

## In welche Lücke gehört Calcium? – Ein Elementepuzzle

Melanie Weber, Stommeln

**Niveau:** Sek. I

**Dauer:** 7–8 Unterrichtsstunden

**Kompetenzen:** Die Schülerinnen und Schüler<sup>1</sup> können ...

- charakteristische Eigenschaften den Elementfamilien zuordnen
- besondere Eigenschaften von Elementen der 1., 2., 7. und 8. Hauptgruppe mit ihrer Stellung im Periodensystem erklären
- eine Versuchsreihe zur Klassifizierung der Hauptgruppen planen und durchführen
- Calcium in die Hauptgruppe der Erdalkalimetalle fachlich begründet einordnen

**Der Beitrag enthält Materialien für:**

- ✓ Offene Unterrichtsformen (Placemat)
- ✓ Schülerversuche
- ✓ Schülerarbeitsblätter
- ✓ Differenzierungsmöglichkeiten

I/C

### Hintergrundinformationen

Mendelejew und Meyer ordneten, unabhängig voneinander, die im Jahre 1869 bekannten Elemente nach steigenden Atommassen und ähnlichen Eigenschaften. Sie gelangten so zu einer Karte, die dem heute gültigen Periodensystem der Elemente (PSE) ähnelt. Mendelejew entdeckte Lücken im PSE und konnte anhand der Sortierung Vorhersagen zu den Eigenschaften der unbekannt Elemente machen. Die Vorhersagen konnten durch die später gefundenen Elemente bestätigt und somit die Lücken des PSE geschlossen werden.

Das in diesem Beitrag von den Schülern in die richtige Hauptgruppe einzuordnende Element **Calcium** ist im elementaren Zustand metallisch glänzend und fest. Es ist in der 2. Hauptgruppe und 4. Periode mit der Ordnungszahl 20 einzuordnen und hat eine relative Atommasse von 40,08. Die Atommasse nimmt im PSE von links nach rechts und von oben nach unten zu. Die Edelgase, die der 8. Hauptgruppe zuzuordnen sind, sind bei Raumtemperatur gasförmig. Daher ist die Zuordnung von Calcium in diese Hauptgruppe durch den bei Raumtemperatur offensichtlich festen Aggregatzustand sofort ausgeschlossen. Die Halogenide, Ionen der 7. Hauptgruppe, Gruppe der Halogene, lassen sich mit Silbernitrat-Lösung nachweisen. Eine weiße bis gelbe Trübung der Lösung stellt einen positiven Nachweis auf Halogenide dar. Diese Trübung wird bei höchstem Calcium ausbleiben, womit die Gruppe der Halogene ausgeschlossen werden kann. Für die Alkali- und Erdalkalimetalle können viele Eigenschaften, wie Aussehen, Härte, Leitfähigkeit, Reaktivität mit Luft und die Flammenfärbung untersucht werden, dennoch bringen sie keinen Mehrwert für die Unterscheidung zwischen beiden Gruppen. Allein die Reaktivität mit Wasser kann für die Schüler als eindeutiges Unterscheidungskriterium genutzt werden. Während die Alkalimetalle äußerst heftig mit Wasser reagieren, zeigen sich die Erdalkalimetalle harmlos in dieser Reaktion. Aufgrund der bekannten Edukte und einer Knallgasprobe können die Schüler als entweichendes Gas Wasserstoff identifizieren. Außerdem werden sie zunehmend weiße Trübung der Lösung beobachten. Mit Phenolphthalein-Lösung kann die Bildung einer alkalischen Calciumhydroxid-Lösung nachgewiesen werden.

<sup>1</sup> Im weiteren Verlauf wird aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit nur „Schüler“ verwendet. Schülerinnen sind genauso gemeint.

**Filmausschnitte zu M 10**

<https://www.youtube.com/watch?v=lmwCfoh4Cvk>

Die verborgene Ordnung PSE, Elektronenbindung, Sprengstoff (26 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=SCpbvWaMVNY&t=55s>

Die Elemente des Lebens („CHNOPS“) (14 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=XR0DR4XjF7U&t=42s>

Das PSE nach Meyer und Mendelejew (3 min)

<https://www.youtube.com/watch?v=-qWophwSc-M>

Der Ursprung der Elemente – Silizium, Glas, Halbleiter (4 min)

[https://www.youtube.com/watch?v=q\\_Sz5cklfmg](https://www.youtube.com/watch?v=q_Sz5cklfmg)





Ein Video zu den Edelgasen (4 min)

**Materialübersicht**

⌚ V = Vorbereitungszeit SV = Schülerversuch #PPP = Powerpoint-Präsentation

⌚ D = Durchführungszeit Ab = Arbeitsblatt/Informationsblatt

# Die **Gefährdungsbeurteilungen** und **Zusatzmaterial** finden Sie auf  **CD 63**.

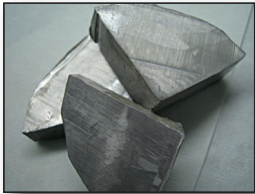
<b>M 1</b>	<b>Ab</b>	<b>Who is who? – Steckbriefe: Elemente, 1./2. Hauptgruppe</b>
<b>M 2</b>	<b>Ab</b>	<b>Periodensystem der Elemente – Puzzlevorlage</b>
<b>M 2Z</b>	<b>#PPP</b>	<b>Präsentation 4 Lücken – in welche gehört Calcium?</b>
<b>M 3</b>	<b>Ab</b>	<b>Periodensystem der Elemente – Puzzleteile</b> <input type="checkbox"/> Kleber
<b>M 4</b>	<b>Ab</b>	<b>Placemat für 1-Gruppen</b>
<b>M 5</b>	<b>Ab</b>	<b>Placemat für 5er-Gruppen</b>
<b>M 6</b>	<b>Ab</b>	<b>Gestufte Lernhilfen</b>
<b>M 7</b>	<b>#Ab/SV</b>	<b>In welche Lücke gehört Calcium?</b> ⌚ V: 10 min <input type="checkbox"/> dest. Wasser ⌚ D: 15 min <input type="checkbox"/> Calcium (körnig)  <input type="checkbox"/> Salpeterminerale-Lösung (c = 0,1 mol/l)   <input type="checkbox"/> verdünnte Salpetersäure (c = 0,1 mol/l) 
		Pro Gruppe ein Experimentierkasten mit: <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglasständer <input type="checkbox"/> 3 Reagenzgläsern <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner oder Teelicht <input type="checkbox"/> 1 Becherglas <input type="checkbox"/> 1 Trichter <input type="checkbox"/> 1 Filterpapier <input type="checkbox"/> 2 Pipetten <input type="checkbox"/> 1 Pinzette
<b>M 8</b>	<b>Ab</b>	<b>Wortgeländer für M 1 und M 7</b>
<b>M 9</b>	<b>Ab</b>	<b>Calcium – Ein Bilderrätsel</b>
<b>M 10</b>	<b>Ab</b>	<b>Beobachtungsbogen: Filmausschnitte zum Periodensystem der Elemente</b>

## M 1 Who is who? – Steckbriefe: Elemente, 1./2. Hauptgruppe

Die Elemente der Alkali- und Erdalkalimetalle kennt ihr in der Regel aus Verbindungen, wie z. B. Natriumchlorid, unserem Kochsalz. Füllt die fehlenden Informationen in den Steckbriefen mithilfe eurer bisherigen Kenntnisse über die Elemente aus.

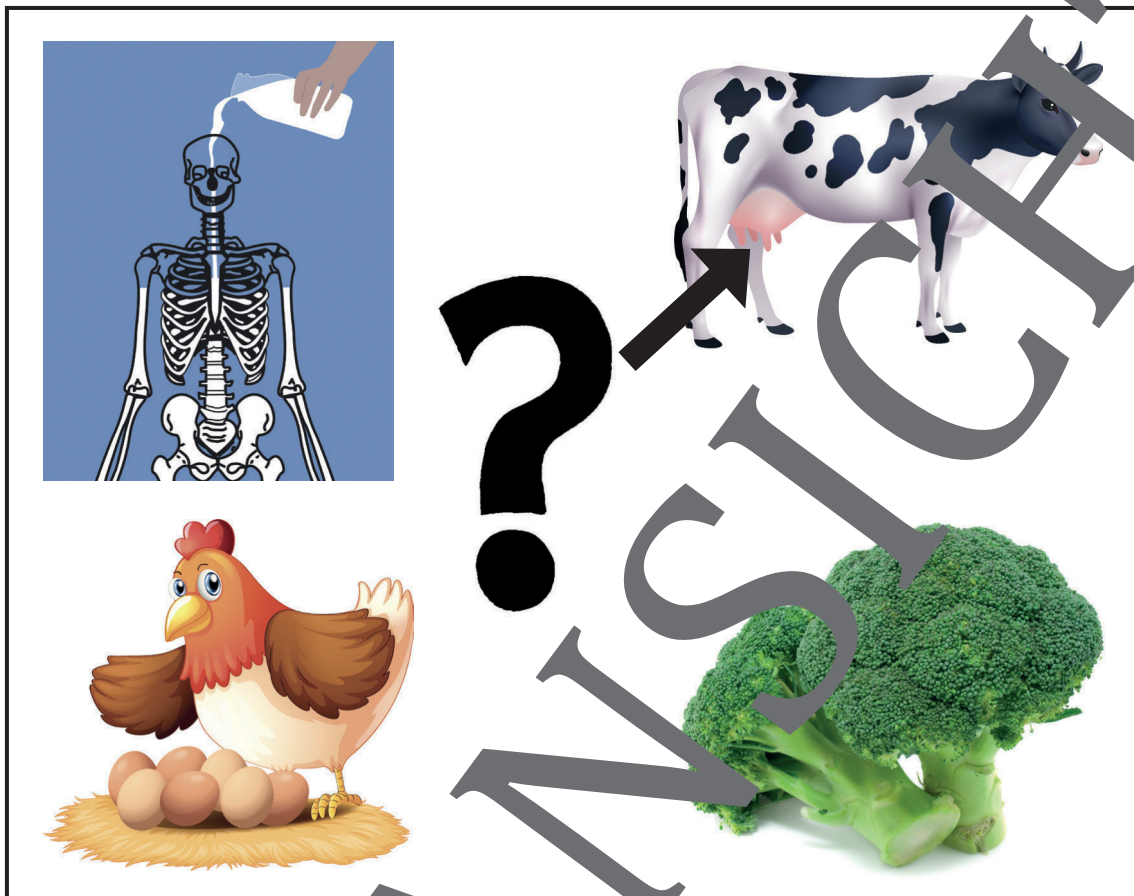
Fülle die Lücken aus!

I/C

<p style="text-align: center;"><b>Natrium</b></p>  <p>Aussehen: _____</p> <p>Härte: _____</p> <p>Dichte bei 20 °C in g/cm<sup>3</sup>: _____</p> <p>Schmelztemperatur: <b>97,8 °C</b></p> <p>Reaktion mit Luft: _____</p> <p>Reaktion mit Wasser: _____</p> <p>Flammenfärbung: _____</p> <p>Elektrisch leitfähig: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> <b>nein</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Kalium</b></p>  <p>Aussehen: _____</p> <p>Härte: _____</p> <p>Dichte bei 20 °C in g/cm<sup>3</sup>: <b>0,86</b></p> <p>Schmelztemperatur: <b>63,7 °C</b></p> <p>Reaktion mit Luft: _____</p> <p>Reaktion mit Wasser: _____</p> <p>Flammenfärbung: _____</p> <p>Elektrisch leitfähig: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> <b>nein</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Beryllium</b></p>  <p>Aussehen: <b>glänzend</b></p> <p>Härte: <b>hart, spröde</b></p> <p>Dichte bei 20 °C in g/cm<sup>3</sup>: <b>1,85</b></p> <p>Schmelztemperatur: <b>1278 °C</b></p> <p>Reaktion mit Luft: <b>harmlos</b></p> <p>Reaktion mit Wasser: <b>harmlos</b></p> <p>Flammenfärbung: <b>keine</b></p> <p>Elektrisch leitfähig: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> <b>nein</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Lithium</b></p>  <p>Aussehen: _____</p> <p>Härte: _____</p> <p>Dichte bei 20 °C in g/cm<sup>3</sup>: <b>0,53</b></p> <p>Schmelztemperatur: <b>180,5 °C</b></p> <p>Reaktion mit Luft: _____</p> <p>Reaktion mit Wasser: _____</p> <p>Flammenfärbung: _____</p> <p>Elektrisch leitfähig: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> <b>nein</b></p>

## M 9 Calcium – Ein Bilderrätsel

Was haben ein Skelett, eine Kuh, ein Brokkoli und Hühnereier gemeinsam?



I/C



### Aufgaben

1. **Erstelle** eine Liste mit Produkten, die Calciumverbindungen enthalten. Wofür werden sie im menschlichen Körper verwendet?
2. **Ergänze** deine Liste mit dir bekannten Substanzen, z. B. aus dem Supermarkt.



# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



✓ **Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar

✓ **Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung

✓ **Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen  
mit bis zu 15% Rabatt

✓ **Käuferschutz**  
mit Trusted Shops

Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**

