

Inhalt

Symbolverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	XIII
1. Einleitung und Zielsetzung	1
1.1 Kohlenhydrate in der pharmazeutischen und chemischen Industrie..	1
1.2 Die Gasextraktion als Trennverfahren.....	5
1.3 Ziele der Untersuchungen.....	14
2. Grundlagen und Kenntnisstand	16
2.1 Experimentelle Untersuchungen: Literaturüberblick	16
2.2 Thermodynamik	26
2.2.1 Grundlagen.....	26
2.2.2 Berechnung von Phasengleichgewichten	28
2.3 Methoden zur Messung von Phasengleichgewichten.....	29
3. Experimentelle Untersuchungen	34
3.1 Auswahl der Meßmethode	34
3.2 Versuchsapparaturen	36
3.2.1 Vorbemerkung.....	36
3.2.2 Umlaufapparatur	36
3.2.2.1 Autoklaven und Hochdruckkomponenten.....	36
3.2.2.2 Thermostatisierung.....	43
3.2.2.3 Meßdatenerfassung	45
3.2.2.4 Analysenapparatur	47
3.2.3 Sichtzellenapparatur	51
3.2.3.1 Sichtzelle	51
3.2.3.2 Dosiereinrichtungen und Hochdruckkomponenten	55
3.2.3.3 Thermostatisierung.....	56
3.2.3.4 Meßdatenerfassung	57
3.3 Versuchsdurchführung.....	60
3.3.1 Vorbemerkung.....	60
3.3.2 Umlaufapparatur	61
3.3.2.1 Dosieren der Gemischkomponenten	63
3.3.2.2 Gleichgewichtseinstellung.....	70
3.3.2.3 Probenahme und Probenaufbereitung	72
3.3.2.4 Probenanalyse	75
3.3.3 Sichtzellenapparatur	81
3.3.3.1 Dosieren der Gemischkomponenten	81
3.3.3.2 Gleichgewichtseinstellung.....	83
3.3.3.3 Beobachten des Phasenwechsels	84

3.4	Versuchsauswertung	85
3.4.1	Umlaufapparatur	85
3.4.1.1	Vorbemerkung.....	85
3.4.1.2	Flüssigphasenprobenahme	86
3.4.1.3	Gasphasenprobenahme	91
3.4.1.4	Dichtemessung in der Gasphase.....	94
3.4.2	Sichtzellenapparatur	96
3.4.2.1	Auswertung der Fotoaufnahmen	96
3.4.2.2	Bestimmung der Phasenzusammensetzung	96
3.5	Verwendete Substanzen	97
3.6	Versuchsergebnisse.....	99
3.6.1	Vorbemerkungen	99
3.6.2	Voruntersuchungen.....	100
3.6.3	Testsysteme und glucosefreie Systeme.....	104
3.6.3.1	Kohlendioxid-Wasser	104
3.6.3.2	Kohlendioxid-Ethanol-Wasser.....	105
3.6.3.3	Kohlendioxid-Isopropanol-Wasser	107
3.6.4	Kohlendioxid-Wasser-Glucose	115
3.6.5	Glucose in quaternären Systemen	119
3.6.5.1	Kohlendioxid-Ethanol-Wasser-Glucose.....	119
3.6.5.2	Kohlendioxid-Isopropanol-Wasser-Glucose	128
3.6.5.3	Stickstoff-Ammoniak-Wasser-Glucose	136
3.6.6	Kohlendioxid-Isopropanol-Wasser-Kohlenhydratgemische	138
3.7	Fehlerbetrachtung	140
3.7.1	Vorbemerkung	140
3.7.2	Einzelfehler	141
3.7.3	Gesamtfehler	143
4	Korrelation der Gleichgewichtsdaten.....	147
4.1	Auswahl der Zustandsgleichungen und Mischungsregeln	147
4.2	Berechnungsgrundlagen	152
4.2.1	Reinstoffparameter	152
4.2.2	Temperaturabhängigkeit des Attraktionsparameters a.....	155
4.2.3	Mischungs- und Kombinationsregeln.....	162
4.2.4	Phasengleichgewichtsprogramm	165
4.3	Ergebnisse	168
4.3.1	Vorbemerkung.....	168
4.3.2	Kohlendioxid-Wasser	171
4.3.3	Kohlendioxid-Ethanol.....	173
4.3.4	Kohlendioxid-Isopropanol	175
4.3.5	Ethanol-Wasser	177

4.3.6	Isopropanol-Wasser.....	179
4.3.7	Kohlendioxid-Ethanol-Wasser.....	180
4.3.8	Kohlendioxid-Isopropanol-Wasser	191
4.3.9	Kohlendioxid-Wasser-Glucose	192
4.3.10	Kohlendioxid-Ethanol-Wasser-Glucose.....	195
5	Diskussion und Ausblick.....	201
6	Anhang	205
7	Literaturverzeichnis.....	219