

Inhaltsverzeichnis

Symbolverzeichnis	vi
1 Einführung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Gliederung	2
2 Anforderungen an ein Simulationssystem	3
2.1 Einsatzgebiete und deren Anforderungen	4
2.1.1 Forschung und Entwicklung	4
2.1.2 Planung	6
2.1.3 Bau und Inbetriebnahme	7
2.1.4 Schulung	7
2.1.5 Betrieb	8
2.2 Anforderungen an die Bedienoberfläche	13
2.3 Strukturelle Anforderungen	14
2.4 Anforderungen seitens der Hard- und Software	15
2.5 Übersicht über dynamische Prozeßsimulatoren	15
3 Entwicklung einer Umgebung für dynamische Prozeßsimulation	19
3.1 Lösungssystematik	19
3.1.1 Modellbildung	19
3.1.2 Modellaufbereitung	22
3.1.3 Simulationsstrategie	26
3.1.4 Numerische Lösung	28
3.2 Strukturelles Design	35
3.3 Datenbanksysteme	38
3.4 Modellierungsumgebung	41
3.4.1 Fließbildeditor	42
3.4.2 Stoffdatenserver	44
3.4.3 Modellentwicklungswerkzeug	44
3.5 Laufzeitumgebung	45
3.5.1 Simulatorkern	45
3.5.2 Grafik	47
3.5.3 Archivierung	47
3.5.4 Leitsystemkopplung	47
3.5.5 Postprocessing	48
3.5.6 Koordinator	48

4	Aufbau eines Trainingssimulators zur Operateurschulung	49
4.1	Anforderungen an das Trainingssystem	49
4.2	Beschreibung der Anlage	52
4.3	Mathematisches Modell der Destillationsanlage	54
4.3.1	Destillationskolonne	54
4.3.2	Durchlaufverdampfer	67
4.3.3	Partialkondensator	73
4.3.4	Destillatsammelbehälter	75
4.3.5	Regler	77
4.3.6	Ventil	78
4.3.7	Rohrleitungsverzweigung	78
4.3.8	Pumpe	79
4.3.9	Wärmetauscher	79
4.4	Anlagenschaltung	80
4.4.1	Zulaufteil	80
4.4.2	Sumpfabschnitt	81
4.4.3	Kopfbereich	82
4.4.4	Gesamtsystem	82
4.5	Aufbau des Trainingssimulators	84
4.5.1	Hard- und Software-Strukturen	85
4.5.2	Konfiguration der Simulationsumgebung als Trainingssystem	88
4.5.3	Laufzeitoptimierung	92
4.6	Simulationsbeispiele	94
4.6.1	Anfahren aus dem Kaltzustand	94
4.6.2	Notaus	99
4.7	Erfahrungen mit dem Schulungssystem	102
5	Zusammenfassung	104
	Literaturverzeichnis	106