

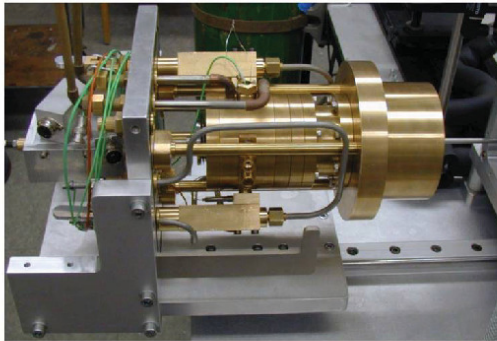


Alexander Fladerer (Autor)
**Keimbildung und Tröpfchenwachstum in
übersättigtem Argon-Dampf Konstruktion einer
kryogenen Nukleationspulskammer**

Alexander Fladerer

**Keimbildung und Tröpfchenwachstum
in übersättigtem Argon-Dampf**

Konstruktion einer kryogenen Nukleationspulskammer



Cuvillier Verlag Göttingen

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3572>

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.....	1
1.1 Keimbildung und Tröpfchenwachstum.....	1
1.2 Historischer Abriss und Literaturüberblick.....	5
1.2.1 <i>Homogene Keimbildung</i>	5
1.2.2 <i>Tröpfchenwachstum und Aerosole</i>	8
1.2.3 <i>Argon und Helium</i>	10
1.3 Motivation.....	10
1.4 Aufgabenstellung.....	16
2. Theoretische Grundlagen.....	18
2.1 Zur Theorie der Keimbildung.....	18
2.1.1 <i>Klassische Ansätze</i>	19
2.1.1.1 BECKER-DÖRING.....	19
2.1.1.2 GIRSHIK-CHIU.....	22
2.1.1.3 REISS-KEGEL-KATZ.....	23
2.1.2 <i>Das Nukleationstheorem</i>	23
2.1.3 <i>Dichtefunktionaltheorie</i>	24
2.1.4 <i>Molekular-Dynamische Simulation</i>	25
2.2 Zur Theorie des Tröpfchenwachstums.....	26
2.2.1 <i>Massenfluss</i>	27
2.2.1.1 Massenfluss im <i>continuum regime</i>	27
2.2.1.2 Massenfluss im <i>free molecule regime</i>	29
2.2.1.3 Massenfluss im <i>transition regime</i>	31
2.2.2 <i>Wärmefluss</i>	33
2.2.2.1 Wärmefluss im <i>continuum regime</i>	33
2.2.2.2 Wärmefluss im <i>free molecule regime</i>	33
2.2.2.3 Wärmefluss im <i>transition regime</i>	33
2.3 Einige Bemerkungen zur Anwendung der MIE-Theorie.....	34
3. Experimenteller Teil.....	37
3.1 Die kryogene Nukleationspulskammer.....	37
3.1.1 <i>Entwicklung</i>	38
3.1.2 <i>Arbeitsprinzip</i>	43
3.1.3 <i>Aufbau der Apparatur</i>	44
3.1.3.1 Kammer.....	46
3.1.3.2 Mischsystem.....	51
3.1.3.3 Pumpstand.....	53
3.1.3.4 Messsystem.....	54
3.2 Durchführung der Experimente mit Argon-Dampf.....	56
3.2.1 <i>Vorbereitung</i>	57
3.2.2 <i>Durchführung der Messungen</i>	58
4. Modellierung des Tröpfchenwachstums bei Keimbildungsexperimenten.....	60
4.1 Energie- und Massenbilanz I: Berechnung der Systemtemperatur am Ende des Wachstumsprozesses.....	60
4.2 Energie- und Massenbilanz II: Berechnung des Tröpfchenradius am Ende des Wachstumsprozesses.....	64
4.3 Berechnung von Tröpfchenwachstumskurven.....	67

5. Ergebnisse und Diskussion.....	70
5.1 Experimentelle Beobachtungen und Auswertung der Messungen.....	70
5.1.1 Pulsexperimente.....	70
5.1.2 onset-Experimente	73
5.2 Keimbildungsverhalten von Argon.....	77
5.2.1 onset-Daten.....	77
5.2.2 Abschätzung der Keimbildungsrate und Vergleich mit der Theorie.....	79
5.3 Analyse des Wachstumsverhaltens von Argon-Tröpfchen	86
5.3.1 Gewinnung von Wachstumskurven aus dem Streulichtsignal.....	86
5.3.2 Vergleich der Wachstumskurve mit der Wachstumstheorie	88
5.3.3 Wärme und Massenfluss	92
5.3.4 Vergleich gemessener und berechneter Wachstums- und Streukurven.....	93
5.4 Fazit und Ausblick zur experimentellen Methode.....	95
6. Zusammenfassung	97
A. Anhang	101
A.1 Verwendete Substanzen.....	101
A.2 Verwendete Größen und Funktionen	101
A.3 Tabellen.....	104
A.4 Abkürzungs- und Symbolverzeichnis.....	110
Literatur	113