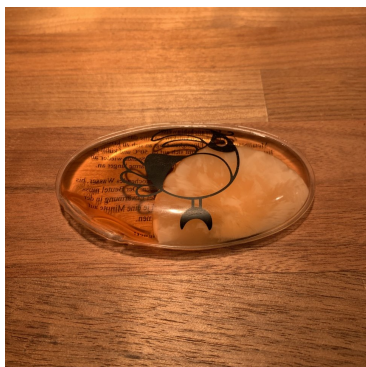


Wie funktionieren Taschenwärmer?

Sobald es draußen kälter wird, beginnt auch wieder die Zeit der Taschenwärmer. In der Jackentasche oder einfach in der Hand sorgen sie für warme Finger und machen die Kälte der Wintertage erträglich. Doch wieso werden sie so schön warm und was genau passiert eigentlich, wenn man das Metallplättchen in der klaren Flüssigkeit knickt?



Taschenwärmer heißen auch Handwärmer oder Latentwärmespeicher. Das Wort „latent“ stammt vom lateinischen Wort *latens* und bedeutet „verborgen“ oder „versteckt“. Die Energie wird also im Verborgenen gespeichert und erst freigesetzt, wenn man das Metallplättchen im Inneren des Handwärmers knickt. In wenigen Sekunden kristallisiert die gesamte Flüssigkeit und erwärmt sich auf ca. 50 °C. Grund dafür ist die spezielle Lösung, die sich im Taschenwärmer befindet.



In einem Handwärmer befinden sich ca. 5ml destilliertes Wasser und 50g Natriumacetat. Die sehr hohe Konzentration in der Lösung kann nur durch Erwärmung erreicht werden, da warmes Wasser mehr Salz aufnehmen kann als kaltes. Das liegt daran, dass Energie, die in Form von Wärme zugeführt wird, benötigt wird, um das positiv geladene Natriumatom (Na^+) von dem negativ geladenen Acetat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$) zu lösen. Die Lösung ist gesättigt, wenn das Wasser kein Salz mehr aufnehmen kann. Kühlt man die Lösung dann langsam und ohne sogenannte Kristallisationskeime bei gleichbleibender Salzkonzentration wieder auf Raumtemperatur ab, so entsteht eine übersättigte Lösung. Diese ist metastabil, behält also ohne Außeneinwirkung ihren Zustand bei. Jedoch können kleinste Erschütterungen oder Partikel (Kristallisationskeime) eine Kristallisation auslösen.

Im Taschenwärmer übernimmt diese Aufgabe das Metallplättchen, das geknickt wird. Durch die zugefügte Aktivierungsenergie kann ein einzelner Kristall entstehen, der nun eine Kettenreaktion auslöst. Innerhalb kurzer Zeit kristallisiert die gesamte Lösung, wobei die zuvor aufgenommene Wärmeenergie wieder freigesetzt wird – der Handwärmer wird warm.



Nachdem alle Energie abgegeben und der Handwärmer wieder ausgekühlt ist, kann man den Effekt beliebig oft wiederholen, indem man den

Handwärmer erneut erhitzt. Kocht man ihn also beispielsweise einige Minuten bis die Flüssigkeit im Inneren wieder klar ist, befindet er sich nochmal in einem metastabilen Zustand und kann durch Knicken des Metallplättchens zur Kristallisation und Erwärmung gebracht werden.