

Marion Steven

Industrie 4.0

Grundlagen – Teilbereiche – Perspektiven

Verlag W. Kohlhammer

Inhalt

Einleitung	5
1. Das Phänomen Industrie 4.0	13
1.1 Was heißt Industrie 4.0?	13
1.2 Komponenten von Industrie 4.0	15
1.3 Entwicklung von Industrie 4.0	18
1.3.1 Industrielle Revolutionen	18
1.3.2 Kondratjew-Zyklen	23
1.3.3 Beispiel für den Wandel eines Produktionsprozesses ...	26
1.3.4 Einflussfaktoren auf Industrie 4.0	28
1.4 Anforderungen von Industrie 4.0	30
1.4.1 Integration und Digitalisierung der Wertschöpfungsketten	31
1.4.2 Digitalisierung der Produkte	33
1.4.3 Wandel der Geschäftsmodelle	34
1.4.4 Transformationsprozess	35
2. Potentiale von Industrie 4.0 in einer globalisierten Welt	37
2.1 Bedeutung der Globalisierung für Industrie 4.0	37
2.2 Innovation und Dynamik von Industrie 4.0	41
2.3 Gesamtwirtschaftliche Bedeutung von Industrie 4.0	44
2.3.1 Analyse der Ausgangssituation	45
2.3.2 Volkswirtschaftliche Potentiale von Industrie 4.0	47
2.3.3 Technologische Potentiale von Industrie 4.0	49
2.3.4 Branchenspezifische Umsetzung von Industrie 4.0	52
2.3.5 Künftige Entwicklungen	55
2.4 Chancen und Herausforderungen von Industrie 4.0	57
2.4.1 Anwendungsbereiche von Industrie 4.0	58
2.4.2 SWOT-Analyse für Industrie 4.0	61
2.5 Beispiele für globale Wertschöpfungsprozesse mit Industrie 4.0	66
3. Digitalisierung in Industrie 4.0	68
3.1 Digitalisierung als Voraussetzung für Industrie 4.0	68
3.2 Basistechnologien der Digitalisierung	71

3.2.1	Big Data	72
3.2.2	Internet der Daten, Dinge und Dienste	77
3.2.3	Cyberphysische Systeme	84
3.2.4	Zusammenhang der Basistechnologien	89
3.3	Vernetzung von Informationen und Informationssystemen ...	89
3.3.1	Bedeutung der Informationsintegration	90
3.3.2	Auto-ID-Systeme	91
3.3.3	Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0	92
3.4	Datenschutz und Datensicherheit in Industrie 4.0	95
3.4.1	Gesetzliche Regelungen zum Datenschutz	95
3.4.2	Datensicherheit	96
3.4.3	IT-Sicherheit	98
3.5	Beispiele für die Digitalisierung von Unternehmen für Industrie 4.0	101
4.	Produktions- und Logistikprozesse in Industrie 4.0	106
4.1	Veränderung von Produktions- und Logistikprozessen durch Industrie 4.0	106
4.1.1	Innerbetriebliche Veränderungen	106
4.1.2	Branchenspezifische Veränderungen	109
4.2	Industrie 4.0 und Lean Management	111
4.3	Smart Factory	115
4.3.1	Aufbau einer smarten Fabrik	115
4.3.2	Produktionsplanung und -Steuerung in einer smarten Fabrik	121
4.4	Additive Fertigung	124
4.4.1	Typen von Fertigungsverfahren	124
4.4.2	Vorgehen der additiven Fertigung	125
4.4.3	Beurteilung der additiven Fertigung	128
4.4.4	Einsatzbereiche der additiven Fertigung	129
4.5	Produkt-Service-Systeme	131
4.5.1	Wandel der Anforderungen und Angebote im Maschinen- und Anlagenbau	131
4.5.2	Integrierte Produkt-Service-Systeme	134
4.5.3	Smart Services	137
4.6	Logistik 4.0	137
4.7	Beispiele für Produktions- und Logistikprozesse in Industrie 4.0	140
5.	Industrie 4.0-Netzwerke	143
5.1	Entstehung von Industrie 4.0-Netzwerken	143
5.1.1	Supply Chains und Supply Chain Management	143
5.1.2	Lebenszyklus von Industrie 4.0-Netzwerken	148
5.1.3	Merkmale von Industrie 4.0-Netzwerken	150

5.2	Flexibilität von Industrie 4.0-Netzwerken	152
5.2.1	Bedeutung der Flexibilität für Industrie 4.0-Netzwerke	152
5.2.2	Ausprägungen der Flexibilität von Industrie 4.0-Netzwerken	154
5.2.3	Beurteilung der Flexibilität von Industrie 4.0-Netzwerken	156
5.2.4	Fallbeispiel zur Industrie 4.0-Readiness	160
5.3	Risikomanagement in Industrie 4.0-Netzwerken	162
5.3.1	Identifikation von Risiken in Industrie 4.0-Netzwerken	162
5.3.2	Umgang mit Risiken in Industrie 4.0-Netzwerken	165
5.4	Beispiele für Industrie 4.0-Netzwerke	168
6.	Kundenbeziehungen in Industrie 4.0	170
6.1	Individualisierung der Leistungen	170
6.2	Veränderungen des Leistungsangebots durch Industrie 4.0. ...	173
6.2.1	Smarte Produkte für Digital Natives	174
6.2.2	Smarte Leistungsangebote in der Industrie	175
6.3	Veränderungen der Märkte	178
6.3.1	Plattformmärkte	178
6.3.2	Sharing Economy	184
6.4	Geschäftsmodelle für Industrie 4.0	186
6.4.1	Grundlagen Geschäftsmodelle	186
6.4.2	Geschäftsmodellkonzept »Business Model Canvas«	187
6.4.3	Anforderungen an Geschäftsmodelle für Industrie 4.0	189
6.4.4	Digitale Geschäftsmodelle für Smart IPSS	190
6.5	Beispiele für Kundenbeziehungen in Industrie 4.0	196
7.	Nachhaltigkeitselfekte von Industrie 4.0	201
7.1	Nachhaltigkeitsbegriff	201
7.2	Dimensionen der Nachhaltigkeit	203
7.2.1	Ökonomische Nachhaltigkeit	203
7.2.2	Ökologische Nachhaltigkeit	205
7.2.3	Soziale Nachhaltigkeit	209
7.3	Investitionsentscheidung für additive Fertigungsverfahren auf Basis ganzheitlicher Nachhaltigkeit	213
7.3.1	Ausgangssituation	213
7.3.2	Ableitung eines Indikatorensets für die Nachhaltigkeitsbeurteilung	214
7.3.3	Grundlagen von PROMETHEE	217

7.3.4	Anwendung von PROMETHEE zur Nachhaltigkeitsbeurteilung	219
7.4	Beispiele für Nachhaltigkeitseffekte von Industrie 4.0	222
8.	Zukunftsperspektiven von Industrie 4.0	226
	Literatur	228