



Lineare Gleichungen in der Grundschule

Waagenmodell

Boris Girnat, Meeri-Liisa Beste und Bianca Wolff





Waagenmodell (Beispiel)

1. Aufgabe: Wann sind die Waagen im Gleichgewicht? Zeichne sie in dein Heft und ergänze.

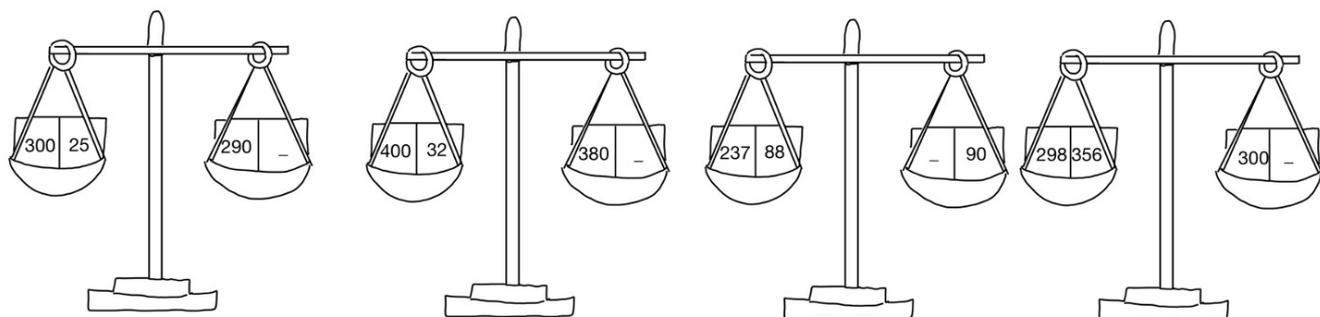


Abbildung: MR

2. Überlege dir noch 5 weitere Waagen-Aufgaben.

Abbildung: M. Rosenstock CC BY



Waagenmodell

Ziel: Darstellung von gleichwertigen/äquivalenten Termen mit dem Modell einer Waage (zwei Seiten)

- Unbekannte Werte werden als Boxen oder Säckchen etc. dargestellt
- Gegebene Werte werden durch Einzelobjekte dargestellt
- (bereits seit längerer Zeit genutzt und in der Schule eingesetzt)
- (typische, aber nicht unumstrittene Veranschaulichung für Gleichungen → z.B. wird physikalisches Eigengewicht nicht beachtet)

(Steinweg, 2013, S. 94)



BEISPIEL (MIT GEWICHTEN)



Waagenmodell

Aufgabe: Die Waage ist im Gleichgewicht. Wie viel wiegt ein Würfel?

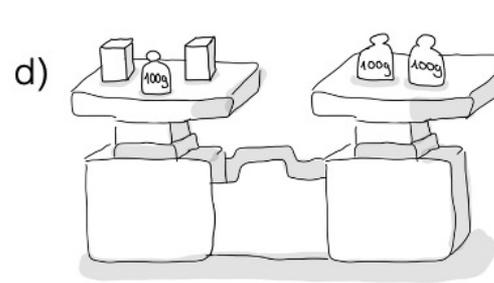
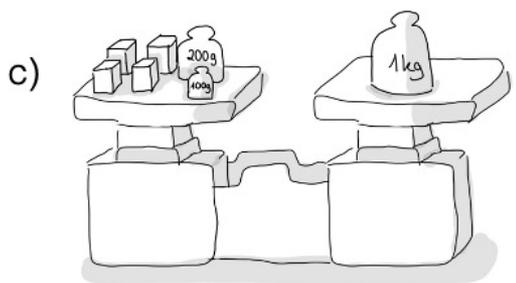
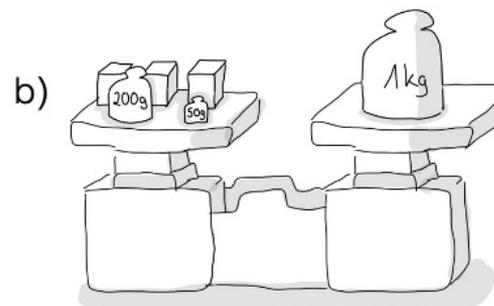
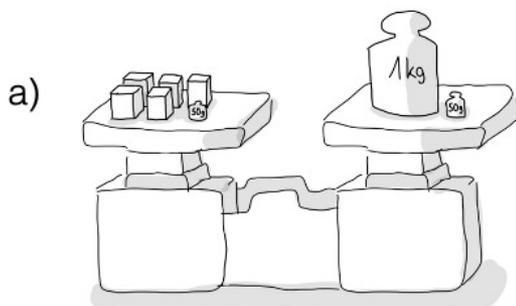


Abbildung: MR

Abbildung: M. Rosenstock CC BY



Waagenmodell

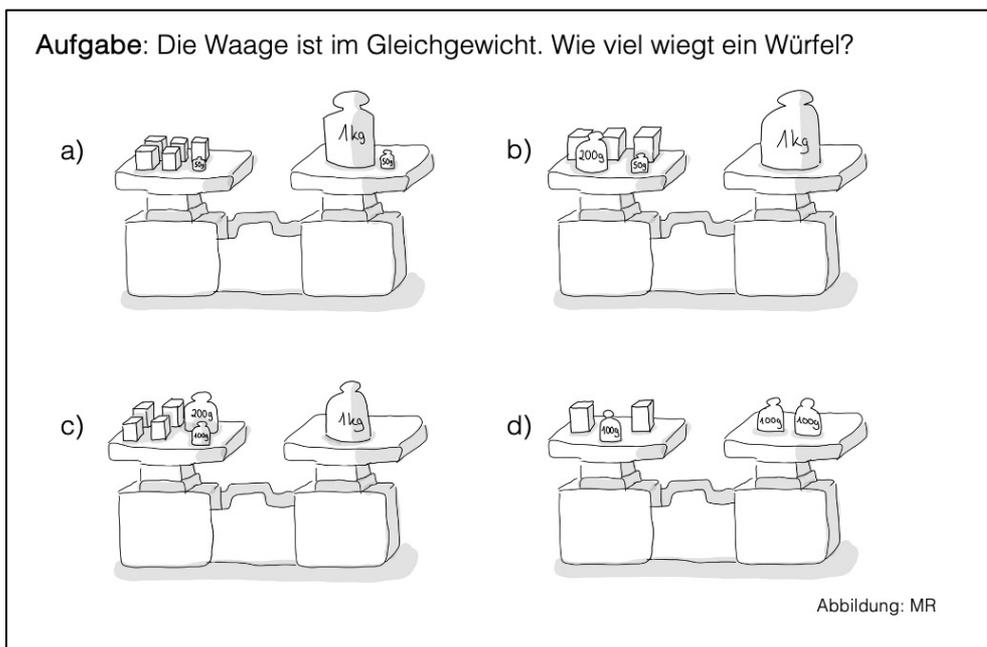


Abbildung: M. Rosenstock CC BY

- Wenn noch keine systematische Strategie vorliegt:
 - A) auf beiden Seite 50 Gramm wegnehmen (Äquivalenzumformung) → dann sind 5 Klötzchen 1 Kilogramm, 1 Klotz muss 200 Gramm sein



Waagenmodell

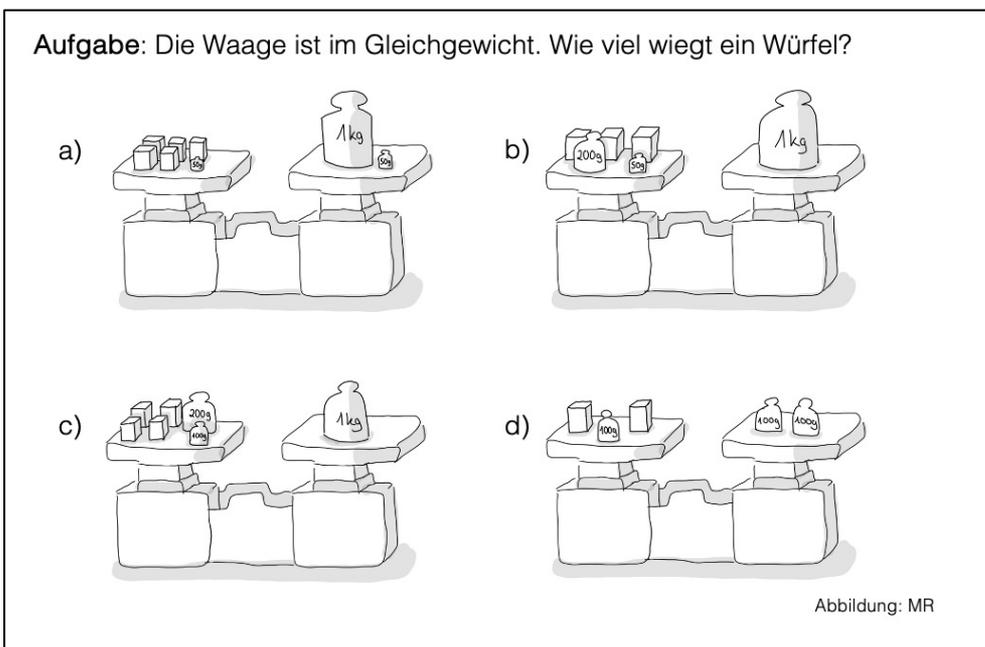


Abbildung: M. Rosenstock CC BY

- Nur gleiches wegnehmen
- Annahme: gleiche Klötzchen wiegen das gleiche (später beim Gleichungslösen \rightarrow gleiche Variablen haben den gleichen Wert)

\rightarrow Vorbereitung fürs Gleichungslösen



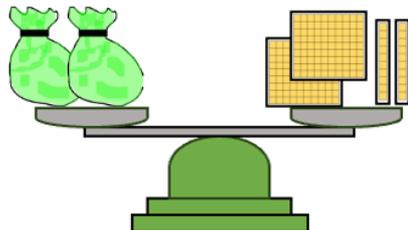
BEISPIEL (MIT DINES- MATERIAL)



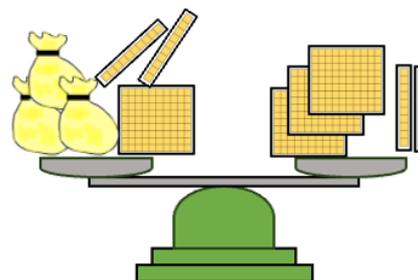
Waagenmodell

Aufgabe: Notiere die passende Gleichung. Löse diese.

a)



b)



Aufgabe: Zeichne jede Gleichung als Waage. Löse die Gleichung danach.

a) $340 = 40 + 3 \cdot \blacksquare$

a) $480 = 400 + 4 \cdot \blacksquare$

b) $2 \cdot \blacksquare + 220 = 320$

b) $400 = 6 \cdot \blacksquare + 100$

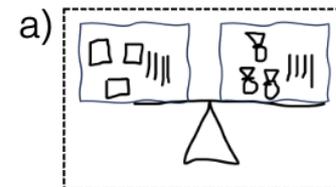


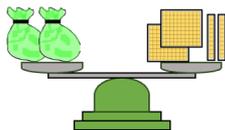
Abbildung: M.-L. Beste CC0



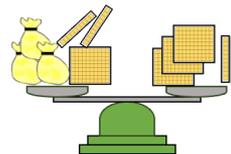
Waagenmodell

Aufgabe: Notiere die passende Gleichung. Löse diese.

a)



b)



Aufgabe: Zeichne jede Gleichung als Waage. Löse die Gleichung danach.

a) $340 = 40 + 3 \cdot \blacksquare$

a) $480 = 400 + 4 \cdot \blacksquare$

b) $2 \cdot \blacksquare + 220 = 320$

b) $400 = 6 \cdot \blacksquare + 100$

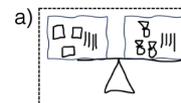


Abbildung: M.-L. Beste CC0

- Nicht nur Gewichte, sondern verschiedene Darstellungen von Zahlen (hier als Dines/ Mehrblock-Material)
- Auch Umkehrung: passende Waage zeichnen



GRENZEN



Grenzen

Bereits erwähnt:

- Waagemodell fokussiert die prozedurale Durchführung von Äquivalenzumformungen
 - weniger auf konzeptionelle Überlegungen zur Gleichungsstruktur
- realen Durchführung ungeeignet
 - Eigengewichte der konkret gegebene ‚Verstecke‘ für die Variable

(Steinweg, 2013, S. 96)



Literaturhinweise

Lerneinheit basiert darauf und zum Weiterlesen:

- Steinweg, A. S. (2013): Algebra in der Grundschule. Heidelberg: Springer Spektrum. S. 77-120.
- Vollrath, H. (1999). Algebra in der Sekundarstufe (1. Nachdr.). Spektrum, Akad. Verl.