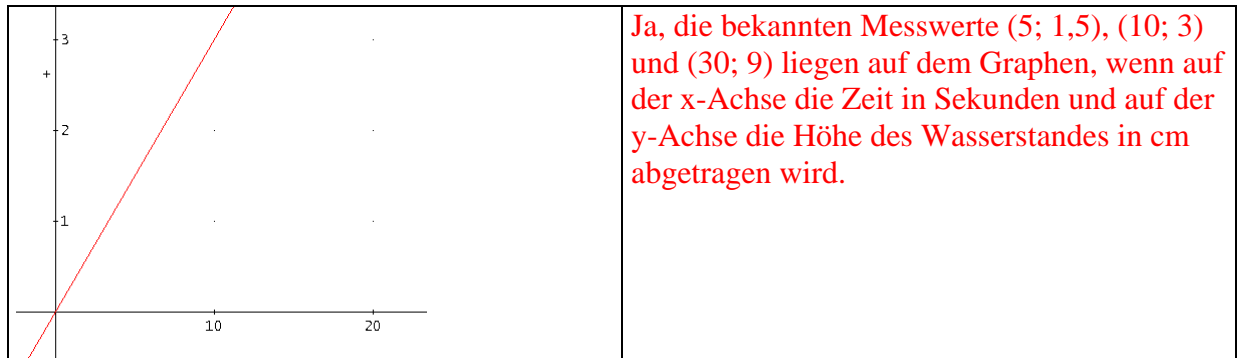


Messreihen und Experimente

In einem Experiment wird ein Glas zum Sammeln von Wasser unter einen geöffneten Wasserhahn gestellt. Es wird aufgezeichnet, wie sich die Wasserhöhe im Verlauf der Zeit ändert. Es werden folgende Messwerte notiert:

Nach 5 Sekunden beträgt die Höhe des Wasserstandes im Glas 1,5 cm, nach weiteren 5 Sekunden sind es bereits 3 cm und nach 30 Sekunden steht das Wasser 9 cm hoch im Messbehälter.

a) Prüfen Sie, ob die folgende graphische Darstellung den Sachverhalt beschreibt.



b) Ergänzen Sie die Tabelle der Messwerte.

t	5	10	15	20	30	40	50
h	1,5	3	4,5	6	9	12	15

c) Beschreiben Sie den Zusammenhang zwischen Zeit und Wasserhöhe mit einer Funktionsgleichung.

Lineare Funktion: $y = mx + b$

Die Punkte (10; 3) und (20; 6) erfüllen die Funktionsgleichung, können also eingesetzt werden

$$3 = 10m + b \quad \text{und}$$

$$6 = 20m + b$$

Subtraktion beider Gleichungen führt zu:

$$-3 = -10m, \text{ also } m = 0,3$$

einsetzen in eine der beiden obigen Gleichungen liefert:

$$3 = 0,3 \cdot 10 + b, \text{ also } b = 0$$

gesuchte Funktionsgleichung: $y = 0,3x$

d) Berechnen Sie, wie hoch das Wasser nach 25 und 59 Sekunden steht.

$$h(25) = 0,3 \cdot 25 = 7,5 \text{ cm}$$

$$h(59) = 0,3 \cdot 59 = 17,7 \text{ cm}$$

e) Ermitteln Sie, wann die Wasserhöhe von 8 cm erreicht und wann ein 16 cm großes Glas voll ist.

$$8 = 0,3x \Leftrightarrow x = 80/3 = 26,7 \text{ sec} \text{ nach 27 Sekunden ist die Höhe gerade überschritten}$$

$$16 = 0,3x \Leftrightarrow x = 160/3 = 53 \frac{1}{3} \text{ nach 53 Sekunden ist das Glas voll}$$

f) Prüfen Sie, ob man angeben kann, wie viel Wasser in einer Stunde aus dem Wasserhahn gelaufen ist.

$h(3600) = 0,3 \cdot 3600 = 1080 \text{ cm}$, es entstände in dem Glas eine Wassersäule von mehr als 10 m Höhe; da über die Grundfläche des Glases keine Angaben vorliegen, kann eine Umrechnung in Liter nicht erfolgen.

g) Die Lehrkraft sagt, dass das Wasser gleichmäßig in den Behälter läuft. Prüfen Sie, ob diese Aussage stimmt.

t	5	10	15	20	30	40	50
h	1,5	3	4,5	6	9	12	15
Änderung pro Einheit	+1,5	+1,5	+1,5	+3	+3	+3	

Wenn die Zeit in 5-er Schritten gemessen wird, erhöht sich der Wasserstand jeweils um 1,5. Wenn die Zeit in 10-er Schritten gemessen wird, erhöht sich der Wasserstand jeweils um 3. Insgesamt erhöht sich der Wasserstand gleichmäßig. Wenn man es auf eine Zeiteinheit herunterrechnet, erhöht sich der Wasserstand gleichmäßig um 0,3 cm.

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
h	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3
Änderung pro Einheit	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	+0,3	

Die Geschwindigkeit, mit der das Wasser in den Behälter läuft, ist demnach 0,3 cm/sec. Der Graph der Geschwindigkeitsfunktion ist eine zur x-Achse parallele Gerade im Abstand 0,3 oder durch den Punkt (0; 0,3). Die zugehörige Funktionsgleichung lautet $f(x) = 0,3$.