

Inhaltsverzeichnis

1 Smart Manufacturing	1
1.1 Wettbewerbsvorteile durch bewährte Methoden und moderne Informationstechnologie (IT)	1
1.2 Das Internet der Dinge im Allgemeinen	4
1.3 Das industrielle Internet der Dinge	7
1.4 Anbindung von Maschinen und Produktionsanlagen	12
1.5 HTTP und JSON als De-facto-Standards für das Internet der Dinge	15
1.6 Offene Anwendungsprogrammierschnittstellen (Open API)	20
1.7 Interoperabilität	22
1.8 FORCE Bridge API	28
Literatur	34

Teil I Eine fachliche Einführung

2 Grundlagen der Produktionsoptimierung	39
2.1 Die Ressourcen Arbeitsplatz, Personal und Material	39
2.2 Arbeitsplatzbezogene Leistungskennzahlen der Produktion	41
2.3 Maschinen- und Betriebsdatenerfassung	48
2.4 Fertigungsaufträge und Fertigungsablaufarten	51
2.5 Prozessbezogene Leistungskennzahlen der Produktion	61
2.6 Fertigungsplanung und -steuerung	67
3 Vom Maschinensignal zur Kennzahl	79
3.1 Datenerfassung bei der Auftragsabwicklung in der Produktion	80
3.2 Vorgangsphasen und projizierte Phasen	82
3.3 Betriebszustände eines Arbeitsplatzes	91
3.4 Zeitbasen zur Konfiguration von Leitungskennzahlen	94
3.5 Datengrundlage zur Ermittlung von Leistungsgrad und Qualitätsrate	99
3.6 Der IoT Hub	102

3.7	Industrie 4.0 und das Internet der Dinge im Maschinen- und Anlagenbau	106
	Literatur	111
4	Die virtuelle Fabrik	113
4.1	Auftragsgenerierung	115
4.2	Produktionsszenarien	118
4.3	Auftragsbearbeitung	121
4.4	Zunehmende Produktvielfalt bei kleineren Ausbringungsmengen	124
 Teil II Einsatz im produzierenden Unternehmen		
5	Wirtschaftlichkeitsbewertung der Smart Factory	131
5.1	Monetäre Bewertung von Optimierungspotentialen	131
5.2	Kosten und Risiken der Digitalisierung	137
5.3	Anbieter- und Produktauswahl im Internet der Dinge	142
	Literatur	146
6	Beispielanwendungen im wechselseitigen Zusammenspiel	147
6.1	Shop Floor Management, Visualisierungen und Leistungsanalyse	147
6.2	Benutzeroberflächen von Papier bis zu Augmented Reality	153
6.3	Graphische Plantafeln	156
6.4	Prognostizierte Auftragsabwicklung	159
6.5	Dynamic Scheduling	160
6.6	Verringerung von Verfügbarkeitsverlusten durch höhere Planungsstabilität	161
6.7	Benachrichtigung und Alarmierung	164
6.8	Energiemanagement	165
6.9	Fertigungsdatenmanagement und DNC	167
6.10	Vorbeugende und vorausschauende Instandhaltung	168
6.11	Proaktive Qualitätssicherung	171
6.12	Digitale Produkte und Services	171
	Literatur	174
 Teil III Anwendungsentwicklung mit FORCE Bridge API		
7	Grundkonzepte der API	177
7.1	FORCE Bridge API als eine RESTful API	177
7.2	Events und Callbacks	198
7.3	ERP Kontext, Datenstrukturen und Stammdaten	206
	Literatur	215

8 Das digitale Abbild der Produktion	217
8.1 Die aktuelle Situation in der Produktion	217
8.2 Der Arbeitsplatz und seine Subressourcen	221
8.3 Der Vorgang und seine Subressourcen	228
8.4 Der Fertigungsauftrag und seine Subressourcen	235
8.5 Das Fertigungspersonal und seine Subressourcen	238
8.6 Das Werkzeug und die Werkzeugverwaltung	240
8.7 Fertigungsmappen, Dokumente und die Dokumentenverwaltung	243
9 Beispielanwendungen mit Bridge API	245
9.1 Visualisierungen	246
9.2 Einfache Auftragsfeinplanung	248
9.3 Realistischere Auftragsfeinplanung	255
9.4 Personaleinsatzplanung	260
9.5 Graphische Plantafeln	265
9.6 Prognose der Auftragsabwicklung	268
9.7 Dynamic Scheduling	269
9.8 Optimierung der Auftragsfeinplanung	271
9.9 Alarmierungen	275
9.10 Vorbeugende Instandhaltung	276
9.11 Predictive Maintenance und Quality Assurance	279
9.12 Weitere Informationen	282
Literatur	282
Anhang A: Formale Definitionen	283
Anhang B: FORCE Bridge API	303
Stichwortverzeichnis	307