

# Eine Eisenleiter in einem Kupferbergwerk

Was passiert mit Eisen in einer Lösung aus Kupfer-Ionen?



LNCU.de  
ID 35091  
CC-BY-SA 4.0  
Online abrufen

## Zum Einstieg

- 1 **Erkläre** ausgehend von Bild und Name für jeden Stoff in **Galerie 1**, ob es deiner Meinung nach um ein Salz oder ein Metall handelt.
- 2 **Beschreibe**, was prinzipiell auf den beiden Fotos aus dem Röderstollen zu sehen ist und **stelle** mit Hilfe von **Galerie 1** Vermutungen **auf**, welche Stoffe konkret zu sehen sind. **Richte** deinen Fokus dabei auch auf die Leiter in der Aufnahme.

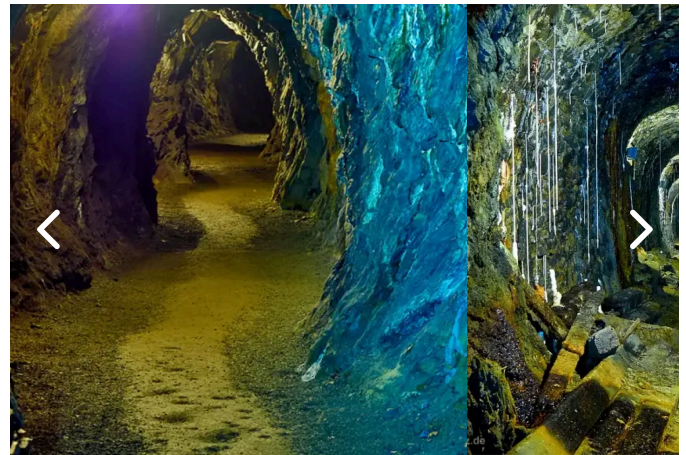
## M1 Ein Kupferbergwerk aus alten Zeiten



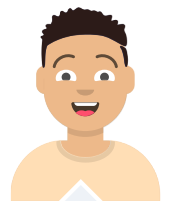
Erinnerst du dich daran, dass Menschen wie „Ötzi“ bereits in prähistorischen Zeiten Kupfer herstellen und nutzen konnten? In Europa wurden dafür schon wenig später Kupfererze bis in die Neuzeit hinein aus Bergwerken gefördert.



**Galerie 1:** Kupfercarbonat, Kupferchlorid, Kupfersulfat und Kupfer. <sup>1</sup>



**Galerie 2:** Schau dich um im Röderstollen <sup>2</sup>



Im Laufe der Zeit hat man das eine oder andere im Stollen liegen gelassen, z.B. eine **Eisenleiter**. **Siehst du sie?**



Im **Röderstollen** – heute UN Weltkulturerbe – in der Nähe von Goslar wurden **Kupfersalze** unter Tage abgebaut, aus denen man dann reines Kupfer herstellte.

## Was könnte mit der Leiter passiert sein?

- 3 **Entwickle** eine Idee, welcher Stoff möglicherweise außen an der Eisenleiter haften könnte. (*Partnerarbeit*)
- 4 **Prüfe** mit Hilfe der Anregungen, ob deine Idee **plausibel ist**. Dazu gehört auch: sind alle Teilchen, die deiner Idee nach reagieren sollen, vorhanden? (*Partnerarbeit*)

- 5 **Beschreibe** ausgehend von den Überlegungen und den Anregungen ein vermutetes „Szenario auf Teilchenebene“ was in der Höhle geschehen ist bzw. geschieht. (*Plenum – du musst noch nichts erklären! Wir skizzieren gemeinsam.*)

## Arbeitsauftrag: Prüfe die Idee experimentell

- 6 **Plane** einen einfachen Versuch, der unsere Vermutung bezüglich der Entstehung des Metalls auf der Eisenleiter in der Kupfermine stützen oder widerlegen kann. **Benenne** Chemikalien, die wir verwenden sollten.
- 7 **Lies** danach die Versuchsanleitung. Wo folgt sie deinem Plan? Wo weicht sie ab oder ergänzt deinen Plan?
- 8 **Führe** den Versuch nach einer grundlegenden Besprechung **durch**, **protokolliere** die Beobachtungen (Text plus Fotos)
- 9 **Werte** den Versuch hinsichtlich unserer Vermutung **aus** (Textform).

## V1 Kupfersulfat auf Eisen

### Materialien

- Pipetten
- Schleifschwämme oder Schmirgelpapier

### Chemikalien

- Eisen  
*Blech*
- Kupfersulfat-Lösung 0,1 mol/L
- Rotes Blutlaugensalz in Lösung  
*Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung*

### Durchführung

- Das Eisenblech abschmiegeln und dadurch eventuelle Rostflecken entfernen.
- Einen großen Tropfen Kupfersulfat-Lösung auf das Eisenblech tröpfeln, ca. 30s warten und beobachten.
- Nach einer Weile zusätzlich einen Tropfen der Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung (rotes Blutlaugensalz) hinzugeben.



Abb. 1: Aufbau. <sup>3</sup>

### Hinweis zum "Roten Blutlaugensalz"

Dies ist eine sogenannte

#### Nachweisreagenz.

Gibt man einige Tropfen davon zu einer Lösung, die Eisen-Ionen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) enthält, entsteht sofort ein auffällig tiefblauer Niederschlag. **Diese Reaktion ist eine klassische Nachweisreaktion für das Vorhandensein von  $\text{Fe}^{2+}$ -Ionen und verläuft sehr empfindlich.**

### Entsorgen und Aufräumen

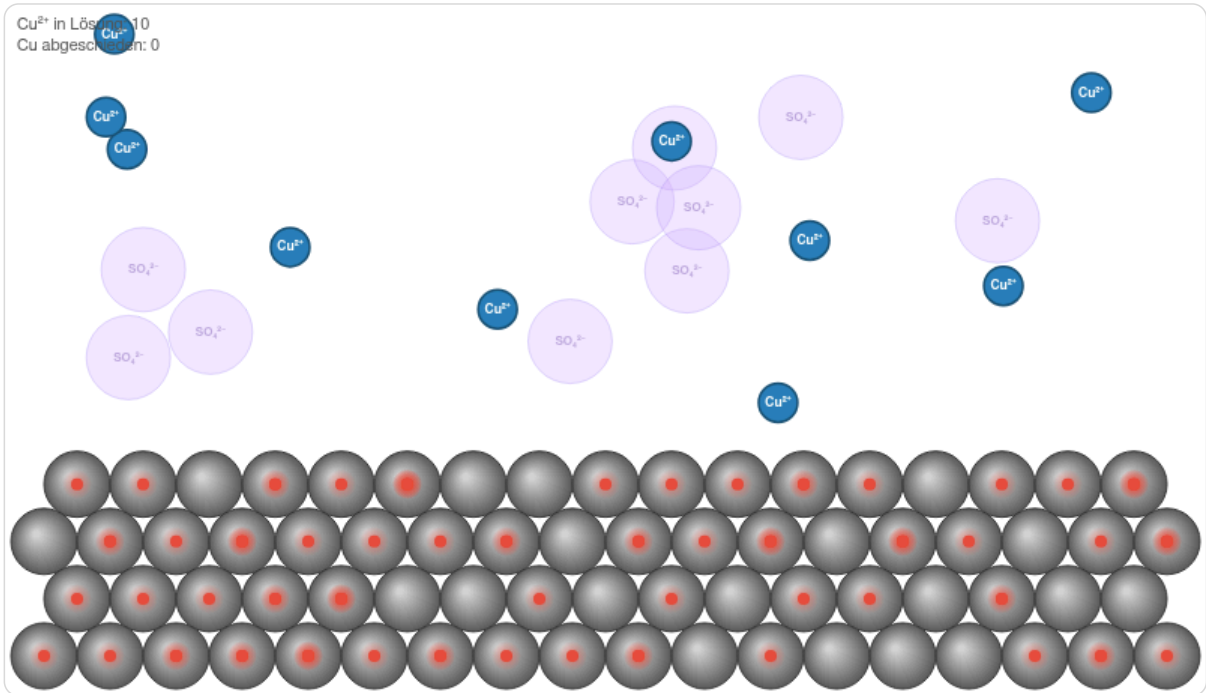
- Tropfen mit einem Tuch aufwischen und über den Hausmüll entsorgen. Sind versehentlich größere Mengen Flüssigkeit eingesetzt worden, diese mit einer Pipette aufnehmen und in den Sammelbehälter für Schwermetallsalze geben.
- Alle Materialien an ihren **Ursprungsort** zurückstellen.



## Aufgaben zur Auswertung und Erweiterung

- 10 Begründe**, warum unser Versuch ein Modellversuch für die im Bergwerk an der Leiter abgelaufenen Vorgänge ist.
- Schauen wir noch einmal genau hin: **Betrachte** in **M2** die Animation zu den Prozessen auf der Teilchenebene in unserem Versuch und auch in der Höhle. **Erkläre** die Prozesse einem/r Mitschüler:in.
- Du hast gerade ein weiteres Beispiel für eine Elektronenübertragungsreaktion kennen gelernt. Ergänze die Reaktionsgleichungen unter deiner Auswertung. Notiere dir wichtige Fachbegriffe

### M2 Ein Wechsel auf Teilchenebene: Wer gibt wem die Elektronen?



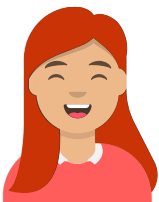
#### LEGENDE

- Fe-Atom (Gitter)
- Elektron (e<sup>-</sup>)
- Cu<sup>2+</sup>-Ion
- Cu-Atom (abgeschieden)
- Fe<sup>2+</sup>-Ion (in Lösung)
- SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-Ion

▶ Start      A+B→C      ?

↺      i      TEMPO 1x

Redoxreaktion zwischen Eisenmetall und Kupfersulfatlösung auf Teilchenebene – interaktive Simulation <sup>5</sup>



Was ist im Kupferstollen und in unseren Modellexperiment passiert? **Vervollständige** die Skizze, die wir erstellt haben, in allen Ebenen mit **Text**, **beschrifteten Pfeilen** und auch **Fachbegriffen**.

## Einzelnachweise

- [Kupfersulfat, CC BY-SA 3.0, Ra'ike, Kupferkarbonat, CC BY-SA 3.0, Xlollitox, Kupferchlorid, CC BY-SA 3.0, Ra'ike, Kupfer, GNU-FDL Lizenz, Daniel S tucht 2005](#)
- Mit freundlicher Genehmigung von Georg Hoff, 2014, [hamburg-heide-harz.de](http://hamburg-heide-harz.de)
- Gregor von Borstel, 2025

4 Gregor von Borstel, 2021

5 Erstellt von Gregor von Borstel und David Weninger, entwickelt mit Unterstützung von Claude (Anthropic), CC BY-SA 4.0