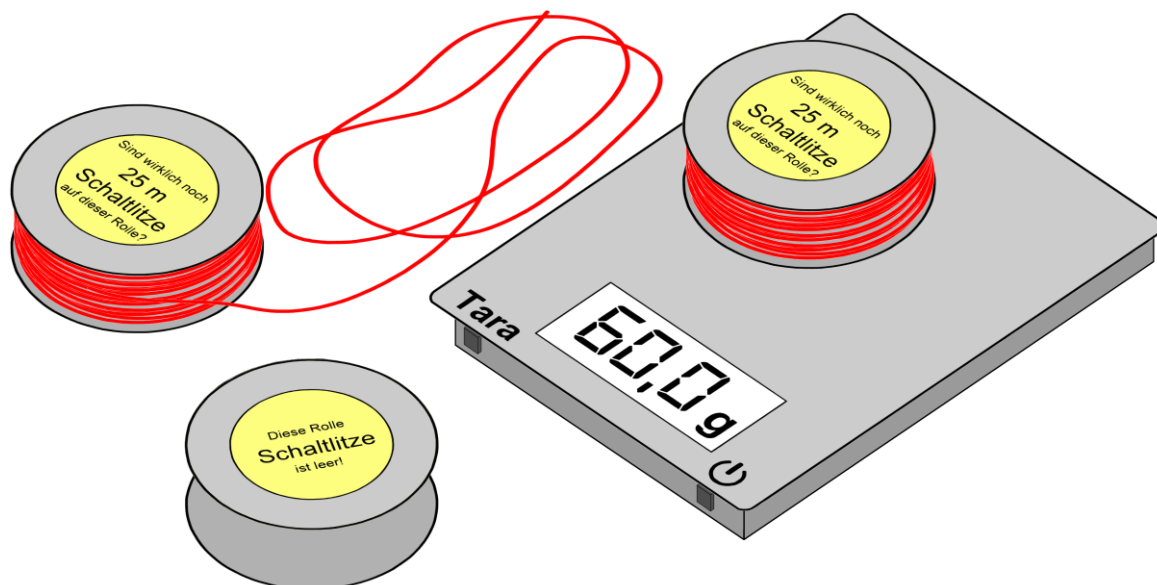


MATHE 364

02.02. lineare Funktionen – Draht wiegen



Die neue Referendarin hat eine nette Aufgabe mitgebracht:
Wie viel Draht befindet sich auf dieser Rolle?

Bei der Klassenlehrerin hätte Dennis „Abwickeln“ vorgeschlagen, weil das bestimmt unerwünscht gewesen wäre. Daraufhin hätte sein Nachbar gesagt:
„Mit π mal d den Umfang berechnen, die Windungen zählen, multiplizieren, aber das kommt ja erst im nächsten Schuljahr dran.“

Da heute aber auch der Schulleiter den Unterricht besucht, gibt sich die Klasse für die Referendarin besonders viel Mühe. Deshalb sagt Dennis: *„Wir könnten das so machen wie letzte Woche, als wir Gläser mit Wasser wiegen sollten“*, und sein Nachbar ergänzt: *„kein Dreisatz, sondern mit linearen Funktionen“*.

a) **Gib** die entsprechenden Größen für das heutige Experiment an.

lineare Funktion	vertikaler Achsenabschnitt	Steigung
ein Glas Wasser wiegen: eingefüllte Wassermenge und Gewicht	Gewicht des leeren Glases	Gewichtszunahme pro Milliliter
Rolle mit Draht wiegen		

b) **Ergänze** in jeder Zeile mindestens drei Tabellenwerte.

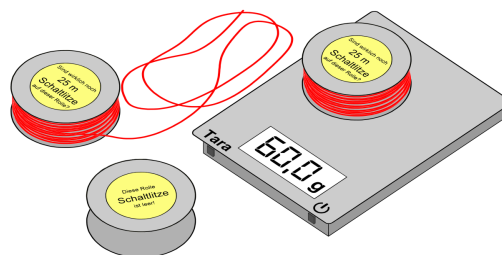
Länge x des Kabels in m	0	1		3	4	5	6	7	11		
Gesamtgewicht y in g			17,5	20	22,5	25		30	40	50	60

c) **Erstelle** ein geeignetes Koordinatensystem. **Gib** dazu zunächst einen geeigneten Maßstab für die horizontale Achse und für die vertikale Achse **an**.
Zeichne den Graphen.

d) **Bestimme**, wie viele Meter Schalt Draht sich auf der Rolle befinden.

Die neue Referendarin hat eine nette Aufgabe mitgebracht:

Wie viel Draht befindet sich auf dieser Rolle?



- a) **Gib** die entsprechenden Größen für das heutige Experiment an.

lineare Funktion	vertikaler Achsenabschnitt	Steigung
ein Glas Wasser wiegen: eingefüllte Wassermenge und Gewicht	Gewicht des leeren Glases	Gewichtszunahme pro Milliliter
Rolle mit Draht wiegen	Gewicht der leeren Rolle	Gewichtszunahme pro Meter Draht

- b) **Ergänze** in jeder Zeile mindestens drei Tabellenwerte.

Länge x des Kabels in m	0	1	2	3	4	5	6	7	11	15	19
Gesamtgewicht y in g	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	40	50	60

Am Anfang der Tabelle nimmt die Länge in Einerschritten zu. Dabei nimmt das Gewicht in Schritten von 2,5 zu. Ein Meter Draht wiegt also 2,5 g. Am Ende der Tabelle wächst die Länge in 4 m-Schritten. Dabei nimmt das Gewicht in 10 g-Schritten zu, aber die Steigung bleibt gleich. Es sind 2,5 Gramm pro Meter.

- c) **Erstelle** ein geeignetes Koordinatensystem. siehe nächste Seite
Gib dazu zunächst einen geeigneten Maßstab für die Achsen an.

horizontale Achse: z. B. $25 \text{ m} \hat{=} 12,5 \text{ cm}$ oder $20 \text{ m} \hat{=} 20 \text{ cm}$

vertikale Achse: z. B. $75 \text{ g} \hat{=} 15 \text{ cm}$ oder $60 \text{ g} \hat{=} 6 \text{ cm}$

Eine DIN A 4-Seite ist ca. 21 cm breit und ca. 30 cm hoch. Die horizontale Achse muss kürzer als 21 cm sein, die vertikale Achse kürzer als 30 cm. Auf der Rolle können bis zu 25 m Draht aufgewickelt sein. Dann wiegt die Rolle 75 g. Da die Messreihe nur bis 60 g reicht, genügen auch 19 m.

Zeichne den Graphen. siehe nächste Seite

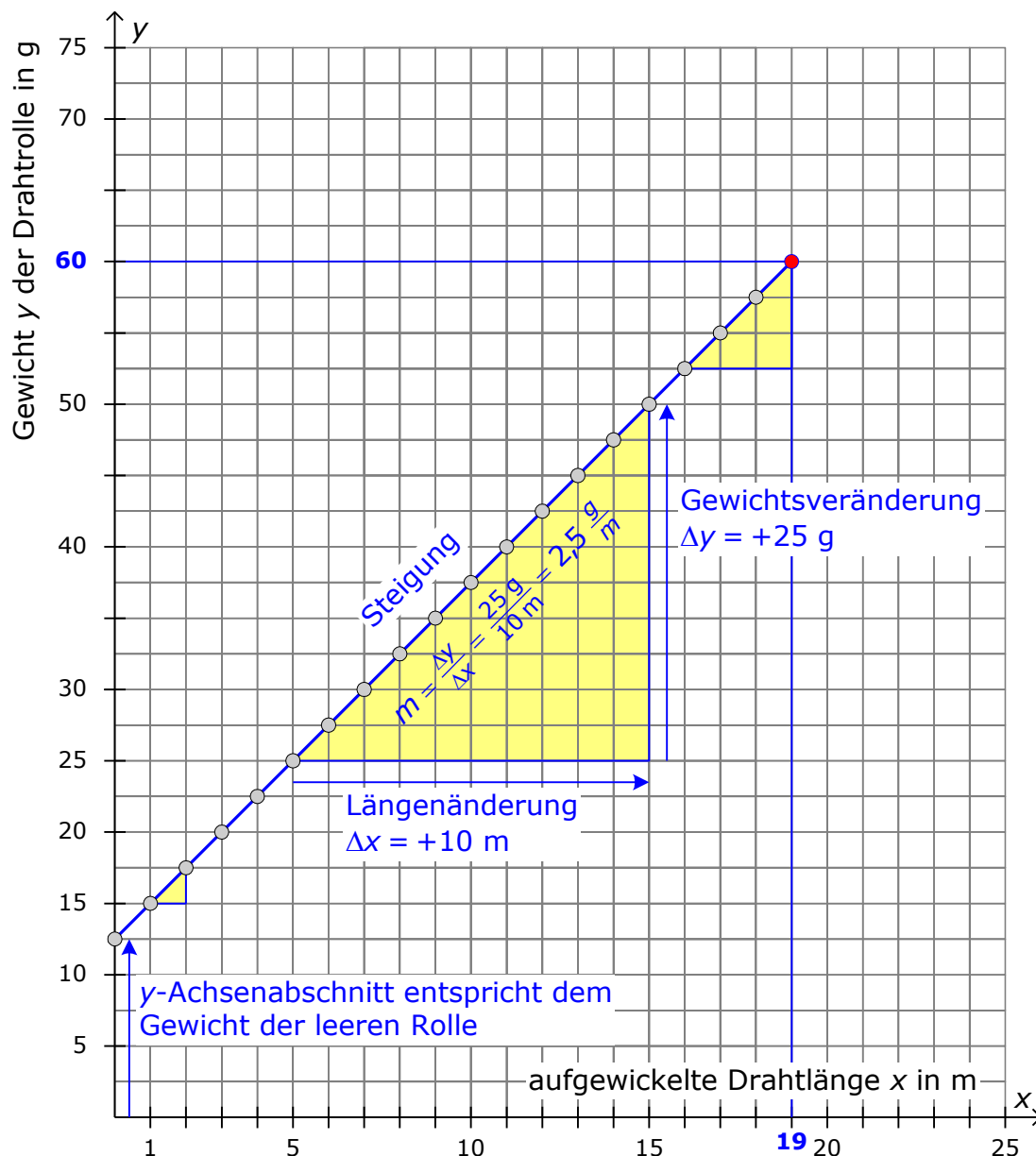
- d) **Bestimme**, wie viele Meter Schaltdraht sich auf der Rolle befinden.

Auf der Rolle befinden sich noch 19 m Draht.

Zunächst muss in der Abbildung der Messwert 60 g von der Waage abgelesen werden. Dann gibt es verschiedene Lösungswege:

- Ablesen aus der Tabelle, $19 \text{ m} \hat{=} 60 \text{ g}$
- Ablesen aus dem Diagramm, siehe nächste Seite
- Rechnung: Wenn 1 m mehr Draht aufgewickelt ist, wiegt die Rolle 2,5 g mehr. Das kann man z. B. aus dem Gewicht bei 4 m und bei 3 m ablesen. Die Steigung der linearen Funktion ist $m = 2,5 \text{ g pro m}$. Wickelt man die letzten 3 m ab, nimmt das Gewicht von 20 g auf 12,5 g ab. So viel wiegt die leere Rolle. Der vertikale Achsenabschnitt der linearen Funktion ist $b = 12,5 \text{ g}$. x ist die Länge des aufgewickelten Drahtes.

- d) allgemeine Funktionsgleichung $f(x) = m \cdot x + b$
 konkrete Funktionsgleichung $f(x) = 2,5 \cdot x + 12,5$
 Ansatz $y = f(x) = 60$
 Bestimmungsgleichung $60 = 2,5 \cdot x + 12,5$
 $\Leftrightarrow 47,5 = 2,5 \cdot x$
 $\Leftrightarrow 19 = x$



Mit den kleinen Steigungsdreiecken ergibt sich die gleiche Steigung wie beim großen Steigungsdreieck.

Die Steigung m beträgt bei diesem Draht immer 2,5 Gramm pro Meter.