

Experimentelle Untersuchungen des Immersions- und Kontaktgefrierens am Mainzer Windkanallabor

O. Eppers (1), M. Szakall (1), K. Diehl (1), A. Mayer (1), and S. Borrmann (2)

(1) Institut für Physik der Atmosphäre, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland
(oeppers@students.uni-mainz.de), (2) Max Planck Institut für Chemie, Mainz, Deutschland

Immersions- und Kontaktgefrieren zählen zu den wichtigsten Eisnukleationsmechanismen in Mischphasenwolken. Die Charakterisierung dieser Gefrierprozesse ist essentiell für die physikalische Beschreibung von Wolken und Niederschlag. In der Forschergruppe INUIT (Ice Nuclei Research Unit, <http://www.ice-nuclei.de>) werden Immersions- und Kontaktgefrieren im Mainzer Windkanallabor unter Anwendung verschiedener Methoden experimentell untersucht. Das Immersionsgefrieren wird sowohl mit frei schwebenden Tropfen in der vertikalen Luftströmung des Windkanals als auch in einer akustischen Falle, die in eine Kältekammer integriert ist, erforscht. Beide Messmethoden bringen den Vorteil, dass die untersuchten Tropfen kontaktfrei ausgeschwebt werden können. Während die unterkühlten Tropfen im Windkanal mit einem Radius von ca. $350 \mu\text{m}$ untersucht werden, sind die Tropfen in der akustischen Falle mit Radien von rund 1 mm deutlich größer. Der Vergleich beider experimenteller Methoden liefert ein konsistentes Bild für das Immersionsgefrieren.

Ferner bietet der vertikale Windkanal eine weltweit einzige Plattform für die Untersuchung von Kontaktgefrieren unter nahezu realen atmosphärischen Bedingungen. Aerosolpartikel werden stromaufwärts des frei schwebenden Tropfens in den Kanal eingeführt und kollidieren mit dem unterkühlten Tropfen. Das kollidierende Partikel dient als Eiskeim an der Tropfenoberfläche und löst das Gefrieren des Tropfens aus. Da die Lufttemperatur des Windkanals bis -30°C gekühlt werden kann, wird die Temperaturabhängigkeit des Kontaktgefrierens untersucht.

Die Gefrierexperimente werden für unterschiedliche Aerosolpartikel durchgeführt, die als Eiskeim für den Nukleationsprozess fungieren und in der Atmosphäre eine Rolle spielen. Darunter sind zum einen Mineralstaubpartikel, wie Illit, Feldspat oder Montmorillonit, und andererseits biologische Partikel, wie z.B. Cellulose oder Bakterien. Wir werden die ersten Ergebnisse der Laborstudie vorstellen, unter anderem Temperaturabhängigkeit beider heterogenen Nukleationsarten für verschiedene Partikel und die Anzahl der eisaktiven Stellen an der Partikeloberfläche.