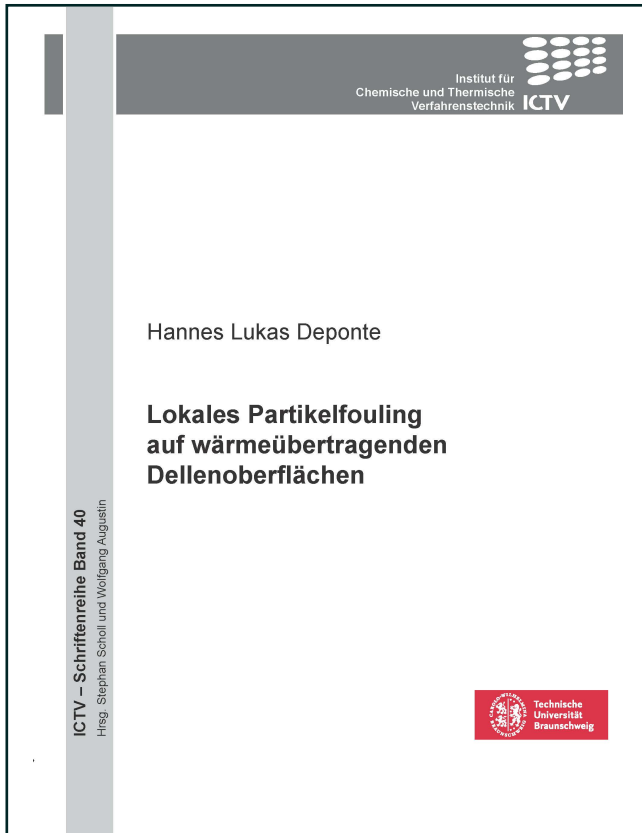




Hannes Deponte (Autor)

Lokales Partikelfouling auf wärmeübertragenden Dellenoberflächen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/8517>

Copyright:

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

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



Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	III
Abstract	IV
Symbolverzeichnis	V
1 Einleitung	1
1.1 Einordnung des Themas	2
1.2 Aufbau der Arbeit	2
2 Stand des Wissens	5
2.1 Wärmeübertragung auf strukturierten Oberflächen	6
2.1.1 Erhöhung des Wärmeübergangs durch Dellen	6
2.1.2 Quantifizierung der Wärmeübertragungseffizienz im turbulenten und transienten Bereich	8
2.2 Kolloidales Partikelfouling.....	10
2.2.1 Partikeltransport.....	11
2.2.2 Partikel-Wand-Wechselwirkungen	13
2.2.3 Partikel-Partikel-Wechselwirkungen	15
2.2.4 Quantifizierung partikulärer Belagschichten	16
2.3 Strömungstechnische Untersuchungen mittels Particle Image Velocimetry.....	19
2.3.1 Stereoskopische micro Particle Image Velocimetry	20
2.3.2 Bewertung turbulenter Flüssigkeitsströmungen	23
3 Konzept der Arbeit	25
3.1 Motivation	26
3.2 Konzepterstellung	27
4 Experimentelle Untersuchungen	29
4.1 Versuchsaufbau.....	30
4.1.1 Partikelfoulinganlage.....	30
4.1.2 Testplatten.....	33
4.1.3 Partikel.....	35
4.2 Experimentelle Quantifizierung des Wärmeübergangs.....	37
4.2.1 Thermohydraulische Effizienz.....	37
4.2.2 Thermischer Foulingwiderstand	38
4.2.3 Massebezogener Foulingwiderstand	39
4.2.4 Methodenentwicklung der Phosphorescent Fouling Quantification.....	43
4.3 Strömungsuntersuchung mittels 3D- μ PIV	47
4.3.1 Aufbau des 3D- μ PIVs	47
4.3.2 Tracer.....	48
4.3.3 Kalibrierung des 3D- μ PIVs	49
4.3.4 Bildaufnahmen mit dem 3D- μ PIV.....	50
4.3.5 Bildverarbeitung der 3D- μ PIV-Aufnahmen.....	51



4.4	Statistische Modellierung der experimentellen Untersuchungen	53
5	Experimentelle Ergebnisse zum lokalen Partikelfouling.....	59
5.1	Partikelfreie Strömung	60
5.2	Einfluss der Prozessparameter auf die wirkenden Kräfte	63
5.3	Partikuläre Ablagerung auf unstrukturierten Testplatten	65
5.3.1	Einfluss der Partikelkonzentration auf die Ablagerung	67
5.3.2	Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit auf die Belagbildung	68
5.4	Belagbildung auf der ebenen Fläche	70
5.4.1	Turbulenz Einfluss.....	72
5.4.2	Strömungsmechanische Erklärung der Ablagerungsmuster hinter der Delle.....	75
5.4.3	Quantifizierung des Selbstreinigungseffektes bei unterschiedlicher Dellengeometrie.....	83
5.5	Selbstreinigung in der Delle	87
5.5.1	Strömungsmechanik in der Delle	87
5.5.2	Foulingwiderstand in der Delle.....	90
5.6	Teilbereich am vorderen Dellenrand.....	93
6	Entwicklung und Anwendung eines Effizienzkriteriums	95
6.1	Systematik der Modellierung.....	96
6.2	Teilmodell: Thermohydraulische Effizienz.....	97
6.3	Teilmodell: Selbstreinigungseffekt.....	102
6.3.1	Selbstreinigungseffekt auf der ebenen Plattenoberfläche.....	102
6.3.2	Selbstreinigungseffekt in der Delle	107
6.3.3	Selbstreinigungseffekt der gesamten Dellenplatte	110
6.4	Gesamtmodell	111
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	115
7.1	Zusammenfassung.....	116
7.2	Ausblick.....	117
	Literaturverzeichnis	120
	Anhang.....	128