

Berechnungsbeispiele

Das Energie-Einsparpotenzial von über 40 % lässt sich gemäß DIN V 18599 nachweisen und genauer beziffern.

Als Beispiel dient ein Vergleich zwischen Deckenstrahlplatten und Luftheizern.

Randbedingungen

Hallenhöhe 20 m, Raumtemperaturregelung beider Systeme mittels PI Regler, Luftverteilung mit normalem Induktionsverhältnis, Luftauslass seitlich

	f_{hydr}	f_{int}	$f_{Radiant}$	η_L	η_C	η_B
Zehnder ZBN	1,00	1,00	0,85	0,89	0,97	1,00
Luftheizung	1,00	1,00	1,00	0,63	0,97	1,00

Grundlagen

Berechnungsformel gemäß DIN V 18599

$$\eta_{h,ce} = \frac{1}{4 - (\eta_L + \eta_C + \eta_B)} \quad Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{f_{Radiant} \cdot f_{int} \cdot f_{hydr}}{\eta_{h,ce}} - 1 \right] Q_{h,mth}$$

$Q_{h,ce,mth}$ zusätzlicher monatlicher Aufwand der Wärmeübergabe, in kWh/mth

$Q_{h,mth}$ monatlicher Nutzwärmebedarf, in kWh/mth

f_{hydr} Faktor für den hydraulischen Abgleich

f_{int} Faktor für intermittierenden Betrieb

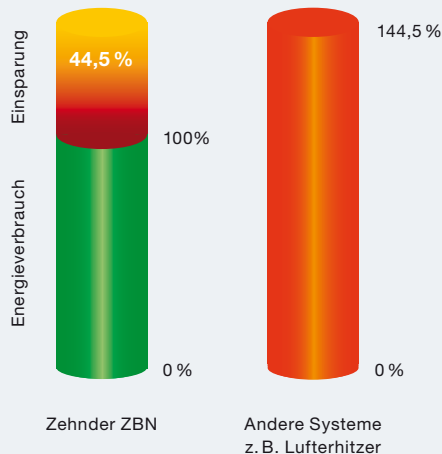
$f_{Radiant}$ Faktor für Strahlungseinfluss

$\eta_{h,ce}$ Gesamtnutzungsgrad für die Wärmeübergabe im Raum

η_L Teilnutzungsgrad für vertikales Lufttemperaturprofil

η_C Teilnutzungsgrad für Raumtemperaturregelung

η_B Teilnutzungsgrad für spezifische Verluste der Außenbauteile



Energieverbrauch mit Deckenstrahlplatten

$$\eta_{h,ce} = \frac{1}{4 - (\eta_L + \eta_C + \eta_B)} \quad Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{f_{\text{Radiant}} \cdot f_{\text{int}} \cdot f_{\text{hydr}}}{\eta_{h,ce}} - 1 \right] Q_{h,mth}$$

$$\eta_{h,ce} = \frac{1}{4 - (0,89 + 0,97 + 1)} = 0,877$$

$$Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{1 \cdot 1 \cdot 0,85}{0,877} - 1 \right] Q_{h,mth} = -0,031 Q_{h,mth}$$

$$Q_{h,ce,mth} = -0,031 Q_{h,mth} = -0,031 \cdot 10000 = \underline{-310 \text{ kWh}}$$

$$10000 \text{ kWh} - 310 \text{ kWh} = \underline{9690 \text{ kWh}} \rightarrow \mathbf{100 \%}$$

Energieverbrauch mit Luftheritzer

$$\eta_{h,ce} = \frac{1}{4 - (\eta_L + \eta_C + \eta_B)} \quad Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{f_{\text{Radiant}} \cdot f_{\text{int}} \cdot f_{\text{hydr}}}{\eta_{h,ce}} - 1 \right] Q_{h,mth}$$

$$\eta_{h,ce} = \frac{1}{4 - (0,63 + 0,97 + 1)} = 0,714$$

$$Q_{h,ce,mth} = \left[\frac{1 \cdot 1 \cdot 1}{0,714} - 1 \right] Q_{h,mth} = 0,4 Q_{h,mth}$$

$$Q_{h,ce,mth} = 0,4 Q_{h,mth} = 0,4 \cdot 10000 = \underline{4000 \text{ kWh}}$$

$$10000 \text{ kWh} + 4000 \text{ kWh} = \underline{14000 \text{ kWh}} \quad \frac{14000 \cdot 100 \%}{9690} = \mathbf{144,5 \%}$$

Ergebnis

Energieeinsparung durch Zehnder
Deckenstrahlplatten 44,5 %

