

Aufgabe 1

$$\begin{aligned}
 \text{Kosten-Pro-Die} &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer}}{\text{Dies-Pro-Wafer} \times \text{Ausbeute}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer}}{\left(\frac{\text{Waferfläche}}{\text{Diefläche}}\right) \times \text{Ausbeute}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche}}{\text{Waferfläche} \times \text{Ausbeute}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche}}{\text{Waferfläche} \times \left(\frac{1}{(1 + (\text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} \times \frac{1}{\alpha}))^\alpha}\right)} \\
 &\stackrel{\alpha=2}{=} \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche}}{\text{Waferfläche} \times \left(\frac{1}{(1 + (\text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} \times \frac{1}{2}))^2}\right)} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche} \times (1 + (\text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} \times \frac{1}{2}))^2}{\text{Waferfläche}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche} \times (1 + (\text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} \times \frac{1}{2}))^2}{\text{Waferfläche}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche} \times (1 + 2 \times \text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} \times \text{Defektdichte}^2 \times \text{Diefläche}^2)}{\text{Waferfläche}} \\
 &= \frac{\text{Kosten-Pro-Wafer} \times \text{Diefläche} \times (1 + \text{Defektdichte} \times \text{Diefläche} + \frac{1}{4} \times \text{Defektdichte}^2 \times \text{Diefläche}^2)}{\text{Waferfläche}}
 \end{aligned}$$

Wir sehen $\text{Kosten-Pro-Die} \in \mathcal{O}(\text{Diefläche}^3)$.

(2):

Wir dürfen einen Faktor $\frac{\text{Diefläche}}{\text{Waferfläche}}$ mit $\frac{1}{165}$ ersetzen um die Annäherung $\text{Dies-Pro-Wafer} = 165$ umzukehren.

Nun:

$$\begin{aligned}
 \text{Kosten-Pro-Wafer} &= \$1000, \\
 \text{Defektdichte} &= 1((10^{-2}\text{m})^2)^{-1}, \\
 \text{Diefläche} &= 250(10^{-3}\text{m})^2
 \end{aligned}$$

Also:

$$\frac{\$1000 \times (1 + 1((10^{-2}\text{m})^2)^{-1} \times 250(10^{-3}\text{m})^2 + \frac{1}{4} \times (1((10^{-2}\text{m})^2)^{-1})^2 \times (250(10^{-3}\text{m})^2)^2)}{165}$$

$$\begin{aligned}
 1((10^{-2}\text{m})^2)^{-1} \times 250(10^{-3}\text{m})^2 &= 250((10^{-2}\text{m})^{-2})(10^{-3}\text{m})^2 \\
 &= 250((10^4\text{m}^{-2})(10^{-6}\text{m}^2)) \\
 &= 250(10^{-2}) \\
 &= 2,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (1((10^{-2}\text{m})^2)^{-1} \times 250(10^{-3}\text{m})^2)^2 &= 2,50^2 \\
 &= 6,25
 \end{aligned}$$

Also:

$$\begin{aligned}\frac{\$ 1000 \times (1 + 2,50 + 6,25)}{165} &= \$ 1000 \times \frac{1 + 2,50 + \frac{1}{4} \times 6,25}{165} \\ &= \$ 1000 \times \frac{1 + 4,0625}{165} \\ &= \$ 1000 \times \frac{5,0625}{165} \\ &= \$ 30,68\overline{1}\end{aligned}$$