

# **Wunderkerzen**

## **Selbst gemacht!**



# Was Du erhältst

**Starterset** (Inhalt für 15-20 grosse Wunderkerzen)

- 1 Schraubdeckelgefäss mit Bindemittel
- 1 Schraubdeckelgefässe mit Brandsatz  
( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , Alu, Eisen)
- 1 grosses Reagenzglas
- 1 Reagenzglashalter
- 1 Spachtel zum Rühren
- 30 Eisendrähte
- 1 Styroporplatte  
(als Halterung für die zu trocknenden Wunderkerzen)
- 1 Anleitung



## Klassenset

- 2 Startersets

## Was Du noch zusätzlich brauchst

- Haartrockner
- Mikrowelle oder  
Becherglas und Bunsenbrenner  
(erhitzen des Bindemittels)
- Trockenschrank/Backofen

# Was sind Wunderkerzen?

Wunderkerzen sind pyrotechnische Artikel. Sie bestehen aus einem Stück Draht (oder Holzstäbchen), das mit einer grauen, harten und brennbaren Masse überzogen ist. Beim Abbrennen entstehen goldene Funken

Die pyrotechnische Masse besteht aus einer Mischung verschiedener Chemikalien und Metallpulvern.

**Bariumnitrat**  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  zusammen mit dem **Aluminiumpulver**  $\text{Al}$  sorgen für die helle Flamme und notwendige Hitze. Das beigemengte **Eisenpulver** verbrennt mit dem aus dem Bariumnitrat freigesetzten Sauerstoff und ergibt die gut sichtbaren Funken. Die Masse wird durch einen „Kleber“ zusammengehalten – **Stärke**.

Reaktionsgleichungen:



# **Wie gehen wir vor?**

## **Schritt 1**

Dem Bindemittel werden 83-85 ml (g) kaltes Wasser beigegeben und so lange geschüttelt, bis sich eine homogene Aufschlammung ergibt.

Danach wird das Gemisch im Gefäß, ohne Deckel, in einem Mikrowellengerät bis zum Siedepunkt erhitzt (ca. 60-70 Sekunden bei 750W, ab 40 s alle 10 s kontrollieren und umrühren). Die wasserlösliche Stärke geliert und ergibt eine honigartige Masse. Diese wird mit dem mitgelieferten Holzspachtel solange gerührt, bis eine homogene Masse ohne Verklumpungen vorliegt.

**Tip:** Für gute Resultate muss die Aufschlammung vor dem Erhitzen sehr homogen sein und muss bis nahe zum Siedepunkt erhitzt werden. Danach 5-10 Minuten unter gelegentlichem Rühren abkühlen lassen.

## **Schritt 2**

Der Brandsatz im zweiten Schraubdeckelgefäß wird ebenfalls gründlich geschüttelt. Das Gemisch muss homogen und ohne Verklumpungen vorliegen. Nun wird dieses dem Bindemittel beigegeben und solange gerührt bis eine homogene, honigartige Masse entstanden ist.

### **Schritt 3**

Die Masse wird mit Hilfe des Spatels in das mitgelieferte Reagenzglas umgefüllt. Durch den Verbrauch der Masse während der Herstellung der Wunderkerzen, soll das Reagenzglas regelmässig wieder nachgefüllt werden.

**Tip:** Damit die Masse im Reagenzglas auch beim Verarbeiten homogen bleibt, soll diese mit einem Draht, bei welchem an einem Ende eine Schlaufe geformt wurde, immer wieder aufgerührt werden.

### **Schritt 4**

Ein mitgelieferter Eisendraht wird in die Masse im Reagenzglas eingetaucht und langsam (1-2 s) wieder herausgezogen. Die anhaftende Masse wird mit einem Haartrockner auf höchster Wärmestufe für mindestens 2 Minuten getrocknet. Dabei hält man den Draht in der Horizontale und dreht in laufend.

Noch einfacher ist es, wenn die beschichteten Drähte im Trockenschrank 10 Minuten bei 80°C getrocknet werden.

**Tip:** Wenn die Masse zu wenig trocken ist löst sie sich beim nächsten Tauchvorgang an und die zweite Schicht kann durch das Eigengewicht die erste vom Draht ablösen (Einfallstellen, siehe Bild).

## **Schritt 5**

Der Tauchvorgang, wie in Schritt 4 beschrieben, wird noch drei bis viermal wiederholt, total vier bis fünf Schichten. Das Wunderstäbchen soll am Schluss einen Durchmesser von ca. 3-4 mm haben.

**Tip:** Vor jedem Tauchvorgang wird die letzte Schicht gut getrocknet und die Masse im Reagenzglas kurz aufgerührt. Auch hier, einfacher ist die Zwischentrocknung im Trockenschrank.

## **Schritt 6**

Die fertigen Wunderkerzen werden vertikal in die Styroporplatte gesteckt. Nun lässt man diese mehrere Tage an der Luft trocknen.

**Tip:** Schneller und mit besserem Resultat geht es, wenn die Stäbchen bei 70°C in einem Trockenschrank oder Backofen für einige Stunden getrocknet werden.

### **➔ Nur frisch zubereitete Masse verwenden!**

Nicht verwendete Masse kann nicht aufbewahrt werden, da sie langsam reagiert und dabei ihre Konsistenz verändert.

Die optimale Verarbeitungszeit ist max. eine Stunde.

# Bilder zu Schritt 1-6



Schritt 1



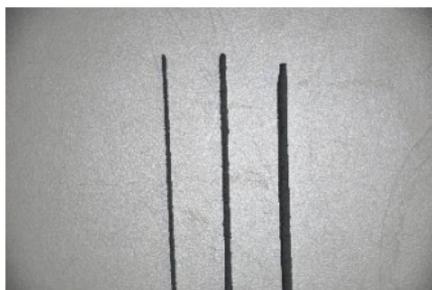
Schritt 2



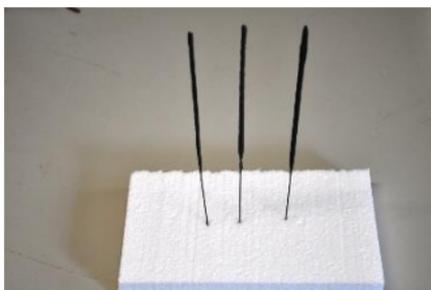
Schritt 3



Schritt 4 „Einfallstelle“



Schritt 5: 1, 2, 3 Schichten



Schritt 6

# **Sicherheitshinweise**

**Es muss unbedingt mit Schutzbrille gearbeitet werden!**

Der Versuch **MUSS** von einer erwachsenen Person mit einschlägigen Kenntnissen in Chemie durchgeführt oder begleitet werden!

Es ist zu beachten, dass **der „Brandsatz“** im trockenen Zustand **leicht entzündbar** ist.

Beim Trocknen der Wunderkerzen in einem Trockenschrank oder Backofen ist darauf zu achten, dass die Temperatur nicht über 80°C steigt.

**Beim Abbrennen** der Wunderkerzen ist darauf zu achten, dass keine brennbaren Gegenstände in der Nähe sind und die **Unterlage feuerfest** ist.

## **Entsorgung**

Feuchte Reaktionsmasse kann im Schraubdeckelgefäß über den Hausmüll entsorgt werden.

## **Haftung**

Die Durchführung des Experiments erfolgt auf eigene Verantwortung. Ausreichende chemische und technische Kenntnisse sowie notwendige Schutzvorrichtungen werden vorausgesetzt.