

# Inhaltsverzeichnis

<b>I. Adiabate Gas-Flüssigkeits-Strömungen</b> . . . . .	1
I.1. Strömende Gas-Flüssigkeits-Gemische, ihre Anwendung und ihre Besonderheiten	1
I.2. Erhaltungssätze für die Strömung von Gas-Flüssigkeits-Gemischen . . . . .	4
I.2.1. Die Kontinuitätsgleichung von Gas-Flüssigkeits-Gemischen . . . . .	7
I.2.2. Energiebilanz . . . . .	8
I.2.3. Impulsgleichung . . . . .	10
I.3. Strömungsformen . . . . .	13
I.3.1. Strömungsformen für vertikale Kanäle . . . . .	17
I.3.2. Strömungsformen für vertikale Abwärtsströmung . . . . .	21
I.3.3. Strömungsformen in horizontalen und geneigten Rohren . . . . .	22
I.4. Örtlicher volumetrischer Dampfgehalt und Schlupf . . . . .	27
I.4.1. Ansätze für den Schlupf . . . . .	28
I.4.2. Ansätze für den örtlichen volumetrischen Dampfgehalt . . . . .	30
I.4.3. Phasenseparation in nichtströmenden Flüssigkeiten . . . . .	37
I.5. Druckverlust . . . . .	41
I.5.1. Druckverlust in Rohrleitungen und Kanälen . . . . .	43
I.5.2. Druckverlust in Formstücken . . . . .	58
I.5.2.1. Rohrbögen . . . . .	58
I.5.2.2. Sprunghafte Erweiterungen . . . . .	60
I.5.2.3. Blendenartige Einschnürung . . . . .	62
I.5.2.4. Abzweigungen und Vereinigungen . . . . .	63
I.6. Druckwellenausbreitung und kritisches Ausströmen . . . . .	66
I.6.1. Ausbreitung von Druckwellen . . . . .	68
I.6.2. Kritischer Mengenstrom . . . . .	72
I.7. Queraustausch in unterteilten Kanälen . . . . .	84
<b>II. Strömung siedender Flüssigkeiten</b> . . . . .	92
II.1. Sieden bei freier Konvektion . . . . .	95
II.2. Sieden bei Zwangskonvektion . . . . .	104
II.3. Unterkühltes Sieden . . . . .	112
II.3.1. Dampfgehalt bei unterkühltem Sieden . . . . .	121
II.4. Kritische Heizflächenbelastung, Entrainment, Filmsieden und Sprühkühlung . . . . .	128
II.4.1. Kritische Heizflächenbelastung . . . . .	131
II.4.2. Entrainment . . . . .	142
II.4.3. Wärmeübergang nach Überschreiten der kritischen Heizflächenbelastung	160
II.4.3.1. Sprühkühlung . . . . .	161
II.4.3.2. Filmsieden . . . . .	174

## VIII Inhaltsverzeichnis

II.4.3.3. Übergangssieden . . . . .	176
II.4.3.4. Wiederbenetzen . . . . .	177
II.5. Wärme- und Stofftransport über die Phasengrenzen . . . . .	180
II.5.1. Grundsätzliche Überlegungen . . . . .	180
II.5.2. Tropfen- und Partikelsysteme . . . . .	183
II.5.3. Blasensysteme . . . . .	188
II.5.4. Rieselfilme . . . . .	194
II.5.5. Technische Systeme . . . . .	197
II.6. Ähnlichkeitsbetrachtungen und Modellgesetze . . . . .	198
II.6.1. Kennzahlen für Gas-Flüssigkeits-Gemische und Wärmeübertragung beim Sieden . . . . .	200
II.6.2. Thermodynamische Ähnlichkeit . . . . .	203
II.6.3. Modellbetrachtungen für einfache, nicht kombinierte fluiddynamische Phänomene . . . . .	207
II.6.4. Ähnlichkeitsbetrachtungen für kombinierte Phänomene . . . . .	211
<b>III. Meßmethoden in Gas-Flüssigkeits-Gemischen . . . . .</b>	<b>220</b>
III.1. Messung des Dampfgehaltes . . . . .	223
III.2. Mengenstrommessung . . . . .	231
III.3. Optische Verfahren . . . . .	236
<b>Literatur . . . . .</b>	<b>243</b>
<b>Namen- und Sachverzeichnis . . . . .</b>	<b>254</b>