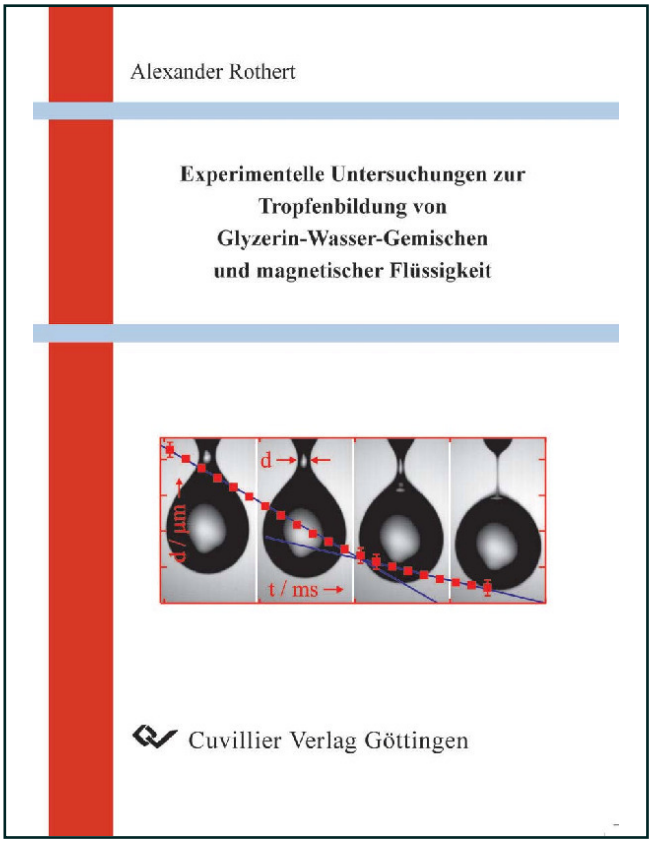
Alexander Rothert (Autor)

Experimentelle Untersuchungen zur Tropfenbildung von Glyzerin-Wasser-Gemischen und magnetischer Flüssigkeit



https://cuvillier.de/de/shop/publications/3112

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung **9**

2 Versuchsaufbau und Messtechnik **21**
2.1 Schematischer Aufbau 21
2.2 Mechanische Komponenten 23
2.2.1 Positionierung 24
2.2.2 Tropfengenerierung 24
2.3 Optische Komponenten 26
2.3.1 Beleuchtung 26
2.3.2 Beobachtung 26
2.4 Elektronische Komponenten 27
2.4.1 Erzeugung des Magnetfeldes 28
2.4.2 Triggerung der Kamera 29
2.5 Steuerung des Experimentes 31
2.5.1 Messrechner 31
2.5.2 Ablauf einer Messung 32
2.6 Bildverarbeitung 34
2.6.1 Prinzip 34
2.6.2 Grenzen der optischen Darstellung 35

3 Messungen mit Glyzerin–Wasser–Gemischen **39**
3.1 Bestimmung der Stoffparameter 40
3.2 Messungen an ganzen Tropfen 40
3.2.1 Schwerpunktsdynamik 42
3.2.2 Volumen 48
3.2.2.1 Dynamik 48
3.2.2.2 Statik 50
3.3 Rayleigh–Instabilität bei fallenden Tropfen? 54
3.3.1 Theoretischer Hintergrund 57
3.3.2 Fourier–Analyse 60
3.3.2.1 Konstruktion einer vollen Periode 60
3.3.2.2 Spektrum 61

3.3.3 Viskositätsabhängigkeit 64
3.4 Skaleninvariante Dynamik 66
3.4.1 Theoretischer Hintergrund 66
3.4.2 Dynamik des Minimums 70
3.4.2.1 Bestimmung des Minimums 74
3.4.2.2 Untersuchung des zeitlichen Verhaltens 76
3.4.2.3 Charakterisierung des Übergangs symmetrische → asymmetrische Lösung . . . 81
3.4.3 Dynamik des Profils 89
3.4.3.1 Anpassung der Skalenfunktionen 89
3.4.3.2 Zeitliches Verhalten 92

4 Messungen mit magnetischer Flüssigkeit 97
4.1 Eigenschaften magnetischer Fluide 97
4.2 Wahl der magnetischen Flüssigkeit 99
4.3 Messungen an ganzen Tropfen 101
4.3.1 Schwerpunktsdynamik 102
4.3.2 Volumen 103
4.3.3 Dehnung der Tropfen im Magnetfeld 106
4.4 Beschleunigte Phase 109
4.5 Skaleninvariante Dynamik 111

5 Zusammenfassung und Ausblick 119
5.1 Zusammenfassung 119
5.2 Ausblick 122

A Formelzeichen und Symbole 125

B Softwareauszüge 127
B.1 Kantenerkennung 127
B.2 Anpassung der Skalenfunktionen 128

Literaturverzeichnis 131