

Kai Lucks (Hrsg.)

# Praxishandbuch Industrie 4.0

Branchen – Unternehmen – M & A



SCHÄFFER  
POESCHEL

SCHÄFFER  

---

POESCHEL



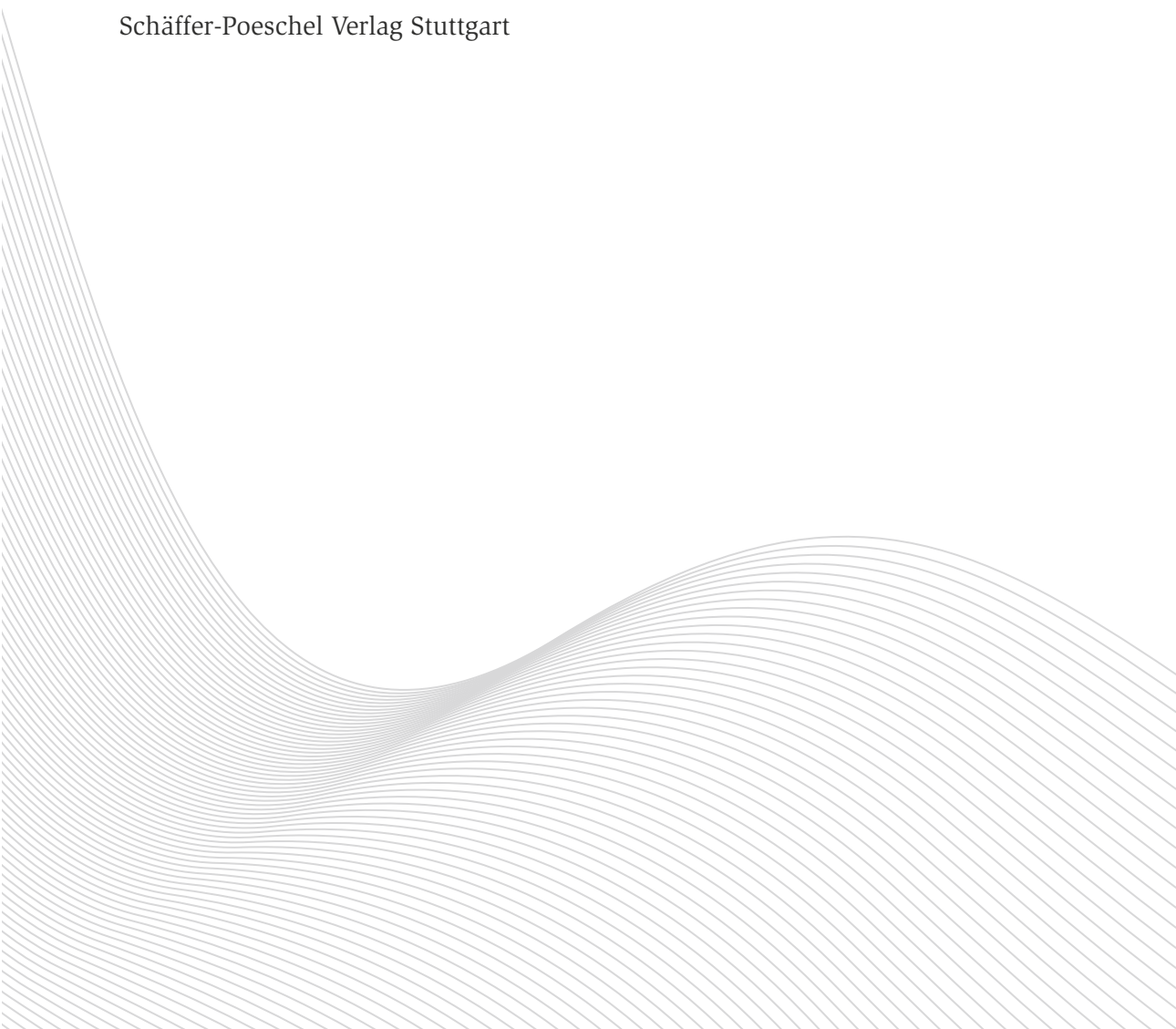
Kai Lucks (Hrsg.)

# **Praxishandbuch Industrie 4.0**

Branchen – Unternehmen – M&A

2017

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart



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

Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem,  
säurefreiem und alterungsbeständigem Papier

**Print:** ISBN 978-3-7910-3851-3      Bestell-Nr. 10200-0001  
**ePDF:** ISBN 978-3-7910-3852-0      Bestell-Nr. 10200-0150  
**ePub:** ISBN 978-3-7910-4100-1      Bestell-Nr. 10200-0100

Dieses Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich  
geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Ur-  
heberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig  
und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzun-  
gen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung  
in elektronischen Systemen.

© 2017 Schäffer-Poeschel  
Verlag für Wirtschaft · Steuern · Recht GmbH  
[www.schaeffer-poeschel.de](http://www.schaeffer-poeschel.de)  
[service@schaeffer-poeschel.de](mailto:service@schaeffer-poeschel.de)

Umschlagentwurf: Goldener Westen, Berlin  
Umschlaggestaltung: Kienle gestaltet, Stuttgart  
Lektorat und Projektmanagement: Barbara Buchter, Freiburg (Leitung);  
Walter Greulich, Weinheim; Dr. Thomas Pohl, Merzhausen;  
Gisa Windhüfel, Freiburg  
Übersetzung (Kap. 4): Dr. Ute Gräber-Seifinger, Bad Vilbel  
Satz: Claudia Wild, Konstanz  
Druck und Bindung: BELTZ Bad Langensalza GmbH, Bad Langensalza  
Printed in Germany

September 2017

Schäffer-Poeschel Verlag Stuttgart  
Ein Tochterunternehmen der Haufe Gruppe

## Vorwort

Dieses Buch ist für den Praktiker<sup>1</sup> geschrieben. In den einführenden Aufsätzen (Teil I) wird die grundsätzliche Bedeutung von Industrie 4.0 beleuchtet. Vertiefende Betrachtungen einzelner Fachgebiete, die für alle Branchen relevant sind, werden im Teil II präsentiert. Teil III stellt Vertreter der Haupt-Segmentträger von Industrie 4.0 vor. Anhand betroffener Branchen (Teil IV) werden Lösungsbeispiele und spezielle Aspekte beleuchtet. Dies soll einen Eindruck über die unterschiedlichen Ansätze in verschiedenen Wirtschaftsgebieten vermitteln und den Leser anregen, die für ihn passende Lösung für sein Unternehmen beziehungsweise für die ihn betreffende(n) Wertschöpfungsstufe(n) zu finden. Teil V gibt einen Einblick in die Welt der Sponsoren und Helfer für Start-ups (V.1) und anhand einiger Beispiele in Start-ups selber (V.2).

Das Spektrum dieses Buches umfasst die Implikationen von Big Data auf die aktuelle technologische Entwicklung, die in Deutschland mit »Industrie 4.0« bezeichnet wird, in den USA mit »Industrial Internet of Things« (IIoT) und in China mit »Industrie 2025«. Die Sichtweisen sind nicht ganz deckungsgleich – und die Bedrohungen Deutschlands sind unterschiedlich: aus den USA im Wesentlichen durch die großen Internet-Companys und die Lösungsanbieter, die sich zwischen den Lieferanten von Produkten und Systemen und dessen bisherige Kunden schieben. In den USA ist das IIoT-Geschäft durch die großen Business-to-Consumer-(B2C-)Anbieter geprägt. Die Bedrohung aus China kommt aus dem gewaltigen Low-End-Geschäft, das in den kommenden Jahren in das Midrange und High End vordringen wird. Das soll in den Beiträgen zu den USA (Kapitel 4) und China (Kapitel 5) beispielhaft erläutert werden. Die Kenntnis auch der Bewegungen im Ausland ist für den deutschen Unternehmer wichtig zur Verteidigung und Ausrichtung des Geschäftes im globalen Kontext. Die grundlegende Philosophie dieses Buches ist ambivalent, so wie die Strategien der Unternehmer unterschiedlicher Branchen und Größenordnungen gegenüber Industrie 4.0 verschieden sein werden. Der eine wird sich für die radikale Disruption entscheiden müssen, der andere für Migration. Beides kann richtig sein. Beides kann bedrohlich sein. Jedes Unternehmen muss letztlich seinen Weg finden – nur Nichtstun ist tödlich. Dafür sollen die Beispiele aus den Branchen Anregungen liefern. Industrie 4.0 steht aber insgesamt in einem historischen Entwicklungskontext, der sich aus der sogenannten dritten Revolution entwickelt – das ist der Weg von der Mechanik über die Mechatronik bis hin zu den Embedded Intelligent Systems. Die Entwicklung, in der wir uns befinden, geht teilweise bis zu 30 Jahre zurück, das 3-D-Drucken etwa auf das industrielle Aufbauschweißen, seinen Vorläufer, oder die virtuelle Realität auf Militär-Applikationen. Mit den

---

1 Der Inhalt dieses Handbuches bezieht sich in gleichem Maße auf Frauen und Männer. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird jedoch die männliche Form für alle Personenbezeichnungen gewählt. Die weibliche Form ist dabei stets mitgemeint.

jüngsten Fortschritten sind aber die Anwendungen in der heutigen industriellen Breite erst wirtschaftlich geworden. Industrie 4.0 beinhaltet also nicht nur die Software- und Lösungsorientierung, verbunden mit der Cloud und der Vernetzung, sondern eine Entwicklungswelle einzelner Technologien in nie gekanntem Ausmaß und mit großen Synergieeffekten. Auch das soll dieses Buch an Beispielen aufzeigen. Gleichzeitig haben wir es heute mit den Anfängen einer De-Globalisierung zu tun, angesprochen durch populistische Bewegungen in Europa und den USA. China mit seiner Staatswirtschaft ist praktisch das Gegenmodell, das aber auf dieselbe Richtung zielt, nämlich die nationale Abschottung und den Schutz nationaler Anbieter durch Zölle, geschützte Branchen und zahlreiche operative Barrieren, wie etwa den mangelhaften Schutz von Intellectual Property. Dies sind Themen in Hinsicht auf Big Data, die Datensicherheit und die Cloud, mit denen sich dieses Buch zentral beschäftigt. Das Ausmaß der Re-Nationalisierung, das uns bevorsteht, das Abrücken von voll vertikalisierten Global-Scale- und Continental-Scale-Factorys kann derzeit noch nicht abgeschätzt werden. Industrie 4.0 bietet aber die Vehikel, mit denen auch dieses Problem bewältigt werden kann, nämlich durch die in Aussicht gestellten kundennahen Mini-Fabs, die Produkterzeugung via 3-D-Drucken auf Basis virtueller Designs, die von weither zugespielt werden können. Dezentral und kundennah ansiedelbar sind auch Montagen, kundenspezifische Lösungen (»Losgröße 1«), Kleinserien, Produkt-Dokumentationen, Service und auch Recycling-Schritte in einer vollständigen Kreislaufwirtschaft. Mithin wird damit auch das Thema Umweltschonung berührt.

Dabei werden sich die klassischen Grenzen zwischen Wettbewerbern, Herstellern, Kunden und Lieferanten verwischen. Es werden große Netzwerke entstehen, unter Zusammenschlüssen von globalen Spielern, Mittelständlern und Start-ups. Dies stellt alle Unternehmer vor große Herausforderungen. Im sechsten und letzten Teil dieses Buches soll deshalb das Feld der Allianzen und Unternehmensübernahmen (Mergers & Acquisitions) behandelt werden, neben dem organischen Ausbau der »zweite Weg« zum Geschäftsmodell 4.0. Auch hier wird sich das Potenzial aus »Big Data & Analytics« niederschlagen, und die daraus resultierende Reifung der M&A-Prozesse wird starke Veränderungen hervorbringen.

Der Herausgeber dankt den vielen Co-Autoren, die sich die Mühe gemacht haben, interessante und aufregende Beiträge in großer Offenheit zu schreiben. Sie geben damit Einblicke in ihre Unternehmen und Fachgebiete, wie sie bisher nicht zusammengestellt waren, und legen wissenschaftlich-praktische Entwicklungen der jüngsten Zeit offen. Besonderer Dank ist den Beratern von Ernst & Young geschuldet, mit denen ich 2016 mehrere Konferenzen zu Industrie 4.0 realisieren durfte. Sie bildeten letztlich die Grundlage für die Entstehung dieses Buches. Frau Barbara Buchter und ihrem Team danke ich für das sorgfältige Lektorat der zahlreichen Artikel und Frau Claudia Dreiseitel für das Projektmanagement. Ferner schulde ich Frau Marianne Wagner besonderen Dank für die Produktion und ich danke den Herren Martin Bergmann und Stefan Brückner, die mich als Produktverantwortliche für dieses Buch über den ganzen Prozess immer verständnisvoll begleitet haben.

## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	V
Teil I	
<b>Einführung</b> .....	1
<b>1 Grundlagen und Definitionen einer Industrie 4.0</b> .....	3
<i>Kai Lucks</i>	
<b>2 Industrie 4.0 – volkswirtschaftliche Bedeutung für Deutschland. Auszug aus der Studie des Bitkom</b> .....	17
<i>Wilhelm Bauer, Sebastian Schlund, Dirk Marrenbach und Oliver Ganschar</i>	
<b>3 Industrie 4.0 und plattformbasierte Geschäftsmodellinnovationen</b> ....	21
<i>Henning Kagermann und Johannes Winter</i>	
<b>4 Das Internet der Dinge im industriellen Kontext aus US-amerikanischer Sicht</b> .....	33
<i>John Bates</i>	
<b>5 Agenda 2025: Chinas Antwort auf Industrie 4.0</b> .....	45
<i>Christina Stercken und Daniel Berger</i>	
Teil II	
<b>Landschaft und Treiber einer Industrie 4.0</b> .....	53
<b>6 Die Player in der Wertschöpfungskette für Industrie 4.0</b> .....	55
<i>Kai Lucks</i>	
<b>7 Die Mikroelektronik als Rohstoff einer Industrie 4.0</b> .....	73
<i>Jens Drews und Robert Weichert</i>	
<b>8 Neue Chancen und Gefahren einer Industrie 4.0</b> .....	87
<i>Christian Plath und Martin Kügler</i>	



<b>9 Strategie 4.0</b> .....	103
<i>Alexander Pertot, Simon J. A. Meitz und Martin Ceccon</i>	
<b>10 Planung der Industrie-4.0-Technologien und Ermittlung von Anwendungsbereichen im Unternehmen</b> .....	115
<i>Günther Pawellek und Arnd Schirrmann</i>	
<b>11 Smarte Finanzierungslösungen für die Industrie 4.0</b> .....	129
<i>Kai-Otto Landwehr</i>	
<b>12 Leasing und Industrie 4.0</b> .....	137
<i>Volker Bock</i>	
<b>13 Rechtliche Herausforderungen der Industrie 4.0</b> .....	149
<i>Peter Katko</i>	
<b>14 Dynamische Planung als Baustein für Industrie 4.0 – Autonome optimierte Entscheidungsfindung in komplexer Umgebung</b> .....	159
<i>Martin Schottenloher</i>	
<b>15 Systems Engineering und Closed Loop PLM als Grundlage für das Internet der Dinge</b> .....	169
<i>Christoph Kilger</i>	
<b>16 Simulationsmodelle und risikogerechte Bewertung von Strategien für Industrie 4.0</b> .....	179
<i>Werner Gleißner</i>	
<b>17 Lean 4.0: Durch Digitalisierung die nächste Stufe der Exzellenz erreichen – der Darmstädter Ansatz</b> .....	193
<i>Joachim Metternich, Siri Adolph, Jens Hambach, Christian Hertle, Tobias Meudt und Andreas Wank</i>	
<b>18 Executive Search im digitalen Zeitalter</b> .....	217
<i>Sörge Drostén und Tiemo Kracht</i>	
<b>19 Beteiligung, Partizipation – Schlüssel zum Erfolg!</b> .....	223
<i>Bernhard K. F. Pelzer</i>	
<b>20 Digitale Arbeitswelt 4.0: Umsetzung in der Aus- und Weiterbildung</b> ....	237
<i>Thomas Leubner, Kai Liebert, Jürgen Siebel, Marina Kinschel und Christoph Kunz</i>	

<b>21 Connected Trust für Industrie 4.0</b> .....	247
<i>Tom Köhler</i>	
Teil III	
<b>Die Segmentträger einer Industrie 4.0</b> .....	255
Abschnitt III.1	
<b>Automation Equipment Manufacturer</b> .....	255
<b>22 Industrie-4.0-Strategie @ KUKA</b> .....	257
<i>Christian Schlögel</i>	
<b>23 Interview mit Dr. Stephan Fischer, Head of Software Development, TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH &amp; Co KG</b> .....	275
<i>Kai Lucks</i>	
<b>24 Wie beschleunige ich einen Tanker – ohne die Mannschaft zu wechseln? Eine Fallstudie</b> .....	291
<i>Attila M. Bilgic und Christian Lange</i>	
Abschnitt III.2	
<b>Automation Processing Companies</b> .....	301
<b>25 Digitalisierung und Industrie 4.0 bei Siemens</b> .....	303
<i>Anton Huber</i>	
<b>26 Industrie 4.0 ist bei Bosch bereits Realität</b> .....	321
<i>Stefan Aßmann</i>	
Abschnitt III.3	
<b>Enterprise Software Providers</b> .....	331
<b>27 Predictive Maintenance – sukzessiver Mehrwert aus Daten</b> .....	333
<i>Carsten Holtmann</i>	
<b>28 M&amp;A-Aktivitäten im Bereich Internet of Things</b> .....	343
<i>Karl Michael Popp</i>	
<b>29 Die Herausforderung der digitalen Transformation meistern</b> .....	349
<i>Karl-Heinz Streibich</i>	

Abschnitt III.4	
<b>Internet Software Companies</b> .....	359
<b>30 Wie künstliche Intelligenz und virtuelle Realitäten unsere Arbeitswelt verändern werden</b> .....	361
<i>Alexander Britz</i>	
<b>31 Die Cloud und das Internet der Dinge: Infrastrukturkomponenten für Industrie 4.0</b> .....	369
<i>Carsten Kestermann</i>	
Teil IV	
<b>Lösungsbeispiele aus den Branchen</b> .....	377
Abschnitt IV. 1	
<b>Automobilindustrie und Kfz-Zulieferer</b> .....	377
<b>32 Pfade der BMW-Werke zu Smart Factories der Industrie 4.0</b> .....	379
<i>Kai Lucks</i>	
<b>33 Rechtliche Herausforderungen der Industrie 4.0 im Automobilbereich</b> .....	391
<i>Thomas Sacher</i>	
<b>34 Wertsteigerung durch Industrie 4.0 am Beispiel des Automobilzulieferers ZF Friedrichshafen AG</b> .....	407
<i>Jürgen Sturm</i>	
Abschnitt IV.2	
<b>Banken und FinTech</b> .....	417
<b>35 Finanzierung 4.0: Online-Mittelstandskredite</b> .....	419
<i>Tim Thabe und Michael Schuhmacher</i>	
<b>36 Die comdirect Start-up-Garage als Innovationsinstrument in der Finanzbranche: Analyse der Herausforderungen und Erfolgsfaktoren eines Corporate Accelerators</b> .....	425
<i>Jes Hennig, Mariusz C. Bodek und Remigiusz Smolinski</i>	

Abschnitt IV.3	
<b>Biotechnologie, Chemie und Pharma</b> .....	437
<b>37 Digitale Transformation bei BASF – ein Fallbeispiel aus der chemischen Industrie</b> .....	439
<i>Frithjof Netzer</i>	
<b>38 Best Practice und Qualitätsmessung am Beispiel der Pharmaindustrie</b> .....	449
<i>Dieter Jung</i>	
<b>39 »Digital Manufacturing« – Prozessindustrie und Life Sciences im Wandel</b> .....	455
<i>Thorsten Pötter und Thomas Steckenreiter</i>	
Abschnitt IV.4	
<b>Dienstleister</b> .....	469
<b>40 Disruption als Traditionskonzept</b> .....	471
<i>Christian Dummler</i>	
Abschnitt IV.5	
<b>Elektrotechnik, Elektronik und Halbleiter</b> .....	481
<b>41 Die Digitalisierung des Gesundheitswesens – Vernetzung und Technologie am Beispiel von Radiologie und E-Health</b> .....	483
<i>Michael Meyer, Monika Rimmele und Martina Unseld</i>	
<b>42 Die deutsche Elektroindustrie in einer Industrie 4.0: Neue Herausforderungen für Juristen</b> .....	493
<i>Philipp Haas</i>	
<b>43 Sicherheit und Datenschutz in einer voll vernetzten Welt</b> .....	501
<i>Christian Wiebus und Eva Schulz-Kamm</i>	

Abschnitt IV.6	
<b>Kommunikation, Medien und Presse</b> .....	511
<b>44 Vom Telefon zum Internet der Dinge: Netze, die verbinden</b> .....	513
<i>Anette Bronder</i>	
<b>45 Auswirkungen der Digitalisierung auf die Musikindustrie</b> .....	525
<i>Jörn Caumanns</i>	
<b>46 Print 4.0 – Digitalisierung und Vernetzung in Druckereien und von Druckprodukten</b> .....	535
<i>Anne König</i>	
<b>47 Industrie-4.0-Best-Practice-Beispiel: Hofmann Druck + Medien – Fertigung im Kundentakt</b> .....	545
<i>Thorsten Kelp</i>	
Abschnitt IV.7	
<b>Lebensmittel</b> .....	551
<b>48 Das DAT – Turbo der Digitalen Transformation bei Nestlé</b> .....	553
<i>Tina Beuchler</i>	
Abschnitt IV.8	
<b>Logistik und Infrastruktur</b> .....	563
<b>49 Klopffel Digital Transformation: Der individuelle Weg zu Industrie 4.0</b> .....	565
<i>Alexander Hornikel und Sebastian Thelen</i>	
<b>50 Die digitale Transformation der Deutschen Bahn</b> .....	571
<i>Bastian Ebinger</i>	
<b>51 Digitalisierung der Eisenbahn-Infrastruktur</b> .....	577
<i>Klaus Müller und Bernd Elsweiler</i>	

Abschnitt IV.9	
<b>Luft- und Raumfahrt</b> .....	587
<b>52 Verspätete Revolution im Flugzeugbau – die Luftfahrtindustrie auf dem Sprung von 2.0 nach 4.0</b> .....	589
<i>Michael Santo</i>	
Abschnitt IV.10	
<b>Maschinen- und Anlagenbau</b> .....	595
<b>53 Praxisbericht: Der Entwicklungspfad zur digitalen und resilienten Fertigung im Sinne von Industrie 4.0</b> .....	597
<i>Johann Hofmann</i>	
<b>54 Industrie 4.0 im B2B-Umfeld: Steigerung der Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit und Effizienz von Anlagen dank innovativer IT-Lösungen</b> .....	607
<i>Lilian Schmalenstroer</i>	
Abschnitt IV.11	
<b>Stahlindustrie</b> .....	613
<b>55 Industrie 4.0 – ein Element der digitalen Transformation klassischer Industrieunternehmen</b> .....	615
<i>Reinhold Achatz</i>	
Teil V	
<b>Industrie-4.0-Förderung und Start-ups</b> .....	623
Abschnitt V.1	
<b>Modelle der Zusammenarbeit: Öffentliche Hand, Sponsoren und Inkubatoren</b> .....	623
<b>56 Plattform Industrie 4.0: Mitgestalter der digitalen Transformation der Industrie</b> .....	625
<i>Henning Banthien</i>	
<b>57 Start-ups und Mittelstand – der Weg in die Digitalisierung der Industrie</b> .....	631
<i>Sigrid Rögner</i>	

<b>58 Auf dem Weg zu Industrie 4.0 – »it’s OWL« bietet Lösungen für den Mittelstand</b> .....	637
<i>Roman Dumitrescu und Wolfgang Marquardt</i>	
<b>59 Digitalisierungs-Inkubatoren</b> .....	653
<i>Thomas Prüver</i>	
<b>60 Corporate-Venturing-Initiativen als Bestandteil von Industrie-4.0-Strategien</b> .....	659
<i>Thomas Zwissler</i>	
 Abschnitt V.2	
<b>Start-ups</b> .....	665
<b>61 Unternehmensstrategien für Industrie 4.0</b> .....	667
<i>Carolin Bock und Christian Hackober</i>	
<b>62 Kooperationen zwischen Start-ups und etablierten Unternehmen</b> .....	679
<i>Janna Zielinski</i>	
<b>63 Effiziente Bedienung bei wachsender Komplexität</b> .....	687
<i>Tore Meyer</i>	
<b>64 Vorausschauende Wartung fördertechnischer Anlagen</b> .....	693
<i>Michael Geisinger</i>	
<b>65 Von Daten zum unternehmerischen Handeln: Entwicklung datenbasierter Geschäftsmodelle in der Industrie 4.0</b> .....	697
<i>Katharina Schüller</i>	
<b>66 Wearables für das »Industrielle Internet der Dinge«</b> .....	701
<i>Thomas Kirchner und Tarek Ouertani</i>	
 Teil VI:	
<b>Big Data und Industrie-4.0-M&amp;A</b> .....	707
<b>67 Mergers &amp; Acquisitions vor dem Hintergrund von Big Data und Industrie 4.0</b> .....	709
<i>Kai Lucks</i>	

<b>68 Herausforderungen und Lösungsansatz von M&amp;A im Umfeld von Industrie 4.0</b> .....	723
<i>Dirk Freiland und Arthur Penner</i>	
<b>69 Rechtliche Aspekte einer Industrie 4.0 als Treiber für M&amp;A</b> .....	731
<i>Katrin Stieß</i>	
<b>70 M&amp;A als Baustein zur Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie</b> .....	737
<i>Martina Ecker und Richard Floto</i>	
<b>71 Screening bei digitalen Geschäftsmodellen</b> .....	747
<i>Verena Wittmann, Patrick Trautner und Reinhard Meckl</i>	
<b>72 Realtime Due Diligence</b> .....	761
<i>Kai Lucks und Michael Klawon</i>	
<b>73 Industrie 4.0, Big Data und M&amp;A – Revolution oder Evolution für M&amp;A-Transaktionen?</b> .....	771
<i>Martin Aschenbach</i>	
<b>74 Unternehmensbewertung im Rahmen von Industrie 4.0</b> .....	779
<i>Daniel Kittlauss und Timo Willershausen</i>	
<b>75 IoT-Rahmenmodelle als Grundlage der IT-Integration in mittelständischen Unternehmen</b> .....	787
<i>Reinhard Bernsteiner und Florian Bauer</i>	
<b>76 Industrie-4.0-Services wechseln den Besitzer: IT-spezifische Herausforderungen bei M&amp;A-Projekten</b> .....	793
<i>Andreas Baresel und Carsten Brandner</i>	
<b>77 Change-Management als Schlüssel zur Verwirklichung von M&amp;A-Erfolgspotenzialen im Rahmen von Industrie 4.0</b> .....	801
<i>Michael Timmermann</i>	
Der Herausgeber .....	809
Die Autoren .....	811
Stichwortverzeichnis .....	841