

Untersuchung der Kontaktkeimbildung an schwebenden Mikrotropfen

Typ: Bachelor-/Masterarbeit (experimentell)

Beginn der Arbeit: ab sofort

Betreuer: Dr. Alexei Kiselev, M.Sc. Daniel Selzer

Aufgabensteller: Prof. Dr.-Ing. Matthias Kind

Motivation und Zielsetzung:

Die Kristallisation in mikroskopischen Lösungstropfen ist für verschiedene Kristallisationsverfahren, wie beispielsweise der Flash-Kristallisation oder der Sprühtrocknung, von großer Bedeutung. Neben der technischen Relevanz, spielen Keimbildungsprozesse in der Atmosphäre (z. B. in übersättigten Wolkentropfen) eine herausragende Bedeutung. So wird der Strahlungshaushalt der Erde ganz wesentlich von Wolken und der Frage, zu welchem Anteil die feinen Lösungstropfen kristallin oder flüssig vorliegen, beeinflusst. Da die Kristallkeimbildung in mikroskopischen Tropfen ($V \sim nl$) ein stochastischer Prozess ist, ist davon auszugehen, dass nur ein Teil der übersättigten Tropfen tatsächlich kristallisieren. Wie neuere Forschungsergebnisse zeigen, wird dieser Anteil durch aktive Keimbildungszentren stark beeinflusst. Neben der Phasengrenzfläche des Tropfens können auch im Tropfen vorhandene unlösliche Partikel (z. B. Verunreinigungen) als aktive Keimbildungszentren wirken.

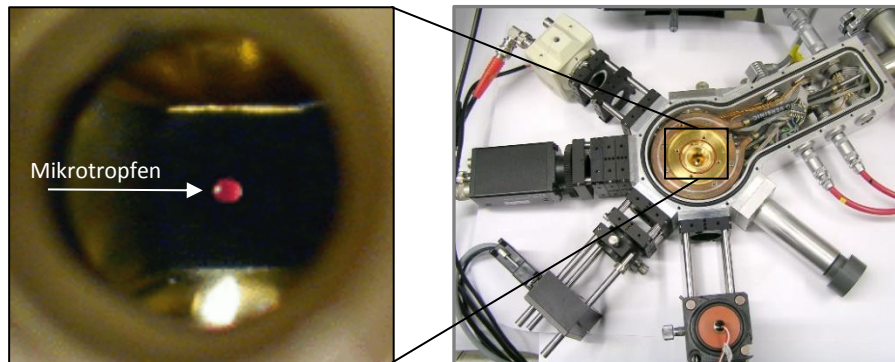


Abb. 1: Schwebender Mikrotropfen in einer elektrodynamischen Tropfenfalle (links); Elektrodynamische Tropfenfalle (rechts).

Vor diesem Hintergrund soll die Frage geklärt werden, welchen Einfluss die Anwesenheit von artfremden (unlöslichen) Partikel auf die Kristallkeimbildung besitzen. Zu diesem Zweck sollen Kristallisationsexperimente an schwebenden (levitierten) Einzeltropfen (vgl. Abb. 1 (links)) in einer elektrodynamischen Tropfenfalle durchgeführt werden (vgl. Abb. 1 (rechts)). Mit diesem Versuchsaufbau ist es möglich, die schwebenden Tropfen gezielt einem Strom mit geladenen Aerosolpartikeln (Keimbildungszentren) auszusetzen. Die durch die elektrostatische Anziehungskraft von dem Tropfen in der Falle angezogenen Partikel kollidieren dabei mit dem Tropfen und können somit als aktives Keimbildungszentrum die Kristallkeimbildung begünstigen. Die Detektion des Kristallisationszeitpunktes wird mit Hilfe der Lichtstreuung in Echtzeit detektiert.

Für die experimentellen Untersuchungen steht ein einsatzbereiter Versuchsstand am Campus Nord zur Verfügung. Umfang und Zeitpunkt der Arbeit erfolgt in Absprache. Bei Interesse gerne jederzeit melden. Für eine intensive Einarbeitung wird gesorgt.

Kontakt:

M. Sc. Daniel Selzer
daniel.selzer@kit.edu
Tel.: 0721-608-46088

Dr. Alexei Kiselev
alexei.kiselev@kit.edu
Tel.: 0721-608-26662