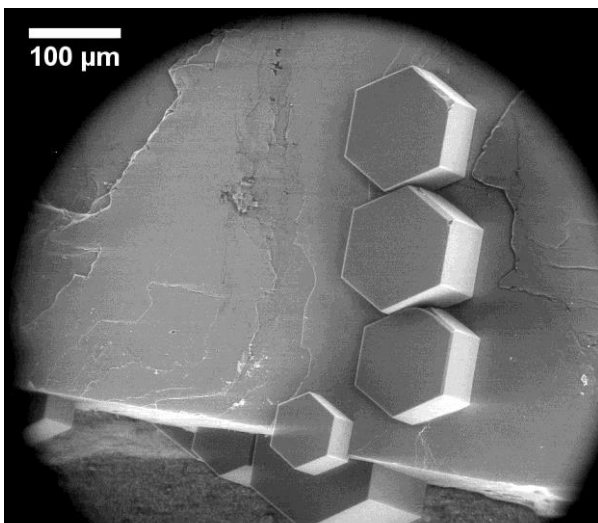


Wolkenbildung: Wie Feldspat als Gefrierkeim wirkt

Eiskristalle wachsen zuerst an Defekten auf der Oberfläche der Partikel – Publikation in Science



Eiskristalle auf einem Feldspatkristallit unter dem Elektronenmikroskop. Obwohl sie auf verschiedenen Ebenen des Feldspats wachsen, sind sie zueinander ausgerichtet. (Abbildung: Alexei Kiselev und Dagmar Gerthsen/KIT)

Feldspatpartikel wirken in der Atmosphäre als Gefrierkeime, die in Wolken Eiskristalle wachsen lassen und Niederschläge ermöglichen. Warum das so ist, haben Forscher am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und am University College London (UCL) nun über elektronenmikroskopische Beobachtungen und molekulardynamische Computermodellierungen aufgeklärt: Als eigentlicher Eiskeim dient eine quasi versteckte Kristallfläche des Feldspats, die nur an Oberflächendefekten zutage tritt. Ihre für das Verständnis der Wolken- und Niederschlagsbildung wesentlichen Erkenntnisse präsentieren die Forscher im Magazin Science. (DOI: 10.1126/science.aai8034)

Rund 90 Prozent der Niederschläge über den Kontinenten hängen davon ab, dass sich in Wolken Eiskristalle bilden, die durch ihr zunehmendes Gewicht nach unten fallen. Aber das Wasser in den Wolken gefriert nur dann, wenn bestimmte Partikel vorhanden sind, an denen Eiskristalle wachsen können. Von allen Aerosolpartikeln, das heißt



KIT-Zentrum Klima und Umwelt:
Für eine lebenswerte Umwelt

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Pressereferentin
Tel.: +49 721 608-48121
Fax: +49 721 608-43658
margarete.lehne@kit.edu

festen Schwebeteilchen in der Atmosphäre, sind allerdings nur wenige als Gefrierkeime wirksam. Diese seltenen Aerosolpartikeln bestimmen den Niederschlag auf der Erde entscheidend mit – umso wichtiger ist es zu verstehen, was sie gegenüber anderen Partikeln auszeichnet. „Mit einem solchen Verständnis ließe sich besser vorhersagen, wie Eis- und Niederschlagsbildung in Wolken sich in Zukunft durch Klimawandel und Feinstaubbelastung verändern werden“, sagt Professor Thomas Leisner, Leiter des Instituts für Meteorologie und Klimaforschung – Atmosphärische Aerosolforschung (IMK-AAF) des KIT.

Wissenschaftlern des IMK-AAF ist es nun gemeinsam mit Forschern des Laboratoriums für Elektronenmikroskopie (LEM) des KIT sowie des University College London (UCL) gelungen, diese Frage für die wichtigste Klasse der anorganischen atmosphärischen Gefrierkeime zu klären, nämlich für Staubpartikel aus dem Mineral Feldspat. Wie sie im Magazin Science berichten, kombinierten die Wissenschaftler elektronenmikroskopische Beobachtungen und molekulardynamische Computermodellierungen, um erstmals die atomare Natur dieses wichtigen anorganischen Gefrierkeims zu ermitteln. Sie zeigten, dass das Eis auf den Feldspatkristalliten nicht auf den von außen zugänglichen Kristallflächen zu wachsen beginnt, sondern an mikroskopischen Defekten wie Stufen, Rissen und Vertiefungen. Obwohl diese Defekte zufällig über den gesamten Kristallit verteilt auftreten, zeigen alle Eiskristalle exakt die gleiche Orientierung in Bezug auf das Feldspat-Kristallgitter.

Aus dieser Beobachtung und aus umfangreichen Computersimulationen auf der molekularen Ebene leiteten die Wissenschaftler ab, dass eine ganz bestimmte Kristallfläche, die nur an Defekten auf der Oberfläche des Feldspat-Kristallits zugänglich wird, als eigentlicher Keim für das Eiswachstum dient. „Feldspat ist einer der aktivsten atmosphärischen Gefrierkeime, aber der Grund dafür war unklar“, erklärt Professor Angelos Michaelides vom UCL. „Nun, da wir den aktiven Ort der Eisnukleation identifiziert haben, ist ein wichtiger Stein im Puzzle gefunden.“ Die Forscher erwarten nun, dass ähnliche Untersuchungen die Eigenschaften weiterer Mineralien, die als Gefrierkeime wirken, aufklären können.

Alexei Kiselev, Felix Bachmann, Philipp Pedevilla, Stephen J. Cox, Angelos Michaelides, Dagmar Gerthsen and Thomas Leisner: Active sites in heterogeneous ice nucleation – the example of K-rich feldspars. Science, 2016. DOI: [10.1126/science.aai8034](https://doi.org/10.1126/science.aai8034)

Details zum KIT-Zentrum Klima und Umwelt: <http://www.klima-umwelt.kit.edu>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) verbindet seine drei Kernaufgaben Forschung, Lehre und Innovation zu einer Mission. Mit rund 9 300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie 25 000 Studierenden ist das KIT eine der großen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Forschungs- und Lehrinrichtungen Europas.

KIT – Die Forschungsuniversität in der Helmholtz-Gemeinschaft

Das KIT ist seit 2010 als familiengerechte Hochschule zertifiziert.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.