

S. 123 Nr. 24

geg.: $d_1 = 0,8 \text{ mm} \Rightarrow r_1 = 0,4 \text{ mm}$
 $d_2 = 8 \text{ cm} = 80 \text{ mm}$
 $\Rightarrow r_2 = 40 \text{ mm} = r_a$ (Außenradius
der Seifenblase)

ges.: Dicke der Seifenhaut

Lös.: Bestimme neben Außenradius r_a
der Seifenblase auch den
Innenradius r_i und bilde
dann die Differenz $r_a - r_i$.

$$\begin{aligned} V_{\text{Tropfen}} &= \frac{4}{3} \cdot r_1^3 \cdot \pi \\ &= \frac{4}{3} \cdot (0,4 \text{ mm})^3 \cdot \pi \\ &\approx 0,2680825731 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

Da sich das Volumen des
Seifenblasenwassers beim Über-
gang Tropfen \rightarrow Seifenblase nicht
verändert hat, gilt:

$$\frac{4}{3} r_a^3 \pi - \frac{4}{3} r_i^3 \pi = V_{\text{Tr}}$$

$$\Rightarrow \frac{4}{3} \pi (r_a^3 - r_i^3) = V_{\text{Tr}}$$

$$\Rightarrow r_a^3 - r_i^3 = \frac{V_{\text{Tr}}}{\frac{4}{3} \pi}$$

$$\Rightarrow r_a^3 - \frac{3}{4} \frac{V_{\text{Tr}}}{\pi} = r_i^3$$

$$\Rightarrow r_i = \sqrt[3]{r_a^3 - \frac{3}{4} \cdot V_{\text{Tr}} : \pi}$$

$$\Rightarrow r_i = \sqrt[3]{(40 \text{ mm})^3 - \frac{3}{4} \cdot 0,2680825731 \text{ mm}^3 : \pi}$$

$$\Rightarrow r_i \approx 39,99998667 \text{ mm}$$

\Rightarrow Dicke der Seifenhaut:

$$r_a - r_i = 40 \text{ mm} - 39,99998667 \text{ mm}$$

$$\approx 1,333 \cdot 10^{-5} \text{ mm}$$

$$\approx 13,33 \text{ nm (Nanometer)}$$