

1. Unterrichtsreihe

1.1 Thema der Reihe

Die Reaktionsgeschwindigkeit und das chemische Gleichgewicht zur Erweiterung der Kenntnisse über die Steuerung von chemischen Reaktionen.

1.2 Kompetenzerwartungen der Reihe

Kompetenzbereich	Konkretisierte Kompetenzerwartungen ¹
Sachkompetenz	-erklären anhand ausgewählter Reaktionen [<u>hier: Reaktion von Wasserstoff und Stickstoff</u>] die Beeinflussung des chemisches Gleichgewichts nach dem Prinzip von Le Chatelier [<u>hier: Abhängigkeit von Konzentration, Temperatur und Druck</u>] auch im Zusammenhang mit einem technischen Verfahren [<u>hier: Haber-Bosch-Verfahren</u>] (S8, S15, K1).
Erkenntnisgewinnungskompetenz	-stellen den zeitlichen Ablauf chemischer Reaktionen auf molekularer Ebene mithilfe der Stoßtheorie [<u>hier: Reaktion zwischen Wasserstoff und Stickstoff</u>] auch unter Nutzung digitaler Werkzeuge dar [<u>hier: Stop-Motion-Video</u>] und deuten die Ergebnisse (E6, E7, E8, K11).
Bewertungskompetenz	-beurteilen den ökologischen wie ökonomischen Nutzen und die Grenzen der Beeinflussbarkeit chemischer Gleichgewichtslagen [<u>hier: u.a. Reaktionsgeschwindigkeit und Wirtschaftlichkeit</u>] in einem technischen Verfahren [<u>hier: Haber-Bosch-Verfahren</u>] (B3, B10, B12, E12).

¹ Konkretisierungen für die Unterrichtsreihe wurden ergänzt und unterstrichen.

² MSB NRW (2022, S. 30-31).

1.3 Themen der einzelnen Unterrichtssequenzen und -einheiten

Themen der Unterrichtssequenzen	
1	Schnell oder langsam? – Die Reaktionsgeschwindigkeit und deren Abhängigkeit zur Erweiterung der Kenntnisse über die Steuerung chemischer Reaktionen
2	Die Waage halten – Das chemisches Gleichgewicht und das Prinzip von Le Chatelier zur Erweiterung der Kenntnisse über die Steuerung chemischer Reaktionen
3	Brot aus Luft – Das Haber-Bosch-Verfahren zur Beurteilung der ökonomischen und ökologischen Nutzen eines großtechnischen Verfahrens
4	Zwischen Fake-News und wissenschaftlicher Evidenz – Der Kohlenstoffkreislauf als Grundlage zur Bewertung der ökonomischen und ökologischen Folgen des Klimawandels
Themen der Unterrichtseinheiten	
I ³	The wheat problem – Die chemische Fixierung von Stickstoff als globale Herausforderung zum Verständnis der historischen Bedeutsamkeit des Haber-Bosch-Verfahrens.
II	Wie sollen wir damit die ganze Welt versorgen? – Die großtechnische Synthese von Ammoniak zur Einführung in die industriell-chemische Umsetzung von chemischen Reaktionen
III	Ausbeute vs. Reaktionsgeschwindigkeit – Die Konkurrenz zwischen Reaktionsgeschwindigkeit und der Maximierung der Ausbeute zur vertieften Auseinandersetzung mit den Reaktionsbedingungen für die Ammoniaksynthese
IV	Film ab! - Erstellung eines Stop-Motion-Videos der Ammoniak-Katalyse zur Vertiefung der Wirkungsweise der heterogenen Katalyse
V + VI	Soll unser Chemieraum nach Fritz Haber benannt werden? – Kritische Auseinandersetzung mit der Person Fritz Haber zur Bewertung eines ethisch-moralischen Konflikts im Fach Chemie

³ Eine Unterrichtseinheit besteht aus einer oder zwei Unterrichtsstunden.