Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung III

Abstract IV

Abkürzungs- und Größenverzeichnis V

Abbildungsverzeichnis IX

Tabellenverzeichnis XIV

1 Motivation und Ziele der Arbeit 1

2 Stand des Wissens 4
- 2.1 Steigerung der Wärmeübertragung und der Effizienz strukturierter Oberflächen . . . 4
  - 2.1.1 Wärmeübergangssteigerung und Druckverlusterhöhung . . . 5
  - 2.1.2 Untersuchungen auf Grundlage der „Second Law Analysis“ . . . 16
- 2.2 Fluiddynamik und konvektive Wärmeübertragung in Mikrokanälen . . . 26
  - 2.2.1 Skalierungsgesetzmäßigkeiten . . . 26
  - 2.2.2 Rauheitseffekte . . . 33
- 2.3 Ansatzpunkte der eigenen Forschung . . . 37

3 Experimentelle Untersuchungen 39
- 3.1 Messkanalkonstruktion und Datenerfassung . . . 39
- 3.2 Berechnungsmethoden . . . 44
  - 3.2.1 Druckverlust . . . 44
  - 3.2.2 Wärmeübertragung . . . 46
- 3.3 Untersuchte Oberflächen . . . 51
- 3.4 Fehlerbetrachtung . . . 53

4 Numerische Untersuchungen mittels Computational Fluid Dynamics 59
- 4.1 Geometrien und Gitter . . . 60
  - 4.1.1 Simulierte Oberflächenstrukturen . . . 62
  - 4.1.2 Gittergenerierung und Prüfung der Gitterunabhängigkeit . . . 67
- 4.2 Randbedingungen und Modelle der numerischen Simulation . . . 71
- 4.3 Auswertung der Simulationsdaten . . . 75
- 4.4 Fehlerbetrachtung und Prüfung der Plausibilität . . . 78

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.

5 Ergebnisse der experimentellen und numerischen Untersuchungen 83
5.1 Fluiddynamik und Wärmeübertragung im glatten Kanal 84
5.2 Einfluss des P/e-Verhältnisses auf die Effizienz wärmeübertragender Flächen 89
5.3 Einfluss des e/H-Verhältnisses auf die Effizienz wärmeübertragender Flächen 107
5.3.1 Veränderung der relativen Strukturhöhe im 2-dimensionalen Strömungskanal 107
5.3.2 Veränderung der relativen Strukturhöhe bei konstantem Bedeckungsgrad 116
5.4 Einfluss des Bedeckungsgrades auf die Effizienz wärmeübertragender Flächen 126

6 Modellansätze zur Beschreibung der Effizienz strukturierter Oberflächen 141

7 Zusammenfassung 148

8 Literatur 151

9 Anhang 158
9.1 Stoffdatenberechnung 158
9.2 Volumenstrommessung 159
9.3 Widerstandskennzahlen 159
9.4 Messunsicherheiten 160
9.5 Kalibrierung der Mantelthermoelemente 162
9.6 Ergänzende Abbildungen 164

Dieses Werk ist copyrightgeschützt und darf in keiner Form vervielfältigt werden noch an Dritte weitergegeben werden.
Es gilt nur für den persönlichen Gebrauch.