

# Die „goldene“ 5-Cent-Münze

Experimentelles Lernvideo mit  
passendem Arbeitsmaterial zur  
Anwendung im saLzH (schulisch  
angeleitetes Lernen zu Hause)

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>A ÜBERBLICK</b>	<b>2</b>
<b>B ARBEITSMATERIAL</b>	<b>3</b>
<b>C BEZUG ZUM RAHMENLEHRPLAN</b>	<b>8</b>
<b>D ANHANG</b>	<b>11</b>

## A Überblick

Unterrichtsfach	Chemie
Jahrgangsstufe/n	7 / 8
Niveaustufe/n	G/H
Zeitraumen	45 Minuten
Thema	Die „goldene“ 5-Cent-Münze

Themenfeld(er)	3.6 Metalle – Schätze der Erde
----------------	--------------------------------

Kontext	Zinkbeschichtung einer Kupfermünze mit anschließender Legierungsbildung zu Messing
Schlagwörter	Kupfer, Zink, Messing, Legierung

Zusammenfassung	Dies ist ein Materialbaustein zur Anwendung im schulisch angeleiteten Lernen zu Hause (saLzH). Grundlage ist ein vom Fachset Chemie der iMINT-Akademie Berlin erstelltes Lernvideo zur Bildung einer Messinglegierung auf einer Kupfermünze, das keine fachlichen Erklärungen enthält und somit den Gang der Erkenntnisgewinnung ermöglicht. Das Video liegt unter freier Lizenz in YouTube. Diese Datei enthält dazu passendes Arbeitsmaterial. Der Link zum Video ist im Arbeitsmaterial enthalten.
-----------------	---

## B Arbeitsmaterial

### Die „goldene“ 5-Cent-Münze



[1]

Ein Kassierer an der Kasse vom Supermarkt wundert sich: Nach dem Auszählen am Abend hält er plötzlich eine merkwürdige 5-Cent-Münze in der Hand: Statt der üblichen Kupfer-Farbe glänzt sie wie Gold – aber aus Gold besteht sie nicht, dafür ist sie zu hart. Ein Münzsammler gibt ihm später den Tipp, dass das Material der Münze vielleicht verändert wurde. Der Kassierer erinnert sich an sein früheres Lieblingsfach in der Schule und beschließt, in einem Versuch herauszufinden, was mit der Münze geschehen ist. Sein Experiment hat er auch gefilmt ...

► **Aufgabe 1:** Formuliere eine passende Fragestellung zum Thema.

?

► **Aufgabe 2:** Formuliere eine Vermutung, wie die Eigenschaften der Münze verändert werden konnten.

► **Aufgabe 3:** Beobachte nun den Versuch des Kassierers unter <https://youtu.be/TRM5zOeQ5yk> und vervollständige dann das Protokoll auf diesem Arbeitsblatt (AB).



[2]

**Materialien:** .....

**Chemikalien:** .....

**Durchführung:**

**Beobachtungen:**

Schritt 1 (Spiritus):

Schritt 2 (Salzsäure, 1 mol/l):

Schritt 3 (Zink + NaOH, 1 mol/l):

Schritt 4 (Brenner):

► **Aufgabe 4 - Auswertung:** Werte nun die einzelnen Schritte des Experiments aus. Schritt 1 und 2 sind schon vorgegeben. Zu jedem Schritt existieren Hilfekarten.

**Zu Schritt 1 + 2:** Spiritus und Salzsäure haben lediglich den Zweck, die Münze vorab zu reinigen, daher wird auf diese Schritte hier nicht weiter eingegangen. Weiter geht's also mit Schritt 3:

zu Schritt 3: .....

.....

.....

.....

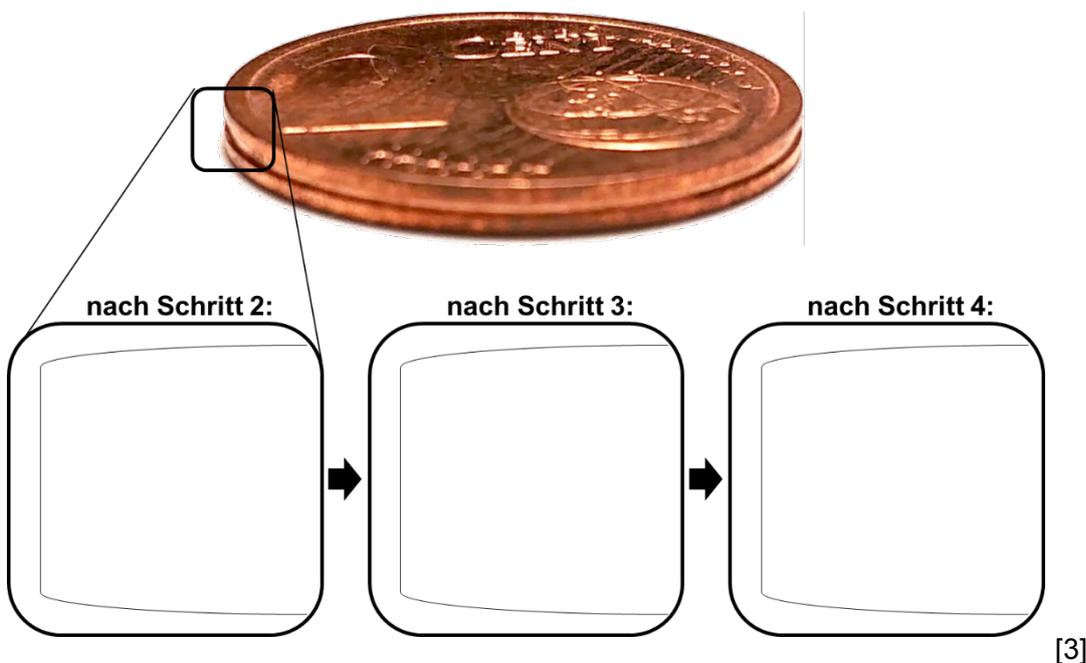
zu Schritt 4: .....

.....

.....

.....

**Hast du jeden Schritt verstanden?** Dann zeichne in die drei Querschnitte der Münze Symbole für die Kupfer- und Zink-Atome jeweils nach Schritt 2, 3 und 4. Erstelle auch eine Legende der Symbole, die du benutzt:



The diagram shows a 5-cent coin at the top. A small box on the coin's surface is connected by lines to the first of three rounded rectangular boxes below. The boxes are labeled 'nach Schritt 2:', 'nach Schritt 3:', and 'nach Schritt 4:' from left to right, with arrows pointing from one to the next. A small box [3] is located at the bottom right of the diagram.

## Gestufte Hilfekarten

### Hilfen zu Schritt 3:

1. Die Natronlauge sorgt dafür, dass das darin enthaltene Zink in seiner elementaren Form bleibt, hat aber sonst keine Bedeutung.
2. Recherchiere die Farbe eines Zink-Blechs. An welcher Stelle des Experimentes findest du diese Farbe wieder?
3. Würde man die Münze in diesem Zustand leicht anritzen, dann sähe man eine kupferne Farbe.

Schritt 3 / Hilfe 1	Schritt 3 / Hilfe 2	Schritt 3 / Hilfe 3
		

### Hilfen zu Schritt 4:

1. Lies noch einmal nach, wie eine Metallbindung aufgebaut ist.
2. Die Münze wird erhitzt. Eine höhere Temperatur führt zu einer stärkeren Bewegung der Metallatome.
3. Die Hitze des Brenners führt zu einer stärkeren Vermischung von Kupfer- und Zink-Atomen in der äußeren Schicht der Münze.
4. Eine solche Mischung aus Kupfer und Zink bezeichnet man als Messing.

Schritt 4 / Hilfe 1	Schritt 4 / Hilfe 2	Schritt 4 / Hilfe 3	Schritt 4 / Hilfe 4
			

Erwartungshorizont

Die „goldene“ 5-Cent-Münze



[1]

Ein Kassierer an der Kasse vom Supermarkt wundert sich: Nach dem Auszählen am Abend hält er plötzlich eine merkwürdige 5-Cent-Münze in der Hand: Statt der üblichen Kupfer-Farbe glänzt sie wie Gold – aber aus Gold besteht sie nicht, dafür ist sie zu hart. Ein Münzsammler gibt ihm später den Tipp, dass das Material der Münze vielleicht verändert wurde. Der Kassierer erinnert sich an sein früheres Lieblingsfach in der Schule und beschließt, in einem Versuch herauszufinden, was mit der Münze geschehen ist. Sein Experiment hat er auch gefilmt ...

► **Aufgabe 1:** Formuliere eine passende Fragestellung zum Thema.

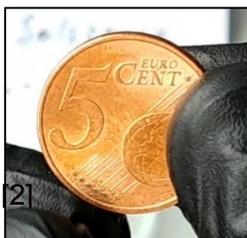
Wie konnte das Material der Münze so verändert werden, dass sie goldfarben erscheint?

► **Aufgabe 2:** Formuliere eine Vermutung, wie die Eigenschaften der Münze verändert werden konnten.

z. B.: Die Münze wurde in einer chemischen Reaktion zu Gold umgewandelt (falsch)

oder: Das Kupfer der Münze wurde zu einer „goldenen“ Legierung umgewandelt (richtig)

► **Aufgabe 3:** Beobachte nun den Versuch des Kassierers unter <https://youtu.be/TRM5zOeQ5yk> und vervollständige dann das Protokoll auf diesem AB.



[2]

**Materialien:** 5-Cent-Münze, 2 Petrischalen, 2 Bechergläser, Gasbrenner, .....

Tiegelzange, Papiertücher, Heizplatte

**Chemikalien:** Spiritus, Salzsäure (1mol/l), dest. Wasser, Zink-Pulver, .....

Natronlauge (1 mol/l)

Durchführung:	Beobachtungen:
Schritt 1 (Spiritus): <b>Die Münze wird eingetaucht, dann abgewischt.</b>	<b>Die Münze wirkt etwas sauberer.</b>
Schritt 2 (Salzsäure, 1 mol/l): <b>Die Münze wird eingetaucht, dann mit Wasser gespült, dann abgewischt.</b>	<b>Die Münze glänzt wie neu.</b>
Schritt 3 (Zink + NaOH, 1 mol/l): <b>Die Münze wird in das Becherglas mit kochender Natronlauge gegeben, ab und zu gedreht, nach etwa einer Minute mit Wasser abgespült und gründlich abgewischt.</b>	<b>Die Münze hat nun eine silberne Färbung.</b>
Schritt 4 (Brenner): <b>Die Münze wird in einer rauschenden Brennerflamme leicht erhitzt.</b>	<b>Die Münze hat nun eine „goldene“ Färbung.</b>

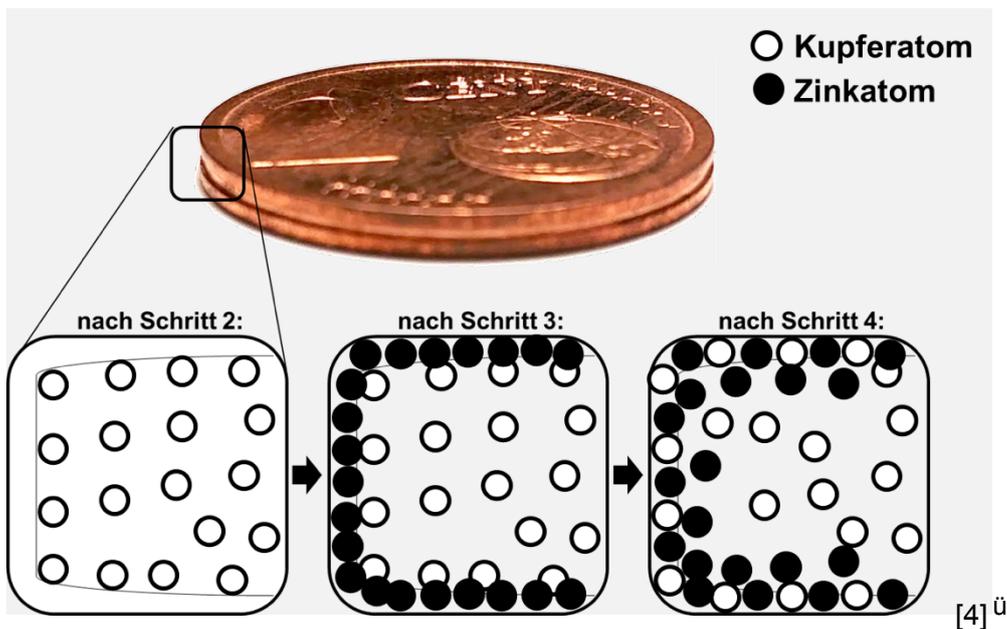
► **Aufgabe 4 - Auswertung:** Werte nun die einzelnen Schritte des Experiments aus. Schritt 1 und 2 sind schon vorgegeben. Zu jedem Schritt existieren Hilfekarten.

**Zu Schritt 1 + 2:** Spiritus und Salzsäure haben lediglich den Zweck, die Münze vorab zu reinigen, daher wird auf diese Schritte hier nicht weiter eingegangen. Weiter geht's also mit Schritt 3:

**zu Schritt 3:** **Auf die äußerste Schicht der Münze haben sich Zinkatome angelagert, die das darunterliegende Kupfer verdecken. Daher erscheint die Münze silberfarben.**

**zu Schritt 4:** **Durch die Hitze der Flamme haben sich die außen liegenden Zinkatome und die darunter liegenden Kupferatome vermischt. Dadurch bildet sich die Legierung Messing, die eine „goldene“ Färbung aufweist.**

**Hast du jeden Schritt verstanden?** Dann zeichne in die drei Querschnitte der Münze Symbole für die Kupfer- und Zink-Atome jeweils nach Schritt 2, 3 und 4. Erstelle auch eine Legende der Symbole, die du benutzt:



○ Kupferatom  
● Zinkatom

nach Schritt 2:      nach Schritt 3:      nach Schritt 4:

[4] ü

## C Bezug zum Rahmenlehrplan

Dies ist ein Materialbaustein zur Anwendung im schulisch angeleiteten Lernen zu Hause (saLzH). Grundlage ist ein vom Fachset Chemie der iMINT- Akademie Berlin erstelltes Lernvideo, in welchem eine Münze mit einer Messing-Legierung überzogen wird. Dabei enthält das Video keine fachlichen Erklärungen und ermöglicht somit den Gang der Erkenntnisgewinnung. Das Video liegt unter freier Lizenz in YouTube. Diese Datei enthält dazu passendes Arbeitsmaterial. Der Link zum Video ist im Arbeitsmaterial enthalten.

Kern des Materials ist es, die Kompetenz der Erkenntnisgewinnung zu schulen, auch wenn zu Hause keine entsprechenden Experimente durchgeführt werden können. Die Schülerinnen und Schüler erstellen dabei zunächst Fragestellung und Vermutung im Rahmen eines einführenden Kontexts. Anschließend führen sie ein Protokoll auf Basis des Lernvideos und werten dieses aus. Hilfekarten stehen zur Verfügung, auch als QR-Codes.

### Lernvoraussetzungen

Als Vorwissen für die Bearbeitung dieses Materials sollte den Schülerinnen und Schülern vor allem die Grundlagen der Metallbindung bereits bekannt sein, aber auch Basiswissen zu Legierungen ist hilfreich. Unabhängig davon ermöglichen die Hilfekarten aber auch eine gewisse Differenzierung hinsichtlich der Lernvoraussetzungen.

## Fachliche Kompetenzstandards

	Die Schülerinnen und Schüler können ...
Mit Fachwissen umgehen	... Phänomene des Alltags anhand eines Teilchenmodells beschreiben [D, 2.1.1] ... Eigenschaftsänderungen bei Stoffumwandlungen als chemische Reaktionen deuten [F; 2.1.3].
Erkenntnisse gewinnen	... naturwissenschaftliche Fragen unter Einbeziehung ihres Fachwissens formulieren [F/G; 2.2.2]. ... Hypothesen aufstellen, die auf naturwissenschaftlichen Fragestellungen basieren [D/E, 2.2.2] ... Untersuchungsergebnisse (auch erwartungswidrige) interpretieren [F/G, 2.2.2]
Kommunizieren	... Untersuchungen selbstständig protokollieren [F; 2.3.2], ... anhand des Protokolls den Versuch erläutern [G/H; 2.3.2].

## Bezüge zum Basiscurriculum Sprachbildung<sup>1</sup>

Standards	Die Schülerinnen und Schüler können ...
Produktion/ Schreiben	... weitere sprachliche Mittel (z. B. Passiv/Aktiv, indirekte Rede) nutzen. ... Grammatik-, Rechtschreib- und Zeichensetzungsregeln nutzen, die für die Lesbarkeit ihrer Texte bedeutsam sind
Sprachbewusstheit	... Fachbegriffe und fachliche Wendungen (z.B. ein Urteil fällen, einen Beitrag leisten, eine Aufgabe lösen) nutzen

## Bezüge zum Basiscurriculum Medienbildung<sup>2</sup>

Standards	Die Schülerinnen und Schüler können ...
Informieren	... Suchstrategien zur Gewinnung von Informationen aus unterschiedlichen Quellen zielorientiert auswählen und anwenden

<sup>1</sup> vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 15-22, Berlin, Potsdam 2015

<sup>2</sup> vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 15-22, Berlin, Potsdam 2015

### Bezüge zu übergreifenden Themen<sup>3</sup>

Berufs- und Studienorientierung	z. B. Metallurgie, Metallbau
Gesundheitsförderung	-
Verbraucherbildung	Bedeutung von Legierungen

### Bezüge zu anderen Fächern

Kunst: z.B. Bronze-Plastiken

Physik: z.B. Grenzschichten

### Inklusive Aspekte der Lernaufgabe (gemäß Standards der iMINT-Akademie):

	Dieses Material ...
Zugänge	enthält mittels Hilfekarten Zugänge auf verschiedenen Anforderungsniveaus.
Sprache	berücksichtigt verständliche Sprache ebenso wie anspruchsvolle Fachsprache.
Aufgabenstellungen	enthält Aufgabenstellungen, die die Schülerinnen und Schüler – gemeinsam und individuell – entsprechend ihrer Kompetenzen erfolgreich bearbeiten können.
Methoden	schafft Raum für aktiv-entdeckendes, individualisiertes Lernen.
Experimente	enthält Experimente für Schülerinnen und Schüler auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus.
IT	enthält QR-Codes zur Einbindung von Smartphones oder Tablets in die Erarbeitung und wird im OER-Format (CC-BY SA 4.0) barrierefrei veröffentlicht.
Diagnose	Enthält Aufgabenstellungen, die zur Erstellung von Lernprodukten führen, in denen das Gelernte angewandt werden muss.

<sup>3</sup> vgl. Rahmenlehrplan Jahrgangsstufen 1-10, Teil B, S. 24ff, Berlin, Potsdam 2015

## D Anhang

### Bildnachweis

Nr.	Bildtitel	Ursprung, Urheber, Lizenz, ggf. Datum des Abrufs
1	„Goldene“ Kupfermünze	L. Fechner, <a href="#">CC BY-SA 4.0</a>
2	5-Cent-Münze	L. Fechner, <a href="#">CC BY-SA 4.0</a>
3	5-Cent-Münze auf Teilchenebene	L. Fechner, <a href="#">CC BY-SA 4.0</a>
4	5-Cent-Münze auf Teilchenebene mit EWH	L. Fechner, <a href="#">CC BY-SA 4.0</a>