

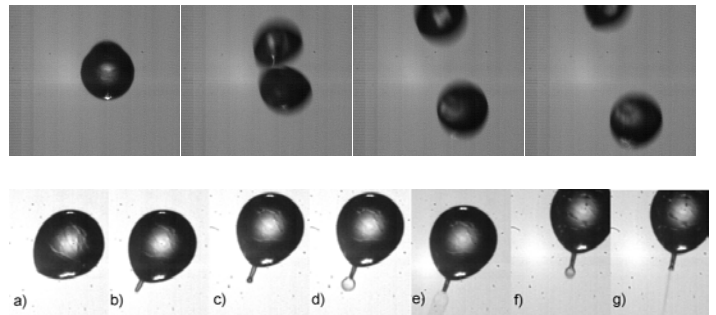
## Diplom-/Master-Arbeit

### Untersuchung der Eismultiplikation beim Gefrieren unterkühlter Wolkentropfen

Das Gefrieren von atmosphärischen Wolkentropfen ist ein Prozess mit potentiell weitreichenden Folgen. Dieser Vorgang hat Einfluss auf die Dynamik, Lebensdauer und Strahlungseigenschaften von Wolken, und bestimmt die Niederschlagsbildung in fast allen troposphärischen Wolken in mittleren Breiten. Das Gefrieren unterkühlter Wassertropfen wird durch Präsenz von heterogenen Eiskeimen (IN, Ice Nuclei) ermöglicht, da die Reinwassertropfen bis zu  $-40^{\circ}\text{C}$  ungefroren bleiben können. Dabei liefern die atmosphärischen Beobachtungen immer mehr Hinweise darauf, dass es einer Wolke weit weniger IN zu Verfügung stehen als die Anzahl tatsächlich beobachteten Eispartikel. Als Ursache für diese Diskrepanz wird die s.g. Eismultiplikation vermutet, ein Prozess, der zum Entstehen mehrerer Eiskristalle beim Gefrieren einzelnes Tropfen führt. Ein Beispiel dafür ist der so genannte Hallett-Mossop Mechanismus, bei dem ein durch Kollisionen mit flüssigen Wassertropfen gereifter Eiskristall in freiem Fall durch die Wolke zu Quelle der Sekundäreispartikel wird. Weitere Mechanismen werden aktuell untersucht, unter anderen sporadische Fragmentation und Austreten von Gasblasen aus den gefrierenden Wassertropfen (siehe Abbildung unten).

**Im Rahmen der Diplom-/Master-Arbeit soll der Prozess der Eismultiplikation beim Gefrieren unterkühlter Wolkentropfen untersucht werden.** Das Gefrierverhalten der Einzeltropfen, die in

einem elektrodynamischen Levitator (EDB, Electrodynamic Balance) gespeichert sind, beobachten wir mit Hilfe einer Hochgeschwindigkeitskamera (bis 200.000 Aufnahmen pro Sekunde). Im Schwerpunkt steht dabei die Frage, wie viel Sekundärpartikel und von welcher Art – flüssig oder fest – werden pro Gefrierereignis produziert.



In Rahmen der Arbeit werden die moderne Techniken der Aerosolerzeugung und Aerosolcharakterisierung erlernt, sowie die Methoden der statistischen Auswertung der großen Messdatenreihen. Neben der selbständigen experimentellen Arbeit bitten wir einen Einblick in ein aktuelles Thema der Klimaforschung sowie in verschiedene moderne experimentelle Techniken, die in den Atmosphärenwissenschaften verwendet werden.

*Oben: Fragmentation eines gefrierenden Tropfens bei  $-18^{\circ}\text{C}$ . Unten: Ejektion sekundärer Partikel aus einem gefrierenden Tropfen bei  $-10^{\circ}\text{C}$ . (Aufnahmen von T. Pander)*

Die Diplomarbeit kann ab sofort begonnen werden, die Betreuung erfolgt durch Professor Leisner und durch einen wissenschaftlichen Mitarbeiter des IMK-AAF. Der vorwiegende Arbeitsplatz ist Karlsruher Institut für Technologie, Campus Nord.

#### Ansprechpartner:

Thomas Pander, Tel: 0721/ 608-23032, E-Mail: thomas.pander@kit.edu

Alexei Kiselev, Tel: 0721/ 608-26662, E-Mail: alexei.kiselev@kit.edu

Prof. Thomas Leisner, Tel: 0721/ 608-24865, E-Mail: thomas.leisner@kit.edu