

Die Höhe h einer Sonnenblume wird täglich gemessen und aufgezeichnet.

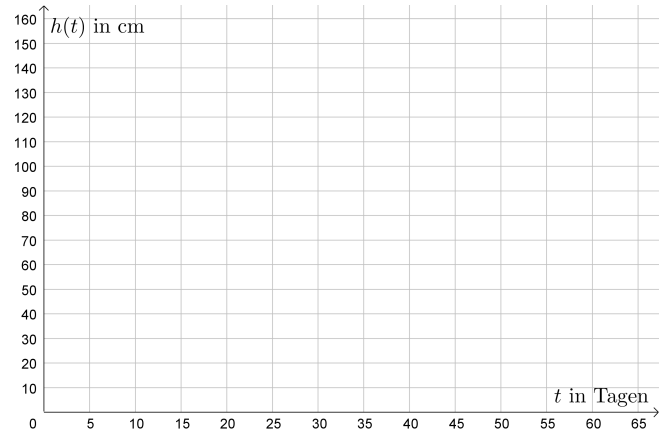
$t \dots$ Zeit in Tagen

$h(t) \dots$ Höhe der Sonnenblume am Tag t in cm

Es gilt $h(30) = 70$ cm und $h(50) = 150$ cm.



- a) Um wie viel cm ist die Sonnenblume am Tag 50 höher als am Tag 30?
Veranschauliche das Ergebnis im unten dargestellten Koordinatensystem.
- b) Um wie viel Prozent ist die Sonnenblume am Tag 50 höher als am Tag 30?
- c) Um wie viel cm ist die Sonnenblume von Tag 30 bis Tag 50 pro Tag *durchschnittlich* gewachsen?
Veranschauliche das Ergebnis im Koordinatensystem.



Du hast drei verschiedene Änderungsmaße der Funktion h berechnet. Für die Ergebnisse gibt es jeweils einen Fachbegriff.

Eine Funktion f ist auf dem Intervall $[a; b]$ mit $a < b$ definiert.

Wir unterscheiden zwischen den folgenden **Änderungsmaßen von f in $[a; b]$** :

Änderungsmaß	Formel	Einheit
Absolute Änderung von f in $[a; b]$	$f(b) - f(a)$	Einheit von $f(a)$
Relative/Prozentuelle Änderung von f in $[a; b]$	$\frac{f(b) - f(a)}{f(a)}$ mit $f(a) \neq 0$	1
Mittlere Änderungsrate von f in $[a; b]$	$\frac{f(b) - f(a)}{b - a}$ (Differenzenquotient)	$\frac{\text{Einheit von } f(a)}{\text{Einheit von } a}$

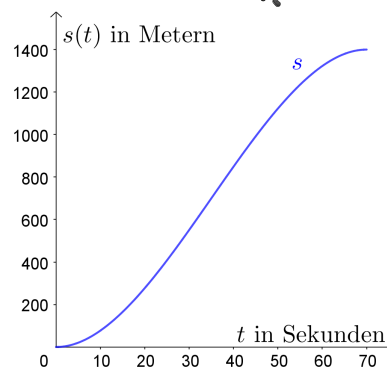
Die Fahrt einer U-Bahn zwischen zwei Stationen dauert 70 Sekunden und wird durch die folgende Weg-Zeit-Funktion s modelliert:

$$s(t) = -\frac{2}{245} \cdot t^3 + \frac{6}{7} \cdot t^2$$

t ... Zeit in Sekunden ($0 \leq t \leq 70$)

$s(t)$... zurückgelegter Weg im Zeitintervall $[0; t]$ in Metern

Der Funktionsgraph von s ist rechts dargestellt.



- Berechne die absolute Änderung von s in $[0; 70]$. Interpretiere sie im Sachzusammenhang.
- Berechne die mittlere Änderungsrate von s in $[20; 50]$. Interpretiere sie im Sachzusammenhang.

Die zugehörige Geschwindigkeit-Zeit-Funktion v hat die folgende Gleichung:

$$v(t) = -\frac{6}{245} \cdot t^2 + \frac{12}{7} \cdot t$$

Zwischen den Funktionen s und v besteht ein [Zusammenhang](#).
Woran erkennst du am Funktionsgraphen von s , ob die U-Bahn zum Zeitpunkt $t = 10$ s oder zum Zeitpunkt $t = 30$ s schneller ist?

t ... Zeit in Sekunden ($0 \leq t \leq 70$)

$v(t)$... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt t in m/s

- Berechne die Geschwindigkeit der U-Bahn nach 20 Sekunden.
- Berechne die mittlere Geschwindigkeit der U-Bahn im Zeitintervall $[20; 30]$.
Vergleiche die Ergebnisse von **c)** und **d)**. Was fällt dir auf? Mehr dazu findest du auf dem [Arbeitsblatt – Differentialquotient](#).
- Berechne die mittlere Änderungsrate von v in $[10; 30]$. Interpretiere sie im Sachzusammenhang.

