

## Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung .....	III
Abstract .....	IV
Symbol- und Abkürzungsverzeichnis .....	V
1 Einleitung .....	1
2 Stand des Wissens .....	3
2.1 Kristallisationsfouling .....	5
2.1.1 Keimbildung .....	5
2.1.2 Kristallwachstum .....	8
2.1.3 Haftung .....	10
2.1.4 Abtragung .....	13
2.1.5 Alterung .....	16
2.2 Thermischer Foulingwiderstand .....	17
2.2.1 Induktionsphase .....	20
2.2.2 Modellvorstellungen der Induktionsphase .....	22
2.2.3 Schichtwachstumsphase .....	24
2.3 Massebasierter Foulingwiderstand .....	25
2.4 Druckverlust .....	25
3 Experimentelle Verfahrensweisen .....	27
3.1 Verwendete Versuchsanlagen .....	27
3.2 Foulingversuche .....	29
3.3 Messung des Kristallisationsfoulings .....	32
3.3.1 Thermischer Foulingwiderstand .....	32
3.3.2 Kristallwachstum .....	33
3.3.3 Haftung von Einzelkristallen .....	35
3.4 Oberflächencharakterisierung .....	38
3.4.1 Oberflächentopographie .....	38
3.4.2 Freie Oberflächenenergie .....	39
4 Experimentelle Ergebnisse .....	42
4.1 Thermischer Foulingwiderstand und Induktionszeit .....	42
4.1.1 Einfluss des Sättigungsindex .....	42
4.1.2 Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit .....	44
4.1.3 Einfluss der Oberfläche .....	46
4.2 Kristallwachstum .....	48
4.2.1 Ablagerungsmasse .....	48
4.2.2 Kristallanzahl .....	54
4.2.3 Abtragung .....	59
4.3 Haftung von Einzelkristallen .....	62
4.3.1 Haftkraft .....	62
4.3.2 Einfluss der Oberflächentopographie .....	68

4.3.3 Einfluss der freie Oberflächenenergie .....	70
<b>5 Modellierung und Simulation .....</b>	<b>73</b>
5.1 Analyse der Induktionsphase .....	73
5.2 Zusammenwirken der Einzelmechanismen bei der Berechnung von Induktionszeiten .....	76
5.2.1 Lokales und globales Verhalten .....	78
5.2.2 Überlagerungseffekte .....	78
5.2.3 Dominierende Effekte .....	79
5.3 Synthese der Modellierung .....	80
5.4 Biot-Zahlen normierter Schwellenwert .....	82
5.5 Simulation von Induktionszeiten .....	85
5.5.1 Implementierung .....	88
5.5.2 Simulationsergebnisse .....	89
5.5.3 Parameterstudien .....	96
5.5.4 Fehleranalyse .....	100
5.5.5 Modifizierter Foulingwiderstand .....	105
<b>6 Zusammenfassung .....</b>	<b>107</b>
<b>7 Literaturverzeichnis .....</b>	<b>109</b>
<b>A Anhang .....</b>	<b>115</b>