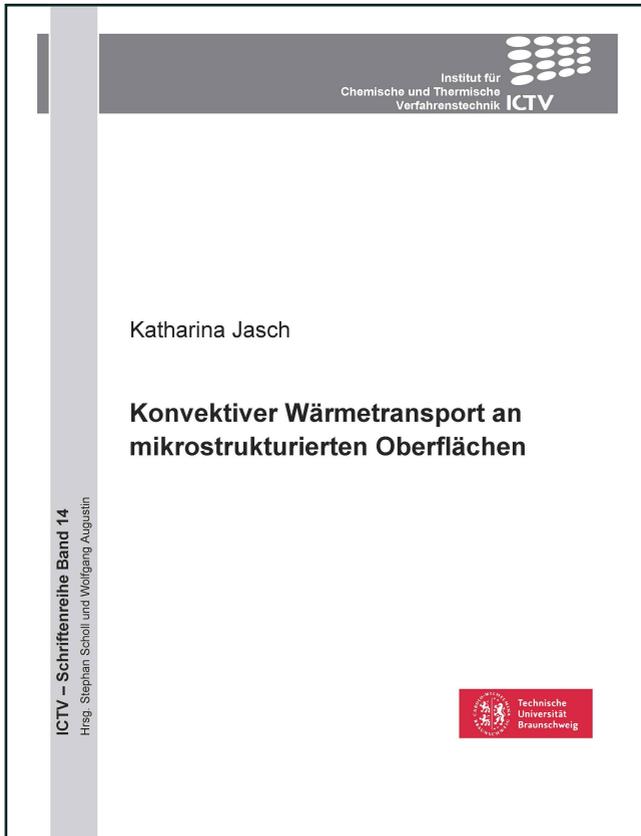




Katharina Jasch (Autor)

# Konvektiver Wärmetransport an mikrostrukturierten Oberflächen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6241>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen,  
Germany

Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Kurzfassung</b>	<b>III</b>
<b>Abstract</b>	<b>IV</b>
<b>Abkürzungs- und Größenverzeichnis</b>	<b>V</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>IX</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>XIV</b>
<b>1 Motivation und Ziele der Arbeit</b>	<b>1</b>
<b>2 Stand des Wissens</b>	<b>4</b>
2.1 Steigerung der Wärmeübertragung und der Effizienz strukturierter Oberflächen . . . . .	4
2.1.1 Wärmeübergangssteigerung und Druckverlustserhöhung . . . . .	5
2.1.2 Untersuchungen auf Grundlage der „Second Law Analysis“ . . . . .	16
2.2 Fluidodynamik und konvektive Wärmeübertragung in Mikrokanälen . . . . .	26
2.2.1 Skalierungsgesetzmäßigkeiten . . . . .	26
2.2.2 Rauheitseffekte . . . . .	33
2.3 Ansatzpunkte der eigenen Forschung . . . . .	37
<b>3 Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>39</b>
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
<b>4 Numerische Untersuchungen mittels Computational Fluid Dynamics</b>	<b>59</b>
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



<b>5</b>	<b>Ergebnisse der experimentellen und numerischen Untersuchungen</b>	<b>83</b>
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
<b>6</b>	<b>Modellansätze zur Beschreibung der Effizienz strukturierter Oberflächen</b>	<b>141</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>148</b>
<b>8</b>	<b>Literatur</b>	<b>151</b>
<b>9</b>	<b>Anhang</b>	<b>158</b>
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