INHALTSVERZEICHNIS

Kurzfassung **IV**

Abstract **V**

Inhaltsverzeichnis **VI**

Formelzeichen **IX**

1. Einleitung **1**

2. Ziele der Arbeit **2**

3. Stand der Forschung **4**

3.1 Mehrphasige Strömungsfelder in Blasensäulen 4

3.2 Experimentelle Ergebnisse zu dreiphasig betriebenen Blasensäulen 7

4. Grundlagen der tomographischen Messtechnik **16**

4.1 Röntgenstrahlung 16

4.1.1 Erzeugung 17

4.1.2 Wechselwirkung mit Materie 21

4.1.3 Lambert-Beer'sches Gesetz 23

4.2 Röntgendiagnostik 25

4.2.1 Radiographie 26

4.2.2 Radon-Transformation 27

4.2.3 Röntgentomographie 29

4.2.4 Rekonstruktionsverfahren 31

4.2.5 Dual-Energie Technik 42

5. Aufbau der Versuchsanlage 47

6. Messtechnik: Röntgentomograph 52

6.1 Aufbau des Röntgentomographen 52

6.1.1 Röntgenquelle 55

6.1.2 Röntgendetektor 57

6.1.3 Strahlanordnung 60

6.1.4 Winkelmessung 61

6.2 Durchführung der Messungen und Bilderzeugung 63

6.2.1 Normierung der Messsignale 67

6.2.2 Abhängigkeit der Röntgenleistung von der Temperatur 74

6.2.3 Transformation von Fächer- zu Parallel-Projektionen 79

6.3 Berechnung lokaler Phasenanteile: Dual-Energie Algorithmus 81

6.3.1 Graphische Repräsentation: Kalibrierdreieck 82

6.3.2 Einfluss der Temperatur der Versuchsmedien 86

6.3.3 Wahl der Beschleunigungsspannungen der Röntgenröhre 87

6.4 Auflösung 90

6.5 Artefakte 91

6.5.1 Ringartefakte 92

6.5.2 Aufhärtungsartefakte 95

7. Ergebnisse der experimentellen Untersuchungen 99

7.1 Fluidisieren der Feststoffpartikeln 99

7.2 Messung lokaler Phasenanteile 104

7.2.1 Zweiphasig betriebene Blasensäule 105

7.2.2 Dreiphasig betriebene Blasensäule 109

8. Zusammenfassung 114

Literaturverzeichnis 116