

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Escape-Room zu chemischen Reaktionen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



## II.31

### Stoffe im Alltag

# Escape-Room zu chemischen Reaktionen

Sabine Flügel



© RAABE 2024

© Getty Images/E+/Bulgac

Escape-Rooms sind eine gute Möglichkeit, um Kinder und Jugendliche zu motivieren. Durch das spielerische Element des Gewinnens und das Szenario, das ihnen aus Computerspielen oft schon bekannt ist, haben sie nicht das Gefühl, etwas lernen zu müssen. Da Lernen an sich in den höheren Klassen oft mit negativen Gefühlen belegt ist, kann das Arbeiten und Lernen in einem neuen Kontext eine hohe Motivation initiieren und so auch im „normalen“ Unterricht zu neuem Schwung führen.

---

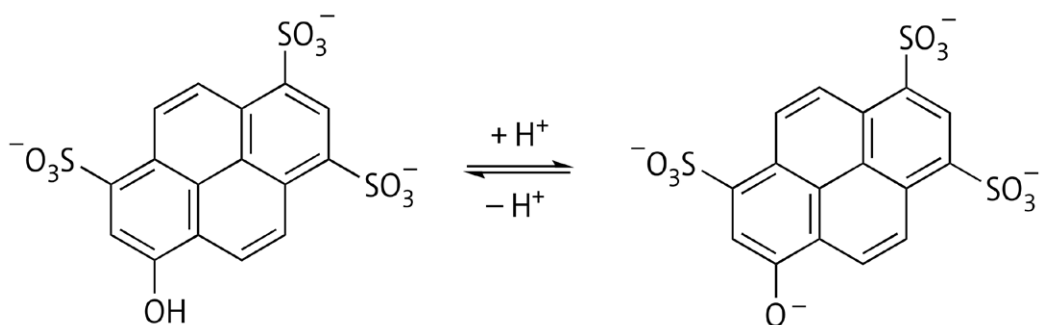
#### KOMPETENZPROFIL

<b>Klassenstufe:</b>	ab 5. Klasse
<b>Dauer:</b>	1 Unterrichtsstunde
<b>Kompetenzen:</b>	1. Erkenntnisgewinnungskompetenz; 2. Forschungskompetenz; 3. Kommunikationskompetenz; 4. Organisationskompetenz
<b>Inhalt:</b>	Escape-Room, Dichte, Alkalische Lösung, Kohlenstoffdioxidherstellung, Indikator, Leitfähigkeit, Fluoreszenz, Kaliumcarbonat, Phenolphthalein, Polystyrol, Essigsäureethylester, Unterdruck
<b>Zusatzmaterialien:</b>	LearningSnacks

---

## Fachliche Hinweise

Die ursprüngliche Variante des Escape-Rooms, nämlich, dass man in einen Raum eingesperrt wird, aus dem man sich nur befreien kann, indem man die gegebenen Rätsel und Aufgaben löst, ist in den Naturwissenschaften nicht durchführbar. Bei Experimenten kann immer etwas passieren, das zu einem schnellen Hilfebedarf führt, weshalb sich der abgeschlossene Raum verbietet. Das Grundprinzip ist folglich abgewandelt und es gilt, verschiedenste Rätsel innerhalb einer bestimmten Zeit zu lösen, um eine Katastrophe abzuwenden. Dabei kann es genauso gut sein, dass Zahlen eines Codes zur Entschärfung einer Bombe, zur Öffnung einer Schatzkiste mit dem Gegengift oder dem gesuchten Gegenstand gesammelt werden müssen oder einfach ein Rätsel auf das nächste folgt und das letzte Rätsel die Lösung gibt. Es gibt grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten, sowohl Zahlen- als auch Buchstabencodes sichtbar werden zu lassen: Ein Code kann z. B. in etwas (Eiswürfel, Styropor...) versteckt sein, das geöffnet/aufgelöst werden muss oder unsichtbar irgendwo (meist auf Papier) aufgetragen sein. Das geht z. B. mit den üblichen Geheimschriften (Zitronensaft, der durch Erhitzen verkohlt wird) oder wie hier mit Textmarker. Der bei Tageslicht gelbe Farbstoff Pyranin im Textmarker wird im Sauren farblos, fluoresziert jedoch im UV-Licht blau. Wird der Farbstoff mit Lauge deprotoniert, wird er auch bei normalem Licht wieder sichtbar.



Pyranin bei Tageslicht: farblos  
Unter UV-Licht: blaue Fluoreszenz

Pyranin bei Tageslicht: gelb  
Unter UV-Licht: grüne Fluoreszenz

Es besteht auch die Möglichkeit, dass ein Code bereits vorhanden ist, aber von einer darüberstehenden Lösung verdeckt wird. So kann sich z. B. ein in pink geschriebener Code am Boden einer Lauge mit Phenolphthalein befinden und durch Entfärben der Lauge mit Säure sichtbar werden. Codes oder Hinweise können auch in Suchseln (Buchstabensalat) oder Maschinen versteckt sein. Eine Maschine wäre z. B. eine in einen Karton verpackte Spritze, deren mit dem Code präparierter Stempel durch Gasentwicklung herausfährt, wenn man eine Chemikalie oder Wasser hinzugibt. Nutzt man zusätzlich LearningApps oder LearningSnacks, in die man Experimentbeobachtungen, Ergebnisse von Aufgaben usw. eingibt, um die Lösung oder den nächsten Hinweis zu erhalten, sind den Möglichkeiten und der Fantasie praktisch keine Grenzen mehr gesetzt.

## Vorschläge für Ihre Unterrichtsgestaltung

### Voraussetzungen der Lerngruppe

Nur der allgemein vorsichtige Umgang mit Chemikalien und das zugehörige Verhalten beim Experimentieren sollten eingeübt sein.

### Aufbau der Unterrichtseinheit

Dunkeln Sie den Raum etwas ab, indem Sie die Hauptstromversorgung ausschalten oder die Sicherung für das Licht ausmachen und die Verdunkelung entsprechend herunterfahren. Es sollte aber ausreichend Licht sein, um alles gut zu erkennen, sodass dadurch keine Gefährdung entsteht, dennoch aber dunkel genug, dass ein Code mit einer UV-Lampe erkennbar wird. Den Schlüssel für den Sicherungskasten oder die Hauptstromversorgung legen Sie in die letzte Kiste. Überlegen Sie sich vorher, wo Sie die Kisten verstecken. Vor allem die letzte Kiste sollte nicht bewegt werden, damit der „ätzende See“ auf dem Teller nicht auslaufen kann. Die Kiste für Station 8 sollte im Abzug stehen oder zumindest dort bearbeitet werden.

Geben Sie den Link

<https://www.learningsnacks.de/share/440116/472fdbfb910a0a5d3d7342150962fd198372edb1> zum Spiel aus.

Stellen Sie eine Uhr oder einen Wecker auf 25 bis 30 Minuten. Die Zeit können Sie je nach Alter und Geschicklichkeit der Spielgruppe variieren. Wenn mehrere Gruppen hintereinander spielen sollen, wie z. B. auf dem Schulfest, können Sie vieles in Vorratsbehälter an den Stationen bereitstellen, sodass die Gruppen immer nur den benötigten Teil wegnehmen.

Alle Stationen, außer der ersten, sind in Kisten mit Symbolen, bestimmten Farben oder Zahlen im Raum versteckt. Auch hier können Sie den Schwierigkeitsgrad variieren, indem Sie die Kisten leicht oder schwer verstecken und zur Verwirrung einige leere Kisten mit Zahlen aufstellen. Als Kisten können Schuhkartons dienen, die teilweise mit Kabelbindern (hinten 2, jeweils durch Karton und Deckel, vorne einer durch den Deckel und einer durch den Karton, die dann über ein Schloss miteinander verbunden werden) und Schlössern gesichert sind.



Foto: Sabine Flügel

## Didaktisch-methodische Hinweise

### Vorbereitung der Stationen

Verdünnen Sie das Kalkwasser in Station 2 (Kiste mit der Zahl 4) so weit, dass es mit 2, max. 3 mit Kohlenstoffdioxid gefüllten Spritzen (Spritzenstempel vorher mit Silikonöl fetten, damit die Spritze leicht gängig ist und die Spitze der Kanüle abknipsen, um die Verletzungsgefahr zu minimieren) in Station 3 (Kiste mit grünem Viereck) neutralisiert ist, damit die weiße Farbe der nächsten Kiste, Station 4, erkennbar wird.

Für Station 5 wird pro Gruppe ein Blatt Papier benötigt, auf das mit Zitronensaft oder weißem Essig ein Blitz, dem Symbol der nächsten Kiste (Station 6), gemalt wurde. Im (Nasen)Sprayfläschchen ist ein dicker Rotkohlsaft (zwei bis drei Rotkohlblätter gut zerkleinern, mit ca. 150 ml kochendem Wasser übergießen und einige Minuten ziehen lassen), einzufüllen.

Für Station 6 muss ein Leitfähigkeitsmesser mit 3 Lämpchen gebaut werden. Wie viele davon leuchten, ist im Prinzip beliebig. Leuchtet nur eines, so bekommt die nächste Kiste nur eine Zahl. Leuchten mehrere, sind mehrstellige Zahlen möglich, z. B. 123, wenn alle leuchten, 103, wenn die erste und die dritte leuchten, usw. Auch ein Zusammenzählen der Zahlen wäre eine Lösungsmöglichkeit. In diesem Szenario darf nur die erste Lampe leuchten, sodass die Zahl 100 entsteht.

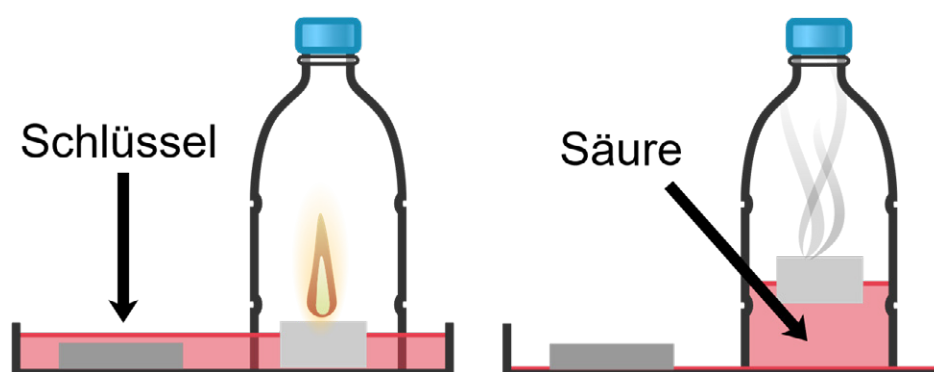


Foto: Sabine Flügel

Für Station 7 schreiben Sie auf ein Blatt Papier mit einem gelben Textmarker einen Zahlen- oder Buchstabencode für ein Schloss. Dieser sollte beim Abtupfen mit Essigessenz farblos werden. Das funktioniert nicht mit allen Markern, sondern nur, wenn diese als Farbstoff Pyranin enthalten. Dieser wird im UV-Licht wieder sichtbar. Auch hier kann der Schwierigkeitsgrad erhöht werden, indem die UV-Lampe nicht in der Box, sondern woanders im Raum ist. Falls keine UV-Lampe zur Verfügung steht, kann der Farbstoff auch durch Abtupfen des Papiers mit einer Lauge (5 %-ige Kaliumcarbonatlösung) wieder sichtbar gemacht werden. Dann wird aber für jede Gruppe ein neues Papier benötigt.

Präparation der Styroporkugel für Station 8: Schreiben Sie einen kleinen Zettel mit dem Code für ihr Schloss und bekleben Sie ihn beidseitig mit einem Klebestreifen zum Schutz. Schneiden Sie einen Schlitz in die Kugel und stecken den Zettel mit einer Pinzette hinein. Evtl. kleben Sie das Loch mit Heißkleber wieder zu, wenn es zu groß geworden ist. Oder Sie schneiden die Kugel auf, höhlen sie etwas aus, legen den Code hinein und kleben sie mit Heiß- oder Styroporkleber wieder zusammen. Pro Spielgruppe wird eine Kugel benötigt, da diese sich in Essigsäureethylester auflöst und so den Code wieder freigibt. Falls kein Essigsäureethylester vorhanden ist, können Sie auch Nagellackentferner mit Aceton verwenden.

Letzte Station: Schneiden Sie eine Plastikflasche ca. 13 cm von der Öffnung her gemessen ab. Bemessen Sie das Wasser, also den ätzenden See, im Teller, sodass es möglichst komplett unter die Falsche gezogen wird, wenn die Kerze unter der Flasche ausgeht. Skizze:



Erstellt mit <https://chemix.org/>

Da die Station nicht einfach ist, gibt der LearningSnack hier eine Hilfe, indem er die Schritte vorgibt, diese aber noch in die richtige Reihenfolge gebracht werden müssen. Der Schlüssel in dieser letzten Station schließt den Sicherungskasten oder die Hauptstromversorgung auf, sodass, wenn das Licht im Saal wieder angeht, die Welt gerettet ist.

#### Angebote zur Differenzierung

Die Differenzierung erfolgt über die Auswahl der Experimente, die Anzahl der Tipps, die die Lehrkraft eventuell noch während des Spiels gibt, die Zeitvorgabe, die Anzahl der leeren Kisten und den Schwierigkeitsgrad der Verstecke der Kisten. Bei der letzten Station kann die Hilfe im LearningSnack auch unterbunden werden und erst die Reihenfolge freigegeben werden, wenn das Rätsel experimentell gelöst ist.

#### Hinweise für fächerübergreifendes Arbeiten

Je nach eingebauten Experimenten sind verschiedene Fächer beteiligt. Im vorgestellten Escape-Room ist die Physik beteiligt, da ein Stromkreis aufzubauen ist, Flüssigkeiten nach ihrer Dichte geschichtet werden und der Effekt von Druckunterschieden ausgenutzt wird.



## Auf einen Blick

### 1. Stunde

**Thema:** Escape-Room Apokalypse


**M 1** Bringe die Flüsse in ihr richtiges Flussbett

**Benötigt:**

- Cola Sirup im Becherglas, beschriftet mit Abwasser oder Kanalabfluss
- Wasser mit blauer Lebensmittelfarbe, Becherglas beschriftet mit Trinkwasser
- Wasser mit viel Zucker und gelber Lebensmittelfarbe im Becherglas, beschriftet mit Brauchwasser
- 3 Pipetten
- mehrere Reagenzgläser (3–6 pro Spielergruppe)
- Reagenzglasständer



**M 2** Kiste mit der Zahl 4: Gift im Wasser?

**Benötigt:**

- verschiedene Flüssigkeiten in Bechergläsern, die mit verschiedenen Symbolen (Wasser, Zitronensaft, Apfelsaft...) gekennzeichnet sind
- Phenolphthalein < 1% in Ethanol 
- verdünntes Kalkwasser im Becherglas mit Kleeblatt als Symbol
- Weithals-Erlenmeyerkolben (Anzahl je nach Anzahl der Flüssigkeiten + 1 für das verdünnte Kalkwasser)
- Pipetten



**M 3** Kiste mit dem grünen Viereck: Wir neutralisieren das Gift im Wasser

**Benötigt:**

- Brausetabletten
- 20 ml Spritze (Stempel mit Silikonöl gefettet)
- pro Gruppe ein Reagenzglas mit Stopfen, durch den eine Kanüle führt
- verdünntes Kalkwasser mit Phenolphthalein aus der letzten Station  
- Wasser
- Reagenzglasständer

**M 3a** Kiste mit dem grünen Viereck: Wir neutralisieren das Gift im Wasser

**Benötigt:**




- Brausetabletten
- Reagenzglasständer
- pro Gruppe ein Reagenzglas mit Stopfen, durch den ein Glasrohr führt
- ca. 25 cm langer Schlauch, der auf das Glasrohr passt
- Wasser
- verdünntes Kalkwasser mit Phenolphthalein aus der letzten Station  

**M 4** Kiste mit weißem Kreis oder weiße Kiste: Geheimschrift

**Benötigt:**

- pro Gruppe ein Papier, auf das mit Zitronensaft oder weißem Essig ein Blitz gemalt wurde
- Sprühflasche (Nasensprayfläschchen) mit Rotkohlsaft



- M 5** Kiste mit Blitz: Wo es weitergeht, sagt dir gleich das Licht
- Benötigt:**
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Öl, Salz, Zucker, Mehl... | <input type="checkbox"/> Bechergläser, Anzahl je nach Anzahl der zu testenden Stoffe |
| <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser      | <input type="checkbox"/> Batterie  |
| <input type="checkbox"/> Spatel                    | <input type="checkbox"/> Leitfähigkeitsmesser mit drei Lämpchen                      |
- M 6** Kiste 100: Lampenreparatur
- Benötigt:**
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Öl, Salz, Zucker, Mehl... | <input type="checkbox"/> Bechergläser, Anzahl je nach Anzahl der zu testenden Stoffe |
| <input type="checkbox"/> destilliertes Wasser      | <input type="checkbox"/> Batterie  |
| <input type="checkbox"/> Spatel                    | <input type="checkbox"/> Leitfähigkeitsmesser mit drei Lämpchen                      |
- M 7** Kiste mit ?: Versteckte Zahlen
- Benötigt:**
- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Papier, auf das mit gelbem Textmarker ein Code geschrieben wurde | <input type="checkbox"/> 5 %-ige Kaliumcarbonat-Lösung und Wattestäbchen  |
|---|--|
- M 7a** Kiste mit ?: Versteckte Zahlen
- Benötigt:**
- |   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Papier, auf das mit gelbem Textmarker ein Code geschrieben wurde | <input type="checkbox"/> UV-Lampe |
|---|-----------------------------------|
- M 8** Kiste mit Zahlenschloss: Wo ist denn nur der Code?
- Benötigt:**
- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Essigsäureethylester oder Nagellackentferner mit Aceton   | <input type="checkbox"/> präparierte Styroporkugel, die den Code enthält |
| <input type="checkbox"/> Wasser  | <input type="checkbox"/> viele Styroporkugeln                            |
| <input type="checkbox"/> 1 oder 2 weitere Flüssigkeiten z. B. Essig, Zitronensaft...   | <input type="checkbox"/> 3–4 Marmeladengläser                            |
| <input type="checkbox"/> Zettel mit Zahlenkombination (Code für ein Zahlenschloss), der beidseitig mit Tesa beklebt wurde  | <input type="checkbox"/> Pipette   |
|  | <input type="checkbox"/> Pinzette  |
- M 9** Kiste mit Zahlenschloss: Der Schlüssel auf dem Grund des ätzenden Sees
- Benötigt:**
- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Wasser                                   | <input type="checkbox"/> kleiner, flacher Teller oder flache Schale |
| <input type="checkbox"/> rote Lebensmittelfarbe                   | <input type="checkbox"/> Teelicht                                   |
| <input type="checkbox"/> Schlüssel für die Stromversorgung        | <input type="checkbox"/> Feuerzeug                                  |
| <input type="checkbox"/> abgeschnittene Plastikflasche mit Deckel | <input type="checkbox"/> Pinzette oder Zange                        |



### Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.
	leichtes Niveau
	mittleres Niveau
	schwieriges Niveau



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

**Auszug aus:**

*Escape-Room zu chemischen Reaktionen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)

