



WISSEN,  
DAS ANKOMMT.

## Leseprobe zum Download



Liebe Besucherinnen und Besucher unserer Homepage,

tagtäglich müssen Sie wichtige Entscheidungen treffen, Mitarbeiter führen oder sich technischen Herausforderungen stellen. Dazu brauchen Sie verlässliche Informationen, direkt einsetzbare Arbeitshilfen und Tipps aus der Praxis.

Es ist unser Ziel, Ihnen genau das zu liefern. Dafür steht seit mehr als 25 Jahren die FORUM VERLAG HERKERT GMBH.

Zusammen mit Fachexperten und Praktikern entwickeln wir unser Portfolio ständig weiter, basierend auf Ihren speziellen Bedürfnissen.

Überzeugen Sie sich selbst von der Aktualität und vom hohen Praxisnutzen unseres Angebots.

Falls Sie noch nähere Informationen wünschen oder gleich über die Homepage bestellen möchten, klicken Sie einfach auf den Button „In den Warenkorb“ oder wenden sich bitte direkt an:

**FORUM VERLAG HERKERT GMBH**

**Mandichostr. 18**

**86504 Merching**

Telefon: 08233 / 381-123

Telefax: 08233 / 381-222

**E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

**[www.forum-verlag.com](http://www.forum-verlag.com)**

## 2.4.2 Vermeidung kritischer Luftfeuchten an Bauteiloberflächen

Zur Vermeidung von Tauwasserbildung an Bauteiloberflächen sowie zur Minimierung des Risikos von Schimmelpilzwachstum dürfen bestimmte maximale Werte der (oberflächennahen) relativen Luftfeuchte nicht überschritten werden (kritische Luftfeuchte). Tauwasserbildung an Bauteiloberflächen entsteht, wenn die Oberflächentemperatur  $\theta_{si}$  die Taupunkttemperatur  $\theta_s$  unterschreitet, d. h. wenn  $\theta_{si} < \theta_s$  ist (s. a. Kap. 2.4.1). Die Voraussetzungen für Schimmelpilzwachstum sind gegeben, wenn die oberflächennahe relative Luftfeuchte Werte von 80 % erreicht bzw. überschreitet.

*Vermeidung von Tauwasserbildung und Schimmelpilzwachstum*

Nach DIN 4108-3<sup>1</sup> sind folgende kritische Werte der relativen Luftfeuchte (r. F.) an Oberflächen festgelegt:

- für Tauwasserbildung:  $\phi_{si,cr} = 1,0$  (entsprechend 100 % r. F.)
- für Schimmelpilzwachstum:  $\phi_{si,cr} = 0,8$  (entsprechend 80 % r. F.)

Darüber hinaus können weitere Anforderungen bestehen, z. B. zur Vermeidung der Korrosion von Baustoffen; siehe Norm.

Damit die genannten kritischen Werte für die oberflächennahe relative Luftfeuchte nicht überschritten werden, dürfen die raumseitigen Oberflächentemperaturen

*Raumseitige Oberflächentemperaturen*

---

<sup>1</sup> DIN 4108-3:2018-10: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz – Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung; Beuth Verlag, Berlin

*Raumklima*

der Bauteile bestimmte Mindestwerte nicht unterschreiten. Diese Mindest-Oberflächentemperaturen hängen vom Raumklima ab, d. h. sie werden von der Raumlufttemperatur und der relativen Luftfeuchte der Raumluft bestimmt. Als Raumklima werden folgende normierte Randbedingungen angenommen (sog. Normklima n. DIN 4108-3):

- Lufttemperatur:  $\theta_i = 20 \text{ °C}$
- relative Luftfeuchte:  $\phi_i = 0,5$  bzw. 50 %

Unter Annahme stationärer Randbedingungen (d. h. weder Feuchteeintrag noch -abführung aus dem betrachteten Raum) ergeben sich bei dem oben angegebenen Raumklima folgende Mindestwerte  $\theta_{si,min}$  für die raumseitigen Oberflächentemperaturen:

- Vermeidung von Tauwasserbildung:  $\theta_{si,min} = 9,3 \text{ °C}$
- Vermeidung von Schimmelpilzwachstum:  $\theta_{si,min} = 12,6 \text{ °C}$

Die einzuhaltende niedrigste raumseitige Oberflächentemperatur  $\theta_{si,min}$  kann auch mithilfe folgender Gleichung berechnet werden:

$$p_{\text{sat}}(\theta_{si,min}) = \frac{p_i}{\phi_{si,cr}} = \frac{\phi_i}{\phi_{si,cr}} \cdot p_{\text{sat}}(\theta_i)$$

Darin bedeuten:

$\theta_{si,min}$  Mindestwert der raumseitigen Oberflächentemperatur, in [°C]

$p_{\text{sat}}(\theta_{\text{si,min}})$  Sättigungsdampfdruck für den kritischen Mindestwert der raumseitigen Oberflächentemperatur, in [Pa] n. Tab. 2.4.1-1

$p_{\text{sat}}(\theta_i)$  Sättigungsdampfdruck für die Raumlufttemperatur, in [Pa]

$\phi_i$  relative Luftfeuchte der Raumluft (als Dezimalzahl)

$p_i$  Wasserdampfdruck der Raumluft ( $p_i = \phi_i \times p_{\text{sat},i}$ ), in [Pa]

$\phi_{\text{si,cr}}$  kritischer Wert der relativen Luftfeuchte an der raumseitigen Oberfläche (als Dezimalzahl)

### Beispiel

Für folgende Randbedingungen ist der Mindestwert der raumseitigen Oberflächentemperatur zur Vermeidung von Schimmelpilzwachstum rechnerisch zu bestimmen:

- Raumklima:  $\theta_i = 20 \text{ °C}$ ,  $\phi_i = 0,5$  (50 % relative Feuchte)
- kritische relative Luftfeuchte an der raumseitigen Oberfläche:  $\phi_{\text{si,cr}} = 0,8$  (Vermeidung von Schimmelpilzwachstum)

Die Werte für den Sättigungsdampfdruck werden aus Tab. 2.4.1-1 entnommen. Es ergibt sich:

$$p_{\text{sat}}(\theta_i = 20 \text{ °C}) = 2337 \text{ Pa}$$

Damit ergibt sich der Sättigungsdampfdruck für den kritischen Mindestwert der raumseitigen Oberflächentemperatur zu:

$$p_{\text{sat}}(\theta_{\text{si,min}}) = \frac{p_i}{\phi_{\text{si,cr}}} = \frac{\phi_i}{\phi_{\text{si,cr}}} \cdot p_{\text{sat}}(\theta_i) = \frac{0,5}{0,8} \cdot 2337 = 1461 \text{ Pa}$$

Diesem Sättigungsdampfdruck ist folgende Temperatur zugeordnet:

$$\theta_{\text{si,min}} = 12,6 \text{ °C (Wert für } p_{\text{sat}} = 1458 \text{ Pa)}$$

Die einzuhaltende, d. h. nicht zu unterschreitende raumseitige Oberflächentemperatur beträgt 12,6 °C, um Schimmelpilzwachstum auf der Bauteiloberfläche zu vermeiden. Voraussetzung hierfür ist allerdings das Normklima nach DIN 4108-3, d. h. 20 °C Raumlufttemperatur und 50 % relative Luftfeuchte. Bei abweichenden Klimabedingungen ergeben sich andere Mindestwerte der raumseitigen Bauteiloberflächentemperatur. Für Bauteile mit Wärmebrücken ist zur Vermeidung kritischer Luftfeuchten an den Innenoberflächen die niedrigste Temperatur der raumseitigen Oberfläche an der Wärmebrücke maßgebend. Die Berechnung erfolgt nach DIN EN ISO 10211<sup>1</sup> i. d. R. mit numerischen Verfahren. Für die Beurteilung wird der dimensionslose Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$  verwendet.  $f_{\text{Rsi}}$  berechnet sich mit folgender Gleichung:

<sup>1</sup> DIN EN ISO 10211:2018-03: Wärmebrücken im Hochbau – Wärmeströme und Oberflächentemperaturen – Detaillierte Berechnungen; Beuth Verlag, Berlin

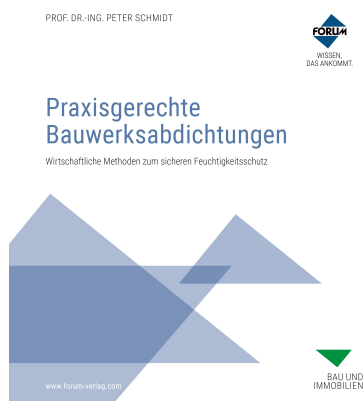
$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e} \leq 0,7'$$

Zur Vermeidung von Schimmelpilzwachstum darf  $f_{Rsi}$  nicht größer als 0,7 sein, d. h. es ist die Bedingung  $f_{Rsi} \leq 0,7$  einzuhalten.



Unser Wissen  
für Ihren Erfolg

## Bestellmöglichkeiten



### **Praxisgerechte Bauwerksabdichtungen** **Wirtschaftliche Methoden zum sicheren Feuchtigkeitsschutz**

Für weitere Produktinformationen oder zum Bestellen hilft Ihnen unser Kundenservice gerne weiter:

#### **Kundenservice**

☎ **Telefon: 08233 / 381-123**

✉ **E-Mail: [service@forum-verlag.com](mailto:service@forum-verlag.com)**

Oder nutzen Sie bequem die Informations- und Bestellmöglichkeiten zu diesem Produkt in unserem Online-Shop:

#### **Internet**

🌐 **<http://www.forum-verlag.com/details/index/id/5861>**