

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
2 Stand der Forschung	5
2.1 Kapillare Instabilitäten	6
2.2 Gedehnte Flüssigkeitsstrahlen	9
2.3 Zeitliche und räumliche Instabilität	13
3 Modellierung	15
3.1 Grundströmung	17
3.1.1 Bilanzierung von Masse und Kräften	18
3.1.2 Lösungsmethode zur Behandlung der axialen Bewegungsgleichung	23
3.1.3 Widerstandsbeiwert eines Zylinders bei schräger Anströmung	25
3.2 Bewegung des angeregten Strahls	28
3.2.1 Flüssigkeits- und Feststoffbewegung	29
3.2.2 Druckschwankungen in der Gasphase	32
3.2.3 Dispersionsgleichung	35
3.2.4 Lösungsverfahren	35
3.3 Stabilitätsanalyse	36
3.3.1 Untersuchung der Einflussgrößen	39
3.3.2 Stabilitätsverhalten eines sich verjüngenden Strahls	43
4 Experiment	49
4.1 Versuchsaufbau	49
4.1.1 Zerstäuber	50
4.1.2 Optisches Messsystem	51
4.1.3 Bildanalyse	52
4.2 Betriebsbedingungen	52
4.3 Versuchsmedien	53
4.3.1 Flüssigphase	53
4.3.2 Feststoffphase	54
4.3.3 Übersicht der verwendeten Modellsuspensionen	56

4.4	Versuchsdurchführung	57
4.5	Ergebnisse	58
4.5.1	Zerfallsmodi	59
4.5.2	Zerfallslänge	63
5	Numerische Untersuchung des Strahlzerfalls und experimenteller Vergleich	71
5.1	Validierung des Modells	71
5.1.1	Grundströmung	71
5.1.2	Stabilitätsanalyse	73
5.1.3	Randbedingung	76
5.2	Untersuchung der Einflussgrößen	79
5.2.1	Grundströmung	79
5.2.2	Tropfengröße	88
5.3	Diskussion	95
6	Ausblick	99