

# Was Sie schon immer wissen wollten, . . .

Die „Fragen aus der Praxis“, werden in Zusammenarbeit mit der Technologie-Transfer-Stelle der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal/Niedersachsen bearbeitet. In diesem Monat werden dabei die folgenden aktuellen Themen behandelt:

- Schwitzwasser im Normalkühtraum
- Lieferantenerklärung gleich Herstellererklärung?
- Fallen eingeschlossene bewegliche Teile unter die Maschinenrichtlinie?
- Ergänzung zum Beitrag: Sicherheitsschaltanlagen in der KK 8/2002



Wärmeübergangskoeffizient  $\alpha$  an der Wand bei etwa 17 W/(m<sup>2</sup> K). Wenn nun die Zwischenwand beispielsweise eine Dicke von 0,1 m und eine Wärmeleitfähigkeit von 0,022 W/(m K) hat, ergibt sich für die

$$\rightarrow \Delta T_{Wand} = \frac{k \cdot \Delta T_{ges}}{\alpha} = 0,3 \text{ K}$$

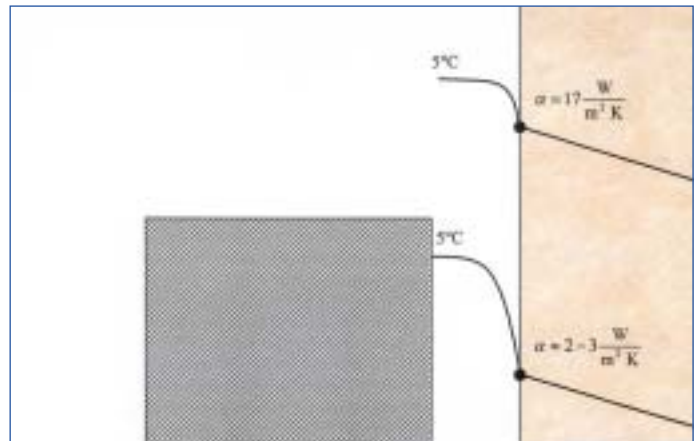
Die Oberfläche der Wand hat also im Normalkühtraum noch eine Temperatur von 4,7 °C. Hat die Luft im Normalkühtraum eine relative Feuchte von 85 % bei 5 °C, liegt der Taupunkt bei ca. 3 °C. Es findet al-

Die Temperaturdifferenz an der Wand vergrößert sich dadurch auf

$$\Delta T_{Wand} = 2,4 \text{ K bei } \alpha = 2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

$$\Delta T_{Wand} = 1,6 \text{ K bei } \alpha = 3 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

Die Oberflächentemperatur an der Zwischenwand kann

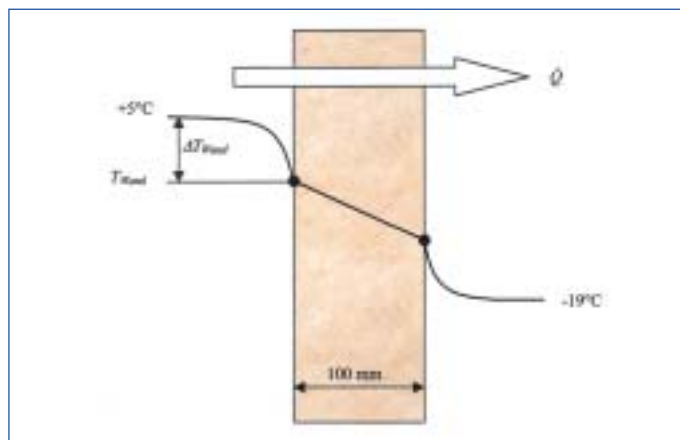


Belegung an der Wand

## Schwitzwasser

### Dämmschichtdicke oder ungünstige Belegung?

**Frage:** Direkt neben einem Tiefkühlraum (-19 °C) befindet sich ein Normalkühtraum (+5 °C). An der gemeinsamen Zwischenwand bildet sich im unteren Bereich des Normalkühtraumes, direkt hinter dem Kühlgut Schwitzwasser. Wie kann man das vermeiden?



Wärmedurchgang

**Antwort:** Bei der Erläuterung des Problems hilft folgende überschlägige Berechnung:

Hat man eine ungehinderte Luftbewegung bei Ventilatorbetrieb im Kühlraum, liegt der

gesamte Wand ein Wärmeübergangskoeffizient von

$$k = \frac{1}{\frac{1}{17} \frac{\text{m}^2 \text{ K}}{\text{W}} + \frac{0,1 \text{ m}}{0,022} \frac{\text{m K}}{\text{W}} + \frac{1}{17} \frac{\text{m}^2 \text{ K}}{\text{W}}}$$

$$\rightarrow k = 0,21445 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}}$$

Da die Wand selbst keine Wärme speichert, bleibt der Wärmestrom über die gesamte Zwischenwand hinweg inklusive der Wärmeübergänge auf beiden Seiten konstant. Es gilt also:

$$\dot{Q} = k \cdot A \cdot \Delta T_{ges} = \alpha \cdot A \cdot \Delta T_{Wand}$$

so noch keine Kondensation an der Wand statt.

Ist jedoch der Wärmeübergang an der Wand behindert, z. B. dadurch, daß Kühlgut zu dicht an der Wand steht, wird der Wärmeübergangskoeffizient unter Umständen an der Wand im Normalkühtraum auf Werte zwischen 2 W/(m<sup>2</sup> K) und 3 W/(m<sup>2</sup> K) sinken.

Damit ergeben sich Wärmedurchgangskoeffizienten von

$$k = 0,19591 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}} \text{ bei } \alpha = 2 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

$$k = 0,20253 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{ K}} \text{ bei } \alpha = 3 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$$

also so weit absinken, daß der Taupunkt unterschritten wird und sich Schwitzwasser hinter dem Kühlgut bildet.

Um dieses Problem zu vermeiden, gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten:

1. Eine dickere Zwischenwand (was im Nachhinein in der Regel schlecht realisierbar ist).
2. Die Belegung von der Wand abrücken (Durchlüftung bzw. Hinterlüftung).

Dabei sind jedoch noch weitere Einflußgrößen zu beachten:

- Häufigkeit der Begehung: Durch die offene Tür kann teilweise relativ viel feuchte Luft in den Kühlraum gelangen.
- Verdampferabtauung:
  - > elektrisch mit Lüfterstillstand
  - > mit Ventilator und Umluft
    - > der Raum wird feuchter
- Tauwasserablauf (sollte eigentlich nach außen geführt werden).

Anzeige

## § Normen + Richtlinien

### Maschinenrichtlinie

#### **Vollständig eingeschlossene Teile**

**Frage:** Bei bestimmten Maschinen sind die beweglichen Teile vollständig eingeschlossen und stellen daher kein Risiko dar (wie z. B. bei manchen Kühlgeräten der Fall). Fallen diese dennoch unter die Maschinenrichtlinie?

**Antwort:** In den amtlichen Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz (Sonderausgabe: „Durchführung und Anwendung der Maschinenrichtlinie“) findet sich dazu folgende Antwort:

„Sofern eine Maschine im Einklang mit der Begriffsbestimmung in Artikel 1 Absatz 1 der Richtlinie steht und nicht in der Auflistung der Ausnahmen in Artikel 1 Absatz 3 aufgeführt ist, muß sie den Vorschriften der Richtlinie entsprechen. Selbst wenn diese Maschinen vollständig geschlossen sind, können sie noch ein Risiko darstellen, insbesondere was den Widerstand der Schutzwannen und Schutzeinrichtungen betrifft oder aber bei Wartung und Reparaturen; die grundlegenden Anforderungen der Richtlinie haben zumindest in diesem Fall Existenzberechtigung. In diesem Zusammenhang sei auf die erste Anmerkung vor Anhang I hingewiesen.“

## International

### EG-Warenverkehr

#### **Lieferantenerklärung gleich Herstellererklärung?**

**Frage:** Wir hatten von unserem Lieferanten für Kompressoren eine sogenannte „Lieferantenerklärung nach Verordnung (EWG) Nr. 3351/83“ erhalten. Ist dies gleichzusetzen mit einer „Herstellererklärung“?

**Antwort:** Die Lieferantenerklärung hat nichts mit der Herstellererklärung nach EG-Maschinen-Richtlinie zu tun. Sie dient insbesondere als Beleg zur Ausstellung einer Warenverkehrsbescheinigung. Nach der Neunten Verordnung zum Gerätesicherheitsgesetz (setzte 1993 die EG-Maschinen-Richtlinie in Kraft) muß der Hersteller von Kompressoren zu diesen eine Herstellererklärung mitliefern. Dies gilt übrigens auch für andere sogenannte Teilmaschinen, für die nach der EG-Maschinen-Richtlinie eine Herstellererklärung erforderlich ist, z. B. für Verdichtersätze.

Hinweis: die Verordnung (EG) 3351/83 wurde inzwischen von der Verordnung (EG) Nr. 1207/2001 abgelöst.

## In eigener Sache

### Ergänzung zum Beitrag

#### **Sicherheitsschalteneinrichtungen in der KK 8/2002**

**Frage:** Man hat uns darauf hingewiesen, daß es aufgrund unserer Antwort in der KK 8/2002 zur Absicherung von Verdichtern zu Mißverständnissen kommen kann.

**Antwort:** Die Darstellung in diesem Beitrag erfolgte schwerpunktmäßig aus der Sicht des Handwerks. Nach Ansicht des Großkälteanlagenbaus gibt es eine andere Interpretation.

Nach Abschluß der Diskussion und Sichtung weiteren Materials werden wir in einer der nächsten Ausgaben eine Stellungnahme veröffentlichen.

Weitere Auskünfte zu diesen und weiteren Fragen erteilt die Technologie-Transfer-Stelle der Bundesfachschule Kälte-Klima-Technik in Maintal gerne unter der Rufnummer (0 61 09) 69 54 25 oder per E-Mail unter [tts@bfs-kaelte-klima.de](mailto:tts@bfs-kaelte-klima.de)