

Lösungsbeispiel Klassenstufe 5/6 - Ein großer Gewinn

Annahmen:

- Hans-Heribert ist ein ausgewachsener Mann durchschnittlicher Körpergröße. Ich schätze 1,75 m und 80 kg.
- Da er vom „Geldsegen“ offensichtlich überrascht worden ist, wird er eher liegen als stehen (siehe Skizze 1).



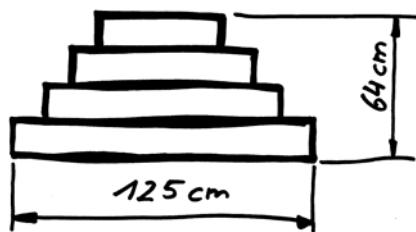
Skizze 1

- Aus der Skizze nehme ich als Höhe des Haufens die Hälfte der Körpergröße (87,5 cm) abzüglich der schrägen Komponente an, also $h = 64$ cm.

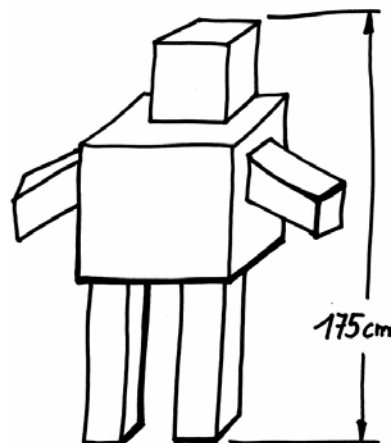
Lösungsweg:

Ich nähere den Haufen durch vier quaderförmige Scheiben an (siehe Skizze 2):

Für die Breite des Haufens nehme ich wegen der schrägen Komponente ca. 125 cm an (5/7 der Körpergröße). Die Höhe der Quaderscheiben beträgt $64 \text{ cm} : 4 = 16$ cm. Die Breite nimmt jeweils um 10 cm ab (ich setze ein quadratisches Profil voraus). Vom Volumen der „Quaderpyramide“ ziehe ich dann das geschätzte Volumen des Mannes ab. Das Volumen des Mannes schätze ich ebenfalls durch Quader ab (siehe Skizze 3):



Skizze 2



Skizze 3

Berechnung der „Quaderpyramide“:

$$V_1 = 125 \text{ cm} \cdot 125 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = 250\,000 \text{ cm}^3 = 0,25 \text{ m}^3$$

$$V_2 = 115 \text{ cm} \cdot 115 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = 211\,600 \text{ cm}^3 \approx 0,22 \text{ m}^3$$

$$V_3 = 105 \text{ cm} \cdot 105 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = 176\,400 \text{ cm}^3 \approx 0,18 \text{ m}^3$$

$$V_4 = 95 \text{ cm} \cdot 95 \text{ cm} \cdot 16 \text{ cm} = 144\,400 \text{ cm}^3 \approx 0,14 \text{ m}^3$$

$$V_{„QP“} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 782\,400 \text{ cm}^3 \approx 0,78 \text{ m}^3 \approx 0,8 \text{ m}^3$$

Berechnung des Volumens von Hans-Heribert:

$$V_{\text{Kopf}} = 24 \text{ cm} \cdot 24 \text{ cm} \cdot 24 \text{ cm} = 13\,824 \text{ cm}^3 \approx 0,01 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Hals}} = (10 \text{ cm})^3 = 1000 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{Rumpf}} = 34 \text{ cm} \cdot 18 \text{ cm} \cdot 72 \text{ cm} = 44\,064 \text{ cm}^3 \approx 0,04 \text{ m}^3$$

$$2 \cdot V_{\text{Arm}} = 2 \cdot (50 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm} \cdot 8 \text{ cm}) = 23\,200 \text{ cm}^3 \approx 0,006 \text{ m}^3$$

$$2 \cdot V_{\text{Bein}} = 2 \cdot (70 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm} \cdot 15 \text{ cm}) = 2 \cdot 15\,750 \text{ cm}^3 \approx 0,03 \text{ m}^3$$

$$V_{„H-H“} = 96\,788 \text{ cm}^3 \approx 0,1 \text{ m}^3$$

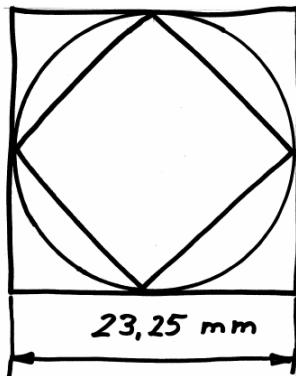
$$V_{\text{ges}} = V_{„QP“} - V_{„H-H“} = 0,8 - 0,1 \text{ m}^3 \approx 0,7 \text{ m}^3$$

Das Münzproblem

Ich schätze, dass es sich um 1-Euro-Münzen handelt. Eine 1-Euro-Münze hat folgende Maße:

- Durchmesser 23,25 mm
- Höhe/Dicke 2,33 mm

Ich nähere den Kreis durch ein Quadrat (siehe Skizze 4):



Skizze 4

$$V_{1€} \approx 23 \text{ mm} \cdot 23 \text{ mm} \cdot 2 \text{ mm} = 1\,058 \text{ mm}^3 \approx 1 \text{ cm}^3$$

(Sämtliche Werte zwecks Fehlerkorrektur abgerundet.)

$$\text{Einheitenumrechnung: } 0,7 \text{ m}^3 = 700\,000 \text{ cm}^3$$

Hans-Heribert hat also etwa 700 000 € verdient. Da die Münzen jedoch nicht dicht gepackt sind, werden es weniger sein.

Ich vermute einen Gewinn von 500 000 € - eine halbe Million, nicht schlecht.

Fehlereinschätzung:

Da sich meine Berechnung auf die Annahme eines durchschnittlichen Mannes bezog, könnte man auf den Gedanken kommen, dass sich das Ergebnis durch eine Änderung dieser Grundannahme stark ändert. Da jedoch die Größe des Haufens ebenfalls von der Größe des Mannes abhängt, dürfte diese Änderung vernachlässigbar sein.

Zwei Aspekte beeinflussen das Ergebnis viel erheblicher:

1. Die Wahl des Münzwertes
2. Die Entscheidung, wie dicht die Münzen gepackt sind

Beide Aspekte erzeugen eine erhebliche Bandbreite möglicher Endergebnisse.