

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung.....	III
Abstract	V
Danksagung	VII
Inhaltsverzeichnis.....	XI
Abbildungsverzeichnis.....	XIII
Tabellenverzeichnis	XV
Nomenklatur.....	XVII
1 Einleitung	1
2 Theoretische Grundlagen der Tropfeninstabilitäten	3
2.1 Benetzungsverhalten und Kontaktwinkel	3
2.2 Dimensionslose Kennzahlen.....	5
2.3 Schwingungsformen	7
2.4 Physikalische Beschreibung der Tropfenbewegung	9
2.5 Literaturüberblick und Stand der Forschung.....	13
2.5.1 Tropfen unter Gravitationseinfluss.....	14
2.5.2 Tropfen unter Schwingungsanregung	16
2.5.3 Tropfen in einer Scherströmung.....	18
2.5.4 Tropfen unter Superposition	21
2.6 Zielsetzung der experimentellen Untersuchung	22
3 Versuchsaufbau und Auswerteroutine.....	25
3.1 Methoden zur Messung der Fluid- und Materialeigenschaften	25
3.2 Experimentelle Aufbauten und Methodik.....	28
3.3 Grundzüge der Hitzdrahtanemometrie.....	31
3.4 Fast-Fourier-Transformation	33
3.5 Tropfenkonturdetektion.....	34
3.6 Visualisierung des Strömungsprofils	37
4 Fluideodynamische Instabilitäten von Tropfen	41
4.1 Tropfenoszillation unter Anströmung	41
4.1.1 Tropfeninteraktion.....	48
4.1.2 Nachlaufströmung	50
4.1.3 Eigenfrequenz des Tropfens	54
4.1.4 Analytisches Modell zur Berechnung der Eigenfrequenz des Tropfens	55
4.2 Tropfenbewegung unter Anströmung	65

4.2.1	Definition der Tropfenablösung.....	67
4.2.2	Geschwindigkeitsrampe.....	69
4.2.3	Bestimmung der kritischen Geschwindigkeit	73
4.2.4	Empirisches Modell zur Berechnung der kritischen Geschwindigkeit.....	76
4.3	Superposition von Anströmung und Hangabtriebskraft	79
4.3.1	Tropfendeformationsprozess	80
4.3.2	Tropfenablösungsprozess	83
4.4	Superposition von Hangabtriebskraft und Schwingungsanregung	84
4.4.1	Unterteilung der Bewegungsphasen	93
4.4.2	Bestimmung des Phasenübergangs	96
4.5	Superposition von Anströmung und Schwingungsanregung	98
4.6	Superposition von Anströmung, Hangabtriebskraft und Schwingungsanregung	101
5	Zusammenfassung und Ausblick.....	107
	Literaturverzeichnis	111