

Sie fragen -
Wir antworten

Sie fragen - Wir antworten

Unterrichtsmaterialien

Was passiert, wenn man Wasser in einem geschlossenen Metallkasten unter dem Gefrierpunkt lagert?

Schüler-Experimente

Schüler-Labore

Entweder es entsteht ein Wasser-Eis-Gemisch oder das Wasser gefriert komplett zu Eis. Das hängt davon ab, wie tief die Temperatur ist und welcher Druck im Metallkasten herrscht.

Lernen online

Wenn man Wasser bei normalem Umgebungsdruck abkühlt, gefriert es bei Temperaturen unter 0°C zu Eis. Eigentlich wäre dies ein ganz alltäglicher Vorgang, wenn Wasser nicht mit einer Besonderheit aufwarten würde: es dehnt sich aus, wenn es gefriert. Dadurch hat Eis eine geringere Dichte als flüssiges Wasser. Das ist der Grund dafür, dass Eiswürfel im Wasser schwimmen. Die Tatsache, dass sich Wasser beim Gefrieren ausdehnt, ist aber auch Ursache für ein weiteres Phänomen: einmal gebildetes Eis kann durch großen Druck wieder zum Schmelzen gebracht werden. So liegt der Gefrierpunkt von Wasser bei hohem Druck nicht mehr bei 0°C, sondern bei tieferen Temperaturen. Bei einem Druck von 500 bar beispielsweise gefriert Wasser erst bei etwa -4°C.

Füllt man Wasser in eine geschlossene Flasche und stellt diese ins Gefrierfach, steigt beim Gefrieren durch das Ausdehnen des Eises der Druck in der Flasche stark an. Glas kann hohen Drucken nicht gut standhalten. Deshalb zerspringt die Flasche, was jeder wahrscheinlich schon einmal erlebt hat. Gleiches gilt für gefüllte Wasserleitungen im Winter: bei tiefen Außentemperaturen gefriert das Wasser zu Eis, dehnt sich dabei aus und die Leitungen platzen aufgrund des hohen Drucks.

Was aber passiert, wenn es nicht zu einem Aufbrechen des Behälters kommt, zum Beispiel bei einem druckbeständigen Metallkasten? Füllt man einen solchen Kasten mit Wasser und stellt ihn ins Gefrierfach, steigt beim Gefrieren des Wassers der Druck immer weiter an. Die Eisbildung stoppt, wenn der Druck so hoch wird, dass eine weitere Druckerhöhung wieder zum Schmelzen des bereits gebildeten Eises führen würde. Das Wasser gefriert also nicht vollständig. Es bleibt bei einer Mischung aus Eis und Wasser. Dies gilt allerdings nur für Temperaturen bis etwa -20°C. Darunter reicht selbst der hohe Druck nicht aus, um ein komplettes Gefrieren des Wassers zu verhindern.

Die Frage wurde beantwortet von Professor Thomas Koop, Fakultät für Chemie der Universität Bielefeld

↗ Wettbewerbe im Einsteinjahr
↗ Ideen für den Unterricht

🔗 Wissenschaft hören & sehen

↗ Persönlicher Terminplaner 📅
↗ Veranstaltung anmelden

🔗 Jahre der Wissenschaften

Jahr der Technik

Zum nanoTruck



↗ 2005 **Einsteinjahr**
↗ 2004 **Jahr der Technik**
↗ 2003 **Jahr der Chemie**
↗ 2002 **J. d. Geowissenschaften**
↗ 2001 **J. d. Lebenswissenschaft**
↗ 2000 **Jahr der Physik**