

Im Brennpunkt – Kerzenexperimente

Peter Baumgartner, Freiburg

Jahrhundertlang waren Kerzen Lichtspender für Arm und Reich. In unseren modernen Zeiten spielen Kerzen als Lichtquellen keine Rolle mehr. Trotzdem sind sie alltäglich und strahlen mit ihrem warmen, flackernden Licht Besinnlichkeit und Ruhe aus.

In dieser Unterrichtseinheit erforschen Ihre Schüler die Vorgänge bei der brennenden Kerze. Anhand einfacher, aber spannender Versuche wird den Schülern gezeigt, warum eine Kerze brennt und welche chemischen Vorgänge sich bei diesem alltäglichen Ereignis abspielen.



Foto: Thinkstock/iStockphoto

Warum und wie brennt eine Kerze? Diesen und weiteren Fragen gehen Ihre Schüler in dieser Unterrichtseinheit auf den Grund.

Mit interaktiven Tafelbildern!

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 8/9

Dauer: 5 Stunden (Minimaleinsatz 3 Stunden)

Kompetenzen: Die Schüler

- können einfache Versuche planen, durchführen und die Ergebnisse auswerten.
- können eine chemische Reaktion als komplexen Sachverhalt in einzelne Teile gliedern.
- können detaillierte Funktionsmechanismen einer chemischen Reaktion am Beispiel der Verbrennung von Wachs erläutern.

Versuche:

- Die brennende Kerze und ihre Masse (SV)
- Die Kerzenflamme (SV)
- Was brennt bei einer Kerze? (LV und SV)
- Verbrennungsprodukte einer Kerze (SV)
- Die Tochterflamme (SV)
- Fingerabdrücke mit Kerzenruß (SV)

Übungsmaterial:

- Rund um die Kerze
- Drei Gase und ihre Nachweisreaktionen
- Chemiefabrik und Kraftwerk in einem
- Jetzt weiß ich's! – Verbrennungsvorgänge in der Kerze

Die Einheit im Überblick

⌚ V = Vorbereitung

SV = Schülerversuch

AB = Arbeitsblatt

⌚ D = Durchführung


LV = Lehrerversuch





LEK = Lernerfolgskontrolle



VP = Versuchsprotokoll


LP = Lehrerpräsentation





FV = Folienvorlage

 = Zusatzmaterial auf CD

Stunde 1: Die brennende Kerze	
M 1 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	Die brennende Kerze und ihre Masse <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas <input type="checkbox"/> evtl. M1_Balkenwaage.jpg  <input type="checkbox"/> 2 Teelichter <input type="checkbox"/> 1 Knetgummi <input type="checkbox"/> evtl. M1_Kerzenwippe.jpg  <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer <input type="checkbox"/> 1 Holzlinial <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
M 2 (AB/SV) ⌚ V: 3 min ⌚ D: 15 min	Wir beobachten eine brennende Kerze <input type="checkbox"/> 1 Kerze (pro Gruppe) <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer (pro Gruppe)
 (LEK)	M2_Flammentemperaturen.htm
M 3 (AB)	Rund um die Kerze
 (LEK)	M3_Loesung_Rund_um_die_Kerze.pdf

Stunden 2–3: Edukte und Produkte	
LV ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Was brennt: Docht oder Wachs? <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> 1 Kerze <input type="checkbox"/> 1 Tiegelzange <input type="checkbox"/> 1 Stück Dochtschnur <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
M 4 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Wachsdampf, brennbar oder nicht? <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Holzklammer <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="checkbox"/> 1 Glimmspan <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer <input type="checkbox"/> 1 kleines Reagenzglas
M 5 (VP)	Versuchsprotokoll: Wachsdampf – brennbar oder nicht?
 (LP)	M6_Moegliche_Verbrennungsprodukte.pdf
 (FV)	M6_Moegliche_Verbrennungsprodukte_Folie.pdf
M 6 (AB)	Wachsdampf – brennbar oder nicht?
M 7 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Welches Gas entsteht? – Verbrennungsprodukte einer Kerze <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="checkbox"/> 2 Schutzbrillen <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="checkbox"/> Stativmaterial <input type="checkbox"/> 1 Teelicht <input type="checkbox"/> 1 Glimmspan <input type="checkbox"/> 1 Trichter <input type="checkbox"/> 1 Packung Streichhölzer

 (LP)	M7_Kalkwasserprobe.pdf
LV ⌚ V: 2 min ⌚ D: 5 min	Kalkwasserprobe <input type="radio"/> 1 Glas mit Kalkwasser <input type="radio"/> 1 Strohhalm
M 8 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 10 min	Wasser – ein weiteres Produkt der Wachsverbrennung? <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="radio"/> 2 Schutzbrillen <input type="radio"/> 1 Kerze <input type="radio"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="radio"/> 1 Watesmopapier <input type="radio"/> 1 feuerfestes Glas <input type="radio"/> 1 Packung Streichhölzer

Stunden 4–5: Die Kerze: Chemiefabrik und Kraftwerk	
 (LP)	M10_Chemiefabrik_Kerze.pdf
M 9 (AB)	Die brennende Kerze – Chemiefabrik und Kraftwerk in einem
M 10 (AB)	Die brennende Kerze – Chemiefabrik und Kraftwerk in einem (Kärtchen)
 (LEK)	Die brennende Kerze – was hast du gelernt?
 (LEK)	Satzbaukasten_interaktiv
M 11 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 20 min	Mutter- und Tochterflamme <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="radio"/> 2 Schutzbrillen <input type="radio"/> 1 Glimmspan <input type="radio"/> 1 Glasrohr (L:10 cm, Ø 5 mm) <input type="radio"/> 1 Kerze <input type="radio"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="radio"/> 1 Packung Streichhölzer <input type="radio"/> Stativmaterial <input type="radio"/> 1 Stück Alufolie (ca. 8 x 8 cm)
 (Foto)	M11_Bild_Tochterflamme.pdf
M 12 (SV) ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	Fingerabdrücke mit Kerzenruß <i>Arbeitsmaterial pro Gruppe:</i> <input type="radio"/> 2 Schutzbrillen <input type="radio"/> 1 Holzklammer <input type="radio"/> 1 Kerze <input type="radio"/> 1 Lupe <input type="radio"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="radio"/> 1 Objektträger <input type="radio"/> 1 Packung Streichhölzer
M 13 (AB)	Jetzt weiß ich... – Verbrennungsvorgänge in der Kerze

Minimalplan

Stehen Ihnen nur fünf Stunden zur Verfügung? Dann verkürzen Sie die Einheit auf **drei Unterrichtsstunden**, streichen Sie die **Versuche M 1** und **M 2** (vielleicht können diese spannenden Versuche zu einem anderen Zeitpunkt nachgeholt werden), und Sie sich auf den Nachweis der Reaktionsprodukte in den Schülerversuchen **M 4**, **M 7** und **M 8** beschränken (verlagern Sie auf **M 3** und den **Lehrerversuch**). Durch Weglassen der **Experimente M 11** (Mutter- und Tochterflamme) und **M 12** (Fingerabdrücke mit Kerzenruß) reduzieren Sie nochmals auf insgesamt **zwei Unterrichtsstunden**.

M 2

Wir beobachten eine brennende Kerze

Eine brennende Kerze gehört zu unserem Alltag. Aber habt ihr schon mal darauf geachtet, wie eine Kerzenflamme aussieht? In diesem Versuch betrachtet ihr sie ganz genau.

Aufgabe 1

Entzündet eine Kerze und beobachtet aufmerksam. Ergänzt dann den Lückentext mit den folgenden Begriffen:

orangefarben – bläulich – gelb – schwarz – weiße – dunkler – festem – flüssig – unangenehm – glüht – spitz



Beobachtungen

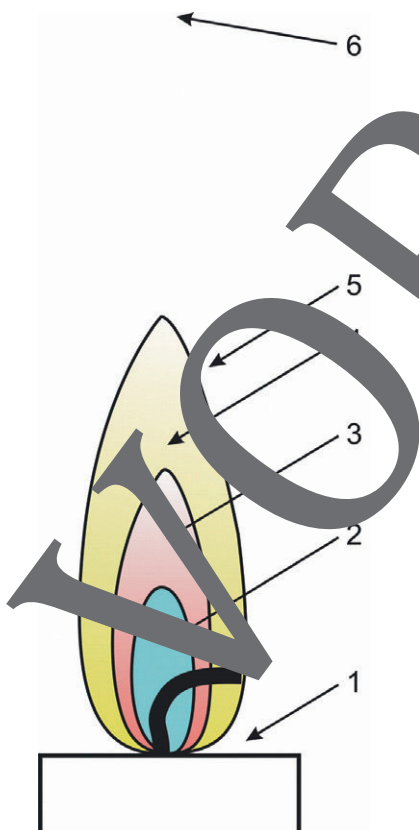
Die Kerze selbst besteht aus _____ Wachs. In der Nähe des Lichts bildet sich ein „See“ aus _____ Wachs. Hier hat der Docht eine weiße Farbe. Im Bereich der Flamme verfärbt sich der Docht _____. Am äußeren Ende _____.

Die Flamme läuft nach oben hin _____ aus. Im unteren Bereich leuchtet die Flamme _____, im oberen Bereich _____. Direkt oberhalb des Lichts ist ein _____ Bereich zu sehen.

Beim Ausblasen der Flamme steigen _____ Dämpfe auf, die _____ riechen.

Aufgabe 2

Lest euch folgende Sätze durch. Betrachtet die Skizze und schreibt die zugehörigen Nummern in die Kreise vor die Sätze.



- In der Nähe des Lichts ist es bis zu 800 °C heiß.
- An der Flammenoberfläche ist es am heißesten: 1.400 °C. Dieser Teil der Flamme ist unsichtbar.
- In der zweitinnersten Zone werden Temperaturen bis zu 1.000 °C erreicht.
- Hier ist es mit 50–60 °C gerade so heiß, dass das Wachs zu schmelzen beginnt.
- 10 cm über der Kerzenflamme ist es immer noch 350 °C heiß.
- Dies ist die Licht spendende Zone der Kerze mit Temperaturen um 1.200 °C.

Wachsdampf – brennbar oder nicht?

M 4

Wie wir bereits herausgefunden haben, brennen weder festes noch flüssiges Wachs. Doch es gibt noch einen weiteren Aggregatzustand von Wachs, den wir auf Brennbarkeit untersuchen können: Wachsdampf. Dies werden wir im Folgenden tun.

Schülerversuch in Zweiergruppen ⌚ Vorbereitung: 5 min ⌚ Durchführung: 10 min



Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

So führt ihr den Versuch durch

1. Holt euch die folgenden Materialien an den Platz.

- | | |
|---|--|
| <input type="radio"/> 2 Schutzbrillen | <input type="radio"/> 1 erbsengroßes Stück Wachs |
| <input type="radio"/> 1 Gasbrenner | <input type="radio"/> 1 kleines Reagenzglas |
| <input type="radio"/> 1 Packung Streichhölzer | <input type="radio"/> 1 Holzklammer |
| <input type="radio"/> 1 feuerfeste Unterlage | <input type="radio"/> 1 Glimmspan |



- Setzt eure Schutzbrillen auf und gebt das Wachsstück in das Reagenzglas.
 - Stellt den Gasbrenner auf die feuerfeste Unterlage und zündet ihn. Stellt die rauschende Flamme ein.
 - Haltet das Reagenzglas mithilfe der Holzklammer über die Gasbrennerflamme, bis das Wachs verdampft.
- ! Schutzbrille tragen! Die Öffnung des Reagenzglases niemals auf Personen richten!**
- Haltet einen brennenden Glimmspan über die Öffnung des Reagenzglases.



Beobachtung und Dokumentation

- Ergänzt im Versuchprotokoll die Versuchsdurchführung und notiert eure Beobachtungen.
- Formuliert einen Merksatz im Ergebnisteil des Versuchsprotokolls.

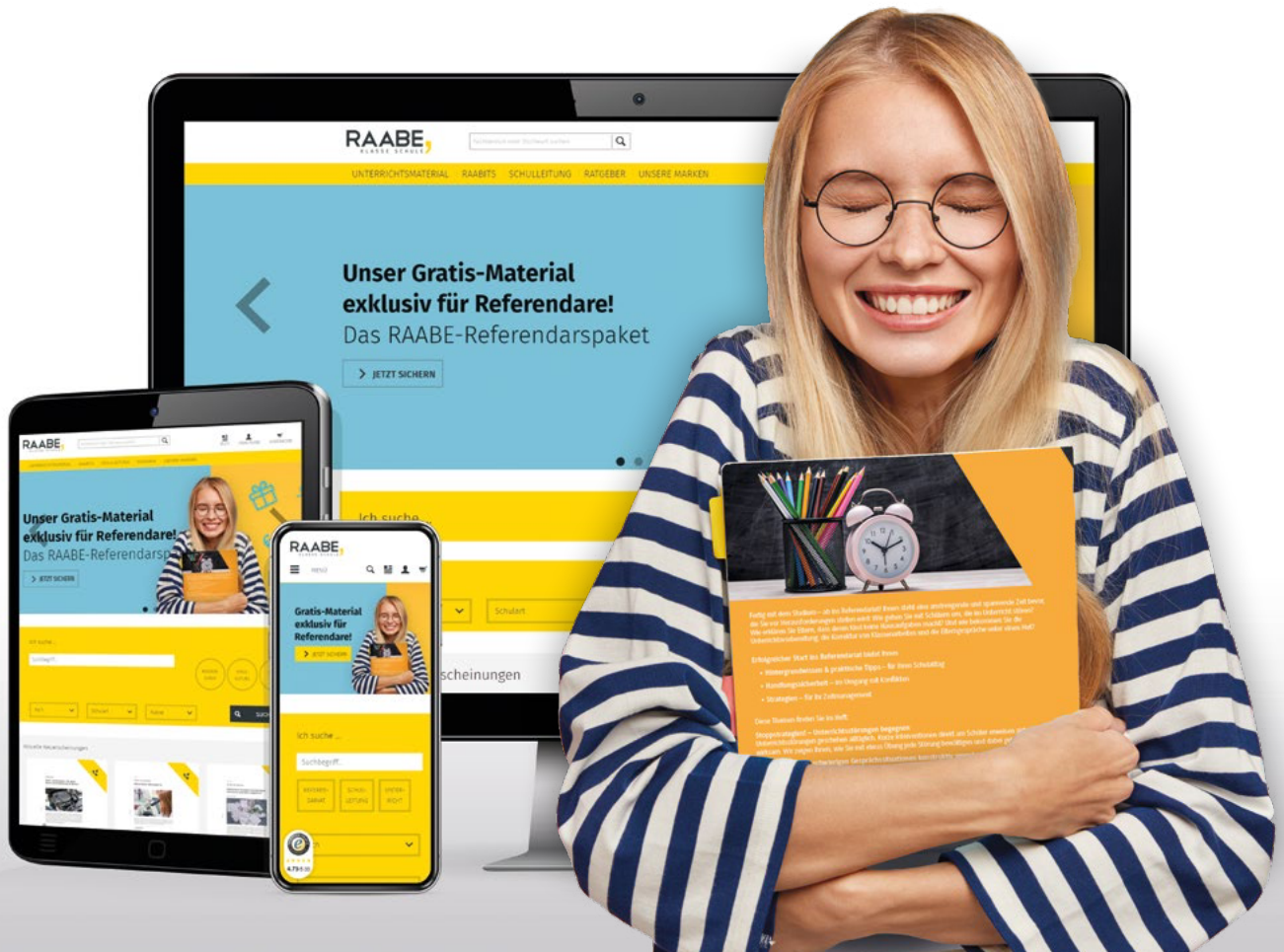
Was ist schon...

...das polnische Forscher eine Kerze entwickelt haben, die sich selber wieder ausbläst? Im Kerzeninnern befinden sich Hohlräume, in die Luft mit Druck eingeschlossen wurde. Schmilzt die Hülle einer solchen Blase, entweicht die eingeschlossene Luft und löscht die Kerze. Bis zu 20 solcher Hohlräume können in eine Kerze eingefügt werden.



Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 4.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Sichere Zahlung per Rechnung,
PayPal & Kreditkarte



Exklusive Vorteile für Abonent*innen

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



Käuferschutz mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de