

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1 Problemstellung	1
1.2 Die technische Umsetzung der Zentrifugation	3
1.3 Die technische Umsetzung der drucküberlagerten Zentrifugation	7
2. Grundlagen	13
2.1 Allgemeine Beschreibung der Flüssigkeitsanteile eines Haufwerks im Fliehkraftfeld	13
2.2 Beschreibende Größen der Entfeuchtung	16
2.3 Grundlagen der Gasdruckentfeuchtung	18
2.3.1 Das Gleichgewicht der Gasdruckentfeuchtung	18
2.3.2 Die Kinetik der Gasdruckentfeuchtung	25
2.4 Grundlagen der Zentrifugalentfeuchtung	32
2.4.1 Das Gleichgewicht der Zentrifugalentfeuchtung	32
2.4.2 Die Kinetik der Zentrifugalentfeuchtung	39
2.4.2.1 Die Beschreibung der Kolbenströmung	40
2.4.2.2 Die Filmströmung	40
2.5 Grundlagen der drucküberlagerten Zentrifugalentfeuchtung	46
3. Versuchsanlagen und Versuchstechnik	51
3.1 Laborausrüstung	51
3.1.1 Die Becherzentrifuge	51
3.1.2 Die Drucknutschen	52
3.2 Versuchsanordnung im technischen Maßstab	55
3.3 Bestimmung von Produkt- und Haufwerksgrößen	57
3.3.1 Der hydraulische Durchmesser und der Kuchenwiderstand	57
3.3.2 Bestimmung der Porosität und der Kompressibilität	62
3.3.3 Die Bestimmung des kapillaren Eintrittsdruckes	69
4. Versuchsprodukte	70
5. Der Gasdruckgradient im Haufwerk als Entfeuchtungspotential	75
6. Die Übertragung der Verhältnisse zwischen Einzelpartikeln auf das Haufwerk	86
7. Die mechanische Gleichgewichtsfeuchte bei Verhinderung eines Gasdurchsatzes	94
7.1 Die mathematische Modellierung der mechanischen Gleichgewichtsfeuchte	94
7.1.1 Modellierung der Gleichgewichtsfeuchte in einer singulären Kapillare	95

7.1.2 Modellierung der Gleichgewichtsfeuchte einer Kapillarradienverteilung	97
7.2 Experimentelle Untersuchungen mit der Kühl- und der Becherzentrifuge	100
7.3 Die Beschreibung der Gleichgewichtsfeuchte des kompressiblen Haufwerks	107
8. Die Kinetik der Entfeuchtung mit Berücksichtigung des Gasdurchsatzes	109
8.1 Die Kinetik der Einphasenströmung	109
8.2 Die Berechnung des Sättigungsprofils der Zweiphasenströmung	115
8.3 Vergleich des berechneten Sättigungsprofils mit den bekannten Ansätzen	122
8.3.1 Grenzwertbetrachtung für reine Zentrifugalentfeuchtung	123
8.3.2 Grenzwertbetrachtung für die reine Druckentfeuchtung	124
8.4 Die Berechnung der über der Höhe gemittelten Sättigung der Zweiphasenströmung	127
8.5 Die Diskussion des gesamten mechanischen Entfeuchtungsvorgangs	128
8.6 Die Berücksichtigung der thermischen Trocknung	135
8.7 Die Abschätzung des Einflusses der Kompressibilität	139
9. Experimentelle Untersuchung der Entfeuchtungskinetik	143
9.1 Entfeuchtungsversuche auf der Becherzentrifuge	143
9.2 Untersuchungen mit der Druckschälisiphonzentrifuge	155
10. Der Gasverbrauch und die Rißbildung	156
10.1 Der Gasdurchsatz	156
10.1.1 Gasdurchsatz bei den feinkörnigen Produkten	156
10.1.2 Gasdurchsatz bei den grobkörnigen Produkten	164
10.2 Die Rißbildung	168
11. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen	171
12. Zusammenfassung	176
13. Formelzeichen	179
14. Anhang	182
15. Literatur	195