

Adressatenkreis: Schüler

Materialtyp: Aufgabe mit lebensweltlichem Bezug, Vertiefung

Lehrplanbezug: Kräfte in Natur und Technik → Kraft und Bewegungsänderung → Kraft als Produkt von Masse und Beschleunigung

Beschleunigung einer S-Bahn

Eine Einheit der aktuellsten Baureihe der Münchner S-Bahn besteht aus je 4 Wagen mit einer Gesamtmasse von 109 t.

Eine solche Einheit kann unbeladen maximal mit $1,0 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ beschleunigen, erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von $140 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ und bietet insgesamt Platz für 544 Fahrgäste.



- Wie lange dauert es, bis das Fahrzeug unbeladen seine Höchstgeschwindigkeit erreicht?
- Schätze ab, wie viele Sekunden länger ein voll beladenes Fahrzeug bis zum Erreichen der Höchstgeschwindigkeit benötigt.

Lösung:

a) $\Delta v = 140 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 38,9 \frac{\text{m}}{\text{s}}; \Delta t = \frac{\Delta v}{a} = \frac{38,9 \text{ m/s}}{1,0 \text{ m/s}^2} = 39 \text{ s}$

- b) Wenn man von einer durchschnittlichen Masse von 60 kg pro Person ausgeht, muss zusätzlich die Masse $544 \times 60 \text{ kg} = 32640 \text{ kg} = 33 \text{ t}$ beschleunigt werden. Das ist etwa ein Drittel mehr als die Masse der Wagen. Deshalb dauert der Beschleunigungsvorgang statt 39 s etwa 50 s.

Idee: http://www.physik.uni-muenchen.de/didaktik/U_materialien/leifiphysik