



Leseprobe

Unsere Fachinhalte bieten Ihnen praxisnahe Lösungen, wertvolle Tipps und direkt anwendbares Wissen für Ihre täglichen Herausforderungen.

- ✓ **Praxisnah und sofort umsetzbar:** Entwickelt für Fach- und Führungskräfte, die schnelle und effektive Lösungen benötigen.
- ✓ **Fachwissen aus erster Hand:** Inhalte von erfahrenen Expertinnen und Experten aus der Berufspraxis, die genau wissen, worauf es ankommt.
- ✓ **Immer aktuell und verlässlich:** Basierend auf über 30 Jahren Erfahrung und ständigem Austausch mit der Praxis.

Blättern Sie jetzt durch die Leseprobe und überzeugen Sie sich selbst von der Qualität und dem Mehrwert unseres Angebots!

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 θ_{si} die Taupunkttemperatur θ_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 4108-3¹ 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

¹ 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]

ϕ_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 10211¹ i. d. R. mit numerischen Verfahren. Für die Beurteilung wird der dimensionslose Temperaturfaktor f_{Rsi} verwendet. f_{Rsi} berechnet sich mit folgender Gleichung:

¹ 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.

Bestelloptionen



Praxisgerechte Bauwerksabdichtungen

Sie haben Fragen zum Produkt oder benötigen Unterstützung bei der Bestellung? Unser Kundenservice ist für Sie da:

☎ 08233 / 381-123 (Mo - Do 7:30 - 17:00 Uhr, Fr 7:30 - 15:00 Uhr)

✉ service@forum-verlag.com

Oder bestellen Sie bequem über unseren Online-Shop:

[Jetzt bestellen](#)