

## I.B.16

### Bausteine der Materie: Atome, Moleküle, Ionen

# Das Geheimnis der geladenen Atome – Ein *Escape Room*

Ein Beitrag von Alexandra Tozakidis und Bettina Most

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann



© RAABE 2022

© JackF/iStock/Getty Images Plus

Der Beitrag „Das Geheimnis der geladenen Atome“ verspricht viel Spannung beim Lösen von digitalen Rätseln rund um den Atombau, das Periodensystem der Elemente sowie Ionen. Auf dem Weg nach einer vorgegebenen Zeit den Ausgang zu finden, müssen Rätsel richtig und schnell gelöst werden. Die bereitgestellten *LearningApps* haben einen hohen Anforderungsgehalt und das bereitgestellte Differenzierungsmaterial stellt sicher, dass jeder Rätselnde das Ziel erreichen kann.

#### KOMPETENZPROFIL

**Klassenstufe:**

9 (G8) / 10 (G9)

**Dauer:**

2 Unterrichtsstunden (mindestens 60 min ideal 90 min)

**Kompetenzen:**

1. Fachwissen: Atombau, PSE, Kern-Hülle-Modell, Salze, Ionenbildung, Anionen, Kationen. 2. Erkenntnisgewinnung: Eigenständige Versuchsdurchführung, Nutzung des PSE, Einbindung digitaler Medien. 3. Kommunikation: Einsatz von Modellen mithilfe digitaler Medien. 4. Bewertung: Eigenständige Bewertung des Lernzuwachses (Kompetenzcheck)

**Thematische Bereiche:**

*Escape Room*, Atombau, Periodensystem der Elemente, Ionenbildung, Anionen, Kationen, Salzbildung, digitale Medien, Differenzierungsangebote, Kooperationsfähigkeit



**netzwerk  
lernen**

**zur Vollversion**

## Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, Tx = Info-Text, Tk = Tippkarten

### Vorbemerkung

Die GBU für den Versuch finden Sie auf der **CD 78**.



### Vorbereitung

|            |      |                                                         |
|------------|------|---------------------------------------------------------|
| <b>M 1</b> | (Tx) | <b>Roadmap zum <i>Escape Room</i></b>                   |
| <b>M 2</b> | (Tx) | <b>Der Brief</b>                                        |
| <b>M 3</b> | (Ab) | <b>Laufzettel – Einstieg <i>Escape Room</i> analog</b>  |
| <b>M 4</b> | (Ab) | <b>Laufzettel – Einstieg <i>Escape Room</i> digital</b> |

### Räume *Escape Room*

**Thema:** „Das Geheimnis der geladenen Atome“ – vom Atom zum Ion, spielerische Vermittlung durch einen schultauglichen *Escape Room*

**M 5a/b(Ab)** **Raum 1 / Aufgabe 1 – Experiment**

**Sv: Flammenfärbung**

**Dauer:** **Vorbereitung:** 5 min **Durchführung:** 10 min

**Chemikalien:**

- ☐ Salzsäure (10 %)  
- ☐ Magnesiastäbchen
- ☐ Stoffproben (Kaliumchlorid, Natriumchlorid, Calciumchlorid, Lithiumchlorid, Bariumchlorid)

**Geräte:**

- ☐ Schutzbrille
- ☐ Gasbrenner
- ☐ Feuerzeug
- ☐ Erlenmeyerkolben
- ☐ Becherglas

|             |      |                                              |
|-------------|------|----------------------------------------------|
| <b>M 6</b>  | (Tx) | <b>Raum 1 / Aufgabe 1 – Einstieg digital</b> |
| <b>M 7</b>  | (Tx) | <b>Raum 2 / Aufgabe 2</b>                    |
| <b>M 8</b>  | (Tx) | <b>Raum 3 / Aufgabe 3</b>                    |
| <b>M 9</b>  | (Ab) | <b>Raum 4 / Aufgabe 4</b>                    |
| <b>M 10</b> | (Tx) | <b>Raum 5 / Aufgabe 5</b>                    |
| <b>M 11</b> | (Tk) | <b>Raum 6 / Aufgabe 6</b>                    |



### QR-Code-Sammlung

|             |      |                                                         |
|-------------|------|---------------------------------------------------------|
| <b>M 12</b> | (Tk) | <b>QR-Code – Schlüsselbund</b>                          |
| <b>M 13</b> | (Ab) | <b>Weitere QR-Codes – zur Verteilung im Klassenraum</b> |

## Hilfsmittel Schülerinnen und Schüler

M 14 (Ab)

Joker

M 15 (Tx)

Hilfekarten

## Nachbereitung

M 16 (Ab)

Urkunde

M 17 (Ab)

Checkliste

## Lösung

Die **Lösungen** zu den Materialien finden Sie ab Seite 33.

## Erklärung zu den Symbolen

|                                                                                     |                                                                                                                                                |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Tauchen diese Symbole auf, sind die Materialien differenziert. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird. |                                                                                       |
|  |                                                             |  |
| einfaches Niveau                                                                    | mittleres Niveau                                                                                                                               | schwieriges Niveau                                                                    |
|  | Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.                                                                                                         |                                                                                       |
|  | Dieses Symbol markiert Selbsteinschätzungsbögen                                                                                                |                                                                                       |
|  | Dieses Symbol markiert Wichtiges und Merksätze.                                                                                                |                                                                                       |
|  | Dieses Symbol markiert Tipps.                                                                                                                  |                                                                                       |
|  | Dieses Symbol markiert, dass etwas ausgeschnitten werden soll.                                                                                 |                                                                                       |
|  | Dieses Symbol markiert Zusatzmaterialien, die sich auf der mitgelieferten CD befinden.                                                         |                                                                                       |

## Raum 1 / Aufgabe 1 – Experiment

M 5a

Sv: Die Flammenfärbung

Vorbereitung: 5 min, Durchführung: 10 min

| Chemikalien                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Geräte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Salzsäure 10 %  <br><input type="checkbox"/> Lithiumchlorid  <br><input type="checkbox"/> Calciumchlorid  <br><input type="checkbox"/> Bariumchlorid   | <input type="checkbox"/> Natriumchlorid<br><input type="checkbox"/> Kaliumchlorid<br><input type="checkbox"/> Leitungswasser<br><input type="checkbox"/> Becherglas (100 ml)<br><input type="checkbox"/> Erlenmeyerkolben 25 ml<br><input type="checkbox"/> 5 Uhrgläser<br><input type="checkbox"/> Magnesiastäbchen<br><input type="checkbox"/> Gasbrenner<br><input type="checkbox"/> Feuerzeug<br><input type="checkbox"/> Schutzbrille |
| <b>Entsorgung:</b> Rückstände mit Braunstein in den Sammelbehälter für Schwermetallabfälle                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Sicherheitshinweise:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schutzbrille tragen und lange Haare zurückbinden.</li> <li>• Gefahrenbezeichnungen der Stoffproben beachten.</li> <li>• Stoffproben nicht mit den Händen anfassen und vorne am Pult entsorgen.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

### Versuchsdurchführung:



Grafik: Bettina Most/Alexandra Tozakidis

### Auswertung:

**Fertigt eine Tabelle** für eure Ergebnisse **an**. Zusätzlich sollte die Tabelle Informationen zur Hauptgruppe, Periode und Ordnungszahl enthalten.

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

### Aufgaben

1. **Bringt** die Arbeitsschritte unter „Versuchsdurchführung“ **in die richtige Reihenfolge**. Zeigt es eurer Lehrkraft, bevor ihr mit dem Experiment beginnt.
2. **Führt** den oben beschriebenen Versuch **durch**.
3. **Notiert** eure Versuchsbeobachtung und die Versuchsauswertung.
4. Wie lautet das Element, welches die **Flamme hellrot färbt**. Findet die **Ordnungszahl** heraus und **notiert** den ersten Code auf eurem Laufzettel.



Brecht das Magnesiastäbchen nach jedem Flammentest etwa 1 cm ab und verwendet es erneut.

## M 10

## Raum 5 / Aufgabe 5

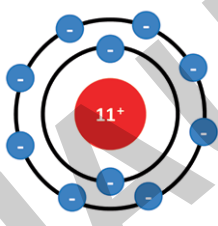
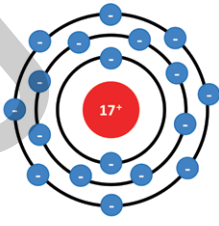
## Aufgabe

**Ordnet** die Textbausteine den Bildern **zu**. Die Buchstaben, die zum linken Bild gehören, ergeben zusammen den Hinweis auf den nächsten Code.

Die Aufgabe könnt ihr hier auf dem Blatt bearbeiten oder im Internet lösen und dort gleich eure Lösungen prüfen. Nutzt dazu den folgenden QR-Code oder Link:

<https://learningapps.org/view22947437>



|    | Aussage                                                                                                                         |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| F  | Chlorid-Ion                                                                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |
| Z  | Aus dem Natriumatom (neutral) ist ein Natrium-Ion ( $\text{Na}^+$ ) entstanden, da das eine Außenelektron abgegeben worden ist. |                                                                                    |                                                                                     |
| v  | Die positiv geladenen Ionen werden als Kationen bezeichnet.                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |
| e  | Die negativ geladenen Ionen werden als Anionen bezeichnet.                                                                      |                                                                                    |                                                                                     |
| Cl | Zur Bezeichnung des Anions wird an den Namen des Elements die Endung -id angehängt.                                             |                                                                                    |                                                                                     |
| o  | die positive Ladung überwiegt                                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| h  | die negative Ladung überwiegt                                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| n  | Natrium-Ion                                                                                                                     |                                                                                    |                                                                                     |
| d  | Aus dem Chloratom (neutral) ist ein Chlorid-Ion ( $\text{Cl}^-$ ) entstanden, da es ein Elektron von Natrium aufgenommen hat.   |                                                                                    |                                                                                     |
| b  | $\text{Cl}^-$                                                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |
| Na | $\text{Na}^+$                                                                                                                   |                                                                                    |                                                                                     |



Tipp:



Hinweis: \_\_\_\_\_

Code: \_\_\_\_\_

## M 12

## QR-Code – Schlüsselbund

Findet den richtigen Zahlencode und damit den Zugang zum nächsten Raum



25



30



11



26



39



19



27



21



13



28



9



14



10



18



2

## M 14

## Joker

Wenn ihr den Joker genutzt habt, macht die Lehrkraft ein Kreuz an der entsprechenden Stelle, somit ist er unbrauchbar.



„Joker Lehrkraft“

Mehr als nur ein Tipp!



„Joker Mitschülerin/Mitschüler“

Ihr dürft eine Mitschülerin/einen Mitschüler um Hilfe bitten.



„Joker Hilfekarte“

Ihr bekommt eine Hilfekarte zur Aufgabe.



Joker: Julia Lenzmann