

Alle Bälle sind anfänglich beim Baby

Wie sich jedes Gleichgewicht einstellt



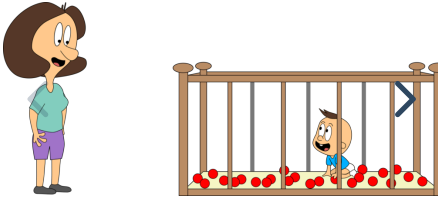
LNCU.de
ID 36263
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

Vernetzt denken

- 1 **Stellen** Sie Vermutungen **auf**, wie die *Bälleschlacht* endet, wenn alle Bälle zunächst beim Baby sind.
- 2 **Prüfen** Sie ihre Vermutungen unter Verwendung von **M1**.
- 3 **Stellen** Sie eine Formel auf, mit deren Hilfe man das Verhältnis der Konzentrationen der Bälle im Gleichgewicht in Kenntnis der Gleichgewichtskonstanten berechnen kann.
- 4 **M2** zeigt die Kurvenverläufe zu unseren beiden Szenarien, einmal davon ausgehend, dass alle Bälle bei der Mama liegen oder bei dem Baby. **Benennen** Sie eine Ähnlichkeit zu bereits Behandeltem.

M1 Und anders herum? Schicken wir stellvertretend Mama in den Ring gegen das Baby

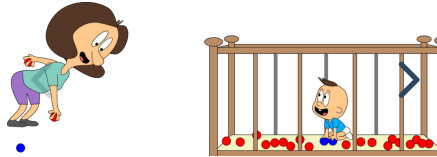
Zeitintervall Nr. 1



Galerie 1: Alle Bälle drinnen? Das Baby legt los. 4

Am Zeitpunkt $t_0 = 0$ s legt nun das Baby los. Ihm gelingt es in $0,125$ s die Konzentration der roten Bälle um 3 Bälle/ m^3 zu verringern, sofern wir vereinfachend annehmend, dass dieses Mal Mama noch nichts machen kann.

Zeitintervall Nr. 2



Galerie 2: Auch hier entwickelt sich ein Wettstreit. 4

Lassen wir auch hier **ein weiteres Zeitintervall – nun von einer Drittel Sekunde –** vergehen und berechnen wir, was passiert. Gehen wir erneut davon aus, dass die anfänglichen Reaktionsraten über das gesamte Zeitintervall konstant bleiben.

Jedes weitere Zeitintervall

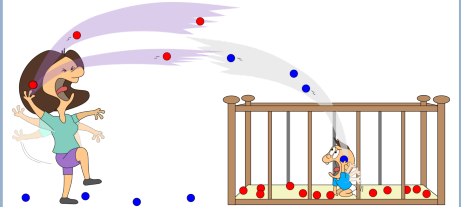
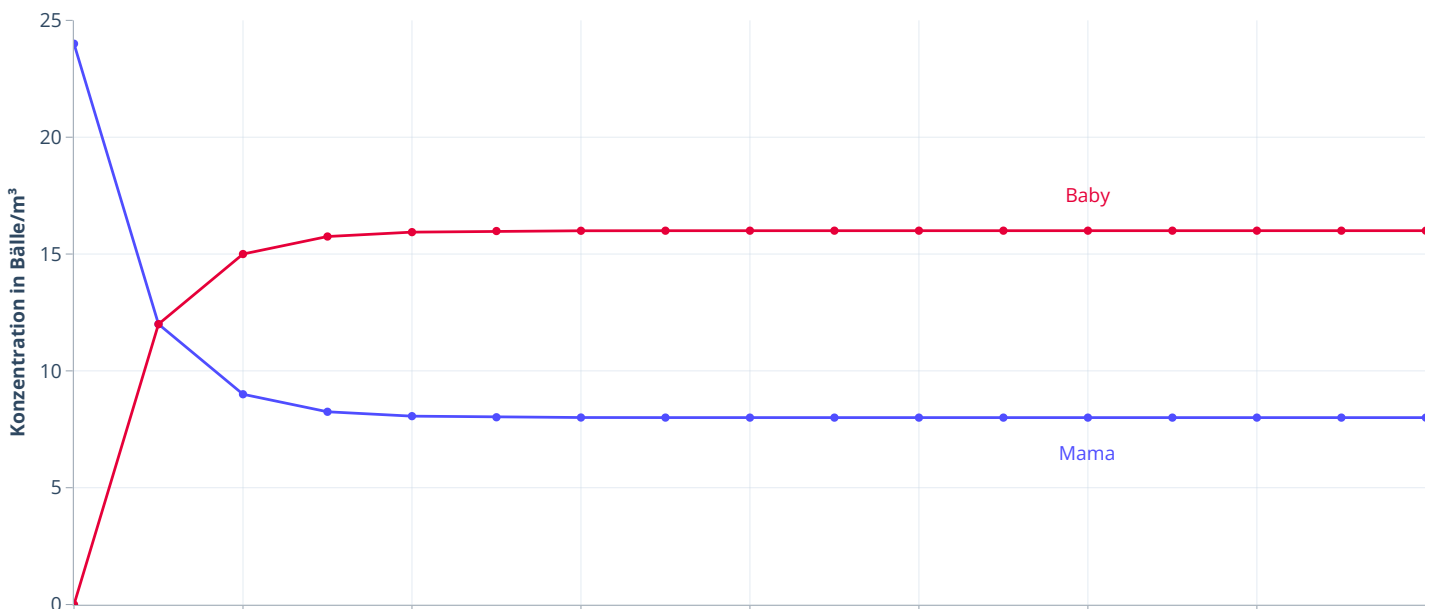


Abb. 1: \rightleftharpoons Diesen Zustand kennen wir bereits. 4

M2 Bälleverteilung am Start - alle bei Mama oder alle beim Baby

Anzahl Bälle am Anfang bei Mama



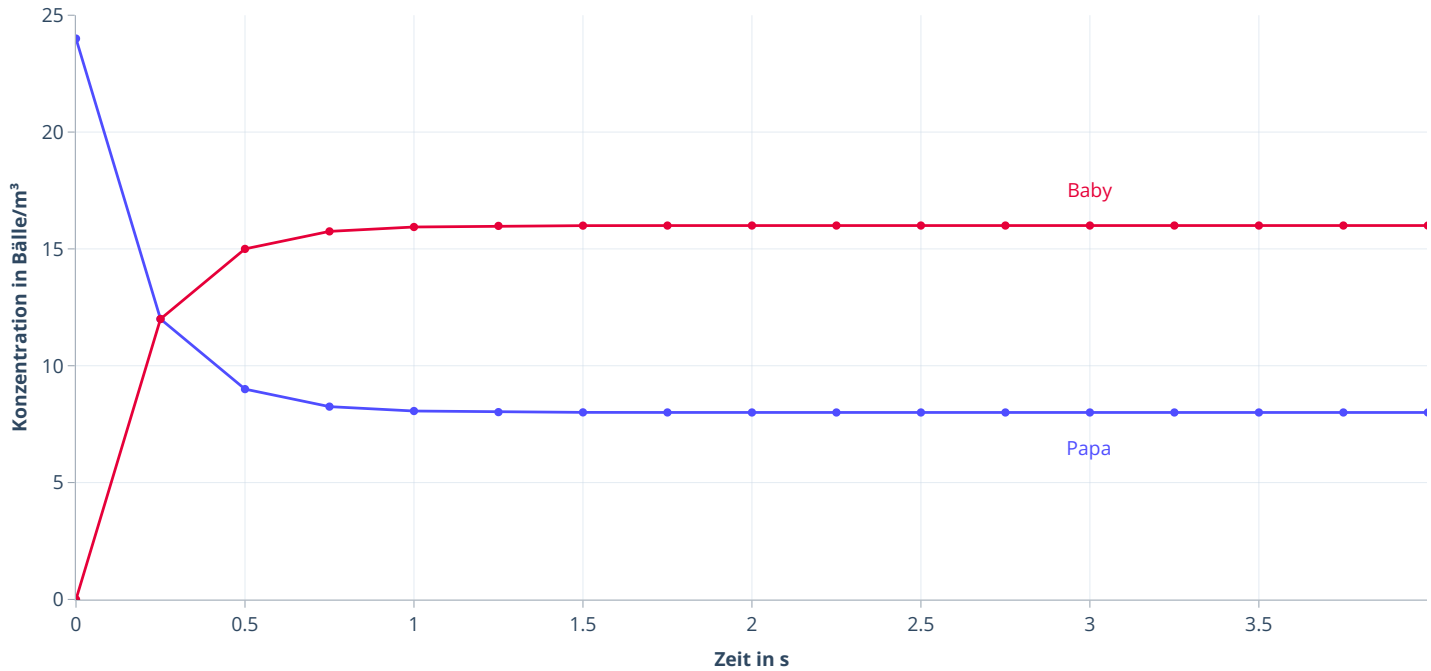
M3 Hätten wir Papa ins Rennen geschickt



Denkst du, mit Papa hätte es ein anderes Ergebnis gegeben? Schau Dir die Berechnungen an. Du weißt ja: in unseren Analogien sind Papa und Mama gleich agil. Es gilt $k(P) = k(M)$. Dies soll dich nicht verwirren, sondern dir die Möglichkeit geben, zwischen beiden zu wählen.

Anzahl Bälle am Anfang bei Papa

24



Einzelnachweise

- 1 von Borstel, G., & Böhm, A. (2021). Eine Bälleschlacht, das Massenwirkungsgesetz und Le Chatelier – eine tragfähige Analogie für den Unterricht zum dynamischen Gleichgewicht. *CHEMKON*, 29(7), 673-680. <https://doi.org/10.1002/ckon.202100017>
- 2 Kraska, T. (2021). Kommentar zum Artikel: „Eine Bälleschlacht, das Massenwirkungsgesetz und Le Chatelier – eine tragfähige Analogie für den Unterricht zum dynamischen Gleichgewicht“. *CHEMKON*, 28(8), 353-355. <https://doi.org/10.1002/ckon.202100061>
- 3 Hähndel, Joachim & Kremer, Matthias & Nickel, Heike & Sieve, Bernhard & Thielen-Redlich, Harald & Tittel, Carsten. (2020). Das chemische Gleichgewicht – Empfehlungen für eine konsistente Begriffsentwicklung und Symbolik. *Chemkon*. 27. 10.1002/ckon.202000005., online abrufbar unter https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Chemieunterricht/PDF/Das_chemische_Gleichgewicht.pdf
- 4 Gregor von Borstel, 2025, überarbeitete Version der ursprünglichen Idee der Bälleschlacht von Borstel, G., & Böhm, A. (2021) a. a. O.