

## Wiener U-Bahn

Aufgabennummer: 2\_018

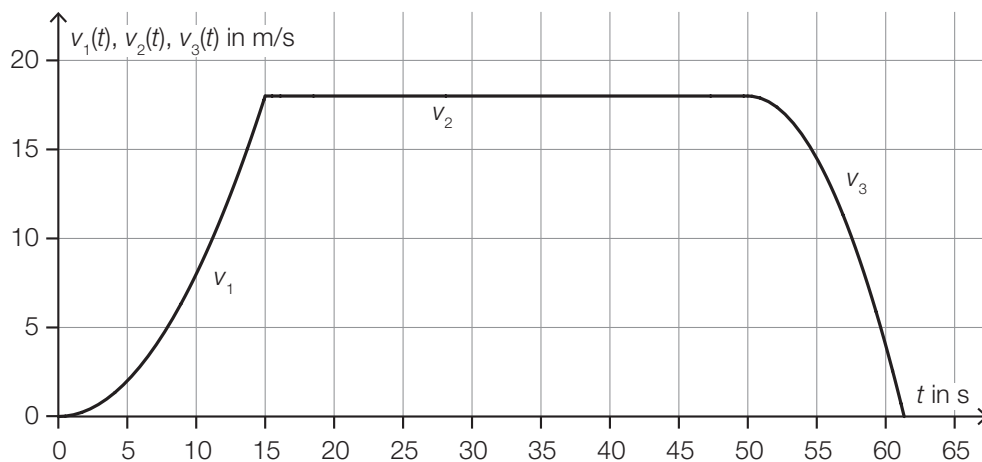
Typ 1 ☐ Typ 2 ☒ technologiefrei ☐

Die Wiener U-Bahn-Linie U2 verkehrt zwischen den Stationen *Karlsplatz* und *Seestadt* und überquert dabei die Donau. Zwischen den beiden Stationen *Donaumarina* und *Donaustadtbrücke* verläuft die Strecke nahezu geradlinig und die U-Bahn benötigt für diese rund eine Minute.

Die Geschwindigkeit einer U-Bahn zwischen diesen beiden Stationen lässt sich modellhaft durch drei (abschnittsweise definierte) Funktionen beschreiben.

- $v_1(t) = 0,08 \cdot t^2$  [0; 15)
- $v_2(t) = 18$  [15; 50)
- $v_3(t) = -0,14 \cdot (t - 50)^2 + 18$  [50; 61,34]

Die Zeit  $t$  ist dabei in Sekunden, die Geschwindigkeit  $v$  in m/s angegeben. Die Graphen dieser Funktionen sind im nachstehenden Zeit-Geschwindigkeit-Diagramm dargestellt.



**Aufgabenstellung:**

- a) 1) Berechnen Sie die Länge derjenigen Strecke, die die U-Bahn im Zeitintervall  $[15; 50]$  zurücklegt.

Die Funktion  $v_3$  modelliert den Bremsweg.

- 2) Erklären Sie, wie eine Änderung des Wertes  $-0,14$  auf  $-0,2$  den Bremsvorgang beeinflusst.
- b) 1) Berechnen Sie die mittlere Beschleunigung der U-Bahn vom Losfahren bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit.
- 2) Erklären Sie, warum der Verlauf des Graphen im Intervall  $[14; 16]$  meist nicht der Realität entspricht.

## Lösungserwartung

a1)  $35 \cdot 18 = 630$

Im Zeitintervall  $[15; 50]$  legt die U-Bahn 630 m zurück.

a2) Der Bremsvorgang würde „stärker“ erfolgen, die U-Bahn würde also schneller zum Stillstand kommen.

b1)  $\frac{v_1(15) - v_1(0)}{15 - 0} = \frac{18}{15} = 1,2$

Die mittlere Beschleunigung beträgt  $1,2 \text{ m/s}^2$ .

b2) Der Knick beim Übergang von  $v_1$  auf  $v_2$  bewirkt, dass die Fahrgäste einen starken „Ruck“ (eine sprunghafte Änderung der Beschleunigung) verspüren, der meist nicht der Realität entspricht.

## Lösungsschlüssel

a1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der Länge.

a2) Ein Punkt für das richtige Erklären.

b1) Ein Punkt für das richtige Berechnen der mittleren Beschleunigung.

b2) Ein Punkt für das richtige Erklären.