

Inhaltsverzeichnis

1. Prozeßcharakter der Modellbildung und Simulation	9
1.1. Modellbildung und Simulation in CAD/CAM	9
1.1.1. Geschichtliche Entwicklung	9
1.1.2. Stufen des Unterstützungsprozesses	10
1.2. Demonstrationsbeispiele	18
2. Modellbildung	25
2.1. Modellentwicklung	25
2.1.1. Modelleigenschaften und -klassen	25
2.1.2. Theoretisch begründete Modelle	26
2.1.3. Empirische Modelle	33
2.1.4. Halbempirische Modelle	40
2.1.5. Algorithmische Modelle	40
2.2. Modellvalidierung	43
2.2.1. Fehlerquellen	43
2.2.2. Sensitivitätsanalyse	45
2.2.3. Clusteranalyse und Klassifikation	49
3. Simulation	52
3.1. Hierarchieebenen in der digitalen Simulation	52
3.2. Simulationssprachen	56
3.2.1. Stellung von Sprachen	56
3.2.2. Definition von Sprachen	59
3.2.2.1. Syntax	59
3.2.2.2. Semantik	60
3.2.3. Übersetzungstechnik — Simulationssprachen	62
3.2.4. Demonstrationsbeispiel	65
3.3. Numerik	71
3.3.1. Mathematisches Modell	73
3.3.1.1. Quantifizierung der Modelle	74
3.3.1.2. Syntheseproblem	81
3.3.1.3. Analyseproblem	83
3.3.2. Numerisches Modell	89
3.3.2.1. Diskretisierung	90
3.3.2.2. Anfangswertprobleme	92
3.3.2.3. Randwertprobleme	101
3.3.2.4. Rand-Anfangswertprobleme	108
3.3.3. Computermodell	117
3.4. Experimentiereigenschaften	122
3.4.1. Dialogführung am CAD/CAM-Arbeitsplatz	122
3.4.1.1. Hardwarekonfiguration	122
3.4.1.2. Softwarekonzeption	125
3.4.2. Nutzerschnittstellen	128
3.4.3. Verteilte Rechnersysteme	129

4. Simulationssoftware	132
4.1. Kontinuierliche Simulationssoftware	132
4.1.1. Allgemeine Programmsysteme	133
4.1.2. Sachgebietsorientierte Programmsysteme	141
4.2. Diskrete Simulationssoftware	143
4.2.1. Allgemeine diskrete Programmsysteme	146
4.2.2. Sachgebietsorientierte diskrete Programmsysteme	157
4.3. Kombinierte Simulationssoftware	164
4.3.1. Allgemeine kombinierte Programmsysteme	164
4.3.2. Simulation kombinierter Modelle	164
4.4. Simulationssystem auf Mikrorechner	169
5. Parallelverarbeitung in der Simulation	176
5.1. Historische Betrachtungen	176
5.2. Definition und Begriffe	176
5.3. Parallelisierung des mathematischen Modells	178
5.4. Anwendungsbeispiel einer Parallelsimulation	180
6. Anwendungen	184
6.1. Dynamisches Verhalten eines Rührkesselreaktors mit Wärmetauscher	184
6.2. Strömungstechnisches Verhalten eines Fermentationsblasensäulenreaktors	190
6.3. Simulation von verfahrenstechnischen Prozessen	194
6.3.1. Simulation einer Benzenchlorierung	194
6.3.2. Simulation einer Abwasserreinigungsanlage	197
6.3.3. Simulation einer Äthanolproduktion	200
6.4. Abkühlverhalten von Lebensmitteln	204
6.5. Prozeßsimulation bei Rahmreifung	206
6.5.1. Aufgabenstellung	206
6.5.2. Strukturierung des Modellsystems	207
6.5.3. Versuchsplanung	212
6.5.4. Versuchsauswertung	214
6.5.5. Simulation der Prozeßverläufe	214
6.5.6. Steuerung des Rahmreifungsprozesses	216
6.6. Reaktorsimulation	218
6.7. Simulation in der Produktionsprozeß-Steuerung	221
6.8. Simulation von Antriebssystemen	226
6.9. Simulation in der Holztechnologie	229
6.9.1. Einleitung	229
6.9.2. Konzept zur digitalen Simulation von Produktionsprozessen in der Möbelindustrie	230
6.9.3. Simulationsprogramm Endmontage Küchenmöbel	234
6.9.3.1. Bedienungstheoretische Struktur des Endmontageprozesses Küchenmöbel	234
6.9.3.2. Berechnungsgrundlagen	235
6.9.3.3. Beschreibung des Simulationsprogramms	238
6.9.3.4. Simulationsergebnisse des Programms Endmontage Küchenmöbel	239
6.9.4. Schlußbemerkungen	242
6.10. Simulation (Animation) bei Entwurf und Durchführung von Produktionsprozessen	242
6.10.1. Einleitung	242
6.10.2. Softwarekomponenten	243
6.10.3. Anwendung der Animation	245
6.10.4. Nutzbare Module	246
6.10.5. Trends der Animation	246
7. Zusammenfassung und Ausblick	248
8. Literaturverzeichnis	250
9. Sachwörterverzeichnis	255