

Versuch: Wärmepflaster selbst gemacht



Abb. 1: Wärmepflaster

Neben den handelsüblichen Taschenwärmern, die es im Winter in vielen Geschäften zu kaufen gibt, existieren noch andere Arten der kleinen „Energiespeichersysteme für unterwegs“. Der in diesem Versuch betrachtete Aktivkohlewärmer kann dabei sehr viel höhere Temperaturen erreichen. Zudem hat er den Vorteil, dass die Wärmeabgabe regulierbar ist, so dass man sie zwischenzeitlich auch stoppen und zu späterem Zeitpunkt wieder weiterführen kann. In Wärmepflastern findet diese Technologie Verwendung.

Auch die Bundeswehr benutzt diese Art der Wärmespeicher. Da sie zum Teil tagelang unterwegs sind und im Freien schlafen müssen, ist diese Art der Wärmeerzeugung sehr praktisch. Dabei entwickelt sich sogar so viel Wärme, dass die Soldaten damit ihr Essen kochen können. Die Soldaten geben zu einer festen Pulver-Mischung etwas Wasser, wobei sich diese erhitzt. Ist das Essen fertig, kann die Wärmeabgabe gesteuert bzw. gestoppt werden, indem man das Gefäß öffnet oder schließt.

○ Versuchsanleitung

Material

- 16 g Eisenpulver
- 3 g feine Aktivkohle
- 3 g Kochsalz
- 5 ml destilliertes Wasser
- 100 ml Becherglas
- Waage
- Spatel
- kleine Gefrierbeutel
- Thermometer



Abb. 2: Selbstgebasteltes Wärmepflaster

Versuchsdurchführung

Vermische die festen Substanzen in einem kleinen Gefrierbeutel und gib danach ca. 5 ml Wasser hinzu. Du musst den Inhalt gut verkneten (bei offenem Beutel!), aber ganz wichtig: drück ihn nicht zu fest zusammen!

Achtung! Es können Temperaturen bis zu 90°C erreicht werden!
Beim Verschließen kühlt sich das Kissen wieder ab.

Entsorgung

Das Wärmekissen kann im normalen Hausmüll entsorgt werden. Wichtig ist allerdings, die Kissen vor dem Wegwerfen komplett reagieren zu lassen, damit durch die entstehende Hitze nichts im Mülleimer entflammen kann. Sie sollten daher vorher mit Wasser versetzt werden, um die vollständige Reaktion zu gewährleisten.



○ Hintergrund

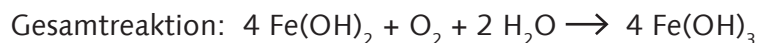
Theorie

Wenn man Eisen und Wasser an der Luft zusammen bringt, dann erfolgt eine Oxidation. Dabei verbindet sich das Eisen mit dem Luftsauerstoff, wobei Wärme freigesetzt wird. Es handelt sich hierbei aus chemischer Sicht um nichts anderes als den Vorgang des Rostens. Bei einer Oxidation entsteht Wärme und das sogar über einen Zeitraum von mehreren Stunden hinweg. Gibt man die Mischung in einen Beutel, dann kann dieser bis zu 90°C warm werden. Man hat somit ein selbst gebautes Wärmekissen. Das Salz und das Wasser erfüllen katalytische Aufgaben, die Aktivkohle dient als Wasserspeicher und ebenfalls als Katalysator. Durch luftdichtes Verpacken, also Abdichtung gegen den Luftsauerstoff, kann die Reaktion gestoppt und die Wärmeabgabe zu einem späteren Zeitpunkt fortgesetzt werden. Die Reaktion, die in dem Wärmekissen abläuft, ist irreversibel. Man kann sie also nicht, wie die in einer anderen Art von Wärmekissen, wieder „aufladen“. Wärmekissen mit der Funktionsweise der Einmal-Handwärmer sind besonders im asiatischen Raum stark verbreitet. Die Kissen sind einseitig oft mit einer Klebefläche ausgestattet und können beispielsweise auf Oberschenkel oder Rücken geklebt werden (Prinzip der Wärmepflaster). Auch Schuheinlagen nach diesem Prinzip sind erhältlich.

Erste Reaktion



Zweite Reaktion



Zusammen:



Vorbereitung

Plastiktütchen mit je 16 g Eisenpulver sollten schon vor der Durchführung eingewogen werden. Zudem sollte in Film Dosen je 3g Aktivkohle abgewogen und bereitgestellt werden.

Fragen an die Schüler

- Was ist der Vorteil dieser Art von Wärmekissen gegenüber denen, die man mit heißem Wasser wieder „aufladen“ kann?
- Wo findet diese Reaktion in eurem Alltag noch statt?
- Wieso ist es daher besser, z.B. euer Fahrrad in einem Fahrradschuppen unterzustellen als im Freien stehen zu lassen?

