



**SCHRIFTENREIHE**  
Wirtschaft und Logistik

Tagungsband

Den Wandel gestalten  
*Driving Change*

33. Deutscher Logistik-Kongress



# **Den Wandel gestalten** *Driving Change*

## **Kongressband**

**herausgegeben von**

**Thomas Wimmer**

**und**

**Christian Grotemeier**

**HERAUSGEBER:**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Wimmer, Dr. Christian Grotebauer  
Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.  
Schlachte 31, 28195 Bremen  
Telefon 0421 / 17 38 40  
Fax 0421 / 16 78 00  
E-Mail [bvl@bvl.de](mailto:bvl@bvl.de)  
Internet <http://www.bvl.de>  
Geschäftsführer: Prof. Dr.-Ing. Thomas Wimmer, Uwe Peters  
Redaktion: Martina Frehe, Anne Suhling

**VERLAG:**

DVV Media Group  
Deutscher Verkehrs-Verlag  
Nordkanalstraße 36, 20097 Hamburg  
Telefon 040 / 2 37 14-01  
Fax 040 / 2 37 14-233  
E-Mail [leserservice@dvz.de](mailto:leserservice@dvz.de)  
Internet <http://www.dvz.de>

**SATZ UND LAYOUT:**

MEINERS DRUCK OHG  
Am Mohrenshof 11, 28277 Bremen  
Telefon 0421 / 32 53 53  
E-Mail [mail@meiners-druck.de](mailto:mail@meiners-druck.de)  
Internet <http://www.meiners-druck.de>

Copyright bei der  
Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.

Alle Rechte, auch für die Übersetzung  
in fremde Sprachen, vorbehalten.  
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche  
Genehmigung der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V.  
in irgendeiner Form, auch nicht für Zwecke  
der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder  
unter Verwendung elektronischer Systeme  
verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

**ISBN:** 978-3-87154-590-0

Einleitung	
<b>Den Wandel gestalten</b>	Seite 1
<b>Programm</b>	
zum 33. Deutschen Logistik-Kongress	Seite 3
<b>B1 Change Management</b>	Seite 20
<b>Customer Experience Management – Neue Standards durch Kundenbegeisterung in der Logistik</b>	
Daniela Helmer Michaelle Hendrickson Laura Neddermeyer	Seite 22
<b>Kann man den Hund zum Jagen tragen?</b>	
Prof. Dr. Renate Osterchrist	Seite 41
<b>B2 Cloud und Sicherheit</b>	Seite 45
<b>IT-Sicherheit: Die Cloud als Schutzraum für mittelständische Unternehmen</b>	
Daniel Braß	Seite 47
<b>B3 Maschinen- und Anlagenbau als Vorreiter</b>	Seite 60
<b>Supply Chain Management als Strategie zum Erfolg im Angebotsprozess des Anlagenbaus</b>	
Johannes Stemmer	Seite 62
<b>B4 Finale des Wissenschaftspreises Logistik</b>	Seite 86
<b>Optimizing Transport Logistics Processes with Multiagent-based Planning and Control</b>	
Dr.-Ing. Max Gath	Seite 88
<b>Logical Time for Decentralized Control of Material Handling Systems</b>	
Dr.-Ing. Zázilia Seibold	Seite 93
<b>„Green Logistics“ Wirtschaftlichkeit von Elektronutzfahrzeugen auf der „letzten Meile“</b>	
Dr. Klaus Dohrmann	Seite 97

<b>C1</b>	<b>Arbeitswelt 4.0</b>	Seite 122
	<b>Virtuelle Nähe als Schlüssel zum Erfolg virtueller Teams</b> Line Jehle	Seite 124
<b>C2</b>	<b>Urbane Logistik</b>	Seite 135
	<b>Urbanisierung – logistische Herausforderung Ballungsraum</b> Wolfgang Lehmacher	Seite 137
<b>C3</b>	<b>Industrie 4.0</b>	Seite 160
	<b>Einsatz von Industrie 4.0-Technologien am Beispiel von interaktiven Assistenzsystemen in Produktion und Logistik</b> Ute David Goran Sejdić Christian Böning	Seite 162
<b>C4</b>	<b>Thesis Conference</b>	Seite 179
	<b>Logistik 4.0 – Vision und Realität</b> Nadine Glasstetter	Seite 180
	<b>Stärkung der Logistikmarke mittelständischer Unternehmen durch den Einsatz von Social Media</b> Denise Thieves	Seite 184
	<b>Szenarioanalyse urbaner Güterversorgung aus ökologischer Perspektive</b> Andreas Rosenau	Seite 188
	<b>Untersuchung des Einflusses eines IT-gestützten Pick-up-Sheet Verfahrens auf die Lieferzuverlässigkeit von Lieferanten in einem Unternehmen der Automobilzulieferer-Branche</b> Andrea Vogt	Seite 190
<b>E1</b>	<b>Neue Geschäftsmodelle</b>	Seite 193
	<b>Think Act Beyond Mainstream</b> Dr. Klaus van Marwyk	Seite 195

<b>E2 Herausforderungen der Automotive-Logistik</b>	Seite 213
<b>Kennzahlenbasierte Bewertung der schlanken Automobillogistik</b> Martin Dörnhöfer	Seite 215
<b>E3 Pharma und Healthcare</b>	Seite 238
<b>Effiziente Planung von Pharmalägern – bis zu Temperaturbereichen von -70°C</b> Achim Sponheimer	Seite 240
<b>E4 Neue Impulse aus den Logistik-Thinktanks</b>	Seite 253
<b>Digital Hub Logistics – Start-in and Start-up in Dortmund und Hamburg</b> Prof. Dr. Michael Henke Prof. Dr. Michael ten Hompel	Seite 255
<b>F1 Markenstrategie und -image</b>	Seite 264
<b>Agile Markenführung – Positionierung von Logistik-Marken in dynamischen Märkten</b> Christoph Jeromin Annette Bruce	Seite 266
<b>F2 Digitales Transportmanagement</b>	Seite 285
<b>Digitales Transportmanagement</b> Wendelin Groß Maja Herrmannsdörfer Prof. Dr. Stefan Wolff	Seite 287
<b>F3 Handel im Wandel</b>	Seite 318
<b>Chancen und Herausforderungen in der Omnichannel-Logistik</b> Mathias Haubenreißer	Seite 320

**F4 Trends und Strategien**

Seite 344

**Trends und Strategien in Supply Chain Management  
und Logistik – Chancen der digitalen Transformation**

Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten

Prof. Dr. Mischa Seiter

Birgit von See

Niels Hackius

Dr. Caroline Rosentritt

Dr. Carsten Böhle

Dr. Gabriele Reich

Timo Maurer

Dr. Ralf Sauter

Seite 346

---

**F4**

**Trends und Strategien**



## **Trends und Strategien in Supply Chain Management und Logistik – Chancen der digitalen Transformation**

- 1. Chancen der digitalen Transformation erkennen und ergreifen**
- 2. Design der diesjährigen Trend-Studie**
- 3. Aktuellen Trends mit Digitalisierung begegnen**
- 4. Technologie – Ausgangspunkt der digitalen Transformation**
- 5. Wertschöpfungskette – Digitalisierung heißt sich vernetzen**
- 6. Kompetenzen – Neue Fähigkeiten benötigt**
- 7. Digitale Geschäftsmodelle – Schlüssel zum Erfolg**
- 8. Zusammenfassung**

# **Trends und Strategien in Supply Chain Management und Logistik – Chancen der digitalen Transformation**

*Prof. Dr. Dr. h. c. Wolfgang Kersten, Institutsleiter, Technische Universität Hamburg, Institut für Logistik und Unternehmensführung, Hamburg*

*Prof. Dr. Mischa Seiter, Wissenschaftlicher Leiter, Universität Ulm / International Performance Research Institute, Ulm/Stuttgart*

*Birgit von See, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Technische Universität Hamburg, Institut für Logistik und Unternehmensführung, Hamburg*

*Niels Hackius, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Technische Universität Hamburg, Institut für Logistik und Unternehmensführung, Hamburg*

*Dr. Caroline Rosentritt, Mitglied der Institutsleitung, International Performance Research Institute, Stuttgart*

*Dr. Carsten Böhle, Technology Consultant, Lufthansa Industry Solutions, Hamburg*

*Dr. Gabriele Reich, Senior Project Manager, Lufthansa Industry Solutions, Hamburg*

*Timo Maurer, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, International Performance Research Institute, Stuttgart*

*Dr. Ralf Sauter, Partner, Horváth & Partners, München*

## **1. Chancen der digitalen Transformation erkennen und ergreifen**

Die Wertschöpfungsketten der Zukunft zeichnen sich durch eine intensive horizontale und vertikale Vernetzung aus (Bischoff et al. 2015). Akteure innerhalb einer Wertschöpfungskette arbeiten enger zusammen, wodurch Abhängigkeiten zwischen den Akteuren steigen (Kagermann et al. 2013; Jüttner et al. 2003). Dem Supply Chain Management sowie der Logistik kommt daher eine zunehmende Bedeutung, aber auch veränderte Rolle zu. Neben der Koordination und Steuerung von physischen Warenströmen wird das Management von digitalen Datenflüssen immer bedeutsamer (Chopra und Meindl 2016; Bowersox et al. 2010; Lambert 2008). In Zukunft werden umfangreichere Daten mit den Lieferanten geteilt und so eine höhere Prozesstransparenz in Echtzeit erreicht. Dies ist die Grundlage für engere Zusammenarbeit bei den Planungsprozessen (Dougados und Felgendreher 2016).

Die Ausgangsbasis für diese Digitalisierung der Wertschöpfungsketten bilden innovative Technologien. Mit Hilfe von Technologien wie Cyber-physischen Systemen (CPS) und mobilen Informations- und Kommunikationssystemen ist es z. B. möglich, Mensch und Maschine in Produktion, Logistik und innerhalb der Supply Chain zu vernetzen (ten Hompel und Henke 2014). Daten werden transparent, können intelligent ausgewertet werden und unterstützen die echtzeitnahe Planung und Steuerung aller Aktivitäten durch eine erheblich gesteigerte Datengranularität. Dieses birgt bei intelligenter Verwendung

ein Potenzial zur deutlichen Steigerung der Flexibilität und Reaktionsgeschwindigkeit (ten Hompel und Henke 2014).

Gleichzeitig bringen diese Entwicklungen zunehmend Chancen für neue und angepasste Geschäftsmodelle mit sich. Der Einsatz von z. B. Sensorik erweitert die Möglichkeiten zur Erfassung von Produktions-, Produkt- sowie Anwendungsdaten (Rudtsch et al. 2014). Diese Daten können eine zentrale Rolle bei der Entwicklung neuer und Anpassung bestehender Geschäftsmodelle spielen. Ein Beispiel sind Smart Services, die sich aus der Integration, der Aggregation und der intelligenten Analyse anwendungsbezogener Maschinen-, Logistik-, Produkt- und Umgebungsdaten ergeben. Zur Umsetzung von neuen Produkten und Services sind geeignete Geschäftsmodelle zu entwickeln bzw. die bestehenden anzupassen (Fleisch et al. 2014; Iansiti und Lakhani 2014; Porter und Heppelmann 2014).

Diese aktuellen und zukünftigen Veränderungen im digitalen Supply Chain- und Logistik-Management erfordern neuartige Kompetenzen der Mitarbeiter und der Führungskräfte (BVL 2015). Die Arbeitsumgebung in der Logistik wird zukünftig besonders durch zunehmende Digitalisierung, Automatisierung, modifizierte Arbeitsobjekte und veränderte Aufgaben geprägt. Dadurch verändern sich die Anforderungen u.a. in Hinblick auf Fach-, Sozial-, Methoden- sowie Persönlichkeitskompetenzen (acatech 2016; Dombrowski et al. 2014; Kersten et al. 2014). Die Entwicklung dieser Kompetenzen ist ein Kernelement für die erfolgreiche Umsetzung und Nutzung der zukünftigen Chancen der digitalen Transformation. Die Fokussierung auf Wertschöpfungsnetzwerke erhöht den Kompetenzbedarf zur Umsetzung der internen und externen Integration von Technologien, Kunden, Lieferanten und Beziehungen (Wöhner und Wimmer 2010).

Diese beschriebenen Aspekte sind als Bestandteile einer digitalen Transformation in Logistik und Supply Chain Management zu verstehen. Wissenschaftler haben unterschiedlichste Definitionen für die digitale Transformation hervorgebracht (vgl. beispielsweise Becker et al. 2016; Bounfour 2016; Berghaus et al. 2015; Fitzgerald et al. 2013). Aufbauend darauf soll für den vorliegenden Beitrag das folgende Verständnis herangezogen werden: *Die digitale Transformation von Unternehmen beschreibt die Veränderung von **Wertschöpfungsprozessen** durch die Weiterentwicklung bestehender und die Implementierung neuer digitaler **Technologien**, Anpassungen der Unternehmensstrategien auf Basis neuer digitalisierter **Geschäftsmodelle** sowie den Erwerb der dafür erforderlichen **Kompetenzen** bzw. Qualifikationen. Die verfolgten Ziele sind hierbei eine Erhöhung der Flexibilität und Produktivität im Unternehmen bei gleichzeitiger Fokussierung auf den Kunden und seine Bedürfnisse nach digitalen Produkten und Services* (Kersten et al. 2017). Der folgende Beitrag ist gemäß dieser Definition in die Teile Veränderung von Wertschöpfungsprozesse, Technologien, Geschäftsmodelle und Kompetenzen gegliedert.

## 2. Design der diesjährigen Trend-Studie

Diese Entwicklungen unter der Überschrift der digitalen Transformation haben weitreichende Folgen für das Management von organisationsübergreifenden Logistikketten. Entsprechend soll dieser Trend im vorliegenden Beitrag neben anderen aktuellen Trends und daraus resultierenden Strategien thematisiert werden. Der Beitrag ist Bestandteil der Untersuchungsreihe „Trends und Strategien in Supply Chain Management / Logistik“, welche seit 1988 im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik e.V. (BVL) durchgeführt wird. In der aktuellen Auflage 2016 liegt der Fokus auf dem Thema „Chancen der digitalen Transformation“.

Der digitale Transformationsprozess sowie die dahinterstehenden Konzepte sind für traditionelle Unternehmen derzeit nur schwer greifbar. Um einen geeigneten Transformationsprozess initiieren zu können und die Potenziale der digitalen Transformation im Unternehmen zu heben, ist ein klares Bild über die zukünftigen Entwicklungen und Auswirkungen notwendig. Dabei liegen die Handlungsfelder besonders in den eingangs beschriebenen Bereichen Technologien, Wertschöpfungsketten, Kompetenzen und Geschäftsmodellen (Kagermann et al. 2013). Im Rahmen einer umfangreichen Studie wurden aktuelle Trends, die einen Einfluss auf die Bereiche Logistik und Supply Chain Management haben, strukturiert erfasst und deren zukünftige Bedeutung von Vertretern aus der Praxis bewertet. Die Untersuchung folgte den vier genannten Themenblöcken, wobei ein triangulärer Ansatz verfolgt wurde, der den Einsatz verschiedener Methoden vorsieht (Kuckartz 2014). Abbildung 1 liefert einen Überblick über das zuvor beschriebene Studiendesign (linke Seite der Abbildung) sowie die gewählten Untersuchungsschwerpunkte (rechte Seite der Abbildung).

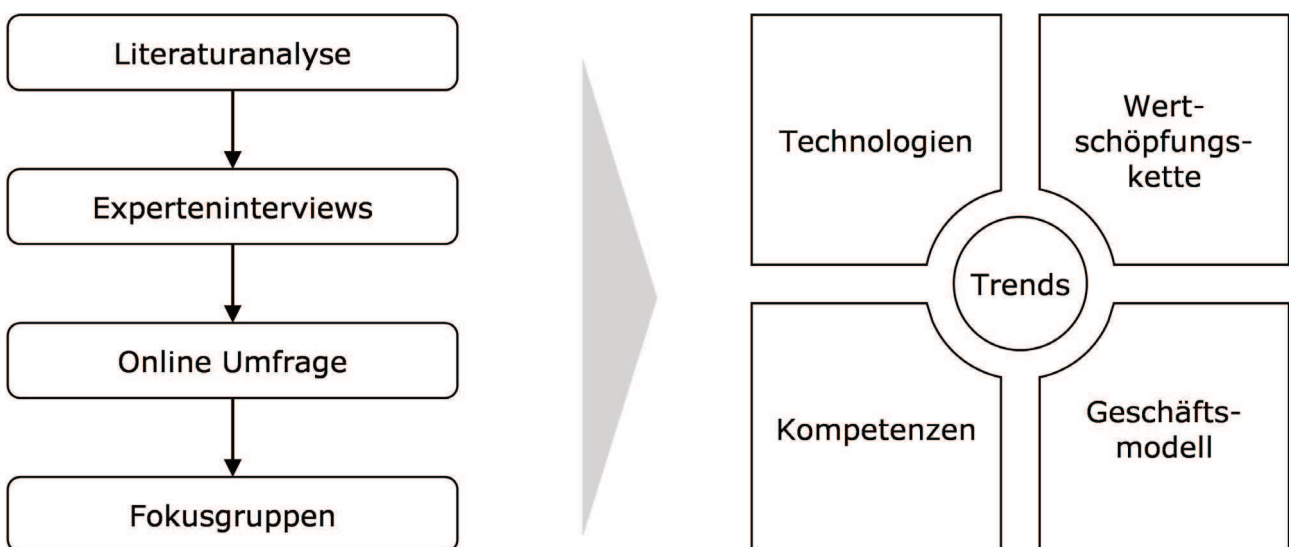


Abbildung 1: Studiendesign und Themenfokus

Als Grundlage der Literaturanalyse wurde das Teilrating Logistik des Verbands der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft (VHB) herangezogen. Hierbei wurde der Betrachtungszeitraum auf die letzten fünf Jahre eingegrenzt. Die bibliometrische Analyse und Bewertung erfolgte mit Hilfe der KNIME Analytics Plattform ([www.knime.org](http://www.knime.org)). Auf diese Weise konnten Ausprägungen der Digitalisierung in der Logistik, die Trends der Digitalisierung sowie die aufkommenden Technologien identifiziert werden.

Eine tiefergehende Analyse von Trends und Strategien in Logistik und Supply Chain Management erfolgte im Rahmen von 33 strukturierten Experteninterviews. In diesen wurden die spezifischen Trends und Strategien in den Sektoren Verarbeitendes Gewerbe, Logistikdienstleistung und Handel über unterschiedliche Branchen (Automobilbau, Chemie, Maschinen- und Anlagenbau, Konsumgüter) erfasst.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der Literaturanalyse und Experteninterviews wurde ein Online-Fragebogen zur Ermittlung eines umfassenden Stands der digitalen Transformation in der Unternehmenspraxis in Logistik und Supply Chain Management erarbeitet. Dieser wurde in zwei iterativen Pretests mit 22 Experten evaluiert und angepasst. Zielsetzung war es, die Wahrnehmung der identifizierten Trends, den Umsetzungsstand sowie Chancen und Herausforderungen der digitalen Transformation abzubilden. 363 vollständige Datensätze konnten in die hier dargestellte Auswertung einbezogen werden.

Im Anschluss wurden in sechs Fokusgruppendifkussionen, auf Basis der vorherigen Erkenntnisse, Handlungsansätze und Erfolgsmuster zur Beherrschung bzw. Nutzung der erkannten Trends unter besonderer Berücksichtigung der Digitalisierung herausgearbeitet. Die Fokusgruppen setzten sich jeweils aus fünf bis fünfzehn Teilnehmern mit Vertretern aus Praxis und Wissenschaft zusammen.

Im Folgenden werden zunächst die analysierten Trends eingeführt und deren Rolle hinsichtlich der digitalen Transformation beleuchtet. Darauf aufbauend werden diese in 4 Themenblöcken vertieft und der aktuelle Umsetzungsstand, bestehende Herausforderungen sowie mögliche strategische Handlungsansätze erläutert.

### **3. Aktuellen Trends mit Digitalisierung begegnen**

Trends können als Faktoren charakterisiert werden, die einen langfristigen und globalen Einfluss auf die Gesellschaft und damit sowohl auf Individuen als auch Unternehmen haben. Sie beschreiben vorliegende Veränderungen und liefern Informationen über zukünftige Entwicklungen, Wertvorstellungen, Käuferverhalten, Lebensweisen und wirtschaftliche Entwicklungen (Fontius 2013; Stahr 2012; Pillkahn 2007). Trends können somit als Katalysator für Innovation und Veränderung betrachtet werden.

In der vorliegenden Studie erfolgte eine Unterteilung der Trends in externe, d.h. Veränderung in der Umwelt des Unternehmens wie Märkten und Regulierung, sowie interne Entwicklungen, d.h. die Veränderung der Unternehmensorganisation und der Einsatz

von Technologie. In Hinblick auf die Relevanz der externen Entwicklungen, denen sich Unternehmen anpassen müssen, gehören auch wie bereits in der BVL-Studie von 2013 Kostendruck, Individualisierung der Kundenerwartung sowie Komplexität zu den drei wichtigsten Trends (Handfield et al. 2013).

Aufgrund des globalen Wettbewerbs sind Unternehmen gefordert, kosteneffizient zu arbeiten. Zunehmende Preissensitivität der Kunden für logistische Leistungen bei steigenden Logistikkosten, bspw. verursacht durch langfristig höhere Energiepreise (Straube und Pfohl 2008) und Zollbestimmungen (Zelewski und Münchow-Küster 2012) stellen die Logistik vor eine besondere Herausforderung. Kunden fordern zudem individuelle Logistikdienstleistungen. Diese Kundenerwartungen können als eine Folge der Globalisierung und des damit verbundenen Wandels vom Verkäufer- zum Käufermarkt gesehen werden. Gründe hierfür sind steigende Zahlen von Produktvariationen und die zunehmende Differenzierung von Logistikleistungen (Handfield et al. 2013). Zur frühzeitigen Identifikation von sich ändernden Kundenerwartungen ist eine Integration des Kunden mittels geeigneter Managementsysteme und Konzepte wie Customer Centricity in die prozessorientierte Logistik-Strategie erforderlich (Baumgarten und Walter 2001).

Kunden verlangen individuelle Produkte und Dienstleistungen, was zumeist zwangsläufig mit einer Komplexitätserhöhung einhergeht (Eichen et al. 2005). Komplexität entsteht durch die steigende Anzahl an zu koordinierenden Produkten, Teilen, Zulieferern, Services usw. sowie deren dynamische Veränderungen. Die Logistik als Querschnittsfunktion ist entlang der gesamten Wertschöpfungskette von der Beschaffung über die Produktion bis hin zur Distribution und Entsorgung involviert und wird daher von den unterschiedlichsten Komplexitätsauswirkungen in vielerlei Hinsicht beeinflusst (Lammers 2012). Diese resultieren in einer Verschlechterung der Logistikkennzahlen, wie Bestandshöhen und Reichweiten (Schweiger und Brunner 2006). Branchenunabhängig kann zwischen dem Logistikerfolg und der Komplexität ein negativer Zusammenhang nachgewiesen werden: Mit steigender Komplexität werden logistische Ziele in geringerem Maße erfüllt (Gießmann 2010), weshalb besonders die Logistik als treibende Kraft bei der Handhabung der Komplexität gesehen wird (Eichen et al. 2005).

In der Diskussion um Trends stehen derzeit Themen unter der Überschrift der Digitalisierung besonders hervor. Die zugrundeliegenden Konzepte bergen auch die Möglichkeit, externen Entwicklungen entgegenzutreten. So schätzen 73% der Teilnehmer der quantitativen Studie die Chancen, welche sich durch die digitale Transformation für ihr Unternehmen ergeben, als hoch bis sehr hoch ein. Die Digitalisierung der Geschäftsprozesse wird als ein wichtiger Trend und auch Voraussetzung für die notwendige Schaffung einer durchgängigen Transparenz in der Supply Chain gesehen. Hierbei wird das Thema Digitalisierung aus Sicht der befragten Unternehmen deutlich vom „Ende der Wertschöpfungskette“ (Endkunde, Endproduktehersteller, Omni-Channel) getrieben. Das Feld der Digitalisierung wird im Folgenden anhand der identifizierten Teilthemen Technologie, Wertschöpfungskette, Kompetenzen und Geschäftsmodell dezidiert beschrieben.

## 4. Technologie – Ausgangspunkt der digitalen Transformation

Technologien treiben das Thema Digitalisierung. Im Bereich Logistik und Supply Chain Management lassen sich Technologien in unterschiedliche Felder klassifizieren. Es bestehen bereits zahlreiche Ansätze zur Klassifizierung von Technologien mit Bezug zu Industrie 4.0/Digitalisierung (vgl. beispielsweise Bischoff 2015; Bechthold et al. 2014; Mattern 2005). Aufbauend auf diesen Ausarbeitungen wurden für die vorliegende Studie verschiedene Felder für die Anwendung in Logistik und Supply Chain Management erarbeitet. Diese Felder umfassen Technologien zur Datenerhebung (bspw. Sensorik zur kontinuierlichen Überwachung der Kühlkette), Datenanalyse (bspw. Predictive Analytics zur datengetriebenen Vorhersage von Kundenbedarfen) und zum Informationsaustausch (bspw. webbasierte Kommunikationsplattformen zum internen und Supply Chain-übergreifenden Informationsaustausch). Als weitere Felder lassen sich IT-Services (bspw. Enterprise Resource Planning Systeme und Warehouse Management Systeme aber auch „X-as a service“-Konzepte), Assistenzsysteme (bspw. Einsatz von Wearables in der Lagerlogistik) sowie autonome Steuerung (bspw. innerbetriebliche, flurgebundene Fördersysteme) definieren.

Als relevanteste Technologien für den Bereich Logistik und Supply Chain Management schätzen die Teilnehmer der quantitativen Studie Systeme des Enterprise Resource Planning (ERP) und des Warehouse Managements (WMS) ein. 82,4 % bzw. 86,0 % der befragten Unternehmen nutzen diese Konzepte (in unterschiedlichem Detaillierungsgrad). Als hoch relevant eingeschätzte Technologien und technologische Konzepte mit einer zukünftig steigenden Verbreitung sehen die befragten Unternehmen zudem Predictive Analytics, mobilen Datenzugriff für Kunden sowie Sensorik.

In digital transformierten Wertschöpfungsketten ist eine vollständige End-to-End-Kommunikation und Datenverfügbarkeit das Ziel. Erst dadurch kann das Potenzial von Sensorik genutzt werden, die Datenbasis für Analyseverfahren entstehen und Software für mobile Endgeräte nutzbar werden. Die Fähigkeit, sich über Datenschnittstellen in diese Kette einzufügen entwickelt sich so zur notwendigen Bedingung. Insbesondere Parteien ohne enge Kundenbindung werden sonst nicht mehr für Leistungserbringung innerhalb der Lieferkette berücksichtigt. Hinsichtlich der Gestaltung dieser Systeme lässt sich schließen, dass Lösungsansätze an Bedeutung gewinnen werden, welche einerseits dezentral verfügbar sind und andererseits an die Vielzahl von Schnittstellen anpassbar sind. Weltweit einheitliche Standards sind aufgrund der großen Zahl von Akteuren aus verschiedenen Ländern nicht zeitnah zu erwarten. Dezentrale Lösungen kommt insofern eine besondere Bedeutung zu, da hier eine gemeinsame Datenpflege über Wertschöpfungsstufen und IT-Systeme ermöglicht wird. Daraus ergibt sich allerdings auch, dass sich die entstehenden, technischen Lösungen auch entsprechend skalieren lassen müssen. Erfolgreiche Lösungen sollten von großen und kleinen Unternehmen gleichermaßen nutzbar sein. Skalierbare Rechenleistung sowie erfolgsbasierende, variable Kosten bei



der Inanspruchnahme von technologischen Dienstleistungen werden weiter in den Vordergrund rücken.

Die größte Herausforderung bei der Einführung von Technologien wird bei den befragten Teilnehmern der quantitativen Studie in der Inkompatibilität von bestehenden Systemen gesehen (41 %). Dies betrifft nicht nur unternehmensübergreifende, sondern zu allererst auch interne Systeme. So sind IT-Strukturen in großen Unternehmen oftmals historisch gewachsen und durch fachspezifische Insellösungen ergeben sich Datenredundanzen sowie Schnittstellenproblematiken. Die Schaffung von Transparenz über die Wertschöpfungskette hinweg setzt jedoch eine interne Durchgängigkeit voraus.

## **5. Wertschöpfungskette – Digitalisierung heißt sich vernetzen**

In der Wertschöpfungskette werden üblicherweise drei Arten von Flüssen identifiziert: Güter, Finanzen und Informationen. Daher hat der interorganisationale Datenaustausch bei der Analyse und Gestaltung von Wertschöpfungsketten immer schon eine entscheidende Rolle gespielt. Belegt wird dies vor allem durch die anhaltende Diskussion des sogenannten Bullwhip-Effekts (Alicke 2005; Lee et al. 1997). Im Zuge der Digitalisierung werden noch mehr Informationen als bislang erfasst und verarbeitet, sodass dem Informationsmanagement, insbesondere über Unternehmensgrenzen hinaus, eine noch wichtigere Rolle zufällt. Im Sinne eines Wettbewerbs zwischen Wertschöpfungsketten statt zwischen Unternehmen (Christopher 2011) scheint es daher überraschend, dass laut dieser Studie 61 % der Datenbedarfe zu Materialflussstörungen auch heute noch unbefriedigt sind. Gleichzeitig wären 27 % der Unternehmen, die Daten über Materialflussstörungen aktuell noch nicht teilen, bereit, diese Informationen in Zukunft zu teilen. Oft scheitern Unternehmen jedoch an einem Datenaustausch, da die gewünschten Daten gar nicht vorhanden sind, keine Schnittstellen gegeben sind oder aber die Qualität der Daten ungenügend ist. Weitere unbefriedigte Datenbedarfe gibt es für Bedarfsprognosen (48 %), Produktionsplanungsdaten (51 %) und Kostenstrukturdaten (65 %). Die Daten mit dem größten Potenzial für einen erweiterten Austausch sind Bestandsdaten (22 %), Bedarfsprognosen (18 %) und Produktionsplanungsdaten (24 %).

Trotz dieser bestehenden Defizite stellen die Unternehmen sich bereits auf eine informationsgetriebene Wertschöpfungskette ein. 79,6 % der Teilnehmer der quantitativen Studie halten eine transparente Supply Chain für relevant oder sehr relevant. Die Vernetzung von Produkten, (Produktions-)Anlagen, Transportmitteln und Prozessen wird erwartet oder forciert. Unternehmen erhoffen sich hiervon die Möglichkeit zur schnellen und dynamischen Reaktion auf Ereignisse und die Verfügbarkeit intelligenter Planungslösungen. Eine leistungsfähige IT wird allgemein als zukünftiger Wettbewerbsvorteil gesehen.



Sie wird angesichts der Herausforderungen auch dringend benötigt. Diese IT wird helfen, der steigenden Komplexität zu begegnen, die durch zunehmend kleinteilige Dienstleistungen sowie hochindividuelle Kundenlösungen und den einhergehenden Koordinationsaufwand bedingt wird. Neben den rein informatorischen Aspekten, zu denen u.a. auch Fragen nach Datenstandardisierung und Prozessintegration gehören, sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden, dass sich, ausgelöst durch neue Technologien und den Markteintritt branchenfremder Unternehmen, die Organisation von Wertschöpfungsketten im Sinne ihrer Akteure, Rollen, Prozesse und Produkte teilweise grundlegend ändert. Daher ist jedes einzelne Unternehmen gefordert, eine Neubewertung und -ausrichtung seiner eigenen Rolle innerhalb der Wertschöpfungskette vorzunehmen und sich gegenüber digitalen Plattformen und Marktplätzen zu positionieren.

Die Chancen der Digitalisierung innerhalb der Wertschöpfungskette zu nutzen wird durch verschiedene Strategiebausteine unterstützt: digitale Durchgängigkeit, IT-Orientierung und Customer Centricity. Digitale Durchgängigkeit bezeichnet die effiziente und vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Kunden und Lieferanten, die ohne Brüche IT-gestützt verläuft. Ebenso verhilft eine strikte IT-Orientierung dazu, digitale Kompetenzen früh aufzubauen und im Sinne eines Wettbewerbsvorteils einsetzen zu können. Eine herausgehobene Stellung bei den IT-Kompetenzen nimmt das Internet der Dinge ein, welches die informationsbasierte Entscheidungsfindung überhaupt erst im vollen Umfang ermöglicht. Dazu gehört auch eine moderne IT-Landschaft, die sich an Services orientiert, z. B. im Sinne einer Enterprise API, und die aktiv den Abbau von Legacy-Applikationen betreibt, die der agilen Weiterentwicklung des Unternehmens im Wege stehen. Zuletzt ist eine strikte Customer Centricity, d.h. die Entwicklung von Produkten, die konsequent an den Anforderungen des Kunden ausgerichtet sind, ein wichtiges Prinzip für zukünftige Wettbewerbsfähigkeit.

## **6. Kompetenzen – Neue Fähigkeiten benötigt**

Die befragten Unternehmen sind sich bewusst, dass sich Kompetenzprofile von Fach- und Führungskräften in den nächsten Jahren deutlich verändern werden. Gleichzeitig ist der Mangel an qualifizierten Personal eine der wesentlichen Herausforderungen. Neben dem Wettbewerb um Fachkräfte geben die Hälfte der befragten Unternehmen an, dass für die interne Weiterbildung Ressourcen fehlen. Gleichzeitig besteht bei 36 % der befragten Unternehmen die Sorge, dass die Kräfte nach erfolgter Qualifizierung abwandern könnten.

Große Unsicherheit besteht hinsichtlich der Kompetenzprofile: welche Kompetenzen werden künftig in welchem Ausmaß benötigt? Welchen Stellenwert haben Kompetenzen zur Datenanalyse und -auswertung in Vergleich mit Logistik- und Softwarekenntnissen? Inwiefern können Kompetenzen extern zugekauft werden? Welche Kompetenzen können intern entwickelt werden?

Generell sehen die Unternehmen großen Bedarf hinsichtlich erweiterter Kompetenzen der Datenanalyse und -zusammenstellung (Teilaufgaben des Data Mining, vgl. Cleve und Lämmel 2014). Diese Rolle kann verteilt von den Mitarbeitern in der Logistik wahrgenommen oder von einem zentralen Akteur als Servicefunktion erbracht werden. Der Bedarf besteht in erhöhten Fachwissen in Mathematik und Informatik, um die den Unternehmen zunehmend zur Verfügung stehenden Daten zielgerichtet zusammenzustellen und auswerten zu können. Programmierkenntnisse wurden von der Mehrzahl der befragten Unternehmen als bedeutende Qualifikation von Fachkräften der Zukunft genannt. Gleichzeitig geben knapp die Hälfte der befragten Unternehmen an, dass diese Kompetenz derzeit noch nicht in ausreichendem Maß vorhanden ist und demzufolge aufgebaut werden muss.

Für Unternehmen wird es immer schwieriger, Mitarbeiter zu finden, welche über sämtliche der künftig geforderten Kenntnisse verfügen (Branchen- und Unternehmens Know-How, Logistikkenntnisse, Fachwissen in Mathematik und Informatik, Analyse und Aufbereitung von Daten).

Zentral stellt sich die Frage: Wie können die benötigten Kenntnisse in das Unternehmen integriert werden? Die Chance besteht für Unternehmen darin, die Kompetenzen eines Data Scientist (Davenport 2014; Davenport und Patil 2012) an den richtigen Stellen zu integrieren. Einen Weg hierzu kann bspw. ein Competence Screening bereiten (Rusch und David 2015). Bei diesem Konzept erfolgt zunächst eine Ermittlung der datenbasierten Leistungen des Unternehmens und deren Darstellung. Dabei werden Regelkreise, Akteure sowie auch Datentransfers dargestellt. Einzelne Elemente werden dann zu Aktionen aggregiert. Anschließend werden Kompetenzen (z. B. Programmierung, Data Warehousing) herangezogen und den einzelnen Aktionen zugeordnet, bevor im Rahmen einer Gap-Analyse geprüft werden kann, welche Kompetenzen noch benötigt werden. Für diese Kompetenzen muss dann entschieden werden, wo und wie diese in das Unternehmen zu integrieren sind.

Möglichkeiten zur kurzfristigen Integration der notwendigen Kompetenzen bestehen bspw. im Zukauf von Cloud-Lösungen wie „Software as a service“, aber auch Pilotprojekten zur Digitalisierung oder die Einrichtung von internen Lern-Logistikzentren. Besonders die „as a Service“-Konzepte bieten vor allem kmU die Möglichkeit, auch mit begrenzten Ressourcen anspruchsvolle Datenauswertungen durchführen lassen zu können.

## **7. Digitale Geschäftsmodelle – Schlüssel zum Erfolg**

Der Begriff Geschäftsmodell wird in der Praxis sehr unterschiedlich genutzt. Zur inhaltlichen Beschreibung eines Geschäftsmodells lässt sich das Business Model Canvas (Osterwalder et al. 2015) heranziehen, welches die zentralen Fragen darstellt, die für die Definition eines Geschäftsmodells beantwortet werden müssen:

- Wie generiert das Unternehmen einen Wert, was sind die Einnahmequellen und die dahinterliegenden Kostenstrukturen?
- Was ist das Wertangebot für den Kunden, welche Leistungen werden erbracht?
- Für wen wird diese Leistung erzeugt, wie sieht die Kundenbeziehung aus und über welche Kanäle wird mit dem Kunden kommuniziert?
- Wie wird ein Wert für die Kunden erzeugt, welche Schlüsselaktivitäten, -ressourcen und -partnerschaften sind hier heranzuziehen?

Befragt nach jenen Faktoren, welche in fünf Jahren die wesentlichen Wettbewerbsvorteile darstellen, nannten die Unternehmen am häufigsten bereits heute bedeutsame Faktoren wie die Flexibilität in Bezug auf Kundenwünsche, die Qualität der erbrachten Leistungen, die Anpassungsfähigkeit an sich veränderte Marktbedingungen, die Schnelligkeit bei der Leistungserfüllung sowie kostengünstige Produkte. Als wesentlichster Faktor wird die Flexibilität in Bezug auf Kundenwünsche wahrgenommen (44 %).

Die Frage für die Unternehmen besteht darin, wie die genannten Wettbewerbsvorteile im Zuge der Digitalisierung generiert werden können. Anhand der Beantwortung der aufgezeigten Fragen für die aktuelle Situation und mittelfristige Zukunft kann der notwendige Anpassungsbedarf abgeleitet werden. Treiber der Digitalisierung sind dabei vor allem die Endkunden, in Kombination mit Handel bzw. IT-Dienstleistern.

Generell ist noch eine gewisse Unsicherheit der Unternehmen zu beobachten. Von den Teilnehmern der Befragung bezeichnen sich weniger als 10 % als Trendsetter im Bereich der Digitalisierung. 23 % der Befragten geben an, das Geschäftsmodell anzupassen, sobald dies von externen Akteuren gefordert wird.

Um die Geschäftsmodelle in der Logistik digital anzupassen, können Logistikunternehmen die Datenverfügbarkeit als Ausgangspunkt betrachten. Hierbei sind verschiedene Ansätze denkbar. Zum einen ist eine analytics-getriebene Geschäftsmodell-Innovation denkbar. Hierbei stehen nicht nur die Daten selbst, sondern die daraus generierten Erkenntnisse im Mittelpunkt (z. B. Analytics for optimization). Zum anderen ist auch eine payment-getriebene Geschäftsmodell-Innovation vorstellbar, bei dem die Geschäftsmodelle hinsichtlich der Einnahmequellen angepasst werden (z. B. Data as a payment, Daten als Zahlungsmittel).

Insgesamt sollte das Geschäftsmodell komplett hinsichtlich der Digitalisierung geprüft werden. Eine rein punktuelle Veränderung durch Einzelmaßnahmen erscheint zwar zunächst oft weniger aufwändig, birgt aber die Gefahr suboptimaler Ergebnisse. Die eingangs aufgezeigten Fragen müssen stimmig beantwortet werden. Hier besteht noch Potenzial, lediglich 2,5 % der Teilnehmer gaben an, ihr Geschäftsmodell bereits umfassend digital transformiert zu haben.

## 8. Zusammenfassung

Im Rahmen der Studie „Trends und Strategien in Supply Chain Management und Logistik – Chancen der digitalen Transformation“ konnten erste Schritte aufgezeigt werden, mit denen Unternehmen das Konzept der digitalen Transformation greifbarer machen. Wesentliche Bestandteile dieser Konzepte sind dabei, wie von Kersten et al. (2017) beschrieben, die Implementierung neuer digitaler Technologien, die Anpassungen der Unternehmensstrategien auf Basis neuer digitalisierter Geschäftsmodelle sowie der Erwerb der dafür erforderlichen Kompetenzen.

Insbesondere im Rahmen der Online Befragung, aber auch in Experteninterviews und Fokusgruppendifkussionen zeigte sich, dass die bereits in der letzten Auflage der Studie „Trends und Strategien in Supply Chain Management und Logistik“ erhobenen Trends – Kostendruck, Individualisierung der Kundenerwartung und Komplexität – weiterhin hohe Relevanz besitzen. Die digitale Transformation ist dessen ungeachtet zum Impuls geworden: Die Chancen, welche sich durch diese für das eigene Unternehmen ergeben, schätzen 73 % der Teilnehmer der quantitativen Befragung als „hoch“ oder „sehr hoch“ ein. Endkunden, Endproduktehersteller sowie der Einsatz von Omni-Channel-Lösungen treiben diese Entwicklung hauptsächlich. Die hohe Relevanz des Trends der „Digitalisierung der Geschäftsprozesse“ spiegelt diese Entwicklung entsprechend.

Die große Verbreitung von ERP- und WMS-Konzepten, als relevanteste Konzepte in Logistik und Supply Chain Management, macht deutlich, dass dieser Trend in der Praxis bereits adressiert wird. Die Wahl der richtigen Technologien ist dafür zweifelsohne Voraussetzung. Insbesondere die Inkompatibilität von bestehenden Systemen wurde jedoch von den Studienteilnehmern als größte Herausforderung bei der Implementierung neuer Technologien identifiziert.

Diese ist jedoch häufig noch notwendig, denn in digital transformierten Wertschöpfungsketten ist eine vollständige End-to-End-Kommunikation und Datenverfügbarkeit das Ziel. Im Zuge dessen werden noch mehr Informationen als bislang erfasst und verarbeitet, so dass dem Informationsmanagement, insbesondere über Unternehmensgrenzen hinaus, eine noch wichtigere Rolle zu Teil wird. An dieser Stelle ergeben sich häufig Probleme, da die gewünschten Daten gar nicht oder nicht in der benötigten Struktur vorhanden sind, keine Schnittstellen vereinheitlicht sind oder aber die Qualität der Daten ungenügend ist.

Andererseits ist die durchgängige Datenverfügbarkeit eine notwendige Voraussetzung um das Potenzial von Sensorik zu nutzen, die Datenbasis für Analyseverfahren zu schaffen und Software für mobile Endgeräte nutzbar zu machen. 80 % der Teilnehmer halten eine durchgängig transparente Supply Chain für relevant oder sehr relevant. In der Praxis zeigt sich dies als die Vernetzung von Produkten, (Produktions-)Anlagen, Transportmitteln und Prozessen.

Aus der zunehmenden Vernetzung ergibt sich jedoch auch eine Veränderung der Akteure innerhalb der Wertschöpfungsketten: Der Markteintritt branchenfremder Unternehmen wird ermöglicht. Insbesondere Logistikunternehmen müssen sich der Herausforderung einer digital transformierten Wertschöpfungskette stellen.

Dies kann durch den Erwerb neuer Kompetenzen geschehen. Die Herausforderung besteht für die Unternehmen darin, dass die Kombination bestehender Stellenprofile nicht mehr genügt. Vielmehr erwächst ein erhöhter Bedarf an Fachwissen aus den Disziplinen der Mathematik und Informatik. Hierzu muss entschieden werden, wie und wo diese neuen Kompetenzen in die bestehenden Rollenprofile zu integrieren sind.

Eine andere Möglichkeit ist eine Veränderung der eigenen Wertschöpfung: Eine bereits umfassend umgesetzte digitale Transformation des Geschäftsmodells ihres Logistikunternehmens ist bei 2,5% der Befragten erfolgt. Die Nutzung von im Geschäftsbetrieb erhobenen Daten steht dabei im Mittelpunkt dieser Transformationen (vgl. hierzu auch Grünert et al. 2017). Mittels Methoden des Descriptive Analytics können z. B. Risiken der Supply Chain erkannt werden. Lieferabruf-Forecasts können z. B. mit Hilfe der Methoden aus dem Bereich der Predictive Analytics auf Basis der erhobenen Daten erstellt werden. Zudem werden durch den Einsatz von Prescriptive Analytics z. B. Warenflussoptimierungen möglich (vgl. hierzu Seiter 2017). Die digitale Transformation der Geschäftsmodelle läuft dabei in jedem Unternehmen individuell ab. Unternehmen benötigen Ansätze, wie sie mit den Herausforderungen dieser Transformation umgehen können (vgl. hierzu Seiter et al. 2016).

Letztlich wird die digitale Transformation die wichtige Rolle des Supply Chain Managements und der Logistik weiter unterstreichen. Der Branche eröffnen sich historische Möglichkeiten, durch diesen Wandel immer komplexere Warenströme effizient zu beherrschen und so die Produktivität und Flexibilität bei der Erfüllung immer individuellerer Kundenbedürfnisse wesentlich zu erhöhen. Die vorliegende Studie „Trends und Strategien in Supply Chain Management und Logistik – Chancen der digitalen Transformation“ zeigt die damit verbundenen Handlungsbedarfe und -optionen hinsichtlich Technologien, Wertschöpfungsketten, Kompetenzen und Geschäftsmodellen auf.

## **9. Literaturverzeichnis**

acatech (Hg.) (2016): Kompetenzentwicklungsstudie Industrie 4.0. Erste Ergebnisse und Schlussfolgerungen. München.

Alicke, Knut (Hg.) (2005): Planung und Betrieb von Logistiknetzwerken. Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management; mit 27 Tabellen. 2., neu bearb. und erw. Aufl. Berlin: Springer (VDI-Buch).

- Baumgarten, Helmut; Walter, Stefan (2001): Trends und Strategien in der Logistik 2000+. Eine Untersuchung der Logistik in Industrie, Handel, Logistik-Dienstleistung und anderen Dienstleistungsunternehmen. 2., unveränd. Aufl. Berlin: Techn. Univ. Fakult. VIII Wirtschaft und Management.
- Bechthold, Jochen; Kern, Andreas; Lauenstein, Christoph; Bernhofer, Lena (2014): Industry 4.0 – The Capgemini Consulting View. Sharpening the Picture beyond the Hype. Hg. v. Capgemini Consulting.
- Becker, Wolfgang; Ulrich, Patrick; Botzkowski, Tim; Eurich, Sebastian (2016): Controlling von Digitalisierungsprozessen – Veränderungstendenzen und empirische Erfahrungswerte aus dem Mittelstand. In: Robert Obermaier (Hg.): Industrie 4.0 als unternehmerische Gestaltungsaufgabe. Betriebswirtschaftliche, technische und rechtliche Herausforderungen. Wiesbaden: Springer Gabler, S. 97–118.
- Berghaus, Sabine; Back, Andrea; Kaltenrieder, Bramwell (2015): Digital Transformation Report 2015. Universität St. Gallen.
- Bischoff, J. (Hg.) (2015): Studie „Erschließen der Potenziale der Anwendung von ‚Industrie 4.0‘ im Mittelstand“. Mülheim an der Ruhr.
- Bischoff, Jürgen; Taphorn, Christoph; Wolter, Denise; Braun, Nomo; Fellbaum, Manfred; Goloverov, Alexander et al. (2015): Erschließen der Potenziale der Anwendung von Industrie 4.0 im Mittelstand. Studie. Hg. v. Jürgen Bischoff. Agiplan.
- Bounfour, Ahmed (2016): Digital Futures, Digital Transformation. From Lean Production to Acceluction. 1st ed. 2016. Paris: Springer International Publishing (Progress in IS).
- Bowersox, Donald J.; Closs, David J.; Cooper, M. Bixby (2010): Supply chain logistics management. 3. ed. Boston: McGraw-Hill/Irwin (The McGraw-Hill/Irwin series operations and decision sciences).
- BVL (2015): Auswirkungen der Digitalisierung auf die Arbeitsplätze im Wirtschaftsbereich Logistik. Eine Erhebung unter Logistik-Experten im Auftrag der Bundesvereinigung Logistik (BVL) e.V. Hg. v. Bundesvereinigung Logistik (BVL).
- Chopra, Sunil; Meindl, Peter (2016): Supply chain management. Strategy, planning, and operation. sixth edition, global edition. Edinburgh: Pearson Education Limited (Always learning).
- Christopher, Martin (2011): Logistics & supply chain management. 4. ed. Harlow u.a.: Financial Times Prentice Hall.
- Cleve, Jürgen; Lämmel, Uwe (2014): Data mining. München: De Gruyter Oldenbourg (Studium).



- Davenport, Thomas H. (2014): Big data work. Dispelling the myths, uncovering the opportunities. Boston, Mass.: Harvard Business Review Press.
- Davenport, Thomas H.; Patil, D. J. (2012): Data Scientist: The Sexiest Job of the 21st Century. In: *Harvard Business Review* 90 (10), S. 70–76.
- Dombrowski, U.; Riechel, C.; Evers, M. (2014): Die Rolle des Menschen in der vierten industriellen Revolution. In: Wolfgang Kersten, Hans Koller und Hermann Lödding (Hg.): *Industrie 4.0 – Wie intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern*. Berlin: GITO mbH Verlag (Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation e.V. (HAB)), S. 129–153.
- Dougados, Mathieu; Felgendreher, Boris (2016): *Digitale Transformation der Supply Chain – Stand heute und in 5 Jahren. Eine branchenübergreifende Studie mit 337 Führungskräften aus 20 Ländern offenbart die Erwartungen an die Digitale Transformation*. Capgemini Consulting; GT Nexus.
- Eichen, S. v.d.; Stahl, H. K.; Odenthal, S.; Vollrath, C. (2005): Steuern – statt reduzieren. In: *Harvard Business Manager* 27 (12), S. 114–123.
- Fitzgerald, Michael; Kruschwitz, Nina; Bonnet, Didier; Welch, Michael (2013): *Embracing Digital Technology. A New Strategic Imperative*. Massachusetts Institute of Technology.
- Fleisch, Elgar; Weinberger, Markus; Wortmann, Felix (2014): Geschäftsmodelle im Internet der Dinge. In: *HMD* 51 (6), S. 812–826.
- Fontius, Jörn (2013): *Megatrends und ihre Implikationen für die Logistik. Ableitung von Wirkungszusammenhängen*. Techn. Univ., Diss. Berlin, 2013. Berlin: Univ.-Verl. TU (Schriftenreihe Logistik der Technischen Universität Berlin, 25).
- Gießmann, Marco (2010): *Komplexitätsmanagement in der Logistik*. Techn. Univ., Fak. Wirtschaftswissenschaften, Lohmar, Dresden.
- Grünert, Lars; Seiter, Mischa; Berlin, Sebastian; Bayrle, Christoph (2017): *Industrie 4.0 – Der Beitrag der betriebswirtschaftlichen Forschung dargestellt am Beispiel von Building Blocks im Bereich Smart Production*. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (ZfbF)*.
- Handfield, R. B.; Straube, F.; Pfohl, H.-C.; Wieland, A. (2013): *Trends and Strategies in Logistics and Supply Chain Management. Embracing global logistics complexity to drive market advantage*. Hamburg: DVV Media Group.
- Iansiti, M.; Lakhani, K. R. (2014): Digitale Erneuerung. In: *Harvard-Business-Manager: das Wissen der Besten* 36 (12), S. 62–74.
- Jüttner, Uta; Peck, Helen; Christopher, Martin (2003): Supply chain risk management. Outlining an agenda for future research. In: *Int. J. of Logistics Res. & Applications* 6 (4), S. 197–210.

- Kagermann, Henning; Wahlster, W.; Helbig, J. (Hg.) (2013):  
Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. acatech –  
Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e.V.
- Kersten, Wolfgang; Koller, Hans; Lödding, Hermann (Hg.) (2014): Industrie 4.0. Wie  
intelligente Vernetzung und kognitive Systeme unsere Arbeit verändern. Berlin:  
Gito (Schriftenreihe der Hochschulgruppe für Arbeits- und Betriebsorganisation  
e.V. (HAB)).
- Kersten, Wolfgang; Schröder, Meike; Indorf, Marius (2017): Potenziale der  
Digitalisierung für das Supply Chain Risikomanagement: Eine empirische  
Analyse. In: *Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung*  
(ZfbF).
- Kuckartz, Udo (2014): Mixed Methods. Methodologie, Forschungsdesigns und  
Analyseverfahren. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Lambert, Douglas M. (2008): Supply chain management. Processes, partnerships,  
performance. Sarasota, Fla.: Supply Chain Management Institute.
- Lammers, T. (2012): Komplexitätsmanagement für Distributionssysteme: Konzeption  
eines strategischen Ansatzes zur Komplexitätsbewertung und Ableitung von  
Gestaltungsempfehlungen: Josef Eul Verlag GmbH.
- Lee, Hau L.; Padmanabhan, V.; Whang, Seungjin (1997): The Bullwhip Effect in  
Supply Chains. In: *Sloan Management Review* 38 (3), S. 93–102.
- Mattern, Friedemann (2005): Die technische Basis für das Internet der Dinge. In:  
Elgar Fleisch und Friedemann Mattern (Hg.): Das Internet der Dinge. Ubiquitous  
Computing und RFID in der Praxis: Visionen, Technologien, Anwendungen,  
Handlungsanleitungen; mit 21 Tabellen. Berlin: Springer, S. 39–66.
- Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Bernarda, Greg (2015): Value Proposition  
Design. Entwickeln Sie Produkte und Services, die Ihre Kunden wollen. Frankfurt  
u.a.: Campus.
- Pillkahn, Ulf (2007): Trends und Szenarien als Werkzeuge zur Strategieentwicklung.  
Wie Sie die unternehmerische und gesellschaftliche Zukunft planen und  
gestalten. Erlangen: Publicis Corp. Publ (Siemens).
- Porter, M. E.; Heppelmann, J.s E. (2014): Wie smarte Produkte den Wettbewerb  
verändern. In: *Harvard-Business-Manager: das Wissen der Besten* 36 (12),  
S. 34–60.
- Rudtsch, Vinzent; Gausemeier, Jürgen; Gesing, Judith; Mittag, Tobias; Peter,  
Stefan (2014): Pattern-based Business Model Development for Cyber-Physical  
Production Systems. In: *Procedia CIRP* 25, S. 313–319.



- Rusch, M.; David, U. (2015): Competence Screening: Introducing a Concept for Competence Management in Service Divisions. In: J. Sundbo, L. Fuglsang, F. Sørensen und N. Balsby (Hg.): The 25th Annual RESER Conference "Innovative Services in the 21st Century" Proceedings. Roskilde, S. 1328–1336.
- Schweiger, S.; Brunner, V. (2006): Schach der Vielfalt. Wie Beschaffung und Logistik Komplexität in den Griff kriegen. In: *Beschaffung aktuell* (3), S. 30–31.
- Seiter, Mischa (2017): Business Analytics. München: Vahlen.
- Seiter, Mischa; Bayrle, Christoph; Berlin, Sebastian; David, Ute; Rusch, Marc; Treusch, Oliver; Christner, Sonja Elena (2016): Roadmap Industrie 4.0. Ihr Weg zur erfolgreichen Umsetzung von Industrie 4.0: mit Praxisbeispielen der Unternehmen Carl Zeiss Industrielle Messtechnik GmbH, ESTA; Apparatebau GmbH & Co. KG; EUCHNER GmbH + Co. KG; Günther Wirth Hartmetallwerkzeuge Betriebs-GmbH; KSB Aktiengesellschaft und TRUMPF GmbH + Co. KG. Hamburg: tredition GmbH.
- Stahr, Gunter R. (Hg.) (2012): Der Weg zu Weltinnovationen. Unternehmen erfolgreich und zukunftsorientiert erneuern; eine praxisorientierte Anleitung. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Straube, Frank; Pfohl, Hans-Christian (2008): Trends and strategies in logistics – global networks in an era of change. Environment, security, internationalisation, people. Hamburg: DVV Media Group, Dt. Verkehrs-Verl.
- ten Hompel, Michael; Henke, Michael (2014): Logistik 4.0. In: Thomas Bauernhansl, Michael ten Hompel und Birgit Vogel-Heuser (Hg.): Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien, Migration. Wiesbaden: Springer Vieweg (SpringerLink), S. 615–624.
- Wöhner, Heiko; Wimmer, Thomas (2010): Integration entlang der Wertschöpfungskette – Erfolgsfaktoren von Supply Chain Design. In: Corinna Engelhardt-Nowitzki, Olaf Nowitzki und Helmut Zsifkovits (Hg.): Supply Chain Network Management. Gestaltungskonzepte und Stand der praktischen Anwendung. Wiesbaden: Gabler Verlag / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden (Gabler Research), S. 21–32.
- Zelewski, Stephan; Münchow-Küster, Alessa (Hg.) (2012): Logistiktrends in der Dekade 2010 – 2020. Eine Delphi-Studie; LOGFOR, Logistic Online Forwarding 2020 – Logistik-Forschung und Logistik-Ausbildung Ruhr. Berlin: Logos-Verl.