



Moriz Mayer (Autor)

Modellierung der Mechanismen während der Induktionsphase beim Kristallisationsfouling



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6483>

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
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
5 Modellierung und Simulation	73
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
6 Zusammenfassung	107
7 Literaturverzeichnis	109
A Anhang	115