

$$AB^2 = MB^2 - MA^2 = MB^2 - (48 - CA)^2$$

$$AB^2 = 48^2 - (48^2 - 96 * CA + CA^2)$$

$$AB^2 = 48^2 - 48^2 + 96 * CA - CA^2$$

$$AB^2 = 96 * CA - CA^2 \quad (I)$$

Strahlensatz:

$$\frac{AB}{EC - CA} = \frac{MD}{ME} \quad | * (EC - CA)$$

$$AB = \frac{MD * (EC - CA)}{ME} = \frac{17,5 * (96 - CA)}{48} \quad (2)$$

$$AB = 0,365 * (96 - CA) \quad (2)$$

$$AB^2 = 0,133 * (9 216 - 192 * CA + CA^2)$$

$$AB^2 = 1 226 - 25,5 * CA + 0,133 * CA^2$$

Eingesetzt in I:

$$1 226 - 25,5 * CA + 0,133 * CA^2 = 96 * CA - CA^2 \quad | +CA^2$$

$$1 226 - 25,5 * CA + 1,133 * CA^2 = 96 * CA \quad | -96 * CA$$

$$1,133 * CA^2 - 121,5 * CA + 1 226 = 0$$

A, B, C - Formel:

$$A = 1,133 ; B = - 121,5, C = 1 226$$

$$CA_{1,2} = \frac{-(-121,5) \pm \sqrt{(-121,5)^2 - 4 * 1,133 * 1226}}{2 * 1,133}$$

$$CA_{1,2} = \frac{121,5 \pm \sqrt{14762 - 5556}}{2,266}$$

$$CA_{1,2} = \frac{121,5 \pm \sqrt{9206}}{2,266}$$

$$CA_{1,2} = \frac{121,5 \pm 95,95}{2,66}$$

$$CA_1 = \frac{217,45}{2,66} = 81,7 \text{ mm} > 48 \text{ mm} \rightarrow \text{keine Lösung}$$

$$CA_2 = \frac{25,55}{2,66} = 9,6 \text{ mm} = h_{\text{Kugelabschnitt}}$$

$$h_{\text{Kegelstumpf}} = MC - CA = 48 \text{ mm} - 9,6 \text{ mm} = 38,4 \text{ mm}$$

CA eingesetzt in (2):

$$AB = \frac{17,5 * (96 - 9,6)}{48} \text{ mm} = 31,5 \text{ mm} = r_2$$

$$V = V_{\text{Kugel}} - 2 * V_{\text{Kegelstumpf}} - 2 * V_{\text{Kugelschicht}}$$

$$d_{\text{Kugel}} = 2 * 48 \text{ mm} = 96 \text{ mm}$$

$$V_{\text{Kugel}} = \frac{d_{\text{Kugel}}^3 * \pi}{6} = \frac{96^3 * \text{mm}^3 * \pi}{6} = 463\,011 \text{ mm}^3 = 463 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Kegelstumpf}} = \frac{\pi}{3} * h_{\text{Kegelstumpf}} * (r_1^2 + r_1 * r_2 + r_2^2)$$

$$V_{\text{Kegelstumpf}} = \frac{\pi}{3} * 38,4 * (17,5^2 + 17,5 * 31,5 + 31,5^2) \text{ mm}^3$$

$$V_{\text{Kegelstumpf}} = 74\,345 \text{ mm}^3$$

$$2 * V_{\text{Kegelstumpf}} = 2 * 74\,345 \text{ mm}^3 = 148\,690 \text{ mm}^3 = 148,7 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{Kugelabschnitt}} = \frac{\pi}{3} * h_{\text{Kugelabschnitt}}^2 * (3 * r_{\text{Kugel}} - h_{\text{Kugelabschnitt}})$$

$$V_{\text{Kugelabschnitt}} = \frac{\pi}{3} * 9,6^2 * (3 * 48 - 9,6) \text{ mm}^3 = 12\,964 \text{ mm}^3$$

$$2 * V_{\text{Kugelabschnitt}} = 2 * 12\,964 \text{ mm}^3 = 25\,928 \text{ mm}^3 = 25,9 \text{ cm}^3$$

$$V = 463 \text{ cm}^3 - 148,7 \text{ cm}^3 - 25,9 \text{ cm}^3 = \mathbf{288,4 \text{ cm}^3}$$