

# Kälte im Klassenzimmer

**Beitrag von „Kris24“ vom 22. November 2020 15:51**

## Zitat von icke

Prima! Kannst du einem Chemie-Trottel (also mir) dann vielleicht erklären, warum Metallplättchenknicken die Flüssigkeit "anregt" (das hat mir in dem Filmchen gefehlt).

Knapp/einfach

Die Wärme entsteht, weil die extrem gesättigte Lösung kristallisiert (fest wird). Das Metallplättchen startet dies. Meine beiden Schülerinnen wollten u. a. Glitzer in ihrem Wärmekissen, das stört natürlich, aber sie haben solange experimentiert (und genau beschrieben), bis es in ihrer Präsentation zuverlässig klappte.

Ich zitiere das entscheidende aus

<https://de.m.wikipedia.org/wiki/Latentwärmespeicher>

In **Wärmekissen** wird häufig Natriumacetat-Trihydrat verwendet.<sup>[1]</sup> Es wird bei einer Schmelztemperatur von 58 °C verflüssigt, was meistens durch das Einlegen der Wärmekissen in kochendes Wasser erreicht wird. Beim Erhitzen muss das Kissen andauernd vollständig von Wasser bedeckt sein (Wasserbad), weil sonst lokal besonders heiß werdendes Salz den Beutel schmelzen lässt. Das Material bleibt auch noch bei Temperaturen weit unterhalb des Schmelzpunktes – unter Umständen bis –20 °C – als unterkühlte Schmelze in einem metastabilen Zustand flüssig, da das Salz sich in seinem Kristallwasser löst; die Wasser moleküle bilden eine Art eigenes Kristallgitter, das sich zuerst auflöst. Wird nun ein Metallplättchen (ähnlich dem in einem Knackfrosch) im Wärmekissen gedrückt, löst das die Kristallisation aus. Das Kissen erwärmt sich dabei wieder auf die Schmelztemperatur, wobei die vollständige Kristallisation und damit die Freigabe der latenten Wärme sich über eine längere Zeit erstrecken kann.

Als Auslöser für die Kristallisation der übersättigten Lösung kommen in Frage:

- die Druckwelle, die durch das Drücken des Metallplättchens ausgelöst wird,
- die dabei verursachte Freisetzung mikroskopisch kleiner Kristallisationskeime, die sich bei jeder Kristallisation in kleinen Ritzen des Metalls festsetzen.<sup>[2]</sup>

Ein Problem der Erklärung durch die Druckwelle ist, dass die Kristallisation im Experiment durch Schallwellen, selbst durch Ultraschall, nicht ausgelöst wird.<sup>[3]</sup>

Ich gehe auch von Kristallisationskeime aus. Deshalb war ich so überrascht, dass es trotz dem vielen Glitzer zuverlässig während der Präsentation klappte. (Aber sie haben lange herum

experimentiert, muss noch einmal nachlesen.)