

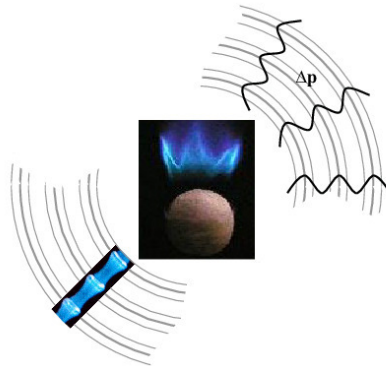


Ralf Schäfer (Autor)

Experimentelle Untersuchung zur Strömungsakustik beschleunigt bewegter brennender Tropfen

Ralf Schäfer

EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNG ZUR
STRÖMUNGS-AKUSTIK
BESCHLEUNIGT BEWEGTER BRENNENDER TROPFEN



 Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/2844>

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

| | |
|---|----|
| 1. Einleitung | 15 |
| 2. Erzeugung brennender Einzeltropfen | |
| 2.1. Der Abtropfmechanismus für Polyethylen | 21 |
| 2.2. Dosiergerät für flüssige Brennstoffe | 23 |
| 3. Beobachtungen an brennenden Einzeltropfen | |
| 3.1. Allgemeine Beschreibung der Flammenstruktur um fallende Tropfen | |
| 3.1.1. Unterscheidung gemäß der Lage der Flamme | 25 |
| 3.1.2. Einteilung der Tropfenfallstrecke in unterschiedliche Bereiche | 28 |
| 3.2. Flamme und Tropfen vor dem Umbruchpunkt | |
| 3.2.1. Grundlagen zur Flammenbildung bei der Tropfenverbrennung | 29 |
| 3.2.2. Flammenverhalten bei vorseilendem Tropfen | 32 |
| 3.2.3. Zerplatzende Tropfen | 33 |
| 3.2.4. Brennend fallende Tropfen | 35 |
| 3.3. Der Umbruchpunkt | 38 |
| 3.3.1. Ablauf des Umbruchvorgangs | 39 |
| 3.3.2. Ursache des Umbruchs | 40 |
| 3.3.3. Quantifizierung des Umbruchpunkts | 41 |
| 3.4. Tropfen und Flamme nach dem Umbruch (Bereich IV) | |
| 3.4.1. Tropfen mit akustischer Abstrahlung (intermittente Tropfen) | 44 |
| 3.4.2. Tropfen mit Flamme, aber ohne Schallabstrahlung (nicht periodisch) | 46 |
| 3.4.3. Ursache der Schallabstrahlung | 47 |
| 3.4.4. Auswirkung der Verdunstungsrate auf die Schallabstrahlung | 50 |
| 3.4.5. Vergleich des Abstands Flamme - Tropfen bei unterschiedlicher Abtropftemperatur | 55 |
| 3.4.6. Zu kalte Tropfen | 57 |
| 3.5. Tropfen- und Flammenform in Abhängigkeit von der Fallstrecke | 58 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 4. | Messungen und Berechnungen | |
| 4.1. | Allgemeine Grundlagen | 61 |
| 4.2. | Tropfengröße und Tropfenform | 69 |
| 4.3. | Geschwindigkeit der Tropfen | |
| 4.3.1. | Messprinzip | 72 |
| 4.3.2. | Auswertung der Messungen | 74 |
| 4.3.3. | Messergebnisse | 75 |
| 4.3.4. | Theorie zur Verdunstung fallender Tropfen in heißer Umgebung | 77 |
| 4.3.5. | Ergebnis der Berechnungen unter Annahme einer „symmetrischen“ Verdunstung | 80 |
| 4.3.6. | Vergleich von Messungen mit berechneten Tropfengeschwindigkeiten | 83 |
| 4.3.7. | Übergang zur „nicht symmetrischen“ Verdunstung | 85 |
| 4.3.8. | Berechnete Geschwindigkeits-Zeit- und Weg-Zeit-Kurven | 88 |
| 4.4. | Frequenz der Schallabstrahlung | |
| 4.4.1. | Messung der Frequenz | 89 |
| 4.4.2. | Vergleich der optisch beobachteten mit der akustisch gemessenen Frequenz | 93 |
| 4.4.3. | Schallquellen bei Strömungen | 95 |
| 4.4.4. | Stabilitätsanalyse für den Nachlauf eines brennend fallenden Tropfens | 97 |
| 4.5. | Bereiche unterschiedlicher Flammenformen | 98 |
| 4.6. | Messung der Verdunstungsrate | |
| 4.6.1. | Verdunstungsrate an Kugeln bei umhüllender Flamme | 106 |
| 4.6.2. | Verdunstungsrate an Kugeln mit Dodekan bei abgestreifter Flamme | 108 |
| 5. | Zusammenfassung | 111 |