

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	i
Abkürzungsverzeichnis	vii
Glossar	ix
1 Einführung in die Thematik	1
1.1 Motivation und Problemstellung	2
1.2 Ziel der Arbeit	3
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Kommunikation in Automatisierungssystemen	7
2.1 Komplexe Automatisierungssysteme	8
2.1.1 Struktur von Automatisierungssystemen	8
2.1.2 Lebenszyklus von Automatisierungssystemen	13
2.1.3 Veränderungen durch Ethernet und drahtlose Systeme	15
2.2 Vertikale Integration der Feldebene	17
2.2.1 Funktionale Klassifikation industrieller Datenkommunikation	18
2.2.2 Heterogenität der Automatisierungsnetzwerke	20
2.2.3 Integrationstechnologien	20
2.2.4 Offene Kommunikationsplattform	22
2.3 Zusammenfassung und Aufgabenstellung	25
3 Konzepte und Werkzeuge der industriellen Kommunikation	27
3.1 Offene Systeme	28
3.1.1 Das OSI-Modell	28
3.1.2 Schnittstellen, Dienste und Dienstoperationen	30
3.1.3 Netzwerkstrukturen und -routen	34
3.2 Feldbustechnologien	37
3.3 Kommunikation bei der Geräteintegration	39
3.3.1 Methode: Electronic Device Description Language	41
3.3.2 Methode: Field Device Tool	46
3.3.3 Herstellerspezifische Werkzeuge	51
3.3.4 Offene Integrationsplattform	53
3.4 Technologien zur Anbindung der Feldebene	58
3.4.1 Gateway- und Proxy-Technologien	58
3.4.2 OPC Unified Architecture	59
3.5 Zusammenfassung	60

4	Lösungskonzept für die offene Kommunikationsplattform	63
4.1	Grobkonzept	64
4.1.1	Überblick über die Lösungsidee.....	64
4.1.2	Vorgehensweise bei der Lösungsentwicklung.....	66
4.2	Analyse.....	68
4.2.1	Akteure und Anwendungsfälle.....	68
4.2.2	Anforderungen an die offene Kommunikationsplattform	71
4.2.3	Untersuchung der Kommunikation in der Feldebene	73
4.2.4	Zusammenfassung	84
4.3	Modell der offenen Kommunikation	85
4.3.1	Topologiemodell.....	90
4.3.2	Abstraktionsmodell der Kommunikation.....	92
4.3.3	Basismodell der Kommunikation.....	93
4.3.4	Beispiel für das Modell der offenen Kommunikation.....	97
4.3.5	Zusammenfassung	98
4.4	Modell für industrielle Kommunikationssysteme	99
4.4.1	Erweitertes Basismodell der Gerätebedienung.....	99
4.4.2	Modell der offenen Kommunikationsplattform.....	104
4.5	Zusammenfassung.....	106
5	Architektur der offenen Kommunikationsplattform	107
5.1	Architekturkonzept	108
5.1.1	Überblick über das Architekturkonzept.....	108
5.1.2	Vorgehensweise bei der Architekturentwicklung	110
5.2	Definition der Schnittstellen.....	111
5.2.1	Network Topology Services.....	113
5.2.2	Basic Communication Services	114
5.2.3	Platform Communication Services.....	116
5.2.4	Communication Server Interface.....	117
5.3	Statisches Modell.....	118
5.3.1	Topologiemodell.....	118
5.3.2	Kommunikationsmanager.....	120
5.3.3	Systemkommunikation.....	121
5.3.4	Abstraktionsmodell der Kommunikation.....	122
5.3.5	Kommunikationskommando	122
5.4	Dynamisches Modell	123
5.4.1	Verbindung mit einem Kommunikationsserver	123
5.4.2	Kommunikationsprozess.....	124
5.4.3	Kommunikation: Gerät am Kommunikationsserver.....	126
5.4.4	Kommunikation: Gerät hinter Netzwerkübergang	130
5.5	Zusammenfassung.....	132

6	Realisierung und Bewertung	133
6.1	Überblick über die Umsetzung	134
6.1.1	Überblick über den Prototyp	134
6.1.2	Vorgehensweise	135
6.2	Umsetzungstechnologien	136
6.2.1	Integrationstechnologien für die offene Kommunikationsplattform	136
6.2.2	Middleware für Kommunikationsserver	143
6.2.3	Zusammenfassung	145
6.3	Beispielszenarien am Prototyp	146
6.3.1	Netzwerkbeschreibung für PROFIBUS	146
6.3.2	Topologiemodell	147
6.3.3	Kommunikationsserver (Foundation Fieldbus)	149
6.3.4	Kommunikationsgerät: PROFIBUS / IO-Link Gateway	151
6.4	Zusammenfassung und Bewertung	153
7	Zusammenfassung und Ausblick	155
7.1	Zusammenfassung	155
7.2	Ausblick	157
	Literaturverzeichnis	159
	Abbildungsverzeichnis	166
	Tabellenverzeichnis	168
	Listings	168
	Anhang A: Beispiel Topologie und -abbildung	169
	Anhang B: EDDL-Sprachelemente	172
	Anhang C: Beispiel PROFIBUS Netzwerkbeschreibung	174
	Anhang D: Beispiel IO-Link BCS, EDDL	177
	Anhang E: Vergleich mit FDT/DTM	180
	Anhang F: Bewertung des Lösungskonzepts	182