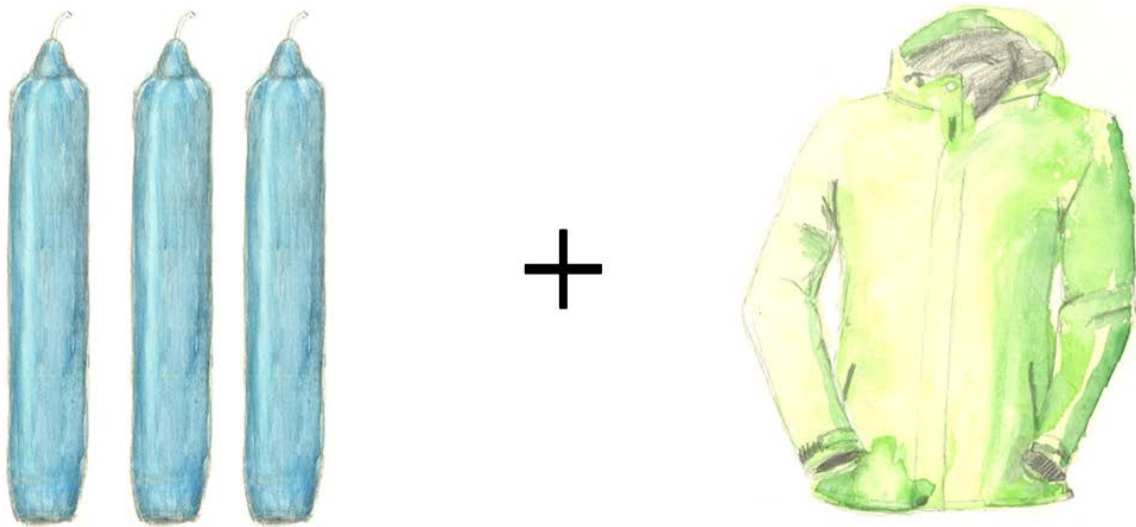


## Wachs im Anorak! Wozu soll das gut sein? (\*\*)



Beim Kauf einer neuen Winterjacke lässt Du Dich gerne über die modernste Technologie auf dem Markt beraten. Der Verkäufer erwähnt, dass neuerdings mikroverkapselte Wachskügelchen aus Paraffin (Kombination verschiedener Alkane) in Textilfasern eingewebt werden. Diese sollen dazu dienen, bei übermäßigem Wärmeanfall Energie aufzunehmen und auf den Körper damit einen kühlenden Effekt auszuüben. Analog soll die Energie bei Kälte wieder abgegeben werden, so behauptet zumindest der Verkäufer.

Als begnadeter Chemiker weckt das Dein Interesse! Kann Wachs in der Jacke wirklich die Wärme regulieren? Beweise es mit einem Versuch!

### 1) Nützliche Dinge

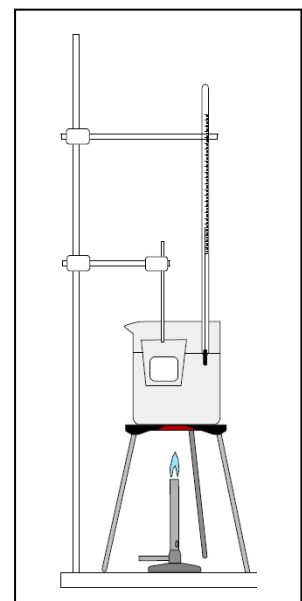
- Becherglas (100 ml)
- Stativ mit Muffe und Klammer
- Dreifuß mit Drahtgitter
- Bunsenbrenner
- Feuerzeug
- Thermometer
- Uhr
- Teelichter (Paraffin)
- Polyethylen-Beutel (so klein, dass er ins Becherglas passt)
- Drähtchen von Gefrierbeuteln
- Messer
- Teelöffel
- Papier und Stifte

### 2) Vorschläge für nutzlose Dinge

- Speiseöl
- Sand
- Reagenzglas
- Zucker
- Bechergläser verschiedener Größen
- ...

### 3) Praktische Durchführung

Das Wachs des Teelichts wird mit Hilfe des Messers zerkleinert und in einen PE-Beutel gegeben. Der Beutel wird sorgfältig verschlossen, wobei möglichst wenig Luft enthalten sein sollte. Im Anschluss wird der Beutel wie in der Abbildung gezeigt langsam im Wasserbad bis ca. 75°C erwärmt und dabei ständig die Temperatur abgelesen. Der Temperaturverlauf wird beim Erhitzen und beim anschließenden Abkühlen verfolgt. Daraus lässt sich eine Temperatur-Zeit-Kurve erstellen.



#### **4) Fachliche Hintergrundinformationen**

Neben der Verwendung für Kerzen kann Wachs auch als Material für Latentwärmespeicher im Baugewerbe (Wohnraumklimatisierung) und in Textilfasern dienen. Dabei wird ein Phasenübergang (fest-flüssig bzw. flüssig-fest) zum Speichern von Energie benutzt, man spricht deshalb auch von *phase change material* (kurz: PCM). In Kleidungsstücken erfolgt die technologische Umsetzung durch die Anlagerung von PCM-Mikrokapseln an Textilfasern. Durch die gezielte Zusammenstellung des eingesetzten Paraffinwachses bestehend aus verschiedenen Alkanen mit Schmelzpunkten nahe der Körpertemperatur wird ein Einsatz zum Erhalt bzw. der Stabilisierung des körperlichen Komfortwärmebereichs möglich. Genutzt wird dabei die Wärmeaufnahme bzw. -abgabe bei konstanter Temperatur während des Phasenübergangs.

#### **5) Didaktische Hinweise**

Das Prinzip der Wärmeabgabe beim Erstarren kennen die SchülerInnen möglicherweise bereits von Handwärmer-Pads. In diesem Fall lässt sich auf das Vorwissen bei den Überlegungen zum Versuchsaufbau zurückgreifen. Das Egg Race kann sowohl im Themenbereich „Aggregatzustandsänderung“ als auch im Themenbereich „Alkane“ mit Gewinn eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es ein anwendungsorientierter Modellversuch zur Entropieänderung bei weitgehend reversiblen Wärmeaustausch in einem geschlossenen System.

Sollte der Bruch im linearen Temperaturverlauf während der Abkühlung beim Phasenübergang wegen der Wärmekapazität des Wassers nicht deutlich genug ausgeprägt sein, dann lässt sich die Temperaturänderung des abkühlenden Wachses auch direkt messen.

#### **6) Beurteilung bei Wettbewerben**

Alle Wege, die zum Erfolg führen, sind erlaubt.

➔ + / · / -