

Reaktionsgeschwindigkeit – Bedeutung

Eine erste Annäherung an den Begriff



LNCU.de
ID 25301
CC-BY-SA 4.0
Online abrufen

M1 Das Themenfeld Reaktionsgeschwindigkeit

Was erwartet uns?



Wir wollen erst einmal gemeinsam erarbeiten, was man unter der Reaktionsgeschwindigkeit versteht und wie man sie beeinflussen kann.

Dazu lernen wir einen Versuch kennen, den wir in den verschiedensten Varianten durchführen.



In der Überleitung zur kommenden Sequenz schauen wir uns an, was mit der Reaktionsgeschwindigkeit passiert, wenn man „einen Deckel drauf macht“ :-).

Da lernen wir das chemische Gleichgewicht kennen. Total wichtig für alles, was lebt! Und auch für ein Verständnis des Klimawandels.



Advance Organizer



Galerie 1: Unser Start in die gesamte Reihe ¹

M2 Ein paar Gedanken vorab

Langsame und schnelle Reaktionen?

Langsam, schnell, rasant, im Schnecken tempo – wir alle verbinden etwas mit dem Begriff Geschwindigkeit.

Doch was bedeutet er im Zusammenhang mit einer chemischen Reaktion?

Der Begriff der Geschwindigkeit

Allgemein handelt es sich bei Geschwindigkeit um eine Veränderung pro Zeit.

Häufig sprechen wir von der Geschwindigkeit, mit der wir uns bewegen und meinen eine Veränderung des Ortes. Wir geben die Geschwindigkeit dann z. B. in Kilometern pro Stunde (km/h) oder Metern pro Sekunde (m/s) an.

Die Reaktionsgeschwindigkeit

Auch Reaktionen haben eine Geschwindigkeit, wie wir in **Abb. 1** erkennen.

Wir wollen den Begriff der **Reaktionsgeschwindigkeit** zunächst

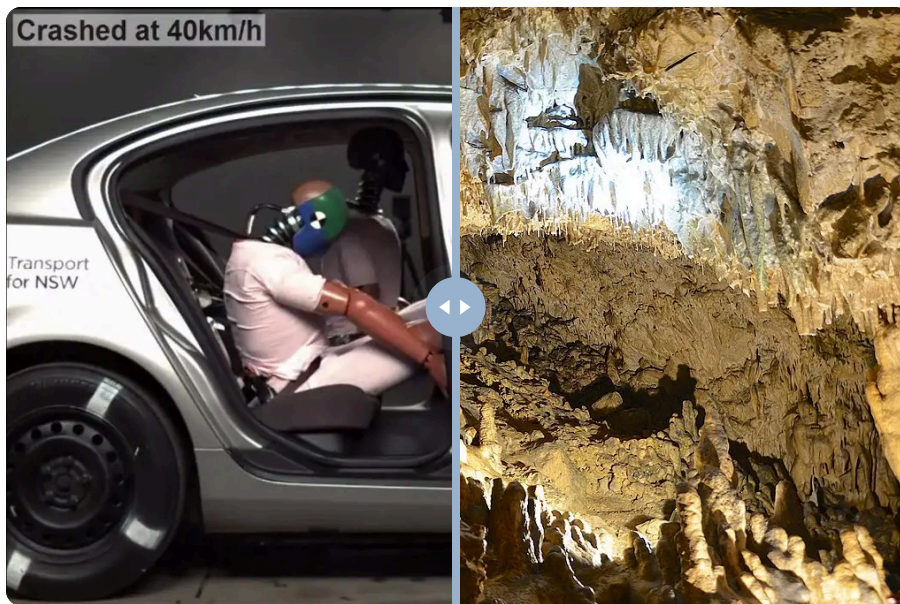


Abb. 1: Reaktionen mal schnell ², mal langsam ³

einmal mit Hilfe einer Analogie näher kennenlernen und dabei verstehen, was man unter der **Durchschnittsgeschwindigkeit**, **Anfangsgeschwindigkeit** und **Momentangeschwindigkeit** von Reaktionen versteht.

Aufgaben

- 1 Machen Sie sich mit dem Szenario in **Galerie 1** vertraut. (Plenum)
- 2 Die **Anfangs- und Durchschnittsgeschwindigkeit**, mit der „Mama“ wirft, ist unterschiedlich. Benennen Sie hierfür einen plausiblen Grund.
- 3 Stellen Sie den Unterschied zwischen der **Geschwindigkeit in den ersten vier Sekunden** und **Durchschnittsgeschwindigkeit** bis „Mama fertig ist“ heraus. Erklären Sie, warum von einer „**Annäherung an die Anfangsgeschwindigkeit**“ gesprochen wird.
- 4 Erläutern Sie wie man vorgehen müsste, um die Geschwindigkeit in einem beliebig kleinen Zeitintervall („**Momentangeschwindigkeit**“) zu bestimmen (Tipp: Mathematik; Ableitung). Sie können hier ein zeichnerisches Vorgehen beschreiben.
- 5 Formulieren Sie Antworten zu den Gedankenblasen in den Abbildungen.

M3 Eine Analogie: Am Morgen im Kinderzimmer

Beispiele für Geschwindigkeiten auf Teilchenebene

Stellen wir uns vor, morgens soll noch schnell das Chaos im Kinderzimmer beseitigt werden.

Für uns ganz praktisch, da dann besser zu sehen: alle Bälle, die Mama wirft, werden blau.

Die dazu gehörigen Daten

Es ließe sich eine umfangreichere Wertetabelle erstellen, wenn wir zu mehreren festgelegten Zeitpunkten die Bälle im Laufstall zählen:

t Zeit [s]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y Anzahl (Bälle)	0	5	10	14	18	21	24	26	28	29	30

Tab. 1: Wertetabelle zur fiktiven Aufräumaktion ⁵

Die **Geschwindigkeit v** (von engl. *velocity*), mit der hier geworfen wird, ergibt sich aus der Anzahl der Bälle pro Zeit. Die Zeitintervalle kann man beliebig wählen.

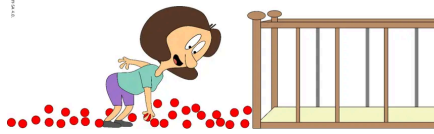
Abstraktion der Daten

Allgemein gilt, dass im Zeitintervall t_1 bis t_2 die Anzahl $y_2 - y_1$ Bälle geworfen werden. Die Geschwindigkeit ist folglich:

$$v = \frac{y_2 - y_1}{t_2 - t_1}$$

Das kann man auch grafisch darstellen. Die Geschwindigkeiten ergeben sich aus dem Steigungsdreieck, das Ihnen bereits aus der Mathematik bekannt ist.

Jeden Morgen das gleiche Chaos
Am Anfang ...



Galerie 2: Aufräumaktion im
Kinderzimmer ⁴

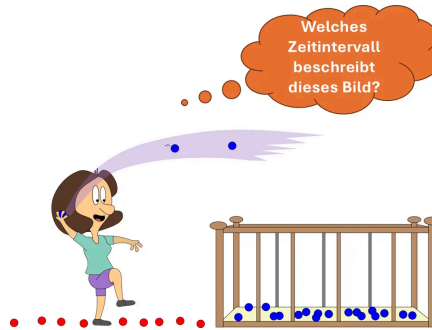
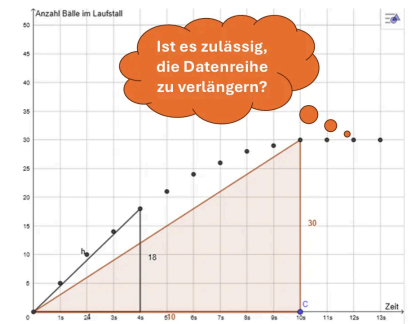


Abb. 2: Ein Zeitintervall beim Aufräumen
im Kinderzimmer ⁶

Wenn man genau hinschaut, erkennt man, dass „Mama“ nicht immer mit der gleichen Geschwindigkeit wirft. **Anfangs** z. B. wirft sie mit $v = 5$ Bälle/s, im **Durchschnitt** aber mit 3 Bälle/s.

Zeitintervall	Anzahl	Das ist	Als Formel	Geschwindigkeit
Bis Mama fertig ist	30	die Durchschnittsgeschwindigkeit	$\frac{30 \text{ Bälle} - 0 \text{ Bälle}}{10 \text{ s} - 0 \text{ s}}$	$3 \frac{\text{Bälle}}{\text{s}}$
In den ersten 4 Sekunden	18	eine Annäherung an die Anfangsgeschwindigkeit	$\frac{18 \text{ Bälle} - 0 \text{ Bälle}}{4 \text{ s} - 0 \text{ s}}$	$4,5 \frac{\text{Bälle}}{\text{s}}$
Zwischen der 6. und 8. Sekunde	4	eine beliebige Geschwindigkeit mittendrin	$\frac{28 \text{ Bälle} - 24 \text{ Bälle}}{8 \text{ s} - 6 \text{ s}}$	$2 \frac{\text{Bälle}}{\text{s}}$

Tab. 2: Diversen Geschwindigkeiten beim Aufräumen ⁷



Tab. 3: Diagramm zum Aufräumen im
Kinderzimmer ⁸

Aufgaben

- Erstellen Sie aus der Wertetabelle einen Graphen (analog oder digital).
- Ermitteln Sie zeichnerisch und durch Berechnung die Durchschnittsgeschwindigkeit, mit der das Baby geworfen hat, als es fertig wurde.
- Versuchen Sie, die Anfangsgeschwindigkeit möglichst exakt zu ermitteln und ordnen Sie das Bild „wenig später“ einem Zeitintervall zu.
- Vergleichen Sie beide Szenarien in **M2** „am Morgen“ und **M3** „nachmittags“ und stellen Sie Unterschiede und Gemeinsamkeiten bei den Geschwindigkeiten heraus.

M4 Fortsetzung der Analogie: Am Nachmittag im selben Kinderzimmer

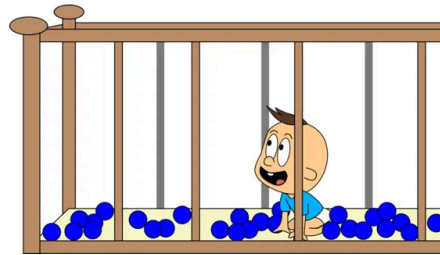
Am Nachmittag ist das Baby alleine im Kinderzimmer und stellt „die alte Ordnung“ wieder her. Für uns ganz praktisch: alle Bälle, die das Baby wirft, werden rot.

Die dazu gehörigen Daten

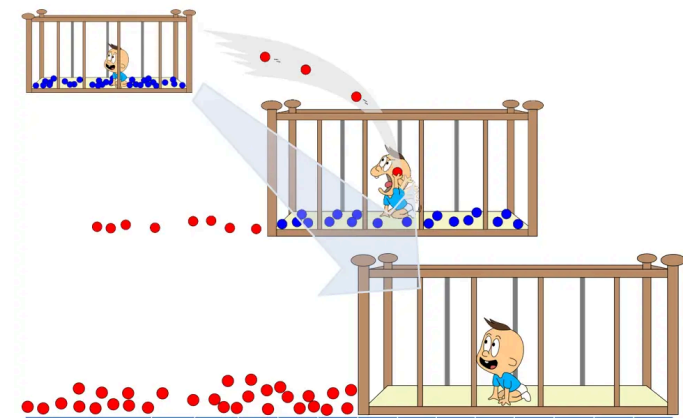
Auch hier ließe sich eine Wertetabelle erstellen, wenn wir zu mehreren festgelegten Zeitpunkten die Bälle im Laufstall zählen:



Am Nachmittag ...



Galerie 3: nachmittags im Kinderzimmer ⁹



t Zeit [s]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y Anzahl [Bälle]	30	26	22	18	15	12	9	7	5	3	2	1	0

Tab. 4: Wertetabelle zur fiktiven Aufräumaktion ¹⁰

Einzelnachweise

- ¹ Gregor von Borstel, 2025
- ² Transport For NSW (<https://www.transport.nsw.gov.au/>), CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons
- ³ Olga Ernst, CC BY-SA 4.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>>, via Wikimedia Commons
- ⁴ David Weninger, Gregor von Borstel, 2020 – 2025
- ⁵ Gregor von Borstel, 2020
- ⁶ Gregor von Borstel, 2020
- ⁷ Gregor von Borstel, 2020
- ⁸ Gregor von Borstel, 2020
- ⁹ Gregor von Borstel, David Weninger, 2020-2025
- ¹⁰ Gregor von Borstel, 2020