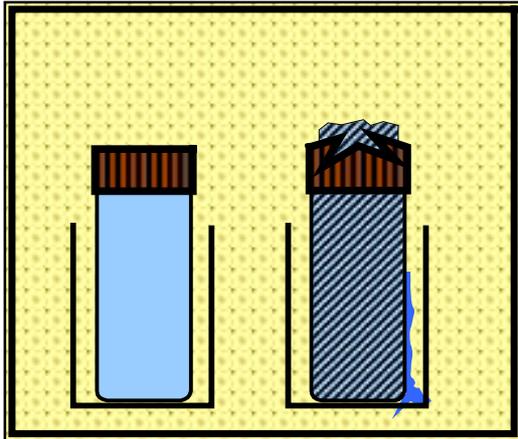


Die Wasseranomalie

1. Versuch



Wir füllen ein leeres Gewürzglas randvoll mit Wasser, verschliessen es mit dem Deckel, stellen es in ein Trinkglas und dann 1 – 2 Stunden ins Gefrierfach des Kühlschranks.

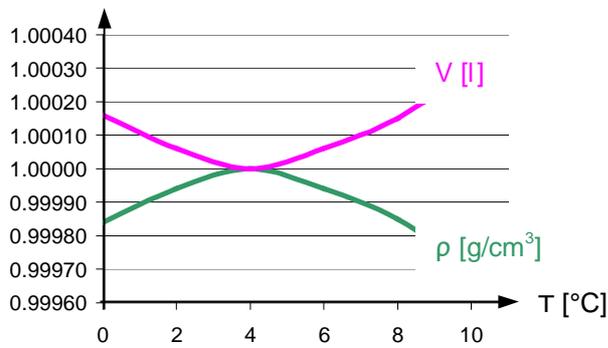
Beobachtung :

Das Wasser gefriert, dabei drückt es den Deckel auf und/oder sprengt das Glas auseinander.

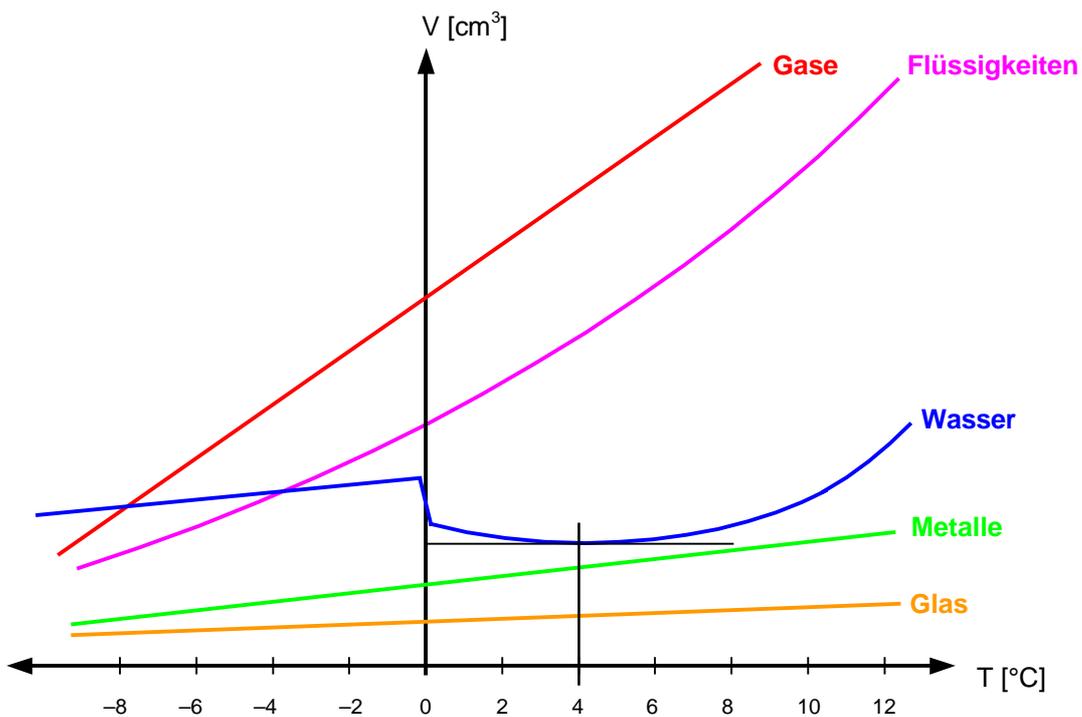
Erklärung :

Beim Abkühlen zieht sich das Wasser vorerst zusammen. Bei 4°C ist es am dichtesten. Zwischen 4 und 0°C dehnt es sich wieder aus. Während des Gefriervorgangs dehnt es sich um 1/11 seines Volumens aus. Weil es im verschlossenen Glas dafür zu wenig Platz hat, drückt es den Deckel weg oder sprengt das Glas in Bruchstücke.

siehe auch : Umwelt Chemie, Gesamtband, S. 240

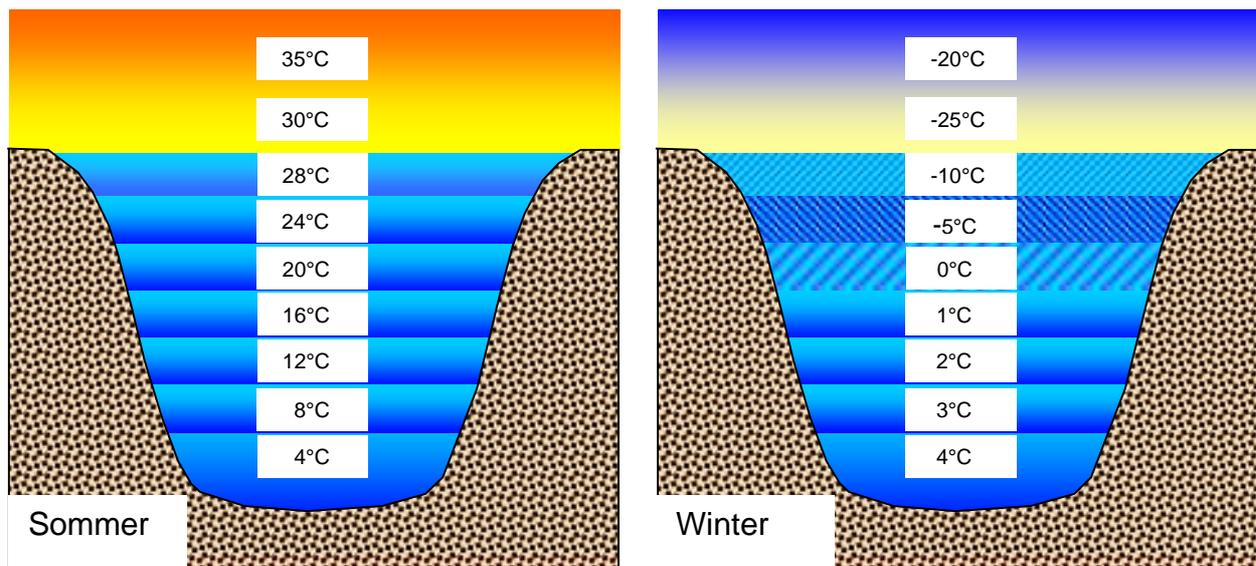


Die Ausdehnung der Stoffe im Vergleich (Prinzipzeichnung)

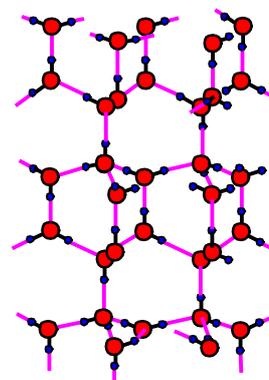


Die Auswirkungen der Wasseranomalie in der Natur

1. Gewässer gefrieren von oben nach unten

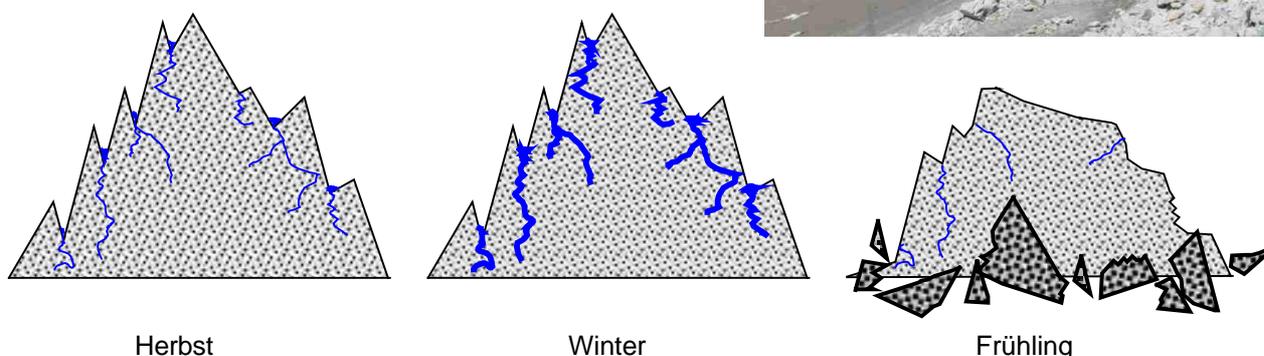


Wenn es im Winter kalt wird, kühlt sich der See ab. Beim Abkühlen von z.B. 20 auf 4°C zieht sich das Wasser zusammen, wird spezifisch schwerer und sinkt deshalb auf den Grund. Kühlt sich das Wasser unter 4°C ab, dehnt es sich aus (*), wird spezifisch leichter und steigt wieder auf (= Konvektion). Gefriert es sogar (0°C), nimmt sein Volumen sprunghaft um 1/11 zu (**). Das Eis ist also spezifisch leichter als das flüssige Wasser, aus dem es entstanden ist. Deshalb schwimmt es obenauf. Zusätzlich wirkt es wie eine Isolationsschicht, welche die kalte Luft vom flüssigen Wasser fernhält. Der See kann also unten gar nicht gefrieren, wenn er genügend tief ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass Fische und andere Lebewesen im Wasser einen kalten Winter überleben ohne vom Eis lebendigen Leibes „konserviert“ zu werden.



- * Das hängt damit zusammen, dass sich zwischen 4 und 0°C die Kristallstruktur des Eises aufzubauen beginnt.
- ** Im Eis ist ein O-Atom tetraedisch von 4 H-Atomen umgeben, wobei 2 H-Atome durch Atombindung und zwei durch H-Brücken (.....) gebunden werden. Diese lockere Struktur braucht mehr Platz.

2. Gesteine verwittern



Während des ganzen Jahres dringt Wasser in den Fels ein. Im Winter gefriert es und dehnt sich dabei um 1/11 aus. Mit seiner enormen Sprengkraft bricht es das Gestein in Stücke, hält diese aber noch „klebend“ zusammen. Wenn im Frühling das Eis schmilzt, fallen die Gesteinsbrocken zu Tal. Auf diese Weise verwittern im Verlauf von Jahrtausenden ganze Felsmassive. Dieses Phänomen nennt man **Erosion**.