

# Chemische Reaktionen

---

*MINT-Kontext eines traditionellen Themas des Chemieunterrichts*

# Standardthema für den Chemieunterricht – Chemische Reaktionen

- „Chemische Reaktionen können als Prozesse betrachtet werden, die auftreten, wenn sich die Zusammensetzung von Stoffen verändert. Um chemische Reaktionen verstehen zu können, muss man die wichtigsten Reaktionstypen kennen.“
- Traditioneller Chemieunterricht = Vorführung eines Beispiels und anschließende chemische Gleichungen ohne direkten Bezug zu experimentellen Aktivitäten
- Klassifizierung chemischer Reaktionen
- Formale Seite der Beschreibung
- Starker Bezug zur chemischen Nomenklatur
- Verwendung mathematischer Fähigkeiten, aber... (nicht alles basiert auf Berechnungen)

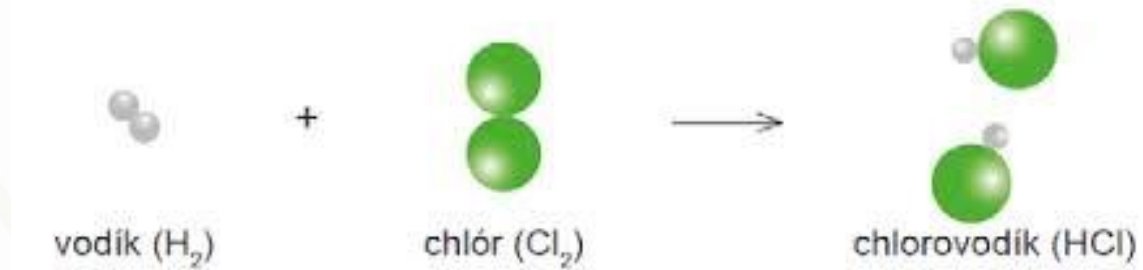
# Klassifizierung chemischer Reaktionen I (nach äußeren Veränderungen)

- Verbindung (Synthese):  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
- Zersetzung (Analyse):  $2 \text{HgO} \rightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$
- Ersetzung (Substitution):  $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$
- Doppelte Substitution (Umwandlung):  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$



# Klassifizierung chemischer Reaktionen II (nach Aggregatzustand)

- Homogen:  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$
- Heterogen:  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$



## Klassifizierung chemischer Reaktionen III (nach thermischen Bedingungen)

- Exotherm:  $2 \text{ Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ MgO}$
- Endotherm:  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$





## Klassifizierung chemischer Reaktionen IV (nach übertragenen Teilchen/Aggregaten)

- Säure-Base (Neutralisation):  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
- Oxidation-Reduktion (Redox):  $4 \text{HCl} + \text{MnO}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- Komplexbildung:  $\text{CuSO}_4 + 4 \text{NH}_3 \rightarrow [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$



# Modul Chemische Reaktion – Ziele

---

- Konzeptionelle und pädagogische Verbesserung des Themas
- Ausgehend von Beispielen aus der Praxis von Lehrenden und Lernenden sowie der Analyse von Lehrbüchern und anderen Unterrichtsmaterialien
- Umwandlung von Lehren und Lernen in reichhaltige Lernerfahrungen für die Entwicklung von Schlüsselkompetenzen
- Alle drei Elemente einer Schlüsselkompetenz: Kenntnisse, Fähigkeiten und Einstellungen anhand konkreter Beispiele
- Chemische Reaktionen im Alltag und zur Unterstützung einer nachhaltigen Entwicklung (Industrie, Landwirtschaft, Verkehr usw.)
- Nicht nur Vorführung „spektakulärer“ Experimente ohne tiefergehende Erklärungen

# Aufbau des Moduls

- **Drei Sitzungen**
  - **Einführung**
    - „Aufwärmübungen“
  - **Vertiefung**
    - Kontextaktivitäten
    - Labor- und Projektaktivitäten
  - **Anwendung**
    - praktisch orientierte Aktivitäten
    - experimentelle Aktivitäten

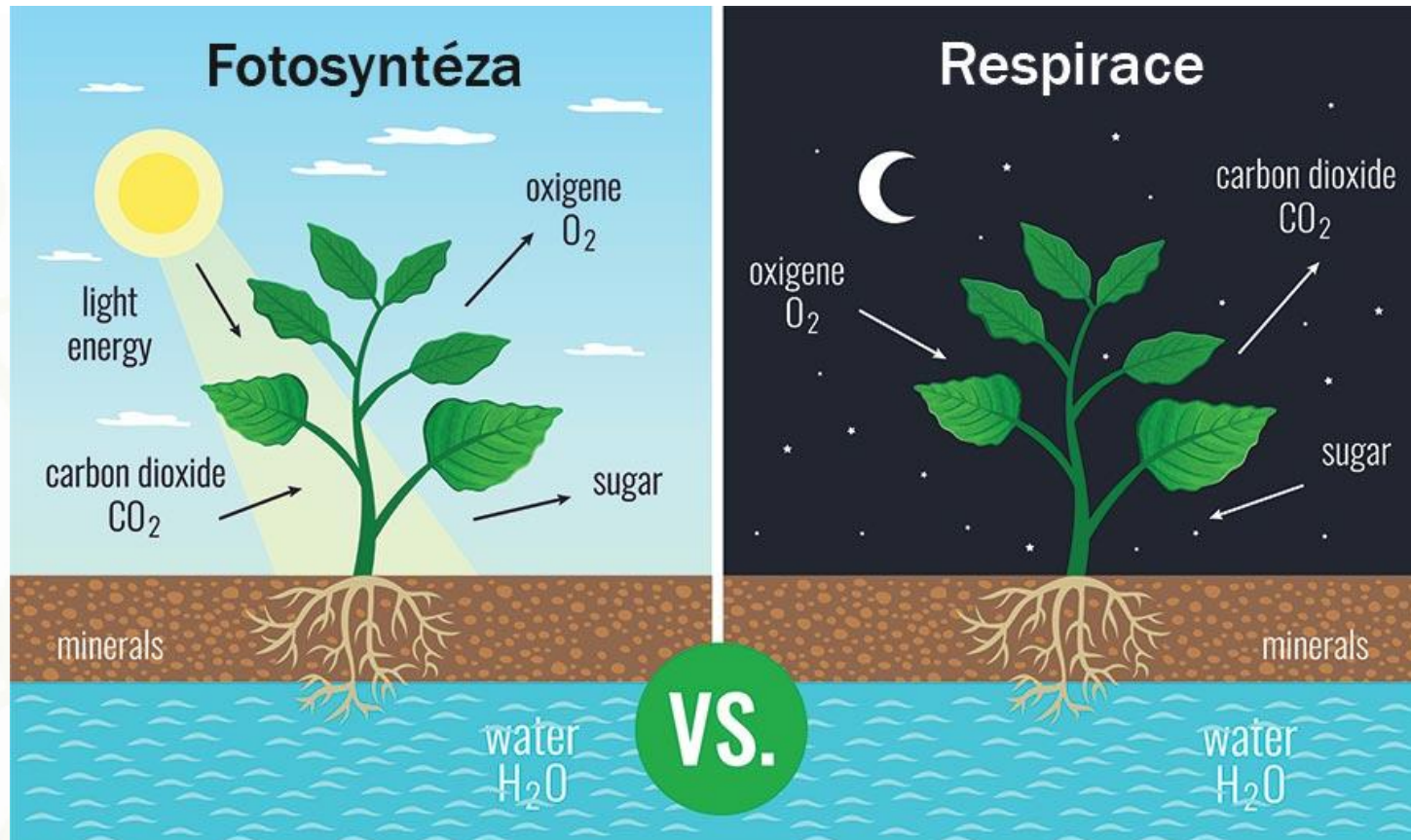


# Verschiedene Auswirkungen chemischer Reaktionen

## Korrosion



# Gegenseitige chemische Reaktionen



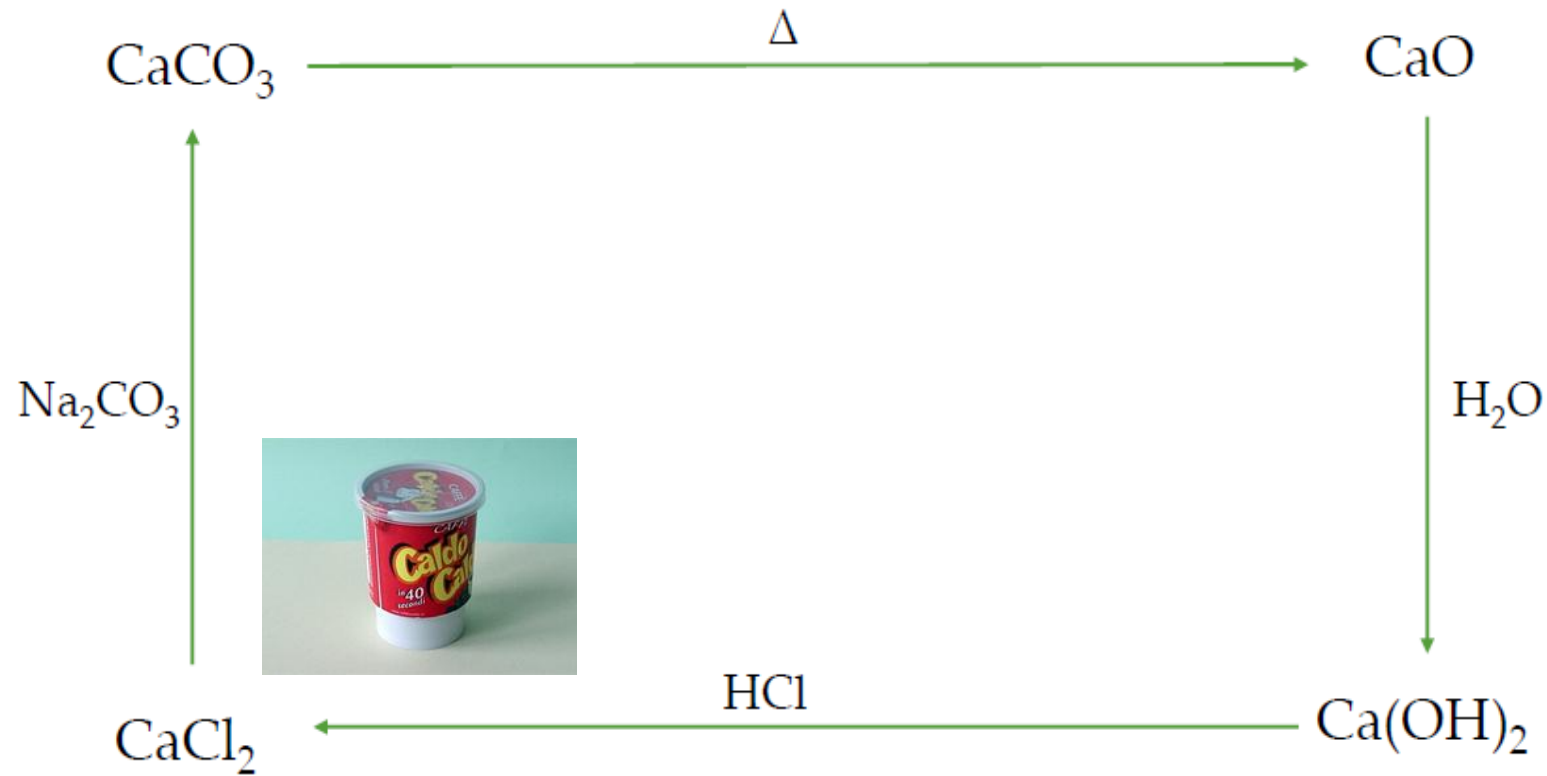
## Die Versuchszyklen als eines der geeigneten Beispiele. Vertiefung in das Thema

---

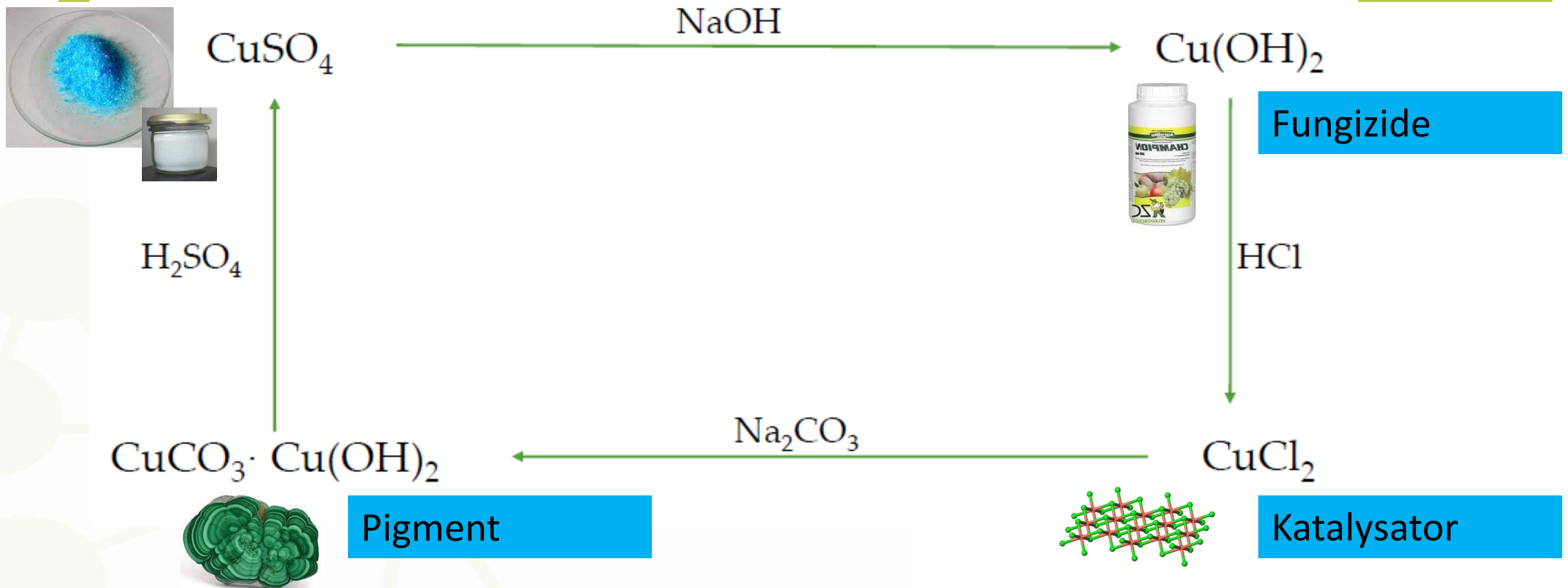
- Es gibt weniger gängige Alternativen zur Organisation und Durchführung von Schulversuchen
- Sie basieren auf den gegenseitigen Umwandlungen von Chemikalien
- Sie sind komplex, wobei der Ausgangsstoff des Zyklus gleichzeitig auch dessen Endprodukt ist
- Sie sind oft mit erheblichen Veränderungen der Substanzen verbunden
  - Veränderungen des Zustands der Reaktionspartner
  - Farbe
  - Vielfalt der Reaktionstypen
  - usw.



# Der experimentelle Kalziumkreislauf



# Die experimentellen Kupferzyklen

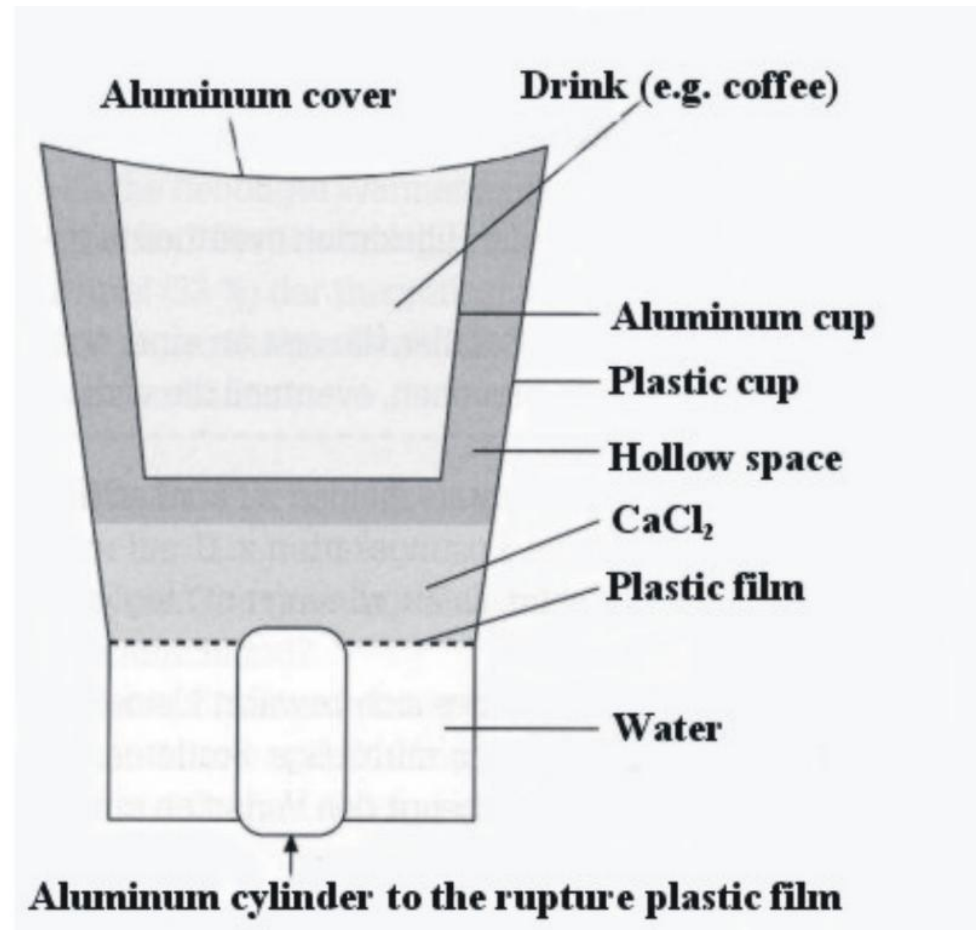




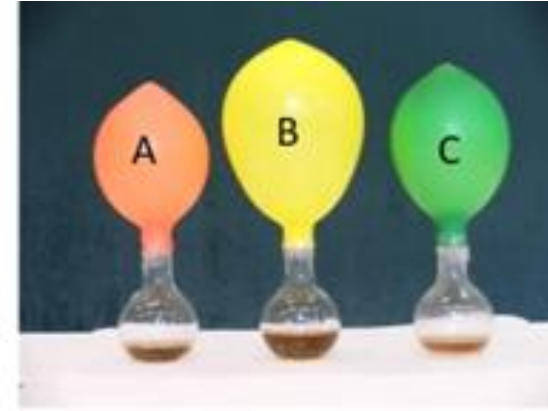
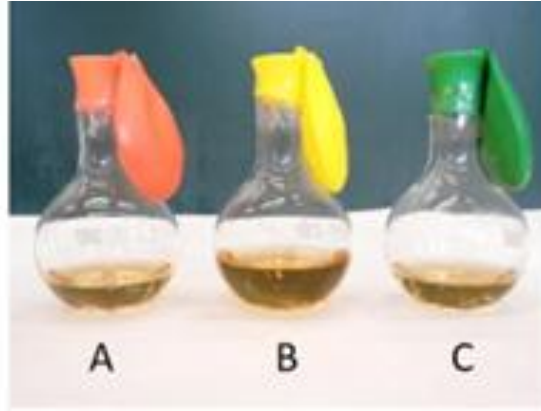
# Neue Materialien: Wie lässt sich Material mit bestimmten Eigenschaften herstellen? Schleim!



# Thermochemistry: Ist Ihnen kalt? Wärmen Sie sich auf



# Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen: Schneller oder langsamer – darum geht es





# Die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen: Schneller oder langsamer – darum geht es



# Pädagogik des interdisziplinären Ansatzes in MINT

- forschendes Lernen, experimentelles Lernen, projektbasiertes Lernen,
- realer Kontext,
- interdisziplinäre Verbindungen zwischen MINT-Fächern,
- Berücksichtigung von Nachhaltigkeit und ethischen Aspekten
- Vielfalt der SchülerInnen,
- digitale Tools zur Vertiefung des Verständnisses.

