



# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1. Inhalt der vorliegenden Arbeit . . . . .	2
<b>2. Überblick - Stand der Technik</b>	<b>5</b>
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
<b>3. Grundlagen des Sprühhöstens</b>	<b>11</b>
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
<b>4. Versuche und Analysen</b>	<b>31</b>
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



<b>5. Versuchsergebnisse</b>	<b>43</b>
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
<b>6. Numerische Analyse - Modellbildung</b>	<b>55</b>
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
<b>7. Numerische Simulation industrieller Anlagen</b>	<b>85</b>
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
<b>8. Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>107</b>
<b>A. Anhang</b>	<b>109</b>
<b>Anhang</b>	<b>109</b>
A.1. Ergebnisse der Physisorptionsmessungen . . . . .	109
A.2. Ergebnisse der röntgendiffraktometrischen Messungen . . . . .	115
A.3. Partikelreynoldszahlen in industriellen Reaktoren . . . . .	117