Begriff, Prozess und Ausrichtungen** zunächst umfassend den Big Data-Begriff, um Big Data Analytics anschließend in das Gebiet der Datenanalyse einordnen zu können. Es wird gezeigt, dass ein Zusammenhang zwischen dem Knowledge Discovery in Databases (KDD) und Big Data Analytics besteht, sodass der aus den Phasen Auswahl, Aufbereitung, Festlegung, Analyse und Interpretation bestehende Prozess als Vorgehensmodell für die Untersuchung von Big Data Analytics herangezogen werden kann. Außerdem werden die Ausrichtungen Descriptive Analytics, Predictive Analytics und Prescriptive Analytics vorgestellt, deren erzeugte Modelle in Anwendungen als Beschrei-

bungsmodelle, Erklärungsmodelle oder Entscheidungsmodelle herangezogen werden können.

Thomas Neifer, Andreas Schmidt, Paul Bossauer und Andreas Gadatsch entwickeln anschließend im Beitrag **Data Science Canvas: Ein Instrument zur Operationalisierung von Daten** eine Methode zur Entwicklung einer Datenstrategie, die sie anschließend exemplarisch auf die Produktionsleistung einer Photovoltaik-Anlage anwenden. Im eingangs von Roland Düsing dargestellten, aus fünf Phasen bestehenden Prozess ist dieses Kapitel der Auswahl und Aufbereitung von Daten zuzuordnen. Der Canvas-Gedanke strebt eine möglichst übersichtliche Zusammenfassung komplexer Problemstellungen an. In Anlehnung an das verbreitete »Businesss Model Canvas« wird der »Data Science Canvas« entwickelt, der für jegliche Fragestellungen der Datenanalyse anwendbar und auch für nicht datenaffine Fach- und Führungskräfte nutzbar ist, um Data Science Projekte planen, steuern und kontrollieren zu können. Dieses Konzept dient als Bindeglied zwischen der Führungskraft und dem Data Scientist. Methodenkarten dienen als Hilfestellung für nicht datenkompetente Fach- und Führungskräften, um sich intensiver mit Data Science und den unternehmenseigenen Potentialen auseinanderzusetzen.

Die erfolgreiche Umsetzung von Big Data-Initiativen steht auch im Zentrum des Beitrags **Moderne Technologie- und Architekturkonzepte für Analytische Ecosysteme** von Peter Gluchowski und Marcus Hofmann. Den traditionellen Architekturkonzepten stellen sie moderne Architekturkonzepte für eine Echtzeit- und Stapeldatenverarbeitung gegenüber. Das Architekturkonzept determiniert ganz wesentlich die Aufbereitung und Festlegung der zu verwendenden Daten. Big Data-Initiativen bedürfen geeigneter technologischer Plattformen mit einem tragfähigen Gesamtkonzept. Neben der Diskussion moderner Big Data-Technologien und Frameworks werden Lambda-, Kappa- und Streaming-Architekturen für eine kombinierte Echtzeit- und Stapeldatenverarbeitung hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Grundsätze analysiert.

In der Phase der Analyse und Interpretation von Daten sind, wie bereits die Bedenken bei der Planung des weltweit ersten Datencenters zeigten, Sicherheitsbedenken stets von Bedeutung. Die Sicherheit computergestützter Anwendungs- und Informationssysteme ist eine notwendige Gestaltungsanforderung. Roland Gabriel entwickelt daher in seinem Beitrag **Datensicherheit für Big Data-Anwendungen** eine Sicherheitsarchitektur für Big Data. Technische, organisatorische und personelle Sicherheitsmaßnahmen tragen zur Sicherheit von Big Data bei. Die Entwicklung eines Prozesses zum Aufbau einer Sicherheitsarchitektur als Phasenmodell, welches von der Sicherheitspolitik der Unternehmen bis zur Implementierung und dem Testen der Sicherheitsarchitektur reicht, ermöglicht ein strategisches wie operatives Sicherheitsmanagement.

Tobias Meisen, André Pomp und Max Hoffmann beschäftigen sich ebenfalls mit Architekturen, fokussieren im Beitrag **Industrial Big Data: Modernes Informationsmanagement in der Produktion** jedoch auf eine Reduzierung der Time-to-Analytics als strategisches Ziel des modernen unternehmerischen Informationsmanagements. Time-to-Analytics beschreibt die Zeit, die für die Ableitung digitaler

Informationen aus Daten benötigt wird. Praktische Beispiele verschiedener Branchen beschreiben die industrielle Realität und bilden die Grundlage einer Ableitung der mit Industrial Big Data verbundenen Herausforderungen. Hierbei wird deutlich, dass etablierte Konzepte des Daten- und Informationsmanagements nicht dazu geeignet sind, diesen Herausforderungen zu begegnen. Die Diskussion neuartiger Ansätze mündet abschließend in einer Implementierung der Industrie 4.0 Referenzarchitektur RAMI 4.0 für Industrial Big Data.

Die aus der Auswahl, Aufbereitung, Festlegung, Analyse und Interpretation von Daten hervorgehenden Wettbewerbsvorteile bilden am Beispiel des Handels den Abschluss des ersten, informationstechnisch orientierten Teils dieses Sammelbands. Reinhard Schütte und Felix Weber stellen im Beitrag **Big Data und Echtzeitverarbeitung in Handelsunternehmen – Betriebswirtschaftliche Einsatzfelder zur Optimierung von Aufgaben und Entscheidungen** zunächst die Entscheidungsprobleme in Handelsunternehmen dar, um anschließend aus technischer Perspektive, unter besonderer Bezugnahme auf die Echtzeitverarbeitung von Daten, die aus dem Einsatz von Big Data resultierenden Wettbewerbsvorteile für Handelsunternehmen zu strukturieren. Die Aufgabenarten von Handelsunternehmen werden dahingehend analysiert, ob Aufgaben und vor allem Entscheidungsprobleme eine Veränderung durch Big Data erfahren. Die Analyse in exemplarischen Anwendungsfeldern deckt zu generierende Wettbewerbsvorteile auf.

1.3 Betriebswirtschaftliche Aspekte von Big Data

Im Gegensatz zu diesen eher informationstechnisch orientierten Beiträgen wird in Teil II stärker auf betriebswirtschaftliche Handlungsfelder fokussiert. Der Aufbau strategischer Wettbewerbsvorteile ist das zentrale Ziel der Big Data-Anwendung, welches über Umsatzsteigerungen, Kostenreduktionen, Produktivitätssteigerungen, datenbasierte und marktnahe Planungen und allgemeine Effizienzgewinne erreichbar ist (Fraunhofer-Institut für intelligente Analyse- und Informationssysteme 2012, S. 46). Den Pfad zur Erreichung dieser Ziele erschließen die sechs Beiträge des zweiten Themenfeldes:

Peter Brödner eröffnet den betriebswirtschaftlich orientierten Teil mit einer Darstellung der Potentiale von Big Data. Insbesondere wird in seinem Beitrag **Chancen, Risiken und Entwicklungstendenzen von Big Data in der Produktion** auf die Besonderheiten im Umgang mit »Big Data« in der Produktion eingegangen. Grundlegende theoretische Aspekte der Modellbildung werden als notwendige Voraussetzung für den Computereinsatz beleuchtet. Zur Einschätzung von Chancen und Risiken werden die mit der algorithmischen Analyse großer Datenmengen verbundenen methodischen Schwierigkeiten aufgezeigt. Zu dieser Analyse zählen auch weithin ignorierte Herausforderungen und Besonderheiten im Umgang mit Big Data in der Produktion.

Die Chancen des Einsatzes von Big Data, die sich in Form ökonomischer Effekte zeigen, werden von Oliver Budzinski, Nadine Lindstädt-Dreusicke und Philipp Kunz-

Kaltenhäuser im Beitrag **Ökonomische Effekte von Big Data – Grundlagen der modernen Datenökonomik** betrachtet. Werbefinanzierte Geschäftsmodelle, individualisierte Güter, datenbasierte Preisdiskriminierung und Datenhandel werden ebenso als Chance für Unternehmen angeführt wie die intelligente Produktion und der intelligente Konsum. Bei der Ausnutzung jener Chancen verweisen die Autoren auf die Rolle des Verbraucherschutzes zum Schutz der Verbraucher vor konsumtenwohlfahrtschädigendem Verhalten der Anbieter. Abschließend werden Voraussetzungen für einen effizienten Umgang mit persönlichen Daten angeführt, die von einer Outside-Option des Kunden über die Option eines Anbieters bis hin zur Transparenz des Wertes persönlicher Daten reichen.

Die betriebswirtschaftlichen Risiken der Anwendung von Big Data strukturieren Peter Fettke, Lea Mayer und Nijat Mehdiyev im Beitrag **Big-Prozess-Analytik für Fertigungsmanagementsysteme (MES)** mit einem Überblick über die Bedeutung, die Rollenverteilung und Anwendungsmöglichkeiten der Prozessanalytik für Industriebetriebe. Prozessanalytik verknüpft die Prozess- und Datenperspektive, um analytische Ansätze zu entwickeln und aus großen Datenmengen einen Mehrwert zu generieren. Das Manufacturing Execution System (MES) stellt ein geeignetes Werkzeug dar, um Prozesse lückenlos zu dokumentieren, heterogene Daten zu erfassen und für die Prozessanalytik zur Verfügung zu stellen. Die vorgestellten Chancen werden anhand eines Fallbeispiels aus dem Werkzeug- und Vorrichtungsbau tiefer diskutiert.

Die betriebswirtschaftlichen Chancen und Risiken von Big Data führen zu einer umfassenden Umgestaltung des Controllings. Controlling basiert eigentlich schon immer auf großen Datenmengen und heterogenen Datenquellen. Die Vielfalt der Datenquellen hat jedoch drastisch zugenommen, sodass Ulrike Baumöl im Beitrag **Anwendungen und Nutzungspotentiale von Big Data im Unternehmens-Controlling** für den Einsatz von Big Data die fachlichen, strukturellen, methodischen und informationstechnischen Anforderungen in einem Rahmenkonzept für die Nutzung von Big Data im Unternehmenscontrolling, dem sogenannten FSMI-Modell, zusammenfasst. Die Integration und Nutzung von Big Data setzt eine Anpassung der Controlling-Funktion in den vier genannten Bereichen voraus.

Geschäftsmodelle, die auf der Idee des Sharings basieren, wie beispielsweise Uber, AirBnB oder Kleiderkreisel, gewinnen durch Industrie 4.0-Technologien an Bedeutung. Norman Spangenberg, Christoph Augenstein, Marcus Krämer, Ingolf Römer, Nico Bilski, Thorsten Bähr und Bogdan Franczyk untersuchen im Beitrag **Big Data im Carsharing als Grundlage für den urbanen Mobilitätswandel**, inwiefern Big Data einen Beitrag zu einem erfolgreichen Angebot des Carsharings leistet. Dieses Anwendungsszenario zeigt auf, dass das Geschäftsmodell Sharing erst durch Big Data realisierbar wird. Bisherige Ansätze wirken hauptsächlich auf strategischer sowie taktischer Planungsebene und unterstützen dabei vorwiegend die Flottendimensionierung und Definition des Geschäftsgebiets. Durch Big Data werden Datenquellen zugänglich, die neue Anwendungsszenarien, nun auch auf operativer Ebene, ermöglichen. Hierzu zählen beispielsweise die Anomalieerkennung als Erweiterung des Realtime-Monitorings oder die Vorhersage des Nachfrageverhaltens aufgrund regel-

mäßiger Nutzer-Gewohnheiten in Verbindung mit Echtzeit-Standortdaten oder Veranstaltungsdaten.

Timo Klünder untersucht im Beitrag **Die Nachhaltigkeit von Big Data als »Rohstoff der Zukunft«**, inwiefern Big Data zur Erreichung der Ziele nachhaltiger Entwicklung beiträgt. Nachhaltigkeit, insbesondere nachhaltige Produktion, sorgt für Differenzierung im Wettbewerb und kann Wettbewerbsvorteile generieren. Trotz der tragenden Rolle von Big Data im forschungsintensiven Produktionsparadigma Industrie 4.0, der Relevanz des produzierenden Gewerbes für Industrie 4.0 und der Bedeutung nachhaltiger Produktion in der Wertschöpfung liegen bislang keine Forschungsarbeiten vor, die eine Verbindung jener Elemente herstellen. Sechzehn Indikatoren nachhaltiger Produktion werden auf eine Korrelation mit dem Einsatz von Big Data getestet. Das große Versprechen von Big Data, Wettbewerbsvorteile zu generieren, wird bislang lediglich für die ökonomische Dimension des dreiteiligen Zielbündels nachhaltiger Entwicklung (Ökonomie, Ökologie, Soziales) eingelöst.

1.4 Ausblick

Produzierende Unternehmen unterliegen dem permanenten Druck, sich kontinuierlich zu verbessern, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Dieser Druck wird durch die sich anbahnende vierte Industrielle Revolution verstärkt, sodass eine **Modernisierung der Produktion** zu erfolgen hat. Moderne Produktion fußt auf der Vision von Industrie 4.0, die aus disruptiven Technologien, wie der Schlüsseltechnologie Big Data, und einer Neuorganisation der Wertschöpfung besteht und so zur Entstehung neuer Märkte und Geschäftsmodelle beiträgt. Zur Abbildung einer solch zukunftsfähigen Produktion erfolgt eine Auseinandersetzung mit der Smart Factory und den neuen Märkten:

Im Sammelband »Marktchancen 4.0« der Reihe »Moderne Produktion« werden, ergänzend zur Darstellung der technologischen Basis »Big Data« im vorliegenden Sammelband und der »Smart Factory«, **neue Märkte und Geschäftsmodelle** durch Anwendung von Industrie 4.0 thematisiert. Um das Konzept Industrie 4.0 erfolgreich zu nutzen, bedarf es des unternehmerischen Mutts und einer Neuausrichtung der Geschäftstätigkeit im Sinne einer stärkeren Kundenorientierung. Die Anreicherung von Sachleistungen mit nutzensteigernden Dienstleistungen sowie die Vernetzung von Unternehmen und Produkten führen zu maßgeschneiderten, schwer imitierbaren Lösungen. Es zeigt sich, dass eine erfolgreiche Positionierung auf neuen Märkten die eigene Wettbewerbsfähigkeit nachhaltig sichert. Die Digitalisierung wirkt als Innovationstreiber zur Erschließung neuer Märkte und zur Entwicklung neuartiger Geschäftsmodelle. Die Beiträge stellen Markterschließungs- und Geschäftsmodellvarianten dar, beleuchten Möglichkeiten der Schaffung (über-)betrieblicher Wertschöpfungsnetzwerke und stellen Best-Cases vor.

Im Sammelband »Smart Factory« wird die intelligente Fabrik als zentraler Ort der Wertschöpfung in Industrie 4.0 behandelt. Im Idealbild einer Smart Factory koordinieren Maschinen selbstständig Fertigungsprozesse, kooperieren motorisierte

Serviceroboter in der Montage mit Menschen und Maschinen und erledigen fahrerlose Transportsysteme eigenständig Logistikaufträge. Maschinen, Werkzeuge oder Transportmittel sind dazu mit Sensoren, Prozessoren und Akten ausgestattet, durch die Informationen aufgenommen, verarbeitet und darauf aufbauende Handlungen ausgelöst werden. Dadurch lassen sich alle Instanzen einer Wertschöpfungskette mit Informationen versorgen, was eine vorteilhafte, netzwerkübergreifende Produktionskooperation ermöglicht. Dies unterstützt die Vision einer wirtschaftlich sinnvollen Herstellung der Losgröße Eins. Die Beitragsautoren diskutieren den aktuellen Stand, die technischen Voraussetzungen und die perspektivischen Möglichkeiten eines konsequenten Übergangs von der klassischen Produktionsweise zur Smart Factory.

Angesichts der Dynamik des Produktionsparadigmas Industrie 4.0 und der Entstehung stets neuer Datenquellen und Analysetechniken unterliegt das Erkenntnisobjekt Big Data einem kontinuierlichen Wandel. Dieser grundlegende und nachhaltige strukturelle Wandel erfolgt, einer Revolution untypisch, nicht abrupt, sondern langsam und kontinuierlich. Die Beiträge dieses Sammelbandes spiegeln eine **Momentaufnahme** wider und gewähren dem informationstechnisch und betriebswirtschaftlich interessierten Wissenschaftler oder Praktiker einen umfassenden Einblick von den begrifflichen Grundlagen bis hin zur Möglichkeit der Realisierung von Wettbewerbsvorteilen.

Literatur

- BITKOM: Big Data steht bei sechs von zehn Unternehmen an erster Stelle, online im Internet, URL: <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Big-Data-steht-bei-sechs-von-zehn-Unternehmen-an-erster-Stelle.html>, veröffentlicht am 11.06.2018, Abruf am: 15.09.2019
- Fraunhofer-Institut für intelligente Analyse- und Informationssysteme (Hrsg.): Big Data - Vorsprung durch Wissen, online im Internet, URL: https://www.iais.fraunhofer.de/content/dam/iais/gf/bda/Downloads/Innovationspotenzialanalyse_Big-Data_FraunhoferIAIS_2012.pdf, veröffentlicht 2012, Abruf am: 01.09.2019
- King, S.: Big Data. Potential und Barrieren der Nutzung im Unternehmenskontext, Springer, Berlin Heidelberg New York 2014
- Marr, B.: Big Data in Practice. How 45 Successful Companies Used Big Data Analytics to Deliver Extraordinary Results, John Wiley & Sons, New York 2016
- Mülling, E.: Big Data und der digitale Ungehorsam, Springer, Berlin Heidelberg New York 2018
- Steven, M., Klünder, T.: Nachhaltigkeit schlanker Industrie 4.0-Netzwerke, in: Khare, A., Kessler, D., Wirsam, J. (Hrsg.): Marktorientiertes Produkt- und Produktionsmanagement in digitalen Umwelten: Festgabe für Klaus Bellmann zum 75. Geburtstag, Springer, Berlin Heidelberg New York 2018
- Steven, M.: Industrie 4.0. Grundlagen – Teilbereiche – Perspektiven, Kohlhammer, Stuttgart 2019