

# Die Reaktionsgeschwindigkeit messen

## Vom Kinderzimmer ins Labor

LNCU.de  
ID 25381  
CC-BY-SA 4.0  
Online abrufen

### M1 Wie kann man die Reaktionsgeschwindigkeit gut messen?

#### Was wir schon kennen

In der Analogie schaute man zu verschiedenen Zeitpunkten auf die Situation vor Ort und bestimmte die Veränderung der Bällezahl.

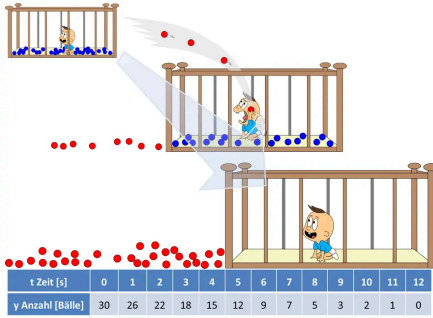


Abb. 1: Unsere Analogie: Bälle im Kinderzimmer.



Ich habe jetzt im Bezug auf das Beispiel der **Bälle im Kinderzimmer** eine Ahnung, dass die Geschwindigkeit dort eine **Veränderung der Teilchenzahl in einem Raum pro Zeit** bedeutet.

Aber wie ist dies nun bei chemischen Reaktionen?

Die Reaktionsgeschwindigkeit beschreibt eine **Veränderung der Teilchenanzahl der Ausgangsstoffe (Edukte) oder der Endstoffe (Produkte) pro Zeitintervall**. Anders als die Bälle im Kinderzimmer kann man Atome oder Moleküle nur sehr schwer einzeln zählen. In Versuchen muss man etwas messen, aus dem man auf die Veränderung der Teilchenzahlen schließen kann.



### Aufgaben

- 1 Machen Sie Vorschläge, welche Messgrößen man bestimmen kann, um die Reaktionsgeschwindigkeit zu erfassen.
- 2 Versetzen Sie sich in die Lage, die Reaktionsgeschwindigkeit der Reaktion von Salzsäure mit Magnesium selbst zu ermitteln, indem Sie die Anleitung **V1** lesen und ggf. das Zeitraffer-Video betrachten.
- 3 Führen Sie diesen Versuch selbst durch und **filmen** Sie das Experiment dabei, um es nachfolgend auszuwerten.

### V1 Die Geschwindigkeit einer Reaktion messen

#### Materialien

Schutzbrille

12 mL Spritze

30 mL Spritze

Verbinder luer-lock w-w

Rückschlagventil luer-lock

alternativ 3-Wegehahn zum Verschließen

Becherglas

Klammer mit Magnet

fakultativ zum Fixieren während der  
Filmaufnahme

#### Chemikalien

Salzsäure 1 mol/L

aus dem Becherglas in die kleine Spritze  
aufziehen

Magnesiumband

### Sicherheitshinweis

Es entsteht Wasserstoff: Von Zündquellen fernhalten!

### Entsorgen und Aufräumen



Alle verunreinigte **Labormaterialien** spülen.



Alle Materialien an ihren **Ursprungsort** zurückstellen.



Restliche Lösung in den **Ausguss** geben und mit Wasser nachspülen. Entstandenen Wasserstoff im Abzug oder am offenen Fenster in die Luft entlassen.

### Durchführung und Aufbau

1. Die kleine Spritze blasenfrei mit 3 mL Salzsäure befüllen.
2. Das Magnesiumband abmessen und in die 30 mL Spritze geben. Die Luft herausdrücken.
3. Die große und die kleine Spritze über ein Rückschlagventil und einem Verbinder derart verbinden, dass die Säure zum Magnesium gedrückt werden kann, entstehendes Gas aber nicht entweichen kann. (Pfeilrichtung am Ventil beachten, ggf. vorher ohne Chemikalien testen).
4. Die Konstruktion mit einem Magnethalter aufhängen. Der Stempel der 30 mL soll nach unten zeigen! So kann das Volumen leichter abgelesen werden.
5. **Den Versuch zur besseren Auswertbarkeit filmen!** Die Videoaufnahme starten und die gesamte Säure zügig zum Magnesium drücken. Die chemische Reaktion / den Aufbau für ca. 4 Minuten filmen.

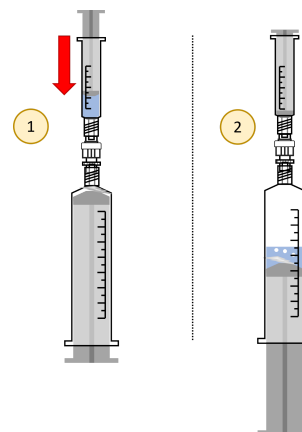


Abb. 2: Skizze Aufbau. <sup>1</sup>



Video 1: Ablauf. <sup>2</sup>

### Auswertungsvorlage

	Gr	Zeit in s																		
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	90	110	130	150	180	210	240
V(H <sub>2</sub> ) in mL	1																			
	2																			
	3																			
	∅																			

Tab. 1: Meine Wertetabelle.

### Hilfen



Video 2: Hilfe bei der Auswertung. <sup>3</sup>



### Aufgaben nach der Durchführung des Versuchs

- 4 Legen Sie eine Wertetabelle für den Versuch nach dem Vorbild von **Tab. 1** an. Lesen Sie aus Ihrem Video die entsprechenden Werte aus und notieren Sie diese. **TIPP:** Erkennt man den Flüssigkeitspegel schlecht, kann man stattdessen das Volumen am Stand des schwarzen Gummiringes unten am Stempel ablesen und 6 mL davon abziehen.
- 5 **Fakultativ:** Da die Stempel der Spritzen mitunter schwergängig sind, kann es die Genauigkeit erhöhen, sich von einer oder mehreren Gruppen deren Messwerte geben zu lassen und Durchschnittswerte zu berechnen.

- 6 **Reflektieren Sie:** Welche Geschwindigkeit können Sie aus den Messdaten ermitteln? Wie ist die Einheit der von Ihnen gemessenen Geschwindigkeit?
- 7 Erstellen Sie aus den Messwerten ein Volumen (V) – Zeit (t) – Diagramm in M2, in welchem Sie die Entstehung des Wasserstoffs (V(H<sub>2</sub>) in mL) mit der Zeit (t in s) darstellen.

## M2 Einen Graphen zeichnen



## Weitergehende Übungen

- 8 Bestimmen Sie sowohl aus der Wertetabelle, als auch aus Ihrem Diagramm die **Durchschnittsgeschwindigkeit** der Bildung von Wasserstoff für ein beliebiges Zeitintervall.
- 9 Versuchen Sie möglichst genau die Anfangsgeschwindigkeit zu bestimmen und vergleichen Sie diese mit der ermittelten Durchschnittsgeschwindigkeit.

## Einzelnachweise

- 1 Gregor von Borstel, 2020
- 2 Gregor von Borstel, 2020
- 3 Gregor von Borstel 2020 – 2025