

Wenn Eis bei minus 17 Grad schmilzt

Stuttgarter Forscher weisen "hochdichtes Wasser" mit veränderter Struktur nach / Nutzen für Straßen- und Flugverkehr denkbar

Eis schmilzt unter bestimmten Bedingungen nicht erst bei null Grad Celsius, sondern schon bei deutlich tieferen Temperaturen. Diese neue Erkenntnis könnte helfen, Autos auf glatten Straßen sicherer oder Flugzeug-Tragflächen leichter eisfrei zu machen.

VON JOACHIM WILLE



Murmeltiere im Eis

Frankfurt a. M. · 25. April · Forscher des Max-Planck-Instituts für Metallforschung in Stuttgart beobachteten in Versuchen das überraschende Phänomen. Dabei begann Eis, das direkt an der Grenzfläche zu einem Mineral wie Siliziumdioxid lagert, schon bei minus 17 Grad zu schmelzen. Eine genaue Analyse der so entstandenen, freilich nur wenige Milliardenstel Meter (Nanometer) dicken Wasserschicht zeigte, dass dieses Wasser mit einer Dichte von 1,2 Gramm pro Kubikzentimeter 20 Prozent "kompakter" ist als normales Wasser.

Trotz seiner einfachen chemischen Formel H₂O ist die Struktur von Wasser nach wie vor ungeklärt. Auch weist Wasser eine Reihe "nicht-normaler" oder schwer erklärbarer Eigenschaften auf. So hat es seine höchste Dichte bei vier Grad Celsius. Gefriert es zu Eis, verringert sich seine Dichte, es dehnt sich aus und lässt Rohrleitungen platzen oder Glasflaschen zerbersten. Man geht, so die Stuttgarter Forscher, deshalb davon aus, dass es zwei Formen von Wasser gibt: hoch- und niedrigdichtes Wasser. In normalem Wasser ordnen sich die Moleküle ständig um und bilden dabei jeweils kleine Bereiche dieser beiden Wasserformen. Das Max-Planck-Experiment belegt nun, dass es unter speziellen Bedingungen tatsächlich hochdichtes Wasser gibt. Dieses Wasser hat laut den Wissenschaftlern auch veränderte Strukturen und chemische Eigenschaften, doch diese müssen in weiteren Experimenten erst noch geklärt werden.

Ihre Eis-Experimente führen die Forscher in einem begehbaren Kühlraum bei minus 20 Grad aus. Sie verwenden aus hochreinem Wasser gezüchtete Eis-Einkristalle und präparieren Grenzflächen zwischen Eis und Siliziumdioxid, das ein Hauptbestandteil der Erdkruste ist. Für die Tests im Röntgenlabor ESRF im französischen Grenoble (Europäische Synchrotron-Strahlenquelle) haben die Forscher eigens eine neue Beugungsmethode für die Strahlen entwickelt. Dabei nutzen sie neue Brechungslinsen, die die hochenergetischen Röntgenstrahlen auf wenige Mikrometer bündeln.

Die Entdeckung des Tieftemperatur-Schmelzens könnte natürliche Phänomene wie die Bewegung von Gletschern oder die Stabilität von Dauerfrostböden erklären helfen, wo ebenfalls Schichten aus Mineralien und Eis aufeinander treffen. Aber auch Nutzenwendungen in der Technik sind denkbar. Die Stuttgarter Forscher schlagen deswegen weitere Test vor.

So könnten zum Beispiel neuartige Beschichtungen Flugzeug-Tragflächen unempfindlicher gegen Vereisung machen, weil der Grenzflächeneffekt bei Temperaturen unter Null bereits Wasser entstehen lassen würde. "Die Eisschichten würden sich leichter wieder ablösen", erläuterte Max-Planck-Physiker Simon Engemann, der an den Versuchen beteiligt war. Aber auch Autofahrer könnten profitieren. So sei es denkbar, dass neue Materialmischungen für Autoreifen künftig die Spursicherheit auf Glatteis verbessern, sagte der Forscher der *FR*.

[document info]

Copyright © Frankfurter Rundschau online 2004
Dokument erstellt am 25.04.2004 um 20:00:03 Uhr
Erscheinungsdatum 26.04.2004