

S26-SE-U5 - Beleuchtungsplanung Karosseriewerkstatt: Beleuchtungswirkungsgrad und Leuchtenanzahl (2026)

Gebäudetechnik | Beleuchtungstechnik | ■■■ Schwer | IHK AP2 EBT Sommer 2026 - Systementwurf

Aufgabenstellung

Für eine Karosseriewerkstatt ist die Beleuchtung (500 lx) zu planen. Durch die mechanischen Tätigkeiten ist mit einer starken Verschmutzung ($WF = 0,5$) zu rechnen. Die Leuchten sollen deckenbündig installiert werden.

1. Berechnen Sie den Beleuchtungswirkungsgrad η_B . (5 Pkte.)
2. Berechnen Sie die Mindestanzahl n der Leuchten. (5 Pkte.)

Maße der Werkstatt:	Länge	Breite	Höhe	Nutzebene
	19 m	10 m	7,30 m	0,9 m
Reflexionsfaktoren der Decke/Wände:	Decke	Wand	Boden	
	0,55	0,48	0,35	
Leuchtendaten:	Leuchtmittel/Systemleistung	Lichtstärkeverteilungskurve	Lichtstrom	Leuchtenbetriebswirkungsgrad
	LED mit 125 W	A2 (direkt, tiefstrahlend)	12000 lm	100 %

Hinweis

Zur exakten Berechnung von η_B wird ein Lichttechnisches Tabellenbuch benötigt. Der angegebene Wert $\eta_B = 0,52$ ist ein Näherungswert.

Musterlösung

1. Beleuchtungswirkungsgrad:

Montageerhöhe: $h_R = 7,30 - 0,9 = 6,4$ m

Raum-Index:

$$k = \frac{l \cdot b}{h_R \cdot (l + b)} = \frac{19 \cdot 10}{6,4 \cdot 29} \approx 1,02$$

Aus Lichttechnischer Tabelle für LVK A2, Reflexionsfaktoren Decke 0,55 / Wand 0,48 / Boden 0,35 und $k \approx 1,0$:

$\eta_B \approx 0,52$ (tabellarisch)

2. Mindestanzahl der Leuchten:

$$n = \frac{E \cdot A}{\Phi_{\text{Leuchte}} \cdot \eta_B \cdot \eta_{LBW} \cdot WF} = \frac{500 \cdot 190}{12000 \cdot 0,52 \cdot 1,0 \cdot 0,5} = \frac{95000}{3120} \approx 30,4$$

Mindestanzahl: 31 Leuchten (aufrunden)