

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung und Aufgabenstellung . . . . .</b>	<b>1</b>
<b>2 Theoretische Grundlagen . . . . .</b>	<b>3</b>
2.1 Fluidodynamik in Blasensäulenreaktoren im Zwei- und Dreiphasenbetrieb . . . . .	3
2.1.1 Strömungsbereiche . . . . .	3
2.1.2 Gas- und Flüssigkeitsströmung . . . . .	4
2.1.3 Definitionen und Modelle zur Beschreibung und Berechnung der Phasengehalte . . . . .	8
2.1.3.1 Integraler Gas- und Feststoffgehalt . . . . .	8
2.1.3.2 Lokale Gas- und Feststoffgehalte . . . . .	9
2.1.4 Phasenwechselwirkungen, spezielle Stoff- und Systemparameter . . . . .	12
2.1.4.1 Feststoffeinfluß auf die Strömung sowie den integralen und lokalen Gasgehalt . . . . .	12
2.1.4.2 Stationäre Blasenaufstiegsgeschwindigkeit, Schlupfgeschwindigkeit . .	13
2.1.4.3 Stationäre Partikelsinkgeschwindigkeit, Weber-Zahl . . . . .	14
2.1.4.4 Suspensionsdichte und -viskosität . . . . .	15
2.1.4.5 Mindestfluidisierungsgeschwindigkeit . . . . .	16
2.1.4.6 Turbulente kinematische Viskosität, Dispersionskoeffizienten . . . . .	17
2.2 Meßtechnische Grundlagen . . . . .	20
2.2.1 Differenzdruckmessung . . . . .	20
2.2.2 Time-Domain-Reflektometrie . . . . .	21
2.2.3 Leitfähigkeitsmessung . . . . .	28
2.2.3.1 Nadelsonden . . . . .	30
2.2.3.2 Platten-, Ring- und Stabelektroden . . . . .	33
<b>3 Material und Methoden . . . . .</b>	<b>36</b>
3.1 Versuchsanlage und Modellsystem . . . . .	36
3.2 Meßtechnischer Aufbau . . . . .	39
3.3 Versuchsprogramm und Systemparameter . . . . .	40

<b>4 Versuchsauswertung und Diskussion . . . . .</b>	<b>45</b>
4.1 Kalibrierung der Meßsonden . . . . .	45
4.2 Phasengehalte in der zweiphasig betriebenen Blasensäule . . . . .	46
4.2.1 Einfluß des Begasungssystems auf den integralen Gasgehalt . . . . .	46
4.2.2 Rotationssymmetrie der Phasengehaltsprofile . . . . .	48
4.2.3 Einfluß des Begasungssystems auf den lokalen Gasgehalt . . . . .	48
4.3 Phasengehalte in der dreiphasig betriebenen Blasensäule . . . . .	53
4.3.1 Einfluß der Feststoffphase auf den integralen Gasgehalt . . . . .	53
4.3.2 Einfluß der Feststoffphase auf den lokalen Gasgehalt . . . . .	54
4.3.3 Einfluß der Begasung auf den lokalen Feststoffgehalt . . . . .	59
4.4 Ermittlung weiterer Einsatzgebiete der Meßtechnik . . . . .	63
4.4.1 Gas- und Feststoffgehaltsmessungen in Flüssigkeiten mit unterschiedlicher Leitfähigkeit . . . . .	64
4.4.2 Messung des Ölgehalts in einer Öl–Wasser–Emulsion . . . . .	64
4.4.3 Messung des Gas- und Feststoffgehalts mit einer TDR/LF–Sonde . . . . .	65
4.4.4 Diskussion von Einsatzgebieten der entwickelten Meßverfahren . . . . .	66
<b>5 Zusammenfassung und Ausblick . . . . .</b>	<b>68</b>
<b>6 Symbolverzeichnis . . . . .</b>	<b>71</b>
6.1 Abkürzungen . . . . .	71
6.2 Lateinische Buchstaben . . . . .	71
6.3 Griechische Buchstaben . . . . .	73
6.4 Indizes . . . . .	73
<b>7 Literaturverzeichnis . . . . .</b>	<b>75</b>
<b>8 Anhang . . . . .</b>	<b>89</b>
8.1 Integraler Gasgehalt in der Blasensäule im Zwei- und Dreiphasenbetrieb . . . . .	89
8.2 Lokaler Gas- und Feststoffgehalt in der Blasensäule im Dreiphasenbetrieb . . . . .	91
8.3 Sondenkalibrierung im Rührkessel . . . . .	100
8.4 Berechnung der Modell- und Systemparameter . . . . .	102