

① (1k)

$$E = \frac{mv^2}{2} =$$

$$m = \frac{4}{3} \pi r^3 \rho_w$$

$$\rho_w = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$v = u = \begin{cases} k_1 r^2 & : r < 40 \mu\text{m} & (1) \\ k_3 r & : 40 \mu\text{m} < r < 0,6 \text{ mm} & (2) \\ k_2 \sqrt{r} & : 0,6 \text{ mm} < r < 2 \text{ mm} & (3) \end{cases}$$

$$k_1 = 1,19 \cdot 10^8 \text{ m}^{-1} \text{ s}^{-1}; \quad k_3 = 8000 \text{ s}^{-1}; \quad k_2 = 2200 \left(\frac{\rho_0}{\rho}\right)^{\frac{1}{2}} \text{ cm}^{\frac{1}{2}} \text{ s}^{-1}$$

$$E = \frac{\frac{4}{3} \pi r^3 \rho_w v^2}{2} \Rightarrow \frac{3 \cdot E}{2 \pi \rho_w} = r^3 v^2$$

$$(1) \Rightarrow \frac{3E}{2\pi\rho_w} = r^3 (k_1 r^2)^2 = r^3 k_1^2 r^4 = k_1^2 r^7$$

$$\Rightarrow \sqrt[7]{\frac{3E}{2\pi\rho_w k_1^2}} = r = \sqrt[7]{\frac{3 \cdot 4,25 \cdot 10^{-6} \text{ J}}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 1,19 \cdot 10^8 \frac{1}{\text{m} \cdot \text{s}}}} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$r = 0,28 \text{ mm} \quad 0,28 \text{ mm} \neq 40 \mu\text{m} \Rightarrow \text{Näherungsformel (1)}$$

$$(2) \Rightarrow \frac{3E}{2\pi\rho_w} = r^3 (k_3 r)^2 = r^5 k_3^2$$

$$\Rightarrow \sqrt[5]{\frac{3E}{2\pi\rho_w k_3^2}} = r = \sqrt[5]{\frac{3 \cdot 4,25 \cdot 10^{-6} \text{ J}}{2 \cdot \pi \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 8 \cdot 10^3 \text{ s}^{-2}}} = 5,01 \cdot 10^{-4} \text{ m}$$

$$r = 0,5 \text{ mm}$$

$40 \mu\text{m} < 0,5 \text{ mm} < 0,6 \text{ mm} \Rightarrow$  liegt im Bereich der Näherungsformel