

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5
Die Herausgeberin	6
1 Keine Industrie 4.0 ohne OPC UA	15
(STEFAN HOPPE)	
1.1 OPC UA ist kein Protokoll – sondern viel mehr	15
1.2 Migrationsschritte zur Einführung von OPC UA	16
1.3 Das war's? Daten- und Interface-Standards für Branchen	16
1.4 Differenzierung!	17
1.5 Ausblick	17
1.5.1 Trend: SoA und PubSub	17
1.5.2 Trend: «Service to Service»	18
1.5.3 Trend: OPC UA im Chip	18
1.5.4 Zukunft: OPC UA via TSN	18
1.5.5 Cross-Domain-Harmonisierung	18
2 Grundlagen	21
2.1 Architekturen im Einsatz	21
(Dr. MIRIAM SCHLEIPEN)	
2.1.1 Fall 1: 1 OPC UA Server je Asset	23
2.1.2 Fall 2: 1 externer Software OPC UA Server für alle Assets	24
2.1.3 Fall 3: 1 externer Middleware OPC UA Server / externes Gateway für alle Assets	24
2.1.4 Fall 4: Externer aggregierender Software OPC UA Server, der die OPC UA Server der einzelnen Assets aggregiert	26
2.1.5 Fall 5: Externer aggregierender Software OPC UA Server (in anderem Netz), der die OPC UA Server der einzelnen Assets aggregiert	27
2.1.6 Fall 6: Externer aggregierender Software OPC UA Server (in externem Netz), der mehrere externe aggregierende Software OPC UA Server (in anderem Netz) aggregiert	27
2.1.7 Fall 7: Externer aggregierender Software OPC UA Server (in externem Netz), der die OPC UA Server der einzelnen Assets aggregiert	28
2.2 OPC UA Companion Specifications	29
(Dr. MIRIAM SCHLEIPEN)	
2.3 Best practices OPC UA Security	32
(Dr. CHRISTIAN HAAS / Dr. SÖREN FINSTER)	
2.3.1 Grundlagen IT-Sicherheit	32
2.3.2 Sicherheitsmechanismen in OPC UA	33
2.3.3 Best practices und bekannte Herausforderungen	35
<i>Management der Vertrauensbeziehungen</i>	35
<i>Schutz des privaten Schlüssels eines digitalen Zertifikats</i>	37
2.4 Profile, Konformitätstest, Zertifizierung	38
(REINHOLD DIX)	
2.4.1 Profile	38

2.4.2	Werkzeug zum Konformitätstest (CTT – Unified Architecture Compliance Test Tool)	43
	<i>Servertest</i>	44
	<i>Clienttest</i>	44
2.4.3	Zertifizierung	45
2.4.4	Aktueller Stand, Erfahrungen, Erkenntnisse	46
	<i>Profile</i>	46
	<i>CTT</i>	46
	<i>Zertifizierung</i>	48
2.5	OPC-UA-Informationsmodelle und deren Modellierung	49
	(Dr. MIRIAM SCHLEIPEN / ROBERT HENBEN)	
2.5.1	Knoten	50
2.5.2	Knotentypen	51
2.5.3	Typendefinitionen	52
2.5.4	Referenztypen	53
2.5.5	Beispiel	54
2.5.6	Vorgehensweise	55
2.6	Vorgehensmodell zur Einführung von OPC UA in Produktionsanlagen	57
	(CHRISTOPH BERGER)	
2.6.1	Ausgangssituation für produzierende Unternehmen	57
2.6.2	Definition unternehmensinterner Randbedingungen	58
	<i>Informationssystem</i>	58
	<i>Informationsaustausch</i>	59
	<i>Datenerfassung</i>	60
2.6.3	Einführungsprozess	61
	<i>Projektteam</i>	61
	<i>Aktueller Status</i>	61
	<i>Zielstellung</i>	62
	<i>Bewertung</i>	63
3	Nachrüstoptionen, Produkte	65
3.1	Bedeutung und Konzepte von OPC UA für die Steuerungsebene	65
	(Dr. HENNING MERSCH)	
3.1.1	Echtzeit	66
3.1.2	PLCopen: Mapping und Funktionsbausteine für die Steuerungsebene ..	67
3.1.3	OPC UA Publisher-Subscriber für die Steuerungsebene	68
3.1.4	Unterstützung von Domänen-spezifischen Modellen in der Steuerung (UA NodeSets für Companion Specifications)	69
3.1.5	Das TwinCAT-Konzept der SoA-PLC	71
3.1.6	OPC UA in der Steuerung – heute und morgen	72
3.2	OPC UA in der Steuerung – Siemens	73
	(JAN BAJORAT / ROBERT WINTER)	
3.2.1	Siemens und OPC UA	73
3.2.2	OPC UA und PROFINET	74
3.2.3	OPC UA in der SIMATIC S7-1500	74
	<i>Übersicht der Funktionalität</i>	75
	<i>Methoden</i>	75
	<i>Konfiguration</i>	77

	<i>Performance und Details</i>	78
	<i>SiOME (Siemens OPC UA Modeling Editor)</i>	81
	<i>Client</i>	83
3.2.4	Weitere OPC-UA-Implementierungen in der SIMATIC	83
	<i>SIMATIC S7-1200</i>	84
	<i>SIMATIC NET OPC UA Server</i>	84
	<i>SIMATIC CP 443-OPC UA</i>	85
	<i>SIMATIC WinCC Advanced & Professional</i>	85
	<i>TeleControl</i>	85
3.3	Wie Altgeräte und neue Applikationen und Services von den Vorzügen von OPC UA profitieren	85
	(CHRIS MÜNCH / JOHN TRAYNOR)	
3.3.1	Was für eine umfassende OPC-UA-Implementierung spricht	86
3.3.2	Ansatz 1: Schnelle Massenmigration	87
3.3.3	Ansatz 2: Langsame Migration mit Support mehrerer Legacy-Protokolle	87
3.3.4	Ansatz 3: Migration über OPC UA Gateways	88
3.3.5	OPC UA für Geräte ohne Softwareschnittstelle	90
3.3.6	Der Einsatz von OPC UA auch jenseits des industriellen Umfeldes	91
3.4	OPC UA in eingebetteten Systemen	93
	(CHRIS PAUL IATROU / Prof. Dr. LEON URBAS)	
3.4.1	Kategorien eingebetteter Mikrorechensysteme	95
3.4.2	Einschränkungen eingebetteter Systeme	96
3.4.3	Anforderungen an OPC UA Stacks in eingebetteten Systemen	99
3.4.4	Umsetzungsstrategien für eingebettete OPC UA Stacks	100
3.4.5	Hierarchische Codierung	101
3.4.6	Timing-Determinismus und Scheduling	101
3.4.7	Entkopplung der Kommunikationsschnittstelle	102
3.4.8	Speicherallokation	102
3.4.9	Entkopplung der Applikation von OPC UA	103
3.4.10	Verarbeitung von Nachrichten	104
3.4.11	Hinterlegung von Adressrauminhalten	105
3.4.12	Methodenaufrufe und Interrupts	107

4 Implementierungshilfen 109

4.1	Entwicklerbibliotheken und Tools von Unified Automation	109
	(UWE STEINKRAUSS)	
4.1.1	Open Source oder kommerziell	109
4.1.2	Sprache	110
4.1.3	Betriebssystem	111
4.1.4	OPC-UA-Funktionalität	111
4.1.5	Nutzbarkeit	113
4.1.6	Interface-Design	114
4.1.7	Erweiterungen	115
4.1.8	Performance und Ressourcen	115
4.1.9	Migration von Bestandsanlagen	116
4.1.10	Testtool und Performancevergleich	116

4.2	Entwicklerbibliotheken und Tools von Prosys OPC	117
	(JOUNI ARO / HEIKKI TAHVANAINEN)	
4.2.1	Prosys OPC UA Java-SDK – Zertifizierte Multiplattform OPC UA	118
	<i>Entwicklung mit Java</i>	118
	<i>Allgemeine Funktionen</i>	118
	<i>Zertifizierte OPC-UA-Konformität</i>	119
	<i>Funktionen des Client SDK</i>	119
	<i>Funktionen des Server SDK</i>	122
	<i>Codegenerator</i>	124
4.2.2	Kostenfreie Test-Tools	126
	<i>Prosys OPC UA Simulation Server</i>	126
	<i>Prosys OPC UA Client</i>	127
	<i>Prosys OPC UA Client für Android</i>	127
4.2.3	Prosys OPC UA Historian	128
	<i>Überblick über die Funktionen des Historian</i>	129
	<i>Ausblick</i>	130
4.2.4	Prosys OPC UA Modbus-Server	130
	<i>Sichere Datenkommunikation</i>	131
	<i>Neue Integrationsmöglichkeiten</i>	132
	<i>Allgemeine Funktionen</i>	132
	<i>Ausblick</i>	132
4.3	Open-Source-Implementierungen von OPC UA am Beispiel von open62541 ...	133
	(JULIUS PFROMMER)	
4.3.1	Vorteile von Open-Source-Implementierungen	133
4.3.2	Nachteile einer Open-Source-Implementierung	135
4.3.3	Ziele des open62541-Projektes	136
5	Anwenderberichte	139
5.1	Candy Hoover Use case	139
	(NADIA SCANDELLI / MIRCO MASA)	
5.1.1	Produktionsszenario	140
5.1.2	Qualitätsszenario	142
5.1.3	Beschreibung der Applikation	142
5.1.4	OPC-UA-Architektur	144
5.1.5	Der Einsatz von OPC UA: Nutzen und Betrachtungen	145
5.2	Voith – OPC UA aus Anwendersicht	146
	(DANIEL PAGNOZZI)	
5.2.1	Einleitung	146
5.2.2	Herausforderung für den Aufbau eines Industrie-4.0-Projektes im Konzern	148
	<i>Die Voith Composites GmbH & Co. KG</i>	148
	<i>Die Projektidee</i>	148
	<i>Der Standort</i>	149
	<i>Die Auswahl der Partner</i>	149
	<i>Die Projektmethode</i>	150
5.2.3	Anbindung der Gewerke mittels OPC UA	150
	<i>Auswahl OPC UA als M2M-Maschinenkommunikationsprotokoll</i>	150
	<i>Automatisierungskonzept mittels OPC UA</i>	151

	<i>Standardisierung der Konnektivität</i>	151
	<i>Datenmanagement und Semantik</i>	153
5.3	OPC-UA-Funktionalität für bestehende Steuerungen von Festo mittels Firmware-Update	155
	(MARTIN PLANK / Dr. ANDREAS Graf GATTERBURG)	
5.3.1	Motivation und technische Voraussetzungen	155
5.3.2	Beispiel zur Einrichtung eines OPC UA Servers durch ein Firmware- Update	156
	<i>Vorbereitende Maßnahmen</i>	157
	<i>Firmware-Update</i>	158
	<i>Nutzen von OPC UA in Codesys</i>	159
	<i>Aufbau einer Verbindung und Testen des Servers</i>	160
5.3.3	Beispiel der kombinierten Maschinen- und Energiedatenerfassung	162
5.4	PLUGandWORK mit OPC UA und AutomationML	164
	(Dr. OLAF SAUER / Dr. MIRIAM SCHLEIPEN / Dr. LJILJANA STOJANOVIC)	
5.4.1	PLUGandWORK und Industrie 4.0	164
5.4.2	OPC UA und AutomationML – Technologien für die Praxis	165
5.4.3	Umsetzung	167
5.5	Agiles Service Engineering unter Beachtung von Plattformfähigkeiten	170
	(Dr. THOMAS USLÄNDER)	
5.5.1	Motivation	170
5.5.2	Stand der Technik	171
	<i>Service-orientierte Analyse und Design</i>	171
5.5.3	Standpunkte und Sichten auf eine Systemarchitektur	171
5.5.4	Die SERVUS-Methodik	174
	<i>Übersicht</i>	174
	<i>Ablauf bei der Erfassung von Anforderungen</i>	176
	Sponsored Content	181
	Management-Statement: OPC UA wird fester Baustein innerhalb der HIMA Smart Safety Platform	183
	Abkürzungen	187
	Lebensläufe	191
	Literaturverzeichnis	197
	Quellenverzeichnis der Bilder	203
	Stichwortverzeichnis	205