

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Physikalische Grundlagen</b>	<b>3</b>
2.1	Filmströmung . . . . .	3
2.2	Aufreißen der Filmströmung . . . . .	6
2.3	Rinnsal- und Tropfenströmung . . . . .	7
2.4	Ergänzungen zur Flüssigkeitsbelastung . . . . .	11
<b>3</b>	<b>Statistische Grundlagen</b>	<b>13</b>
3.1	Statistische Grundbegriffe . . . . .	13
3.2	Faktorielle Versuchsplanung . . . . .	14
3.3	Auswertung von Versuchsplänen . . . . .	15
3.4	Vorhersagegleichungen . . . . .	19
<b>4</b>	<b>Methoden</b>	<b>21</b>
4.1	Messmethoden . . . . .	22
4.1.1	Schattenflächenmessung . . . . .	23
4.1.2	Dickenmessung . . . . .	24
4.1.3	Geschwindigkeitsmessung . . . . .	26
4.2	Erweiterung auf die Mehrphasenströmung . . . . .	29
4.2.1	Dickenmessung . . . . .	29
4.2.2	Geschwindigkeitsmessung . . . . .	30
4.3	Simulationen mittels CFD . . . . .	31
<b>5</b>	<b>Einphasige Strömung</b>	<b>33</b>
5.1	Beschreibung des Versuchsaufbaus . . . . .	33
5.2	Implementierung der Messtechnik . . . . .	36
5.2.1	Geschwindigkeitsmessung . . . . .	36
5.2.2	Dickenmessung . . . . .	37
5.3	Plattenbenetzung . . . . .	40
5.4	Oberflächengeschwindigkeiten . . . . .	43
5.4.1	Veränderung bei Filmaufreißen . . . . .	45
5.4.2	Vergleich mit HFI-Messungen . . . . .	49
5.5	Fluiddicken . . . . .	52
5.5.1	Wasserfilmströmung . . . . .	52
5.5.2	Toluolfilmströmung . . . . .	58
5.5.3	Aufreißende Wasserströmung . . . . .	59
5.6	Strukturierte Platten . . . . .	64

<b>6</b>	<b>Zweiphasige Strömung</b>	<b>67</b>
6.1	Erweiterung des Versuchsaufbaus . . . . .	67
6.2	Erweiterung der Messtechnik . . . . .	68
6.2.1	Geschwindigkeitsmessung . . . . .	68
6.2.2	Dickenmessung . . . . .	70
6.2.3	Plattenbenetzung . . . . .	72
6.3	Oberflächengeschwindigkeit und Schattenfläche . . . . .	73
6.3.1	Versuchsplan . . . . .	74
6.3.2	Vorhersagegleichungen . . . . .	77
6.3.3	Auswertung . . . . .	78
6.4	Fluidicken . . . . .	80
6.4.1	Wasserphase . . . . .	81
6.4.2	Vergleich MNPH zu Rhodamin B . . . . .	84
6.4.3	Toluolphase . . . . .	85
6.4.4	Stabilisierung der Strömung . . . . .	88
6.5	Automatische Bildauswertung . . . . .	89
6.5.1	Geschwindigkeiten . . . . .	89
6.5.2	Fluiddicke und Schattenfläche . . . . .	96
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>97</b>
<b>A</b>	<b>Aufstellung der verwendeten Messtechnik</b>	<b>99</b>
A.1	Ausbreitungs/Geschwindigkeitsmessung . . . . .	99
A.2	Fluoreszenzmessung . . . . .	99
<b>B</b>	<b>Programmcode</b>	<b>101</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>105</b>