

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Inhalt der vorliegenden Arbeit	2
2. Überblick - Stand der Technik	5
2.1. Sprühhöftung zur Regeneration von Beizsäure	6
2.1.1. Kommerzielle Nutzung der Sprühhöftprodukte	8
2.2. Stand der Forschung	9
2.2.1. Beitrag der vorliegenden Arbeit	10
3. Grundlagen des Sprühhöstens	11
3.1. Partikelbildung aus Tropfen	11
3.1.1. Trocknung	11
3.1.2. Partikelbildung	13
3.1.3. Konzentrationsprofile	15
3.2. Stoffumwandlung in Eisenchloridpartikeln	18
3.2.1. Chemische Eigenschaften beteiligter Verbindungen	20
3.2.2. Reaktionskinetik	24
3.2.3. Kombination mehrerer Reaktionsraten	28
4. Versuche und Analysen	31
4.1. Versuchsstand	31
4.1.1. Brennkammer	31
4.1.2. Einzeltropfengenerator	34
4.2. Analyse der Partikeleigenschaften	36
4.2.1. Physisorptionsmessungen	37
4.2.2. Raster-Elektronenmikroskopie	39
4.2.3. Röntgendiffraktometrie	41

5. Versuchsergebnisse	43
5.1. Beschaffenheit der Partikeloberfläche	43
5.1.1. Spezifische Oberfläche und Porengrößenverteilung	43
5.2. Chemische und mineralogische Beschaffenheit	48
5.3. Bewertung der Ergebnisse	52
6. Numerische Analyse - Modellbildung	55
6.1. Modelle zur numerischen Simulation	56
6.2. Modellierung von Partikelbildung und Reaktion	58
6.2.1. Schalenbildung - Partikelgröße	60
6.2.2. Kristallwasserumwandlung	69
6.2.3. Dichteänderung	71
6.2.4. Reaktionskinetik	72
6.2.5. Zusammenfassung des Modells	73
6.3. Modellierung des Laborreaktors	77
7. Numerische Simulation industrieller Anlagen	85
7.1. Der Reaktor „Andritz-Ruthner 6000“	85
7.1.1. Einfluss der Verringerung des Düsenstockabstands	94
7.1.2. Reaktor mit konischem Kopf	100
8. Zusammenfassung und Ausblick	107
A. Anhang	109
Anhang	109
A.1. Ergebnisse der Physisorptionsmessungen	109
A.2. Ergebnisse der röntgendiffraktometrischen Messungen	115
A.3. Partikelreynoldszahlen in industriellen Reaktoren	117