

Inhaltsverzeichnis

Ehrenerklärung II

Vorwort III

 Vorträge und Beiträge III

 Veröffentlichungen V

 Betreute Abschlussarbeiten VI

Danksagung VIII

Abstract IX

Zusammenfassung X

Inhaltsverzeichnis XI

Abbildungsverzeichnis XIV

Tabellenverzeichnis XVIII

Symbolverzeichnis XIX

1 Einleitung..... 1

 1.1 Relevanz..... 1

 1.2 Problemstellung..... 2

2 Stand der Technik..... 4

 2.1 Materialbewegung 4

 2.1.1 Axiale Materialbewegung 4

 2.1.2 Transversale Materialbewegung ohne Einbauten 7

 2.1.3 Transversale Materialbewegung mit Einbauten 11

 2.2 Wärmeübergangsmechanismen..... 15

 2.3 Trocknung..... 18

3 Experimentelle Untersuchungen..... 24

 3.1 Vorgehen und Versuchsmaterialien 24

 3.2 Drehrohtrommel..... 26

 3.2.1 Versuchsaufbau..... 26

 3.2.2 Versuchsdurchführung 27

3.2.3	Messtechnik	29
3.2.4	Analyse	29
3.3	Thermowaage	36
3.3.1	Versuchsaufbau	36
3.3.2	Versuchsdurchführung	37
3.3.3	Messtechnik	37
3.3.4	Analyse	38
3.4	Pilot-Drehrohrofen	39
3.4.1	Versuchsaufbau	39
3.4.2	Versuchsdurchführung	44
3.4.3	Messtechnik	48
3.4.4	Analyse	50
4	Ergebnisse	56
4.1	Bewegungsverhalten	56
4.1.1	Art der Bewegung und dynamischer Schüttwinkel	56
4.1.2	Schüttbetthöhenverlauf	59
4.1.3	Dicke der aktiven Schicht	63
4.1.4	Einfluss der Einbauten-Geometrie	66
4.2	Trocknungsverhalten (unbewegte Schüttung)	75
4.2.1	Zeitlicher Temperaturverlauf	75
4.2.2	Umsatz	76
4.2.3	Umsatzrate	78
4.3	Wärmeeintrag ins indirekt beheizte Drehrohr	79
4.3.1	Transversales Temperaturprofil	79
4.3.2	Zeitliches Temperaturprofil	80
4.3.3	Axiales Temperaturprofil	82
4.3.4	Einfluss der Partikelgröße	83
4.3.5	Einfluss des Füllungsgrades	84
4.3.6	Einfluss der Rotationsgeschwindigkeit	85
4.4	Trocknung im indirekt beheizten Batch-Drehrohr ohne Einbauten	86
4.4.1	Zeitliches Temperaturprofil	86
4.4.2	Einfluss des Füllungsgrades	87

4.4.3	Einfluss der Rotationsgeschwindigkeit	89
4.4.4	Einfluss der Heiztemperatur	90
4.5	Trocknung im indirekt beheizten kontinuierlichen Drehrohr ohne Einbauten.....	91
4.5.1	Einfluss der Partikelgröße	91
4.5.2	Einfluss des Massenstroms	92
4.5.3	Einfluss der Rotationsgeschwindigkeit	93
4.5.4	Einfluss des Neigungswinkels	94
4.6	Trocknung im direkt beheizten Batch-Drehrohr mit Einbauten	95
4.6.1	Zeitlicher Temperaturverlauf.....	95
4.6.2	Einfluss des Füllungsgrades.....	95
4.6.3	Einfluss der Rotationsgeschwindigkeit	98
4.6.4	Einfluss der Geometrie	99
5	Schlussfolgerung und Ausblick.....	100
6	Literaturverzeichnis.....	104
7	Anhang.....	109
7.1	Bewegungsverhalten und dynamische Schüttwinkel	109
7.2	Versuchsergebnisse Rohrofen	119
7.3	Versuchsergebnisse Drehrohrrofen.....	120
7.3.1	Wiederholbarkeit/Fehleranalyse	120
7.3.2	Batch-Versuche	121
7.3.3	Kontinuierliche Versuche	140