

Füllfunktion eines Silos

Aufgabe 1

$$h(t) = ?$$

$$V = Z \cdot t$$

Kegel

$$h_K(t) =$$

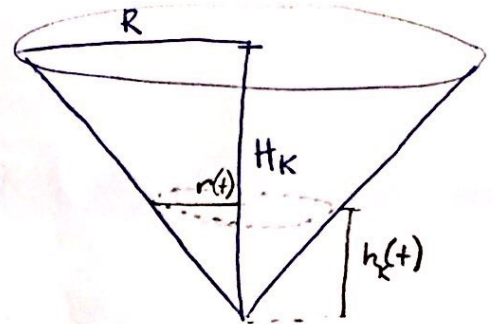
$$V_K = \frac{G \cdot h_K}{3}$$

$$G = r^2 \cdot \pi$$

$$V_K = \frac{r^2 \cdot \pi \cdot h_K}{3}$$

Strahlensatz:

$$\frac{r}{h_K} = \frac{R}{H_K} \rightarrow r = \frac{R \cdot h_K}{H_K}$$



$$V_K = \frac{\left(\frac{R \cdot h_K}{H_K}\right)^2 \cdot \pi \cdot h_K}{3}$$

$$V_K = \frac{\frac{R^2 \cdot h_K^2}{H_K^2} \cdot \pi \cdot h_K}{3}$$

$$V_K = \frac{R^2 \cdot h_K^3 \cdot \pi}{3 \cdot H_K^2}$$

$$V_K = V$$
$$\frac{R^2 \cdot h_K^3 \cdot \pi}{3 \cdot H_K^2} = Z \cdot t$$

$$h_K^3 = \frac{Z \cdot t \cdot 3 \cdot H_K^2}{R^2 \cdot \pi}$$

$$h_K(t) = \sqrt[3]{\frac{Z \cdot t \cdot 3 \cdot H_K^2}{R^2 \cdot \pi}}$$

Definitionsbereich: $t \in [0; t_K]$

t_K ... Zeit bis Kegel gefüllt ist.

Zylinder

$$V_z = G \cdot h_z$$

$$V = z \cdot t$$

$$V_z = \pi \cdot R^2 \cdot h_z$$

$$V_z = V$$

$$R^2 \cdot \pi \cdot h_z = z \cdot t$$

$$h_z = \frac{z \cdot t}{R^2 \cdot \pi}$$

$$\underline{h_z(t) = \frac{z \cdot t}{R^2 \cdot \pi}}$$

Definitionsbereich: $t \in]t_k; T]$

T... Zeit, bis gesamter Silo gefüllt ist

Aufgabe 2

$$R = 1,6 \text{ m}$$

$$H_k = 1,6 \text{ m}$$

$$H_z = 3,3 \text{ m}$$

$$z = 30 \text{ t/h} = 0,5 \text{ t/min}$$

$$h_k(t) = \sqrt[3]{\frac{0,5 \cdot t \cdot 3 \cdot (1,6)^2}{(1,6)^2 \cdot \pi}}$$

$$\underline{\underline{h_k(t) = \sqrt[3]{\frac{1,5 \cdot t}{\pi}}}}$$

$$h_z(t) = \frac{0,5 \cdot t}{1,6^2 \cdot \pi}$$

$$\underline{\underline{h_z(t) = \frac{0,5 \cdot t}{2,56 \cdot \pi}}}$$