

Inhaltsverzeichnis

1	Fertigungssteuerung im CIM-Umfeld.....	1
2	Das Informationsmodell der Fertigungssteuerung	9
2.1	Konzeption und Grundgedanke des Informationsmodells der Fertigungssteuerung	11
2.1.1	Die Zielsetzung des Informationsmodells der Fertigungssteuerung	11
2.1.2	Das Basiskonzept des Informationsmodells der Fertigungssteuerung	12
2.2	Die Bausteine des Informationsmodells der Fertigungssteuerung.....	15
2.2.1	Bausteine zur Modellierung von Objekten	15
2.2.1.1	Allgemeine Betrachtungen	15
2.2.1.2	Fertigungssteuerungsobjekte.....	16
2.2.1.3	FST-Objektklassen und FST-Objektknoten.....	18
2.2.2	Bausteine zur Modellierung von Prozessen	24
2.2.2.1	Allgemeine Betrachtungen.....	24
2.2.2.2	Prozesse im Informationsmodell der Fertigungssteuerung	25
2.2.2.3	Vorgänge.....	26
2.2.2.4	Vorgangsklassen und Vorgangsknoten	31
2.2.3	Die Komponente Zeit	34
2.2.3.1	Der allgemeine Zeitbegriff	34
2.2.3.2	Die Zeit im Informationsmodell der Fertigungssteuerung	35
2.3	Die Verknüpfung der Modellbausteine	38
2.3.1	Bausteine zur Modellierung von Beziehungen	38
2.3.1.1	FST-Objektflüsse	38
2.3.1.2	FST-Informationsflüsse	39
2.3.1.3	Kommunikationsflüsse	39
2.3.1.4	Verknüpfungen von Vorgängen	40
2.3.2	Aggregation der Bausteine zum Gesamtkonzept	41
2.3.3	Auftragsdaten im Informationsmodell der Fertigungssteuerung	42

2.4	Literatur	47
2.5	Anhang: EXPRESS und EXPRESS-G Spezifikation	50
2.5.1	Schema Grundkonstrukte	50
2.5.2	Schema IM-FST	52
3	Kommunikation im Modell der Fertigungssteuerung	69
3.1	Einleitung	71
3.1.1	Vorgehen	73
3.2	Elementare Kommunikationskonstrukte	75
3.2.1	Informelle Definition	75
3.2.2	Übertragene Daten	75
3.3	Formale Definition der Kommunikationskonstrukte	77
3.3.1	Allgemeine Überlegungen	77
3.3.1.1	Formale Definition der aktiven Sendeoperation	78
3.3.1.2	Formale Definition der aktiven Empfangsoperation	83
3.3.1.3	Formale Definition der passiven Sendeoperation	84
3.3.1.4	Formale Definition der passiven Empfangsoperation	84
3.3.2	Unvollständige Datenübertragung / Störung	85
3.4	Protokolldefinition	85
3.4.1	Kommunikation zur Planvereinbarung / Durchsetzung	85
3.4.2	Erzeugung der Struktur eines Anwendungsprotokolls	88
3.4.3	Erläuterung des Klassifikationsschemas	89
3.4.4	Kommunikation zur Steuerung der Planvereinbarung	91
3.4.5	Kommunikation nach der Planvereinbarung	92
3.5	Definition der Nachrichten zur Planvereinbarung	92
3.5.1	Definitionen	92
3.5.2	Beispiel eines Kommunikationsablaufs	98
3.6	Anwendungsbeispiele	100
3.6.1	PPS auf Basis einer Stücklistenauflösung	100
3.6.1.1	Analytisch	100

3.6.1.2	Synthetisch	100
3.6.2	Vorwärtsterminierung.....	101
3.6.3	Abbildung der CAPOSS-AGT	101
3.7	Literatur.....	103
3.8	Anhang: EXPRESS und EXPRESS-G Spezifikation	103
3.8.1	Grundlegende Vereinbarungen.....	103
3.8.2	Elementaroperationen	105
3.8.2.1	Definition der Parameter von Elementaroperationen.....	105
3.8.2.2	Definition der Elementaroperationen	109
3.8.3	Protokolldefinition.....	110
4	Regeln im Modell der Fertigungssteuerung	113
4.1	Einleitung	115
4.2	Rolle von Regeln im Modell der Fertigungssteuerung	115
4.3	Beschreibung von Regeln	119
4.3.1	Bedingungsteil	120
4.3.2	Aktionsteil	124
4.3.3	Definition von Regeln	126
4.4	Ableitung von Primitiven für eine Regelsprache	127
4.4.1	Aktionsprimitive	127
4.4.1.1	Aktionsprimitive bzgl. des Modells der Fertigungssteuerung (1.Ebene)	127
4.4.1.2	Aktionsprimitive bzgl. der Fertigung (2.Ebene)	132
4.4.2	Zeitprimitive	137
4.4.3	Kombinierte Primitive	138
4.5	Formale Definition von Regeln	138
4.5.1	Definition des Begriffs Zustand im Modell des Fertigungsgeschehens	138
4.5.2	Definition von Regeln	141
4.6	Literatur	143

4.7	Anhang: EXPRESS-Spezifikation	145
4.7.1	Definition einer Klasse	145
4.7.2	Vorschlag für die Definition des FST-Modells	146
4.7.3	Definition von Regeln.....	147
5	Lokale Funktionen im Modell der Fertigungssteuerung	151
5.1	Einführung.....	153
5.2	Anforderungen an die lokalen Funktionen der Fertigungssteuerung.....	153
5.2.1	Festlegung des lokalen Bereichs.....	153
5.2.2	Ableitung der Anforderungen an lokale Funktionen.....	154
5.3	Lösungsansatz.....	156
5.3.1	Variablen der lokalen Funktionen.....	159
5.3.2	Strukturelemente eines Steuerungsknotens und deren Aufgaben.....	161
5.3.2.1	Kommunikationsschnittstellen	164
5.3.2.2	Knotensteuerung	165
5.3.2.3	Lokaler Fertigungssteuerungsprozeß.....	166
5.3.3	Ereignisse und Reaktionen in den lokalen Funktionen	168
5.4	Lokale Funktionen der Fertigungssteuerung	174
5.4.1	Lokale Funktionen der Knotensteuerung	175
5.4.2	Lokale Funktionen der Prozeßsteuerung	176
5.4.3	Lokale Funktionen in der Inputobjektsteuerung.....	177
5.4.4	Lokale Funktionen der Transformationssteuerung	179
5.4.4.1	Vorgangsdauerermittlung.....	179
5.4.4.2	Terminierung.....	181
5.4.4.3	Bestandsabgleich	182
5.4.4.4	Bestandsführung	183
5.4.5	Lokale Funktionen in der Outputobjektsteuerung.....	183
5.5	Besonderheiten von FSTO-Knoten und Verrichtung unter Steuerungsgesichtspunkten.....	184

5.6	Zusammenfassung.....	185
5.7	Literatur.....	188
5.8	Anhang	189
6	Globaler Manager im Modell der Fertigungssteuerung.....	195
6.1	Einführung.....	197
6.2	Vorgehensweise	198
6.3	Aufbau und Funktionsweise des Globalen Manager	199
6.3.1	Eingangspuffer	201
6.3.2	Abarbeitungsstrategie - Hierarchischer Aufbau und Funktionsweise.....	201
6.3.3	Ausgangspuffer	203
6.4	Voraussetzungen und Grunddefinitionen	204
6.5	Definition der Abarbeitungsstrategie durch regelbasierte Verknüpfung von Abarbeitungsvorschriften.....	206
6.6	Definition von Abarbeitungsvorschriften.....	207
6.6.1	Teilmengenbildung.....	209
6.6.2	Vereinigungsmengenbildung	209
6.7	Elementarkonstrukte einer Abarbeitungsmethode	210
6.7.1	Methoden zur Strukturierung - Bildung und Klassifikation.....	211
6.7.1.1	Klassifikation nach den Dimensionen der Strukturierungs- methode	212
6.7.1.2	Klassifikation nach den Ergebnissen der Strukturierungs- methode	213
6.7.2	Methoden zur Abarbeitungsfolge - Klassifikation	214
6.7.2.1	Klassifikation nach der Art der Abarbeitungsfolge.....	214
6.8	Vorgehensweise zur Erstellung einer Abarbeitungsvorschrift	215
6.9	Beispiele spezieller Abarbeitungsvorschriften.....	216
6.9.1	Definition der Abarbeitungsvorschrift von MRP.....	217
6.9.1.1	Voraussetzungen.....	217
6.9.1.2	Definition der Strukturen der Abarbeitungsvorschrift	218

6.9.1.3	Bildung der Strukturierungsmethoden und der Methoden zur Abarbeitungsfolge	221
6.9.2	Definition der Abarbeitungsvorschrift der CAPOSS-E Arbeitsgangterminierung (CAPOSS-AGT).....	224
6.9.2.1	Voraussetzungen	224
6.9.2.2	Definition der Strukturen der Abarbeitungsvorschrift.....	226
6.9.2.3	Bildung der Strukturierungsmethoden und der Methoden zur Abarbeitungsfolge	227
6.10	Literatur	229
6.11	Anhang: EXPRESS Spezifikation	230
6.11.1	Eingangspuffer.....	230
6.11.2	Abarbeitungsstrategie	230
6.11.3	Ausgangspuffer.....	234
7	Einsatz evolutionsbasierter Algorithmen in der Fertigungssteuerung.....	235
7.1	Anforderungen an Optimierungsalgorithmen.....	237
7.1.1	Anforderungen bezüglich Entscheidungsbasis.....	237
7.1.2	Anforderungen bezüglich Optimierungsfragestellungen.....	238
7.2	Einsatz der Simulation zur Optimierung	239
7.3	Genetische Algorithmen und Evolutionsstrategien	241
7.3.1	Funktionsweise der genetischen Algorithmen.....	243
7.3.2	Funktionsweise von Evolutionsstrategien	244
7.4	Überblick über den Einsatz genetischer Algorithmen in der Fertigungssteuerung.....	246
7.5	Industrielle Anwendungserfahrungen.....	252
7.6	Zusammenfassung	254
7.7	Literatur	255