

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	V
Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Stand des Wissens und der Technik	4
2.1 Optische Messtechnik	4
2.1.1 Relevante Effekte der Interaktion von elektromagnetischer Strahlung mit Materie	4
2.1.2 Grundlegende optische Messanordnungen	6
2.1.3 Raman-Effekt	8
2.1.4 Aufbau verschiedener Detektionssysteme	11
2.2 Fallfilm	15
2.3 Laminares und turbulentes Mischen	18
2.4 Numerische Auswertemethoden	19
2.5 ATEX-Richtlinien für Laserstrahlung	21
3 Stand der Anwendung	22
4 Zielsetzung der Arbeit	30
5 Konzeptionierung, Bau und Validierung eines Raman-Photometers	32
5.1 Grundkonzept zum Bau eines Raman-Photometers	32
5.2 Aufbau der Detektionseinheit und Bau eines Funktionsmusters	34
5.3 Auslegung zum Betrieb nach ATEX	36
5.4 Bestimmung der Filter	37
5.5 Linearität	40
5.6 Stabilitätsuntersuchung	41
5.7 Aminwäsche	43
5.8 Zusammenfassung und Anwendungsgebiete	46
6 Entwicklung der Fallfilm-Laboranlage	48
6.1 Auslegung Fallfilm	48

6.2 Optischer Aufbau zur Messung am Fallfilm	55
7 Proof-of-Concept - Schichtdickenbestimmung an einer ebenen Platte mit pyramidaler Störung	59
7.1 Versuchsplanung der Proof-of-Concept Messreihen	59
7.2 Messergebnisse der Schichtdickenbestimmung	62
7.3 Diskussion der Schichtdickenbestimmung an einem glatten und einem strukturierten Fallfilm	67
8 Dreidimensionale Bestimmung des Fließverhaltens über eine Störung mittels Flüssigkeitsoberflächen-Diagrammen	68
8.1 Versuchsplanung der dreidimensionalen Messungen	68
8.2 Ergebnisse - Dreidimensionale Bestimmung des Fließverhaltens	69
8.3 Diskussion - Bestimmung des Fließverhaltens anhand einer dreidimensionalen Messung	73
9 Bestimmung des Mischverhaltens an einer ebenen Platte im Vergleich zu einer Kissenplatte	75
9.1 Versuchsplanung zur Bestimmung des Mischverhaltens	75
9.2 Ergebnisse - Bestimmung des Mischverhaltens an unterschiedlichen Oberflächen	77
9.3 Diskussion - Bestimmung des Mischverhaltens an unterschiedlichen Oberflächen	82
10 Zusammenfassung und Ausblick	85
Literaturverzeichnis	88
Anhang	97