

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	XII
1 Die digitale Fabrik: Antwort auf neue Geschäftsmodelle	1
1.1 Innovationen in Technologien und Geschäftsmodellen	3
1.2 Kommunikationstechnologie als Infrastruktur der digitalen Fabrik ...	5
1.3 Zu diesem Buch	8
2 RFID – Synchron mit der Wirklichkeit	10
2.1 Systemaufbau und technische Grundlagen	11
2.2 Systemintegration	14
2.3 Einsatz in der digitalen Fabrik	17
3 Industrielle Netzwerke – Datenautobahn in der digitalen Fabrik	20
3.1 Spezielle Anforderungen im Industrieumfeld	21
3.1.1 Robustheit	22
3.1.2 Zuverlässigkeit	22
3.1.3 Sicherheit	22
3.1.4 Verfügbarkeit	24
3.1.5 Flexibilität	25
3.2 Aufbau und Struktur industrieller Netzwerke	25
3.3 Komponenten für industrielle Netzwerke	28
3.3.1 Netzwerkfähige Automatisierungssysteme	28
3.3.2 Industrial Ethernet Switches für alle Aufgaben und Ebenen	28
3.3.3 Komponenten für Industrial Wireless LAN (IWLAN)	32
3.3.4 Module für die Netzwerksicherheit	34
3.3.5 Verbindungstechnik	35
3.4 Engineering, Diagnose und Service	35
3.4.1 Netzwerk-Engineering integriert	36
3.4.2 Netzwerkmanagement und -diagnose	36
3.4.3 Service	37
4 OPC UA: Gemeinsame Sprache im Internet der Dinge	38
4.1 Ziele und Anforderungen	38
4.1.1 Entwicklung	39
4.1.2 Standardisierung	40
4.1.3 Einsatzgebiete	41

4.2	Aufbau und Bestandteile von OPC UA	42
4.2.1	Kommunikation	42
4.2.2	Objektmodell	43
4.2.3	Companion Specifications	45
4.2.4	Services	46
4.2.5	Security Modell	46
4.2.6	Skalierbarkeit	48
4.3	Erweiterung um Publish/Subscribe	48
4.3.1	Kommunikationsmodelle	48
4.3.2	Anwendungsbereiche	51
4.4	Ausblick: Deterministisches OPC UA	51
5	Cloud Connectivity	52
5.1	Konnektivität für die Datenkommunikation	53
5.2	Voraussetzungen und Rahmenbedingungen	55
5.3	Konnektivitätselemente	55
5.3.1	Gateways	55
5.3.2	Cloudfähige Endgeräte	57
5.4	Engineering der Cloud-Anbindung	59
6	Kommunikationsnetze der Zukunft: Multi-Service-Infrastrukturen als Kern der digitalen Fabrik	61
6.1	Vom Feldbus zur Multi-Service-Infrastruktur	61
6.1.1	Dynamisierung der Produktionsprozesse	61
6.1.2	Konvergenz der Netzwerk-Silos	62
6.2	Das Data Center als Blaupause für die digitale Fabrik?	63
6.3	Technologische Bausteine und Konzepte	66
6.3.1	Time Sensitive Networking	67
6.3.2	Konfigurationsmodelle für ein industrielles Multi-Service-Netzwerk ..	69
6.3.3	Nutzung in der Automatisierungstechnik	71
6.4	Drahtlose Netzwerke mit 5G	71
6.4.1	Industrielle Anforderungen und Trends im Kontext vom 5G	72
6.4.2	Basistechnologien für 5G	73
6.5	Localization as a Service	75
6.6	Multi-Service-Infrastrukturen als Kern der digitalen Fabrik	76

7	Fallstudie: Mit RFID vom C-Teile-Lieferanten zum innovativen Prozessdienstleister	78
7.1	Bisheriges Geschäftsmodell der Würth Industrie Service	79
7.2	Kommunikationstechnik als Kern eines neuen Leistungsangebots ...	80
7.3	Das digitale Geschäftsmodell der Würth Industrie Service	86
7.4	Ausblick	89
	Weiterführende Literatur	91
	Anmerkungen	93
	Abbildungsverzeichnis	94