

# Berücksichtigung von Wandverlusten am Beispiel eines Glühofens

Wandverluste hängen mit der Außenwandtemperatur, der Oberfläche des Glühofens und dem Anstrich zusammen. Die Wärme wird durch Strahlung und Konvektion an die Umgebung abgegeben.

Wärmeverluste steigen in Richtung höherer Temperaturen exponentiell an. Es ist daher auf eine ausreichende und vor allem unbeschädigte Isolierung zu achten.

Die Wandverluste an einem Ofen berechnen sich wie folgt:

$$\text{Wandverlust: } Q_w = F \cdot \alpha_w \cdot (t_w - t_u) \text{ [W/m}^2\text{]}$$

$F$  = Ofenoberfläche in  $\text{m}^2$

$t_w$  = Ofenwandtemperatur in  $^\circ\text{C}$

$t_u$  = Umgebungstemperatur in  $^\circ\text{C}$

Tabelle 1 gibt Auskunft über die Werte für die Wärmeübergangszahl  $\alpha_w$  in  $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$  für verschiedene Temperaturen. Die Werte gelten nur für natürliche Konvektion der Umgebungsluft.

$t_w \text{ [}^\circ\text{C]}$	$\alpha_{w1}$	$\alpha_{w2}$	$\alpha_{w3}$	$\alpha_{w4}$
20	8,23	7,07	10,56	9,4
40	9,37	7,86	11,7	10,19
60	10,51	8,65	12,84	10,98
80	11,65	9,44	13,98	11,77
100	12,76	10,23	15,12	12,56
120	13,93	11,02	16,26	13,35
140	15,07	11,16	17,4	14,14

In der Tabelle gilt:

$\alpha_{w1}$  für senkrecht gemauerte und eiserne Wände (Strahlungszahl  $\epsilon \cong 0,8$ ).

$\alpha_{w2}$  für senkrechte Wände, die mit Aluminiumfarbe gestrichen sind ( $\epsilon \cong 0,5$ ).

$\alpha_{w3}$  wie  $\alpha_{w1}$ , jedoch für waagrechte Wände.

$\alpha_{w4}$  wie  $\alpha_{w2}$ , jedoch für waagrechte Wände.

Beispielhaft hat eine französische Stahlgießerei die durch Wandverluste verursachte Abwärme nutzbar gemacht. Dort wird die Abwärme durch Wandverluste zusammen mit der Abwärme genutzt, die durch die Luftabkühlung der wärmebehandelten Gussstücke entsteht.

Die aufsteigende warme Luft wird in einem unten offenen, isolierten Hochbehälter aufgefangen. Von dort aus gelangt die Luft in ein Leitungsnetz, aus dem sie in der Putzerei durch Diffusoren zur Raumheizung wieder abgegeben wird.

Die Wärmeleistung dieser Anlage liegt in der Größenordnung von 4.200 MJ/h und ermöglicht eine jährliche Einsparung von etwa 200 Tonnen Heizöl.