

Forscher entdecken die 19. Form von Eis

Stand: 02.03.2021 | Lesedauer: 3 Minuten



Von **Norbert Lossau**
Chefkorrespondent Wissenschaft



Strukturen im Eis auf einem zugefrorenen See

Quelle: Getty Images

Auf der Erde gibt es hauptsächlich nur eine Form von Wassereis, sowie in geringen Mengen zwei andere. Physiker haben 16 weitere Eisarten in ihren Labors herstellen können. Ihre jüngste Kreation ist Eis XIX.

Bei „Eisvielfalt“ denkt man wohl zunächst an das reichhaltige Angebot einer Eisdiele. Doch selbst bei reinem Wassereis, also gefrorenem H_2O , gibt es eine große Vielfalt. Bislang waren den Physikern 18 verschiedene Formen von kristallinem Eis bekannt. Nun haben Forscher der Universität Innsbruck (<https://www.uibk.ac.at/>) eine weitere Abart von Eis entdeckt: Eis XIX.

Die verschiedenen Arten von Eis unterscheiden sich in der Anordnung ihrer Atome im Kristall. In den Eiskristallen der Schneeflocken sind die Sauerstoffatome hexagonal angeordnet. Diese Eissorte wird in der Nomenklatur der Physiker als Eis Nr. 1 bezeichnet (Eis I). Es ist die einzige

Eisart, die natürlicherweise auf der Erde vorkommt. Alle anderen Arten von Eis müssen aufwendig im Labor hergestellt werden.

Es gibt allerdings zwei kleine Ausnahmen. Die Eisarten VI und VII, deren Strukturen sich nur unter hohem Druck ausbilden können, sind in Form kleiner Einschlüsse in Diamanten gefunden worden. Entstanden sind sie offenbar unter im Erdmantel herrschenden Drücken. Diese beiden Eisarten haben es mithin auf die offizielle Liste der Mineralien geschafft, die von der Internationalen Mineralogischen Gesellschaft editiert wird.

Die verschiedenen Arten von Eis besitzen sehr unterschiedliche physikalische Eigenschaften – zum Beispiel deutlich andere Schmelzpunkte. Die Innsbrucker Forscher vergleichen das mit der großen Vielfalt an Erscheinungsformen des chemischen Elements Kohlenstoff. So unterschiedliche Materialien wie Graphit, Graphen oder Diamant bestehen allesamt ausschließlich aus Kohlenstoffatomen. Die unterschiedliche Anordnung dieser Atome führt zu den enormen Unterschieden bei den Materialeigenschaften. Bei den verschiedenen Sorten von Eis liegen die Schmelzpunkte bisweilen mehrere Hundert Grad Celsius auseinander.

Vor zehn Jahren war es den Innsbrucker Forschern gelungen, aus Eis VI durch eine spezielle Temperatur- und Druckbehandlung erstmals Eis XV herzustellen. Vor drei Jahren führten sie wieder Experimente mit Eis XV durch. Sie kühlten es deutlich langsamer als vor zehn Jahren ab und erhöhten parallel den Druck ganz allmählich auf bis zu 20.000 bar. Dadurch entstand offenbar eine weitere, bis dahin unbekannt Form von Eis – Eis XIX.

„Wir waren uns sofort sicher, dass es sich um eine neue Variante handeln muss“, berichtet Thomas Lörting vom Institut für Physikalische Chemie (<https://www.uibk.ac.at/physchem/>) an der Universität Innsbruck. Doch es ist gar nicht so einfach, die genaue Anordnung der Atome in einer Kristallstruktur von Eis zu ermitteln. Dazu benötigt man Neutronenstrahlung, wie sie nur in wenigen speziellen Forschungsreaktoren zur Verfügung gestellt werden kann.

Nun berichten die Innsbrucker Wissenschaftler in der Fachzeitschrift „Nature Communications“, dass ihnen im Rutherford Appleton Laboratory (<https://stfc.ukri.org/about-us/where-we-work/rutherford-appleton-laboratory/>) in

England die Entschlüsselung der Kristallstruktur von Eis XIX geglückt ist. Und ja, es ist eine neue Struktur, die mit keiner der anderen 18 übereinstimmt.

Allerdings ist sie mit der Struktur von Eis XV sehr verwandt. Sowohl bei Eis XIX als auch Eis XV befinden sich die Sauerstoffatome an genau den gleichen Positionen. Lediglich die Wasserstoffatome sind anders angeordnet. In diesem Sinne sind diese beiden Eisformen das erste „Zwillingspaar“ unter den Eisstrukturen.

Die Grundlagenforschung des Teams von Lörting ist auch für Astrophysiker von Interesse. Wenn nicht auf der Erde, so dürften unter den speziellen Druck- und Temperaturbedingungen exotische Eisformen jenseits von Eis I durchaus auf anderen Himmelskörpern vorkommen. So finden sich beispielsweise auf der Oberfläche des Jupitermondes Ganymed Schichten aus verschiedenen Eisvarietäten.

Die WELT als ePaper: Die vollständige Ausgabe steht Ihnen bereits am Vorabend zur Verfügung – so sind Sie immer hochaktuell informiert. Weitere Informationen: <http://epaper.welt.de>

Der Kurz-Link dieses Artikels lautet: <https://www.welt.de/227457811>