

## Zugfahrt\*

Aufgabennummer: A\_149

Technologieeinsatz:

möglich ☒

erforderlich ☐

- a) Ein Zug fährt ohne Zwischenstopps von der Station *Liesing* zur Station *Mödling*. Die Geschwindigkeit des Zuges auf dieser Strecke kann durch die Funktion  $v$  beschrieben werden:

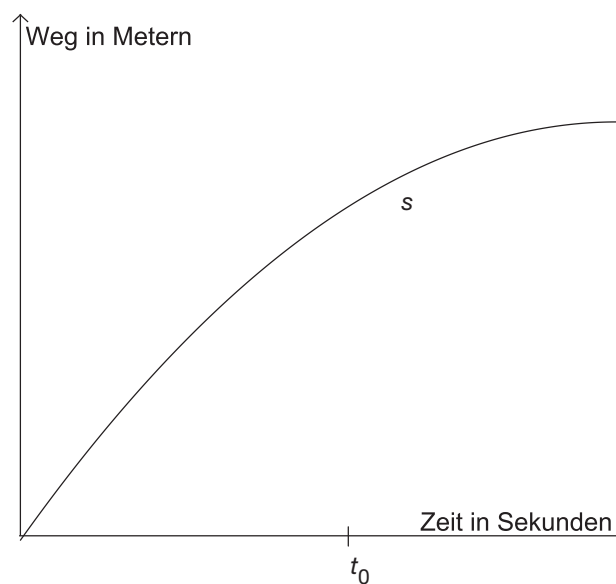
$$v(t) = -0,16 \cdot t^2 + 0,75 \cdot t$$

$t$  ... Zeit in Minuten (min), seitdem der Zug die Station *Liesing* verlassen hat

$v(t)$  ... Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t$  in Kilometern pro Minute (km/min)

– Berechnen Sie die Fahrtdauer in Minuten.

- b) Der zwischen zwei anderen Stationen zurückgelegte Weg eines Zuges kann durch den Funktionsgraphen im nachstehenden Weg-Zeit-Diagramm beschrieben werden.



- Zeichnen Sie die Tangente im Punkt  $P = (t_0 | s(t_0))$  im obenstehenden Diagramm ein.  
 – Erklären Sie die Bedeutung der Steigung dieser Tangente im Sachzusammenhang.

- c) Im Folgenden wird modellhaft von einer konstanten Geschwindigkeit (gemessen in km/h) eines Zuges und einer Schnellbahn ausgegangen.  
Die Entfernung von Ort  $A$  nach Ort  $B$  auf einer geradlinigen Streckenführung beträgt 20 km. Der Zug fährt mit der Geschwindigkeit  $v_1$  von Ort  $A$  nach Ort  $B$ . Die Schnellbahn, deren Geschwindigkeit um ein Drittel geringer ist, fährt in die entgegengesetzte Richtung. Der Zug passiert Ort  $A$  zum selben Zeitpunkt wie die Schnellbahn Ort  $B$ . Sie begegnen einander nach 10 Minuten.

– Berechnen Sie die Geschwindigkeit  $v_1$  des Zuges.

*Hinweis zur Aufgabe:*

*Lösungen müssen der Problemstellung entsprechen und klar erkennbar sein. Ergebnisse sind mit passenden Maßeinheiten anzugeben. Diagramme sind zu beschriften und zu skalieren.*

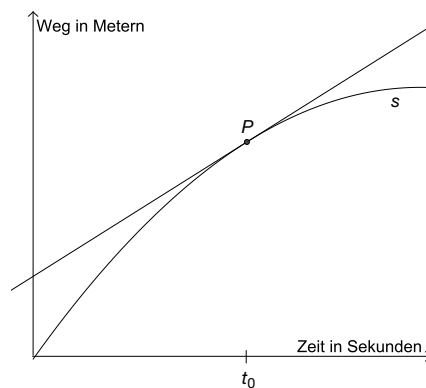
## Möglicher Lösungsweg

a)  $-0,16 \cdot t^2 + 0,75 \cdot t = 0$

$t_1 = 0$  Abfahrt

$t_2 = 4,69$  Ankunft in Mödling nach 4,69 min

b)



Der Anstieg der Tangente ist die Momentangeschwindigkeit des Zuges zum Zeitpunkt  $t_0$ .

Als richtig zu werten ist auch der Begriff „Geschwindigkeit zum Zeitpunkt  $t_0$ “, aber nicht „Durchschnittsgeschwindigkeit“.

c) Ansatz (z. B.: Gleichungssystem):

$v_2$  ... Geschwindigkeit der Schnellbahn

I:  $v_2 = \frac{2}{3} \cdot v_1$

II:  $\frac{v_1}{6} + \frac{v_2}{6} = 20$

$\frac{v_1}{6} + \frac{v_1}{9} = 20$

$v_1 = 72 \text{ km/h}$

Die Geschwindigkeit des Zuges beträgt 72 km/h.

## Lösungsschlüssel

- a) 1 × A für das Erkennen des richtigen Modells (Berechnen der Nullstellen)  
1 × B für die richtige Berechnung der Fahrzeit
- b) 1 × B für das richtige Einzeichnen der Tangente  
1 × D für die richtige Erklärung im Sachzusammenhang
- c) 1 × A für einen richtigen Lösungsansatz  
1 × B für die richtige Berechnung von  $v_1$