

Dr.-Ing. Xiaotian Zhou  
Prof. Dr. Konrad Bier, Karlsruhe

# **Zum Einfluß des Wand- materials auf den Wärmeübergang beim Blasensieden in freier Konvektion**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **459**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Berechnung des instationären Temperaturfeldes in der Heizwand</b>	<b>4</b>
2.1	Aufbau der verwendeten Heizrohre . . . . .	4
2.2	Grundlagen zur Berechnung des Temperaturfeldes . . . . .	6
2.3	Ergebnisse für die Bildung einzelner Blasen an einer Heizwand aus einheitlichem Material . . . . .	11
2.4	Ergebnisse für einen einzelnen Blasenbildungsvorgang an beschichteten Heizwänden . . . . .	26
2.5	Instationäre Temperaturverteilung bei einer kontinuierlichen Blasenfolge . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Wärmeübergangsmessungen mit verkupferten Edelstahlrohren</b>	<b>35</b>
3.1	Versuchsanlage und Versuchstechnik . . . . .	35
3.1.1	Apparatur und Versuchsrohr . . . . .	35
3.1.2	Bestimmung der Meßgrößen und Versuchsdurchführung . . . . .	40
3.1.3	Fehlerabschätzung . . . . .	42
3.2	Ergebnisse der Wärmeübergangsmessungen . . . . .	45
3.3	Einfluß der Kupferschichtdicke . . . . .	50
3.4	Blasenabreißdurchmesser und Blasenbelegungsichte . . . . .	59
<b>4</b>	<b>Wärmeübergang beim Blasensieden von reinen Stoffen an einem mit Oxidkeramik beschichteten Kupferrohr</b>	<b>69</b>
4.1	Versuchsrohr und Versuchstechnik . . . . .	69
4.2	Ergebnisse der Wärmeübergangsmessungen . . . . .	75
4.3	Vergleich mit Messungen an Metallrohren . . . . .	82
<b>5</b>	<b>Wärmeübergang beim Sieden von Gemischen aus Propan und n-Butan am Keramikrohr</b>	<b>89</b>
5.1	Meßergebnisse . . . . .	89
5.2	Blasenbilder . . . . .	97
5.3	Darstellung der Meßergebnisse durch Korrelationen zum Gemischsieden . . . . .	102

<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>114</b>
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>119</b>
A	Ergänzende Tabellen . . . . .	119
B	Ergänzende Abbildungen . . . . .	121
C	Abschätzung der Wärmestromdichte aus dem Blasen- abstand . . . . .	136
D	Wärmeübergangsmodell . . . . .	137
E	Zusammenstellung der Meßwerte . . . . .	139
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>151</b>