

Die meisten Menschen in einer Seifenblase

Am 24. September 2009 „verstaute“ Seifenblasenkünstler Hammou Bensalah 94 Mitarbeiter des Heide-Park Resort in einer Seifenblase mit 7 m Durchmesser.

So viele Menschen in einer Seifenblase! Kann das gutgehen? Ein guter Anlass, einige Berechnungen durchzuführen.



Aufgaben

- 1 a) Wieviel Luft stand jedem Teilnehmer während des Rekordversuchs zur Verfügung?
Seifenblasen sind bekanntlich kugelförmig. Gehe bei der Berechnung daher davon aus, dass die Blase näherungsweise die Form einer Halbkugel hatte.
b) Stelle dir zum besseren Verständnis die Luftmenge als Volumen eines Würfels vor. Welche Kantenlänge hätte dieser Würfel?
c) Wie mag sich das angefühlt haben? Durchschnittlich benötigt ein Mensch 8,5 l Luft pro Minute. Hatten die Teilnehmer während des Rekordversuchs genügend Luft zum Atmen? Die Riesenblase platzte bereits nach 5 Sekunden.
- 2 Wie bequem mögen die Teilnehmer gestanden haben?
Bei der Berechnung des Platzbedarfs eines stehenden Menschen geht man für Festzelte von $0,5 \text{ m}^2$, in öffentlichen Bussen und Bahnen von $0,25 \text{ m}^2$ pro Person aus.
- 3 Die Kugel ist der Körper mit der kleinsten Oberfläche bei gleichem Volumen.
Um wie viel Prozent ist die Oberfläche eines volumengleichen Würfels größer als die einer Kugel mit dem Durchmesser $d = 7 \text{ m}$?

Lernvoraussetzungen	Eignung ab
<ul style="list-style-type: none"> ■ Volumen der Kugel ■ Volumen des Würfels ■ Kreisfläche ■ Oberfläche der Kugel ■ Oberfläche des Würfels ■ Volumen- und Flächenmaße ■ näherungsweise Berechnen 	Klassenstufen 8 bis 9

Die meisten Menschen in einer Seifenblase – Lösungen

- 1** a) $V_{\text{Kugel}} = \frac{4}{3} \pi r^3$
Für das Volumen einer angenäherte Halbkugel gilt bei einem Durchmesser von 7m, d.h. bei einem Radius von 3,5m: $V = \frac{1}{2} \cdot \frac{4}{3} \cdot \pi \cdot 3,5^3 \approx 89,797 \text{ [m}^3\text{]}$
Bei 94 Personen stehen pro Person etwa $0,955 \text{ m}^3 = 955 \text{ dm}^3$ Luft zur Verfügung
- b) $V_{\text{Würfel}} = a^3$
 $a = \sqrt[3]{955}$
 $a \approx 9,848 \text{ [dm]}$
Die Kantenlänge des Würfels beträgt etwa 9,85 dm, zur besseren Vorstellung etwa 1 m.
- c) Bei einem Luftbedarf von 8,5 l pro Minute ergibt sich für 5 Sekunden $8,5 : 12 \approx 0,71 \text{ l} = 0,71 \text{ dm}^3$. Zur Verfügung standen, wie in Teilaufgabe a) berechnet, etwa 955 dm^3 Luft. Es gab also keinerlei „Luftnot“.
- 2** $A_{\text{Kreis}} = \pi r^2$
 $A = \pi \cdot 3,5^2$
 $A \approx 38,48 \text{ [m}^2\text{]}$
Pro Person $38,48 : 94 \approx 0,41 \text{ [m}^2\text{]}$
Die Stellfläche pro Person war also vergleichsweise bequem.
- 3** $V_{\text{Kugel}} \approx 179,594 \text{ m}^3$ (siehe Teilaufgabe 1a)
 $O_{\text{Kugel}} = 4\pi \cdot r^2$
 $O_{\text{Kugel}} = 4\pi \cdot 3,5^2 \approx 153,94 \text{ [m}^2\text{]}$
 $a_{\text{Würfel}} = \sqrt[3]{179,594} \approx 5,64 \text{ [m]}$
 $O_{\text{Würfel}} = 6 \cdot a^2 \approx 190,95 \text{ [m}^2\text{]}$
- $\frac{190,95}{153,94} \approx 1,2404 \approx 124 \%$
Die Oberfläche des Würfels ist etwa 24% größer als die der Kugel.