



Steinbeis



# Steinbeis Consulting Studie

## Herausforderungen und Unternehmenskompetenzen im Kontext von Industrie 4.0

Eine Untersuchung

---

Steinbeis-Stiftung (Hrsg.) | Maximilian Werling



*Steinbeis-Stiftung (Hrsg.) | Maximilian Werling*  
Herausforderungen und Unternehmenskompetenzen  
im Kontext von Industrie 4.0



**Maximilian Werling (M.Sc.)** studierte im Bachelor Wirtschaftsinformatik an den Universitäten Stuttgart und Hohenheim. Seinen Master-Abschluss absolvierte er an der Universität Stuttgart in technisch orientierter Betriebswirtschaftslehre mit einem Schwerpunkt auf betrieblichen Informationssystemen und Informationsmanagement. Seit Anfang 2018 ist er im SU-Lifecycle-Management als Projektleiter für die Betreuung und Entwicklung von Steinbeis-Unternehmen in der Steinbeis GmbH & Co. KG für Technologietransfer in Stuttgart tätig. Dort befasst er sich unter anderem mit der Digitalen Transformation und ihrer Auswirkung auf kleine und mittelständische Unternehmen, dem Aufbau und der Moderation von Mikronetzwerken im Steinbeis-Verbund sowie der Entwicklung und dem Einsatz von digitalen Instrumenten und Werkzeugen in der Beratung.

Steinbeis Consulting Studie

# **Herausforderungen und Unternehmenskompetenzen im Kontext von Industrie 4.0**

**Eine Untersuchung**

---

Steinbeis-Stiftung (Hrsg.) | Maximilian Werling

## Impressum

© 2018 Steinbeis-Edition

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweisen Nachdruck oder Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art, sind vorbehalten.

Steinbeis-Stiftung (Hrsg.) | Maximilian Werling  
Herausforderungen und Unternehmenskompetenzen im Kontext von Industrie 4.0  
Eine Untersuchung

ISBN 978-3-95663-187-0

1. Auflage, 2018 | Steinbeis-Edition, Stuttgart

Diese Publikation ist auch als E-Book erhältlich unter ISBN 978-3-95663-188-7.

Satz: Steinbeis-Edition

Titelbild: DrAfter123/istockphoto.com

Druck: e.kurz+co druck und medientechnik gmbh, Stuttgart

Steinbeis ist mit seiner Plattform ein verlässlicher Partner für Unternehmensgründungen und Projekte. Wir unterstützen Menschen und Organisationen aus dem akademischen und wirtschaftlichen Umfeld, die ihr Know-how durch konkrete Projekte in Forschung, Entwicklung, Beratung und Qualifizierung unternehmerisch und praxisnah zur Anwendung bringen wollen. Über unsere Plattform wurden bereits über 2.000 Unternehmen gegründet. Entstanden ist ein Verbund aus mehr als 6.000 Experten in rund 1.100 Unternehmen, die jährlich mit mehr als 10.000 Kunden Projekte durchführen. So werden Unternehmen und Mitarbeiter professionell in der Kompetenzbildung und damit für den Erfolg im Wettbewerb unterstützt. Dach des Steinbeis-Verbundes ist die 1971 ins Leben gerufene Steinbeis-Stiftung, die ihren Sitz in Stuttgart hat. Die Steinbeis-Edition verlegt ausgewählte Themen aus dem Steinbeis-Verbund.

203115-2018-11 | [www.steinbeis-edition.de](http://www.steinbeis-edition.de)

# Geleitwort

Liebe Leserinnen und Leser,

die Digitale Transformation von Wirtschaft, Unternehmen und Technologien prägt unsere Gegenwart. Ob Großunternehmen oder kleiner Betrieb, ob Verband, Kammer, öffentliche Verwaltung oder Hochschule, und unabhängig von der betrachteten Branche, keine Organisation kann sich diesen Veränderungen gänzlich entziehen. Von einer erhöhten Automatisierung, Digitalisierung und Vernetzung erhoffen sich Unternehmen und Organisationen vor allem Effizienzsteigerungen, einige nutzen die Chance aber auch zur Etablierung gänzlich neuer Geschäftsmodelle oder den Einstieg in neue Märkte. Diese Chancen entstehen allerdings nicht ohne Herausforderungen, die von Unternehmen auf ihrem Weg zu einer gesteigerten Wertschöpfung überwunden werden müssen. Diese Herausforderungen werden in der fünften Ausgabe der Consulting Studie näher beleuchtet.

Maximilian Werling interviewt in der vorliegenden Untersuchung Praktiker und Entscheider zu diesen Herausforderungen bei der Umsetzung von Industrie 4.0 sowie zu erfolgreichen Gestaltungsansätzen und ermöglicht hierüber einen Einblick in den Transformationsprozess vorwiegend kleiner und mittelständischer Unternehmen. Er legt dabei einen Fokus auf einen kompetenzbasierten Ansatz und betrachtet die notwendigen Kompetenzdimensionen im Unternehmen für eine erfolgreiche Positionierung im Prozess der (digitalen) Transformation.

Im zweiten Teil werden die gewonnenen Erkenntnisse auf den Steinbeis Unternehmens-Kompetenzcheck angewendet (UKC). Mit dem UKC hat Steinbeis in den vergangenen Jahren ein qualitatives Instrument zur Analyse von Unternehmenskompetenzen entwickelt. Mit dem Anspruch, für Organisationen verschiedener Größen und Branchen anwendbar zu sein sowie mit seinem breiten Spektrum an betrachteten Kompetenzdimensionen stellt der UKC ein passendes Werkzeug dar, Organisationen bei ihrem Transformationsprozess zu begleiten. Durch den Abgleich der gewonnenen Erkenntnisse und Indi-

katorendimensionen mit den inhaltlichen Schwerpunkten des UKCs in seiner jetzigen Form, leistet diese Arbeit eine wichtige Vorarbeit für die inhaltliche Erweiterung des Unternehmens-Kompetenzchecks zum Themenkomplex der Digitalen Transformation.

Ich wünsche allen Leserinnen und Lesern spannende Einblicke und Erkenntnisse bei der Lektüre dieser Publikation.

*Stuttgart, im Oktober 2018*

*Dr. Michael Ortiz  
Projektleiter, Steinbeis-Zentrale*

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>11</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis.....</b>	<b>12</b>
<b>1 Einführung .....</b>	<b>13</b>
1.1 Einordnung und Relevanz .....	13
1.2 Ziel der Untersuchung.....	15
1.3 Aufbau der Untersuchung.....	15
<b>2 Theoretische Grundlagen .....</b>	<b>17</b>
2.1 Begriff der Unternehmenskompetenz .....	17
2.2 Der Steinbeis Unternehmens-Kompetenzcheck.....	22
2.2.1 Aufbau des UKC.....	23
2.2.2 Qualitative Kompetenzanalyse mit dem UKC.....	27
2.3 Einführung in Industrie 4.0 .....	36
2.3.1 Treiber und Befähiger.....	37
2.3.2 Auswirkungen von I4.0 auf das Unternehmen .....	41
2.3.3 Verständnis von I4.0 .....	44
2.3.4 Herausforderungen im Kontext von I4.0.....	46
<b>3 Empirische Erhebung relevanter Unternehmenskompetenzen im Kontext von Industrie 4.0.....</b>	<b>50</b>
3.1 Stand der Forschung.....	50
3.2 Methodologie .....	51
3.3 Vorbereitung der Interviews .....	52
3.4 Durchführung der qualitativen Inhaltsanalyse.....	54
3.4.1 Strukturierung des Materials und Vorbereitung der Analyse .....	55
3.4.2 Durchführung der Analyse und Interpretation .....	57
3.5 Verortung der Unternehmenskompetenzen im UKC .....	75
3.5.1 Kompetenzebene Wissen .....	76
3.5.2 Kompetenzebene Innovieren.....	82

---

3.5.3	Kompetenzebene Umsetzen .....	88
3.5.4	Kompetenzebene Kommunizieren.....	94
3.5.5	Nicht berücksichtigte Aspekte.....	100
<b>4</b>	<b>Bestimmung der Industrie 4.0-Fitness –</b>	
	<b>Eine prototypische Umsetzung.....</b>	<b>103</b>
4.1	Lösungen in der Praxis.....	103
4.2	Die prototypische Umsetzung.....	105
4.2.2	I4.0-Fitness .....	111
4.2.3	Abgrenzung zu bestehenden Lösungen .....	114
<b>5</b>	<b>Abschließende Betrachtung und Ausblick .....</b>	<b>116</b>
5.1	Fazit und kritische Würdigung .....	116
5.2	Weiterer Forschungsbedarf und Ausblick .....	119
<b>Anhang</b>	<b>.....</b>	<b>121</b>
	Aus Empirie abgeleitete Indikatoren .....	121

# Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Darstellung der Kompetenzverständnisse .....	19
Abbildung 2.2:	Zusammenfassung des Begriffs Unternehmenskompetenz.....	22
Abbildung 2.3:	Einsatzgebiete des UKC.....	23
Abbildung 2.4:	Konzeptübersicht UKC .....	24
Abbildung 2.5:	Kompetenzebene Wissen.....	25
Abbildung 2.6:	Kompetenzebene Innovieren .....	25
Abbildung 2.7:	Kompetenzebene Umsetzen.....	25
Abbildung 2.8:	Kompetenzebene Kommunizieren. ....	25
Abbildung 2.9:	Ansicht des Fragebogens eines Schnellchecks .....	26
Abbildung 2.10:	Teilkompetenzprofil der Kompetenzebene Wissen.....	28
Abbildung 2.11:	Gesamtkompetenzprofil für Max Mustermann .....	28
Abbildung 2.12:	Kompetenzprofile in der vergleichenden Auswertung.....	29
Abbildung 2.13:	Analyseansicht einer SE vs. FE.....	30
Abbildung 2.14:	Analyseansicht eines Funktionsebenenvergleichs.....	31
Abbildung 2.15:	Kategorienfilter für Projekt-Datenbank .....	32
Abbildung 2.16:	Teilkompetenzprofil mit eingeblendeter Datenbank.....	33
Abbildung 2.17:	Auszüge aus dem Auswertungsbericht .....	34
Abbildung 2.18:	Auszug aus dem Vergleichenden Auswertungsbericht.....	35
Abbildung 2.19:	Auszug aus dem Rohdatendokument .....	36
Abbildung 2.20:	Konzept der Verwaltungsschale.....	41
Abbildung 2.21:	Gestaltungsoptionen von Industrie 4.0.....	46
Abbildung 2.22:	Herausforderungen im Kontext von Industrie 4.0 .....	49
Abbildung 3.1:	Darstellung des Leitfadenaufbaus.....	53
Abbildung 3.2:	Indikatoren der Unterdimension Fach- und Methodenkenntnisse.....	76
Abbildung 3.3:	Indikatoren der Unterdimension Technologien .....	77
Abbildung 3.4:	Indikatoren der Unterdimension Schutzrechte, Patente, Lizenzen .....	78

---

Abbildung 3.5: Indikatoren der Unterdimension Flexibilität / Anpassungsfähigkeit .....	79
Abbildung 3.6: Indikatoren der Unterdimension Forschung und Entwicklung.....	80
Abbildung 3.7: Indikatoren der Unterdimension Problemlösungsfähigkeit.....	81
Abbildung 3.8: Indikatoren der Unterdimension Transferprozesse.....	82
Abbildung 3.9: Indikatoren der Unterdimension Projektmanagement .....	83
Abbildung 3.10: Indikatoren der Unterdimension Geschäftsprozesse.....	84
Abbildung 3.11: Indikatoren der Unterdimension Kundennutzen.....	85
Abbildung 3.12: Indikatoren der Unterdimension Innovationsgrad .....	86
Abbildung 3.13: Indikatoren der Unterdimension Alleinstellungsmerkmale .....	87
Abbildung 3.14: Indikatoren der Unterdimension Ziele .....	88
Abbildung 3.15: Indikatoren der Unterdimension Veränderung.....	89
Abbildung 3.16: Indikatoren der Unterdimension Organisation .....	90
Abbildung 3.17: Indikatoren der Unterdimension Führung.....	91
Abbildung 3.18: Indikatoren der Unterdimension Personalentwicklung.....	92
Abbildung 3.19: Indikatoren der Unterdimension Mitarbeiterorientierung.....	93
Abbildung 3.20: Indikatoren der Unterdimension Unternehmenspartner... ..	94
Abbildung 3.21: Indikatoren der Unterdimension Internationalisierung.....	95
Abbildung 3.22: Indikatoren der Unterdimension IT-Strukturen .....	96
Abbildung 3.23: Indikatoren der Unterdimension Marktkenntnis .....	97
Abbildung 3.24: Indikatoren der Unterdimension Marketing.....	98
Abbildung 3.25: Indikatoren der Unterdimension CRM .....	99
Abbildung 3.26: Angepasste Konzeptdarstellung.....	100
Abbildung 3.27: Indikatoren der Unterdimension IT-Sicherheit und Datenschutz.....	101
Abbildung 3.28: Indikatoren der Unterdimension Dateneigentümerschaft.....	101

Abbildung 3.29: Finale Konzeptdarstellung .....	102
Abbildung 4.1: Exemplarische Auswertung des I4.0-Readiness-Checks .....	104
Abbildung 4.2: Standardansicht der prototypischen Umsetzung.....	107
Abbildung 4.3: SE vs. FE im Prototyp .....	108
Abbildung 4.4: Funktionsebenenvergleich im Prototyp.....	109
Abbildung 4.5: Auszug aus der Tabelle Indikatoren .....	110
Abbildung 4.6: Eingeschränkte Analyseansicht und I4.0-Fitness-Indikator .....	111
Abbildung 4.7: Der I4.0-Fitness-Indikator .....	112
Abbildung 4.8: Aggregierte Einschätzung der I4.0-Fitness über alle Indikatoren .....	113
Abbildung 4.9: Aggregierte Einschätzung der I4.0-Fitness über alle Teilnehmer .....	113

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Grundkompetenzen nach Erpenbeck.....	18
Tabelle 3.1: Übersicht durchgeführter Interviews .....	55
Tabelle 3.2: Kategoriensystem .....	57

## Abkürzungsverzeichnis

BCG	The Boston Consulting Group
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CPPS	Cyber-physische Produktionssysteme
CPS	Cyber-physische Systeme
CRM	Customer Relationship Management
FE	Fremdeinschätzung
fsQCA	fuzzy-set qualitative comparative analysis
GF	Geschäftsführer
GP	Geschäftsprozesse
I4.0	Industrie 4.0
IDS	Industrial Data Space
IoT	Internet of Things (dt. Internet der Dinge)
k. A.	keine Angabe
KMU	kleine und mittlere Unternehmen
ML	Mitarbeiter mit Leitungsfunktion
MO	Mitarbeiter ohne Leitungsfunktion
PwC	PricewaterhouseCoopers
RAMI4.0	Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0
SE	Selbsteinschätzung
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
UKC	Unternehmens-Kompetenzcheck
USP	Unique Selling Point (dt. Alleinstellungsmerkmal)
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

# 1 Einführung

## 1.1 Einordnung und Relevanz

Die fortschreitende Digitalisierung und Vernetzung stellt Unternehmen und andere wirtschaftliche Akteure vor neue Herausforderungen. In Deutschland bezeichnet das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Entwicklung als „Zukunftsprojekt Industrie 4.0“<sup>1</sup> und charakterisiert sie damit als vierte industrielle Revolution. Wie zuvor, gehen auch dieser industriellen Revolution technologische Innovationen voraus:

Wegbereiter der ersten industriellen Revolution im 18. Jahrhundert war die Dampfmaschine, die durch den Einsatz von Wasserkraft und Dampf ungeahnte Produktionsformen zuließ und die Art und Weise, wie Menschen arbeiteten, nachhaltig veränderte. Die Automatisierung mithilfe elektrischer Energie und die zunehmende Arbeitsteilung kennzeichnen die zweite industrielle Revolution, die um die Jahrhundertwende vom 19. auf das 20. Jahrhundert datiert wird. Ein vielzitiertes Beispiel in diesem Zusammenhang ist die Fließbandfertigung in den Fabriken des Henry Ford. Die dritte industrielle Revolution geht zurück auf die beginnende Digitalisierung durch den Einsatz programmierbarer Maschinensteuerungen und spielte sich ungefähr in den Siebzigerjahren des 20. Jahrhunderts ab.<sup>2</sup>

Die technologische Innovation, die der vierten industriellen Revolution zugrunde liegt, sind die Cyber-physischen Systeme (CPS). Dabei handelt es sich um Systeme, die mittels Sensoren Umweltdaten erfassen, diese Daten mithilfe eingebetteter Software analysieren und bearbeiten, und schließlich mit Aktoren auf die physische Welt einwirken können. Durch eine Anbindung an das Internet können CPS darüber hinaus mit ihrer Umwelt kommunizieren oder Internetdienste nutzen.<sup>3</sup> Solche intelligenten Systeme sind beispielsweise

1 Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2015), S. 3, URL im Literaturverzeichnis.

2 Vgl. Bauernhansl, T. (2017), S. 1–4, Andelfinger, V. P. (2017), S. 2 f.

3 Vgl. Bauernhansl, T. (2017), S. 11 f.