

# Inhaltsverzeichnis

Dank .....	V
Geleitwort.....	IX
Geleitwort.....	XI
Vorwort.....	XIII
<b>1 Einführung.....</b>	<b>1</b>
1.1 Entstehungsgeschichte von OPC .....	1
1.2 OPC – ein Überblick.....	8
1.3 Vergleich und Bewertung von Technologien .....	13
1.4 Struktur und Aufgaben der OPC Foundation .....	17
1.5 OPC ist IEC Standard.....	24
1.6 Kooperationen mit anderen Organisationen .....	29
<b>2 Grundlagen .....</b>	<b>31</b>
2.1 Einleitung .....	31
2.2 Classic OPC Spezifikationen .....	33
2.2.1 OPC Overview und OPC Common Definitions and Interfaces ..	33
2.2.2 OPC Data Access Specification.....	39
2.2.3 OPC XML DA Specification .....	58
2.2.4 OPC Data eXchange Specification .....	62
2.2.5 OPC Historical Data Access Specification .....	63
2.2.6 OPC Alarms and Events Specification.....	72
2.2.7 OPC Command Execution Specification .....	86
2.2.8 OPC Complex Data Specification.....	87
2.2.9 OPC Batch Specification .....	89
2.2.10 OPC Security Specification .....	92
2.3 OPC Unified Architecture .....	95
2.3.1 Einführung .....	95
2.3.1.1 Never Touch a Running System – Wofür ein neues OPC? .....	95
2.3.1.2 Zehn Gründe für OPC UA.....	96
2.3.1.3 Entstehung und Ziele von OPC UA .....	102
2.3.1.4 Neue Möglichkeiten mit OPC UA .....	103
2.3.1.5 Übersicht.....	104
2.3.2. UA Spezifikationen.....	105

2.3.3	Technologische Hauptmerkmale .....	110
2.3.4	Address Space .....	116
2.3.4.1	Classic OPC Address Space .....	116
2.3.4.2	OPC UA Address Space .....	117
2.3.4.3	Nodes und References .....	117
2.3.4.4	NodeClasses .....	118
2.3.4.5	Variables .....	119
2.3.4.6	Objects .....	120
2.3.4.7	Methods .....	120
2.3.4.8	Views .....	121
2.3.4.9	Type Definitions .....	121
2.3.4.10	Reference Types .....	122
2.3.4.11	Standard-Nodes im UA Address Space .....	124
2.3.5	Information Model .....	125
2.3.5.1	Konzept .....	125
2.3.5.2	ObjectTypes .....	128
2.3.5.3	VariableTypes .....	130
2.3.5.4	DataTypes .....	134
2.3.5.5	ReferenceTypes .....	138
2.3.5.6	State Machines .....	142
2.3.5.7	Prozessbeispiel .....	143
2.3.6	Services .....	147
2.3.6.1	Einleitung .....	147
2.3.6.2	Vergleich mit Classic OPC .....	157
2.3.6.3	Anwendungsbeispiele .....	161
2.3.6.4	Technische Details .....	161
2.3.7	Spezifische Zugriffsarten ( <i>Specific Type Access</i> ) .....	165
2.3.7.1	Data Access .....	168
2.3.7.2	Historical Access .....	177
2.3.7.3	Alarms and Conditions .....	189
2.3.7.4	Programs .....	200
2.3.8	Utility Specification Parts .....	209
2.3.8.1	Aggregates .....	209
2.3.8.2	OPC UA Discovery .....	217
2.3.9	Redundanz .....	223
2.3.9.1	Vergleich mit Classic OPC .....	223
2.3.9.2	Anwendungsfälle .....	223
2.3.9.3	Technische Details .....	225
2.3.9.4	Serverredundanz .....	226
2.3.9.5	Transparente Redundanz .....	226
2.3.9.6	Nicht transparente Redundanz .....	226
2.3.10	Security .....	229
2.3.10.1	Einleitung .....	229
2.3.10.2	Vergleich mit Classic OPC .....	234
2.3.10.3	OPC UA Sicherheit .....	235
2.3.10.4	Anwendungsbeispiele .....	237

2.3.10.5 Technische Details.....	241
2.3.10.6 Certificates und Certificate Handling .....	245
2.3.11 Transports .....	247
2.3.11.1 Einleitung .....	247
2.3.11.2 Konzepte .....	247
2.3.11.3 Überblick.....	248
2.3.11.4 Technische Details.....	251
2.3.12 Profiles .....	255
2.3.12.1 Vergleich mit Classic OPC.....	256
2.3.12.2 Part 7 – Definitions .....	256
2.3.12.3 Server Profiles.....	258
2.3.12.4 Client Profiles.....	259
2.3.12.5 Transport Profiles .....	260
2.3.12.6 Security Profiles .....	260
2.3.12.7 Part 7 – Spezifische Profiles .....	261
2.3.12.8 Anwendungsfälle .....	261
2.4 Companion Standards .....	263
2.4.1 OPC UA Kooperationen .....	263
2.4.2 Companion Standard FDI – Geräteintegration mit OPC UA ....	265
2.4.2.1 Was heißt eigentlich „Geräteintegration“? .....	265
2.4.2.2 FDT und EDDL .....	265
2.4.2.3 Field Device Integration .....	266
2.4.2.4 Konzept und Architektur von FDI .....	267
2.4.2.5 Warum OPC UA? .....	268
2.4.2.6 Zusammenfassung.....	269
2.4.3 Analyzer Device Integration – ADI.....	270
2.4.3.1 Einleitung .....	270
2.4.3.2 Vision.....	270
2.4.3.3 Team .....	272
2.4.3.4 Lösung.....	273
2.4.3.5 Vergleich von OPC UA und Classic OPC in Bezug auf Analysegeräte.....	276
2.4.4 OpenO&M.....	277
2.4.4.1 Die Herausforderungen an die Betriebs- und Instandhaltungsindustrie .....	277
2.4.4.2 Anwendungsbeispiel: Betrieb und Instandhaltung – Wie man Prioritäten setzt.....	279
2.4.4.3 Die Organisation MIMOSA.....	280
2.4.4.4 MIMOSA und OPC UA.....	281
2.4.5 PLCopen:	
Definition eines IEC6-1131-3 OPC UA Informationsmodells ...	284
2.4.5.1 PLCopen und IEC6-1131-3 .....	284
2.4.5.2 PLCopen und OPC Foundation: Gemeinsame Arbeitsgruppe.....	285
2.4.5.3 Anwendung .....	286
2.4.5.4 Ausblick.....	287

2.5	OPC Compliance Tests.....	287
2.5.1	Übersicht .....	287
2.5.2	Online-Katalog .....	288
2.5.3	Selbstzertifizierung (Classic OPC) .....	289
2.5.3.1	Server Compliance Test Tools .....	290
2.5.3.2	Client Compliance Test Tools – OPC Analyzer .....	294
2.5.3.3	Interoperability Workshops.....	295
2.5.4	Selbstzertifizierung (OPC UA) .....	296
2.5.4.1	OPC UA CTT – Server .....	297
2.5.4.2	OPC UA CTT – Client .....	298
2.5.5	Third Party Certification .....	299
2.5.5.1	Test Lab Funktionalität.....	299
2.5.5.2	Server.....	301
2.5.5.3	Client .....	301
2.5.6	OPC Zertifizierung.....	302
<b>3</b>	<b>Implementierung.....</b>	<b>305</b>
3.1	Einleitung.....	305
3.2	Basistechnologien und Architekturkonzepte .....	306
3.2.1	Distributed Component Object Model (DCOM) .....	306
3.2.2	XML, HTTP und SOAP.....	313
3.2.3	Web Services, WSDL and WS*.....	315
3.2.4	SOA.....	318
3.3	Implementierung von Classic OPC Komponenten .....	320
3.3.1	OPC Implementierung auf Basis von DCOM .....	320
3.3.2	OPC Implementierung auf Basis von Web Services .....	325
3.3.3	Implementierung von Classic OPC Komponenten unter Verwendung von Toolkits .....	327
3.4	Implementierung von OPC UA Komponenten .....	333
3.4.1	OPC UA Implementierungsgrundlagen .....	334
3.4.2	OPC UA Implementierung auf Basis des OPC UA Stacks.....	336
3.4.2.1	OPC UA Stack – Überblick .....	336
3.4.2.2	Der Java OPC UA Stack .....	346
3.4.2.3	OPC UA Entwicklung mit Java .....	350
3.4.2.4	Gestaltung und Modellierung des AddressSpace.....	354
3.4.3	OPC UA Implementierung unter Verwendung von Toolkits ....	362
3.4.3.1	OPC Toolkits .....	362
3.4.3.2	Make or Buy .....	365
3.4.3.3	OPC UA Toolkit Beispiel .....	367
3.4.3.4	Implementierung eines UA Servers / Server Klassen-Framework .....	369
3.4.3.5	Implementierung eines UA Clients / Client Klassen-Framework.....	371
3.4.3.6	Implementierung von embedded OPC UA Komponenten.....	372

3.4.3.7 Implementierung von hybriden OPC Komponenten. . . .	374
3.5 Zusammenfassung . . . . .	376
<b>4 Anwendung. . . . .</b>	<b>379</b>
4.1 Einleitung. . . . .	379
4.2 Beispiele für Classic OPC Produkte und deren Anwendung. . . . .	383
4.2.1 LonWorks OPC Server – Verbindung zweier offener Standards . . . . .	383
4.2.2 SIMATIC WinCC flexible und SIMATIC WinCC – Visualisierungssoftware mit OPC-Kommunikation . . . . .	388
4.2.3 MCD und OPC – ein doppeltes Plus für die Automobil- produktion . . . . .	392
4.2.4 Industrial & Financial Systems (IFS) verwendet OPC für die Interaktion mit Automatisierungseinrichtungen. . . . .	401
4.2.5 Produktivitätssteigerung und Einsparungen durch OPC bei der Bühler AG. . . . .	406
4.3 Anwenderaspekte beim Einsatz von Classic OPC Produkten . . . . .	410
4.3.1 Einführung . . . . .	410
4.3.2 DCOM Konfiguration . . . . .	413
4.3.3 OPC Kommunikation ohne DCOM – OPC Tunnelling . . . . .	426
4.3.4 Sicherheit in der OPC Kommunikation . . . . .	427
4.3.5 OPC Gateways. . . . .	428
4.3.6 Optimierung der OPC Kommunikation mit vielen Clients . . . . .	431
4.3.7 Umgang mit Unterschieden von OPC Servern unterschiedlicher Hersteller . . . . .	432
4.3.8 Archivierung von OPC Daten in Datenbanken. . . . .	433
4.3.9 Zusammenfassung . . . . .	434
4.4 Beispiele für OPC UA Produkte. . . . .	434
4.4.1 SAP und OPC UA. . . . .	434
4.4.2 ICONICS GENESIS64 Version 10 – Visualisieren mit OPC UA . . . . .	441
4.4.3 OPC UA Server und OPC UA Client in einer Embedded-Steuerung. . . . .	446
4.4.4 UA Address Space Model Designer . . . . .	450
4.5 Performance. . . . .	457
4.5.1 Leistungsuntersuchungen von Classic OPC. . . . .	458
4.5.2 Leistungsuntersuchungen von Classic OPC an realen Anwendungen . . . . .	467
4.5.3 Leistungsuntersuchungen von OPC XML-DA . . . . .	471
4.5.4 Leistungsuntersuchungen von OPC Unified Architecture . . . . .	474
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	<b>481</b>
<b>Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>487</b>
<b>Stichwortverzeichnis . . . . .</b>	<b>489</b>