

Simulationsgestützte Fertigungssteuerung

von

Dr. Michael Zeil

Mit 74 Abbildungen

R. Oldenbourg Verlag München Wien 1992

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Einordnung der Problemstellung und verfolgte Zielsetzung	1
1.2 Vorgehens weise.	3
Teil A: Simulation in der Fertigungssteuerung.	7
2. Simulation als Bestandteil betrieblicher Informationssysteme.	7
2.1 Abgrenzung des Simulationsbegriffs.	7
2.2 Klassifizierungsansätze für Simulationswerkzeuge.	8
2.3 Einsatzkriterien für die Simulation in betrieblichen Informationssystemen.	9
2.4 Einsatzbereiche für die Simulation.	10
3. Dezentrale Fertigungssteuerungskonzepte und Simulation.	13
3.1 Die Fertigungssteuerung als Bestandteil der Produktionsplanung und -Steuerung.	13
3.1.1 Organisatorische und technologische Veränderungen im Fertigungsbereich	14
3.1.2 Gestaltungsansätze für eine dezentrale Fertigungssteuerung	15
3.1.3 Anforderungen an die dispositive Fertigungssteuerung	17
3.2 Informationstechnische Unterstützung der dispositiven Fertigungssteuerung	18
3.2.1 Fertigungsleitstandssysteme.	18
3.2.2 Simulationsgestützte Fertigungssteuerungssysteme.	22
4. Integrierte Simulationsumgebung für die Fertigungssteuerung.	28
4.1 Modellkomponente.	31
4.2 Entscheidungskomponente.	32
4.2.1 Zielsetzungen	33
4.2.2 Steuerungsstrategien.	34
4.2.3 Kennzahlen	35
4.2.4 Optimierung	37
4.3 Anwendungskomponente.	40

VI

4.3.1	Informationspräsentation	40
4.3.2	Interaktionsgestaltung	42
4.3.3	Abbildung von Anwendersichten	43
5.	Integration von Weiterentwicklungen in der Simulationstechnik	46
5.1	Graphisch-interaktive Simulation	46
5.1.1	Animation als Bestandteil graphisch-interaktiver Simulationssysteme	48
5.1.2	Nutzeffekte für die Fertigungssteuerung	49
5.2	Wissensbasierte Simulation	51
5.2.1	Intelligent Front End-Systeme	52
5.2.2	KI-basierte Simulationsumgebungen	53
5.2.3	Qualitative Simulation	54
5.2.4	Nutzeffekte für die Fertigungssteuerung	55
5.3	Datenbankgestützte Simulation	58
5.3.1	Integrierte Datenbankkonzepte für die Simulation	58
5.3.2	Nutzeffekte für die Fertigungssteuerung	61

Teil B: Informationsmanagement simulationsgestützter

Entscheidungsprozesse - Ein Architekturansatz69

6.	Informationsmanagement simulationsgestützter Entscheidungsprozesse	69
6.1	Sichtweisen des Informationsmanagements	69
6.2	Architektur integrierter Informationssysteme (ARIS)	70
6.3	Gestaltungskriterien für die Architektur einer Simulationsumgebung	72
7.	Architektur einer integrierten Simulationsumgebung für die Fertigungssteuerung	75
7.1	Darstellung des Architekturansatzes	75
7.2	Entwicklung des Meta-Informationsmodells	76
7.2.1	Funktionssicht	77
7.2.2	Datensicht	79
7.2.3	Organisationssicht	80
7.2.4	Steuerungssicht	81
7.3	Modellierung der Simulationsumgebung	83
7.3.1	Funktionen	83
7.3.1.1	Fertigungsfunktionen (Prozeßmodell)	83
7.3.1.2	Entscheidungsfunktionen	84
7.3.2	Daten	85
7.3.2.1	Datenstruktur des Fertigungsbereichs	85
7.3.2.2	Datenstruktur zur Entscheidungsunterstützung	86

7.3.3	Organisation	94
7.3.4	Steuerung	94
7.3.4.1	Modellablaufsteuerung	94
7.3.4.2	Entscheidungsablaufsteuerung	96
7.3.4.3	Präsentationssteuerung	98
7.3.4.4	Interaktionssteuerung	100
7.3.4.5	Anwendungskonfiguration	101
7.4	Einordnung des Architekturansatzes	103
Teil C: Objektorientierte Simulationsumgebung für die Fertigungssteuerung		107
8.	Objektorientierte Programmierung und Simulation	107
8.1	Basiskonzepte der objektorientierten Programmierung	107
8.2	Objektorientierte Simulation	108
8.3	Nutzeffekte für die Fertigungssteuerung	110
9.	Design einer objektorientierten Simulationsumgebung für die Fertigungssteuerung	115
9.1	Objektorientierte Analyse und objektorientiertes Design	115
9.2	Darstellung der verwendeten Notation	117
9.3	Entwicklung der Ebenen	120
9.3.1	Design der Bereichsebene	121
9.3.2	Design der Entscheidungsebene	126
9.3.3	Design der Anwendungsebene	138
9.4	Aufbau einer objektorientierten Simulationsumgebung	141
9.5	Ein Vorgehensmodell zum Entwurf spezieller Simulationsumgebungen	145
9.6	Möglichkeiten zur EDV-technischen Unterstützung des Vorgehensmodells...	147
9.7	Beurteilung des objektorientierten Ansatzes	149
10.	Realisierung einer objektorientierten Simulationsumgebung für die Kunststofffertigung	152
10.1	Grobspezifikation	152
10.2	Realisierung der Simulationsumgebung	153
10.2.1	Entwicklung der Bereichsebene	153
10.2.1.1	Physische Objektstrukturen	153
10.2.1.2	Informationsobjektstrukturen	156
10.2.1.3	Simulationssteuerungsobjektstrukturen	159

VIII

10.2.2 Entwicklung der Entscheidungsebene. . . . .	.160
10.2.2.1 Analyseobjektstrukturen. . . . .	.160
10.2.2.1.1 Einordnung der dispositionsrelevanten Analyseobjekte. . . . .	.160
10.2.2.1.2 Die ablaufabhängigen Kosten als Bewertungskriterium für die Simulation. . . . .	.163
10.2.2.1.3 Statistische Analyse von Simulationsresultaten bei Berücksichtigung stochastischer Einflußgrößen. . . . .	.164
10.2.2.2 Dispositionsobjektstrukturen. . . . .	.167
10.2.2.2.1 Aufbau des steuerungsstrategischen Instrumentariums. . . . .	.167
10.2.2.2.2 Gestaltung des Optimierungsprozesses. . . . .	.171
10.2.2.3 Entscheidungsvorgangsobjektstrukturen. . . . .	.176
10.2.3 Entwicklung der Anwendungsebene. . . . .	.176
10.2.3.1 Präsentationsobjektstrukturen. . . . .	.176
10.2.3.2 Anwendungssteuerungsobjektstrukturen. . . . .	.182
10.2.4 Realisierung der Organisationssicht. . . . .	.184
10.3 Erfahrungen mit der realisierten Simulationsumgebung. . . . .	.186
11. Zusammenfassung und Ausblick. . . . .	.188
Literaturverzeichnis. . . . .	.191
Register. . . . .	.205