

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Bedeutung der Feldbustechnik	1
1.2	Problemstellung	5
1.3	Ziel und Aufbau der Arbeit	12
2	Entwicklung eines systemtechnischen Lösungsansatzes	15
2.1	Einordnung und Abgrenzung der Inbetriebnahme	16
2.2	Bestehende Ansätze für die Inbetriebnahme	19
2.2.1	Systematische Anforderungsanalyse	20
2.2.2	Planung und Steuerung	20
2.2.3	Systematische Softwareentwicklung	21
2.2.4	Vorabprüfung von Maschinen- und Anlagenkomponenten	21
2.2.5	Unterstützung der Systemintegration durch Werkzeuge	23
2.3	Diskussion der Lösungsansätze	25
2.4	Systemtechnischer Lösungsansatz	28
2.4.1	Grundlagen der Systemtechnik	29
2.4.2	Beschreibung des systemtechnischen Lösungsansatzes	31
3	Taxonomie von Automatisierungssystemen	35
3.1	Kommunikationsbedarf in der Automatisierungstechnik	36
3.1.1	Gliederung in Automatisierungsebenen	36
3.1.2	Von der „Pyramide“ zum „Haus“	37
3.2	Feldbusse	38
3.2.1	Einordnung und Abgrenzung	39
3.2.2	Eigenschaften und Einsatzbereiche	40
3.3	Aufbau feldbusfähiger Automatisierungskomponenten	42
3.4	Fraktale Strukturen feldbusverbundener Automatisierungssysteme	46
3.4.1	Elemente der fraktalen Geometrie	47
3.4.2	Funktionale Selbstähnlichkeit von Automatisierungssystemen	48
3.4.3	Informationsaustausch der Versuchsanlage Verfahrenstechnik	53

4 Kooperationsmodell feldbusvernetzter Automatisierungssysteme	55
4.1 Modellsicht	56
4.2 Strukturbeschreibung von Automatisierungskomponenten	57
4.2.1 Kopplungsbaustein	57
4.2.2 Feldbusanschaltung	60
4.2.3 Automatisierungskomponente	61
4.3 Strukturbeschreibung von Automatisierungssystemen	62
4.3.1 Automatisierungssystem	63
4.3.2 Kopplungsebene	64
4.3.3 Kopplung	66
4.3.4 Zustandsübergänge von Kopplungen	69
4.4 Verhaltensbeschreibung des Automatisierungssystems	72
4.4.1 Struktur des Informationsaustausches	72
4.4.2 Kooperationsdatenmodell	77
4.5 Ausführung des Kooperationsmodells	79
4.5.1 Buskopplungsebene	80
4.5.2 Verbindungskopplungsebene	87
4.5.3 Prozeßkopplungsebene	93
4.6 Zusammenfassung	96
5 Vorgehensmodell für die Inbetriebnahme	97
5.1 Inbetriebnahmesystem	98
5.1.1 Informationssystem	99
5.1.2 Ausführungssystem	100
5.2 Ablaufstruktur und Inbetriebnahmestatus	101
5.3 Inbetriebnahmeablauf	103
5.3.1 Ablaufvariante „Erweitern“	104
5.3.2 Ablaufvarianten „Verbessern“ und „Experte“	106
5.4 Anwendung der Ablaufstruktur	108
5.4.1 Fehlerfreier Ablauf	109
5.4.2 Fehler im Verbindungsaufbau	111
5.4.3 Fehler im Programmablauf	112
5.5 Schlußfolgerung	113
6 Software-Werkzeug für die Funktionsprüfung	115
6.1 Konzeption des Software-Werkzeuges <i>FIVA</i>	116
6.1.1 Kooperationsliste	116
6.1.2 Benutzerdatenmodell und Informationshierarchie	120
6.1.3 Meldungen und Kennzahlen	122

6.1.4 Prüfergebnisanzeige und Dokumentation	123
6.2 Architektur des Software-Werkzeuges <i>FIVA</i>	130
6.2.1 Datenbankmodul	131
6.2.2 Analysemodul	134
6.2.3 Busübersetzermodul	135
6.2.4 Darstellungsmodul	135
6.3 Implementierung	136
6.4 Zusammenfassung	137
7 Einsatz des Software-Werkzeuges	139
7.1 Aufbau der Versuchsanlage Fertigungstechnik	139
7.2 Durchführung der Funktionsprüfung	142
7.3 Bewertung	146
8 Zusammenfassung	149
8.1 Überblick	149
8.2 Ergebnisse	151
Anhang	153
A Automatisierungskomponenten der Versuchsanlagen	153
B Kooperationsliste der Beispielanwendung	154
C Abkürzungen und Symbole	161
D Begriffsdiagramme	163
Literatur	165