



Bastian Mahr (Autor)

Numerisches Berechnen und tomographisches Messen zweiphasiger Strömungsfelder in geordneten Schichtungen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/1678>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: <https://cuvillier.de>

INHALTSVERZEICHNIS

Formelzeichen	VII
1. Einleitung	1
2. Ziele der Arbeit	3
3. Stand des Wissens	5
3.1 Messung der Phasenverteilung in Schichtungen.....	7
3.2 Modelle zum Berechnen des Strömungsfelds in Schichtungen.....	11
4. Modellbildung	17
4.1 Definition der Elementarzelle.....	17
4.2 Bilanzgleichungen für die einphasige Strömung	19
4.2.1 Massenbilanz.....	20
4.2.2 Impulsbilanz	23
4.3 Bilanzgleichungen für die zweiphasige Strömung.....	26
4.3.1 Modellbildung für die flüssige Phase.....	27
4.3.2 Massenbilanzen	29
4.3.3 Impulsbilanzen.....	32
4.4 Modellbildung für einzelne Terme der Bilanzgleichungen	37
4.4.1 Anisotroper Strömungswiderstand	37
4.4.2 Strömungswiderstand der Gasphase	38
4.4.3 Strömungswiderstand der flüssigen Phase.....	40
4.4.4 Impulstransport zwischen gasförmiger und flüssiger Phase....	42
4.4.5 Massen- und Impulsaustausch zwischen den flüssigen Phasen.	46
5. Experimentelle Untersuchungen	51
5.1 Röntgenmesstechnik	51
5.1.1 Röntgenstrahlung	51
5.1.2 Röntgenprojektion und Röntgentomographie	53
5.1.3 Der Röntgentomograph	55

5.2	Röntgenkontrastmittel als Spurstoff	57
5.3	Messungen an einer zylindrischen Schichtung.....	58
5.3.1	Versuchsaufbau und -durchführung	59
5.3.2	Ergebnisse.....	62
5.4	Messungen an einer zweidimensionalen Schichtung	70
5.4.1	Versuchsaufbau und -durchführung	71
5.4.2	Ergebnisse.....	73
5.5	Anisotroper Druckverlust der Gasphase	81
5.5.1	Messung des Druckverlusts an Schichtungssegmenten.....	82
5.5.2	Berechnung einphasiger Strömungsfelder in Schichtungssegmenten	83
5.5.3	Ergebnisse.....	86
6.	Berechnung zweiphasiger Strömungsfelder	91
6.1	Formulierung der Strömungswiderstände in tensorieller Form	91
6.1.1	Tensoriell formulierter Strömungswiderstand der Gasphase ..	91
6.1.2	Tensoriell formulierte Strömungswiderstände der flüssigen Phasen.....	94
6.2	Implementierung der Modellgleichungen.....	95
6.2.1	Massenquellterme und Massenaustauschterme.....	98
6.2.2	Impulstransport an die Gasphase.....	100
6.2.3	Impulstransport an die flüssige Phase.....	100
6.3	Gittergenerierung und Randbedingungen	101
6.4	Ergebnisse und Diskussion.....	103
6.4.1	Punktförmige Flüssigkeitsaufgabe.....	103
6.4.2	Gleichverteilte Flüssigkeitsaufgabe	108
6.4.3	Volumenstromdichte der Gasphase.....	110
6.4.4	Zeitveränderliche Strömungsfelder	114
7.	Zusammenfassung	117
	Literaturverzeichnis	121