

# Was geschieht beim Feuerwerk? – Ein Lernzirkel

Ein Beitrag von Rolf Goldstein, Gießen  
Mit Illustrationen von Katja Rau, Berglen

Vom Feuerwerk geht bei Schülern eine unglaubliche Faszination aus. Wenn es knallt, pfeift und der nächtliche Himmel in unterschiedlichste Farben getaucht ist, werden die Augen groß und das Phänomen steht ganz klar im Vordergrund. Doch welche naturwissenschaftlichen Prinzipien sorgen dafür, dass Blitze, Goldregen und Knalleffekte entstehen? Woher weiß man, was sicheres Feuerwerk ist? Und was ist bei der Handhabung von Feuerwerkskörpern zu beachten?

Mit dieser Unterrichtseinheit erforschen Ihre Schüler die chemischen und physikalischen Hintergründe und wenden am Ende der Einheit in einem Test ihr fachbezogenes Wissen an. Dabei werden auch wichtige Regeln im Umgang mit Feuerwerkskörpern thematisiert.



Foto: Thinkstock/iStock

Mindestens einmal im Jahr verzaubern Raketen den Himmel mit ihren Glitzer- und Farbeffekten.

Mit einem Quiz als  
Lernerfolgskontrolle

## Das Wichtigste auf einen Blick

**Klasse:** 8/9

**Dauer:** 8 Stunden (Minimalplan: 6)

**Kompetenzen:** Die Schüler ...

- führen Experimente zur Flammenfärbung durch.
- bewerten den sicheren Umgang mit Feuerwerk anhand festgelegter Kriterien.
- skizzieren den Aufbau ausgewählter Feuerwerkskörper.
- untersuchen Chemikalien, die als Effekte im Feuerwerk eingesetzt werden.

**Versuche:**

- Wie kommen die Glitzer- und Farbeffekte im Feuerwerk zustande? (SV)
- Wie wird Feuerwerk hergestellt? (SV)
- Warum ist die Verdämmung von Feuerwerkskörpern so gefährlich? (SV)

**Übungsmaterial:**

- Der Feuerwerk-Check
- Was ist der Unterschied zwischen Kugelbomben und Silvesterraketen?
- Kennst du dich mit Feuerwerk aus?

## Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

SV = Schülerversuch

AB = Arbeitsblatt

🕒 D = Durchführung

LV = Lehrerversuch

LEK = Lernerfolgskontrolle

📀 = Zusatzmaterial auf CD    FO = Folie

<b>Stunde 1:</b>	<b>Einstieg in das Thema</b>
<b>M 1 (FO)</b>	<b>Faszination Feuerwerk</b>

<b>Stunden 2–3: Feuerwerk und Sicherheit</b>	
<b>LV</b>	<b>Demonstration von Blitzlichtpulver</b>
🕒 V: 10 min	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille
🕒 D: 5 min	<input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
	<input type="checkbox"/> 1 Abzug
	<input type="checkbox"/> 1 Dreifuß mit Drahtnetz
	<input type="checkbox"/> 1 Teefilter
	<input type="checkbox"/> 1 Waage
	<input type="checkbox"/> 1 Mörser mit Stößel
	<input type="checkbox"/> 1 Feuerzeug
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Paar Handschuhe
	<input type="checkbox"/> 1 Wunderkerze
	<input type="checkbox"/> 6 g Kaliumpermanganat
	<input type="checkbox"/> 2 g Magnesium, gepulvert
	<input type="checkbox"/> 3 g Natrium sulfid
	<input type="checkbox"/> 50 ml verd. Schwefelsäure
<b>M 2 (AB)</b>	<b>Der Feuerwerk-Check</b>

<b>Stunden 4–8: Lernzirkel</b>	
<b>📀 (AB)</b>	<b>Feuerwerk-Laufzettel</b>
<b>M 3 (SV/AB)</b>	<b>Station 1: Wie ist ein Feuerwerkskörper aufgebaut?</b>
<b>M 4 (SV/AB)</b>	<b>Station 2: Wie wird Feuerwerk hergestellt?</b>
🕒 V: 5 min	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler
🕒 D: 15 min	<input type="checkbox"/> 1 Einmachglas mit passendem Deckel
	<input type="checkbox"/> 1 kleines Becherglas
	<input type="checkbox"/> 1 Teelöffel (TL)
	<input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette
	<input type="checkbox"/> 1 TL Reiskörner
	<input type="checkbox"/> 5 TL Zimtpulver
	<input type="checkbox"/> Wasser
	<input type="checkbox"/> Papiertücher
<b>M 5 (SV/AB)</b>	<b>Station 3: Wie kommen die Glitzereffekte zustande?</b>
🕒 V: 5 min	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler
🕒 D: 15 min	<input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
	<input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner
	<input type="checkbox"/> 1 Stativ
	<input type="checkbox"/> 1 Stativklemme
	<input type="checkbox"/> 1 Doppelkreuzmuffe
	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer
	<input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläser
	<input type="checkbox"/> 1 Spatel
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Titanpulver
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Eisenpulver
	<input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Ferroaluminiumpulver

<b>M 6 (SV)</b> ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	<b>Station 4: Warum ist die Verdämmung von Feuerwerkskörpern so gefährlich?</b> <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 1 Aufbewahrungsbox mit passendem Deckel <input type="checkbox"/> 1 Mörser mit Stößel <input type="checkbox"/> 1 Filmdose mit passendem Deckel <input type="checkbox"/> 2 Brausetabletten <input type="checkbox"/> 1 Spritzflasche mit Wasser <input type="checkbox"/> 1 Trichter <input type="checkbox"/> 1 Luftballon
<b>M 7 (SV)</b> ⌚ V: 5 min ⌚ D: 15 min	<b>Station 5: Wie kommen die Farben zustande?</b> <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Stativ <input type="checkbox"/> 1 Stativklemme <input type="checkbox"/> 1 Doppelkreuzmuffe <input type="checkbox"/> 1 Spatel <input type="checkbox"/> 1 Becherglas <input type="checkbox"/> 4 Uhrgläser <input type="checkbox"/> 4 Magnesiastäbchen <input type="checkbox"/> 1 Tropfflasche mit verd. Salzsäure (ca. 7%) ⚠ <input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Kupfer(II)-chlorid ⚠⚠⚠ <input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Natriumchlorid <input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Bariumchlorid ⚠ <input type="checkbox"/> 1 Spatelspitze Strontiumchlorid Hexahydrat ⚠⚠⚠
 (AB)	<b>Zusatzstation A: Die Geschichte des Feuerwerks</b>
 (AB)	<b>Zusatzstation B: Wie ist eine Feuerwerksfabrik aufgebaut?</b>
 (AB)	<b>Zusatzstation C: Wir bauen eine Streichholzrakete</b> <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 1 Streichholz <input type="checkbox"/> 1 Stück Alufolie <input type="checkbox"/> 1 Stabfeuerzeug <input type="checkbox"/> 1 Schere <input type="checkbox"/> 1 Holzspieß
<b>M 8 (LEK)</b>	<b>Kennst du dich mit Feuerwerk aus?</b>

Die Gefährdungsbeurteilungen zu den Versuchen finden Sie auf CD 22 .

## Minimalplan

Bei Zeitmangel können Sie den **Lehrerversuch** entfallen lassen und im Lernzirkel auf die **Station M 6** verzichten. Diese Inhalte lassen sich z. B. mit einem Video kurz behandeln und im Unterrichtsgespräch thematisieren.

# M 1 Faszination Feuerwerk



Foto: Thinkstock/Stock

**Finger weg von illegalem Feuerwerk!**  
**Worauf Sie achten müssen**

**BAM**  
 Bundesanstalt für  
 Materialforschung  
 und -prüfung

Firmenname	0589-F2-0187
CHINA-BÖLLER D	KAT. F2
Abgabe an Personen unter 18 Jahren verboten! Nur im Freien verwenden. Sicherheitshinweise: siehe Faltschachtel!	
Firmenanschrift	NEM: 2,4g
	CE 0589

Registriernummer  
 Feuerwerkskörper Kategorie F2  
 deutsche Gebrauchsanleitung  
 Nettoexplosivstoffmasse (NEM)  
 Knallkörper: max. 6 g  
 Batterien max. 500 g  
 CE-Kennzeichnung mit  
 vierstelliger Zahl,  
 z. B. 0589 (für BAM)

Foto: Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

## M 4



## Station 2: Wie wird Feuerwerk hergestellt?

Die Herstellung von Feuerwerk ist immer noch Handarbeit und auch sehr gefährlich. An dieser Station lernt ihr, was es mit Leuchtkugeln auf sich hat und wie man sie herstellt.



Foto: Colourbox

### Aufgabe 1

Lest den folgenden Info-Text durch.



Leuchtkugeln sind ein sehr wichtiger Feuerwerksbestandteil. Die Kugeln haben nur wenige Millimeter Durchmesser und enthalten Stoffe, die für Spezialeffekte und Farben verantwortlich sind. Die Herstellung der Leuchtkugeln ist kompliziert und ein langwieriger Prozess. Zuerst kommen Körner, wie z. B. Reis oder Raps, zusammen mit den Feuerwerkschemikalien in eine große, sich drehende Trommel. Das Gemisch wird dann mit einer Alkohollösung bespritzt. Dieser Vorgang wird nun einige Male wiederholt.

Foto: Thinkstock/Stock

### Aufgabe 2

Führt den folgenden Versuch durch.

#### Schülerversuch

🕒 Vorbereitung: 5 min

🕒 Durchführung: 15 min

#### So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

#### Das benötigt ihr

- |   |   |  |
|---|---|--|
| <input type="checkbox"/> Schutzbrille pro Schüler           | <input type="checkbox"/> 1 Teelöffel (TL) | <input type="checkbox"/> 5 TL Zimtpulver |
| <input type="checkbox"/> 1 Einmachglas mit passendem Deckel | <input type="checkbox"/> 1 Tropfpipette   | <input type="checkbox"/> Wasser          |
| <input type="checkbox"/> 1 kleines Becherglas               | <input type="checkbox"/> 1 TL Reiskörner  | <input type="checkbox"/> Papiertücher    |



- Füllt das Einmachglas mit 1 TL Reiskörnern und 1 TL Zimtpulver.
- Gebt anschließend mit der Tropfpipette einen Tropfen Wasser aus dem Becherglas hinzu und verschließt das Einmachglas mit dem Deckel.
- Dreht das Einmachglas nun ca. 10 Sekunden. Gebt anschließend wieder 1 TL Zimtpulver und einen Tropfen Wasser hinzu.
- Wiederholt diesen Vorgang ein paarmal (max. 5 Durchgänge), bis ihr eine deutliche Veränderung feststellt.



#### Beobachten und Auswerten

- Notiert, was ihr beim Versuch beobachten könnt.
- Stellt in einer Tabelle die Materialien im Modellexperiment denen in der Realität gegenüber.
- Erstellt eine beschriftete Skizze, wie eine Leuchtkugel aufgebaut ist.

M 6



## Station 4: Warum ist die Verdämmung von Feuerwerkskörpern so gefährlich?

Erfahrt hier, warum z. B. bei China-Böllern immer mehrere Schichten aus Pappe um den Knallkörper liegen.

**Schülerversuch**

🕒 Vorbereitung: 5 min

🕒 Durchführung: 15 min

### Aufgabe 1

Führt den folgenden Versuch durch.

#### So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

##### Das benötigt ihr

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler              | <input type="checkbox"/> 1 Mörser mit Stößel             | <input type="checkbox"/> 1 Spritzflasche mit Wasser |
| <input type="checkbox"/> 1 Aufbewahrungsbox mit passendem Deckel | <input type="checkbox"/> 1 Filmdose mit passendem Deckel | <input type="checkbox"/> 1 Trichter                 |
| <input type="checkbox"/> 2 Brausetabletten                       | <input type="checkbox"/> 1 Luftballon                    |   |



- Zerreibt eine Brausetablette mithilfe des Mörsers und des Stößels zu einem Pulver.
- Gebt das Pulver anschließend mittels Trichter in den Luftballon. Fügt etwas Wasser hinzu und verschließt den Ballon.
- Zerreibt eine weitere Brausetablette und gebt das Pulver nun in die Filmdose.
- ⚠️ Nun muss es schnell gehen: Gebt etwas Wasser in die Filmdose, verschließt sie fest mit dem Deckel und stellt sie in die Box. Nun schnell den Boxdeckel drauf!



#### Beobachten und Auswerten

- Notiert eure Beobachtungen.
- Vergleicht beide Varianten des Versuchs miteinander.

<p>Im Luftballon:</p> 	<p>In der Filmdose:</p> 
---	---

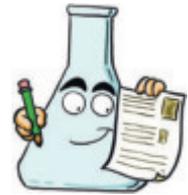
- In der Filmdose wurde das Brausepulver verdämmt. Überlegt, wie der Begriff „Verdämmung“ definiert werden könnte.

## Kennst du dich mit Feuerwerk aus?

M 8

Teste hier dein Wissen rund um das Thema Feuerwerk!

Name: \_\_\_\_\_



### Aufgabe 1 (4 Punkte)

Nico ist 14 Jahre alt und freut sich schon auf Silvester. In einem Laden wird er fündig.

a) Welche der folgenden Feuerwerkskörper darf er kaufen? Kreuze an!

**Tipp:** Achte darauf, was du aus den Registriernummern schließen kannst.

- Feuervogel, aufsteigender Feuerwirbel*  
Auf der Packung ist ein CE-Prüfzeichen und die Registriernummer 0589-F2-1170.
- Blitzcracker*  
Auf der Packung ist ein CE-Prüfzeichen und die Registriernummer 0589-F1-0068.
- Feuervulkan „Mini“*  
Auf der Packung ist nur ein Hinweis zu finden, dass die Ware nicht an Personen unter 18 Jahren abgegeben werden darf.

b) Begründe deine Wahl.

---



---

### Aufgabe 2 (6 Punkte)

Analysiere die folgenden Feuerwerke.

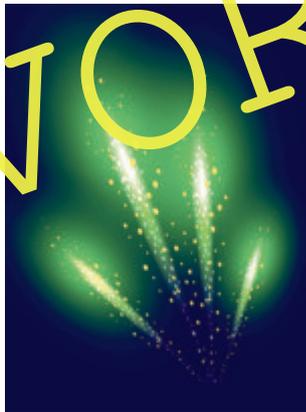


Foto: Thinkstock/iStock

Feuerwerk 1:

Das links abgebildete Feuerwerksbild zeigt beim Aufstieg einen silbernen Funkschweif und grüne Sterne.

Eingesetzte Effekt-Stoffe:

---



---



Foto: Thinkstock/Hemera

Feuerwerk 2:

Das links abgebildete Feuerwerksbild zeigt beim Aufstieg einen Goldregen und rote Sterne.

Eingesetzte Effekt-Stoffe:

---



---