



Markus Weinländer

# **Industrielle Kommunikation**

**Basistechnologie für die Digitalisierung  
der Industrie**

**1. Auflage 2017**

**Herausgeber:  
DIN Deutsches Institut für Normung e. V.**

**Beuth Verlag GmbH · Berlin · Wien · Zürich**

**VDE Verlag GmbH**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	XII
<b>1 Die digitale Fabrik: Antwort auf neue Geschäftsmodelle</b> .....	1
1.1 Innovationen in Technologien und Geschäftsmodellen .....	3
1.2 Kommunikationstechnologie als Infrastruktur der digitalen Fabrik ...	5
1.3 Zu diesem Buch .....	8
<b>2 RFID – Synchron mit der Wirklichkeit</b> .....	10
2.1 Systemaufbau und technische Grundlagen .....	11
2.2 Systemintegration .....	14
2.3 Einsatz in der digitalen Fabrik .....	17
<b>3 Industrielle Netzwerke – Datenautobahn in der digitalen Fabrik</b> ....	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
<b>4 OPC UA: Gemeinsame Sprache im Internet der Dinge</b> .....	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
<b>5</b>	<b>Cloud Connectivity</b> .....	<b>52</b>
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
<b>6</b>	<b>Kommunikationsnetze der Zukunft: Multi-Service-Infrastrukturen als Kern der digitalen Fabrik</b> .....	<b>61</b>
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

<b>7</b>	<b>Fallstudie: Mit RFID vom C-Teile-Lieferanten zum innovativen Prozessdienstleister .....</b>	<b>78</b>
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
	<b>Weiterführende Literatur .....</b>	<b>91</b>
	<b>Anmerkungen .....</b>	<b>93</b>