DIN EN 1264-3

DIN

ICS 91.140.10

Entwurf

Einsprüche bis 2020-03-17
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 1264-3:2009-11

Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung – Teil 3: Auslegung; Deutsche und Englische Fassung prEN 1264-3:2020

Water based surface embedded heating and cooling systems –
Part 3: Dimensioning;
German and English version prEN 1264-3:2020

Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées –
Partie 3: Dimensionnement;
Version allemande et anglaise prEN 1264-3:2020

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-01-17 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nhrs@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS), 10772 Berlin, Saatwinkler Damm 42/43, 13627 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 44 Seiten

DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS)

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1264-3:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheizeinrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI (Italien) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitskreis NA 041-01-69-15 AK „Integrierte Flächenheizungen und -kühlungen (SpA CEN/TC 130/WG 9 und ISO/TC 205/WG 8)“ im DIN-Normenausschuss Heiz- und Raumlufttechnik sowie deren Sicherheit (NHRS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1264-3:2009-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

a) Anwendungsbereich präzisiert;

b) Wortlaut verbessert, insbesondere für den Begriff „Prüfverfahren“;

c) Anmerkung in 4.1.2.2 gestrichen;

d) Neue Unterabschnitte 4.1.3.1, 4.2.3.1, 4.3.3.1 und 5.2.1.1 Druckabfall hinzugefügt;

e) maximale mittlere Oberflächentemperatur für Deckenheizsysteme in 4.2.1.4 modifiziert;

f) Bild 1 und Bild 3 durch Bild A.2 bzw. A.3 ersetzt.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

– Entwurf –

CEN/TC 130

Datum: 2020-01

prEN 1264-3:2020

CEN/TC 130

Sekretariat: UNI

Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 3: Auslegung

Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées — Partie 3 : Dimensionnement

Water based surface embedded heating and cooling systems — Part 3: Dimensioning

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokument-Stage: CEN-Umfrage
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.9p

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort ... 3
1 Anwendungsbereich ... 4
2 Normative Verweisungen ... 4
3 Begriffe ... 5
4 Heizsysteme ... 5
4.1 Fußbodenheizsysteme ... 5
4.1.1 Grundlagen ... 5
4.1.2 Randbedingungen ... 6
4.1.3 Auslegung ... 8
4.1.4 Randzonen ... 11
4.2 Deckenheizsysteme ... 11
4.2.1 Grundlagen ... 11
4.2.2 Randbedingungen ... 12
4.2.3 Auslegung ... 12
4.3 Wandheizsysteme ... 13
4.3.1 Grundlagen ... 13
4.3.2 Randbedingungen ... 13
4.3.3 Auslegung ... 13
5 Kühlsysteme ... 14
5.1 Allgemeines ... 14
5.1.1 Grundlagen ... 14
5.1.2 Temperaturdifferenzen ... 14
5.1.3 Regionaler Taupunkt und Norm-Innentemperatur ... 14
5.1.4 Temperaturdifferenz zwischen Raum und Kühlwasser ... 14
5.1.5 Kennlinien ... 15
5.1.6 Kennlinienfeld ... 15
5.1.7 Grenzkurve ... 15
5.1.8 Wärmedämmung ... 15
5.2 Auslegung ... 16
5.2.2 Auslegungswert der spezifischen Kühllast ... 16
5.2.3 Bestimmung der Auslegungs-(Eintritts-)Vorlauftemperatur und der spezifischen Auslegungs-Wärmeleistung ... 16
5.2.4 Bestimmung des Auslegungs-Kühlwasserdurchflusses ... 18
Anhang A (normativ) Bilder ... 19
Literaturhinweise ... 21

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 1264-3:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 130 „Raumheizeinrichtungen ohne eingebaute Wärmequelle“ erarbeitet, dessen Sekretariat von UNI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN 1264-3:2009 ersetzen.

Dieses Dokument mit dem Haupttitel „*Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung*“ besteht aus folgenden Teilen:

— *Teil 1: Definitionen und Symbole;*

— *Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden;*

— *Teil 3: Auslegung;*

— *Teil 4: Installation;*

— *Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden – Bestimmung der Wärmeleistung und der Kühlleistung.*

Die hauptsächlichen Änderungen gegenüber der vorherigen Ausgabe sind im Folgenden aufgeführt:

a) Anwendungsbereich präzisiert;

b) Wortlaut verbessert, insbesondere für den Begriff „Prüfverfahren“;

c) Anmerkung in 4.1.2.2 gestrichen;

d) Neue Unterabschnitte 4.1.3.1, 4.2.3.1, 4.3.3.1 und 5.2.1.1 Druckabfall hinzugefügt;

e) maximale mittlere Oberflächentemperatur für Deckenheizsysteme in 4.2.1.4 modifiziert;

f) Bild 1 und Bild 3 durch Bild A.2 bzw. A.3 ersetzt.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

1 Anwendungsbereich

EN 1264 behandelt in Wohn- und anderen Gebäuden (z. B. Bürogebäuden, öffentlichen Gebäuden sowie Gewerbe- und Industriegebäuden) installierte raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme und legt einen Schwerpunkt auf Systeme, die für den Zweck der thermischen Behaglichkeit installiert werden.

EN 1264 gilt für Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung, die in die Raumumschließungsflächen (Fußboden, Wände, Decke) des zu heizenden oder des zu kühlenden Raumes eingebettet sind. Sie gilt ggf. auch für die Verwendung anderer Heizmittel als Wasser.

EN 1264 gilt für die Identifizierung standardisierter Produktmerkmale durch Berechnung und Prüfung der Wärmeleistung der Heizung für technische Spezifikationen und die Zertifizierung. Für das Design, den Bau und den Betrieb dieser Anlagen gilt EN ISO 11855.

Die in EN 1264 abgedeckten Systeme grenzen an den tragenden Untergrund der Umschließungsflächen des Gebäudes an und werden direkt oder mit Befestigungshalterungen angebracht. In abgehängten Decken montierte Deckensysteme mit einem auslegungsgemäßen offenen Luftspalt zwischen dem System und der Gebäudestruktur, der eine thermisch induzierte Umwälzung der Luft erlaubt, werden nicht behandelt. Die Wärmeleistung dieser Systeme kann nach ISO 18566, EN 14037 und EN 14240 bestimmt werden.

EN 1264-3 behandelt die Verwendung der Ergebnisse aus EN 1264-2 und EN 1264-5 im praktischen Ingenieurswesen.

Im Falle von Heizsystemen werden die physiologisch bedingten Grenzen bei der Festlegung der Oberflächentemperaturen berücksichtigt. Im Falle von Fußbodenheizsystemen wird den Grenzen durch eine Auslegung Rechnung getragen, die auf den nach EN 1264-2 ermittelten Kennlinien und Grenzkurven basiert.

Im Falle von Kühlsystemen wird eine Leistungsbegrenzung ausschließlich durch den Taupunkt berücksichtigt. In der Praxis bedeutet dies in der Regel, dass dadurch zugleich die physiologisch bedingten Grenzen einbezogen werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 1264-1:2019, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 1: Definitionen und Symbole*

prEN 1264-2:2019, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 2: Fußbodenheizung: Prüfverfahren für die Bestimmung der Wärmeleistung unter Benutzung von Berechnungsmethoden und experimentellen Methoden*

prEN 1264-4:2019, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 4: Installation*

EN 1264-5, *Raumflächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme mit Wasserdurchströmung — Teil 5: Heiz- und Kühlflächen in Fußböden, Decken und Wänden — Bestimmung der Wärmeleistung und der Kühlleistung*

EN 12831 (alle Teile), *Heizungsanlagen in Gebäuden — Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast*

EN 15243, *Lüftung von Gebäuden — Berechnung der Raumtemperaturen, der Last und Energie von Gebäuden mit Klimaanlagen*

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 1264-1:2019.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter http://www.iso.org/obp

— IEC Electropedia: verfügbar unter http://www.electropedia.org/

4 Heizsysteme

4.1 Fußbodenheizsysteme

4.1.1 Grundlagen

4.1.1.1 Temperaturdifferenz zwischen Heizwasser und Raum

Die Temperaturdifferenz zwischen dem Heizwasser und dem Raum wird nach Gleichung (1) berechnet, siehe auch EN 1264-2. In dieser Gleichung wird der Effekt des Temperaturabfalls des Heizwassers (d. h. Spreizung) berücksichtigt.

$$\Delta\vartheta_{\mathrm{H}} = \frac{\vartheta_{\mathrm{V}} - \vartheta_{\mathrm{R}}}{\ln\frac{\vartheta_{\mathrm{V}} - \vartheta_{\mathrm{i}}}{\vartheta_{\mathrm{R}} - \vartheta_{\mathrm{i}}}} \tag{1}$$

4.1.1.2 Kennlinie

Die Kennlinie beschreibt die Beziehung zwischen der spezifischen Wärmeleistung q eines Systems und der erforderlichen Temperaturdifferenz zwischen Heizwasser und Raum $\Delta\vartheta_{\mathrm{H}}$. Die spezifische Wärmeleistung wird vereinfacht direkt proportional zur Temperaturdifferenz angesetzt:

$$q = K_{\mathrm{H}} \cdot \Delta\vartheta_{\mathrm{H}} \tag{2}$$

Dabei ist der Gradient der nach Teil 2 dieser Europäischen Norm bestimmte äquivalente Wärmedurchgangskoeffizient.

4.1.1.3 Kennlinienfeld

Das Kennlinienfeld eines Fußbodenheizungssystems mit einem bestimmten Rohrleitungsabstand T muss mindestens Kennlinien für Werte des Wärmewiderstandes $R_{\lambda,\mathrm{B}} = 0$ (m²·K)/W, $R_{\lambda,\mathrm{B}} = 0{,}05$ (m²·K)/W, $R_{\lambda,\mathrm{B}} = 0{,}10$ (m²·K)/W und $R_{\lambda,\mathrm{B}} = 0{,}15$ (m²·K)/W in Übereinstimmung mit Teil 2 dieser Europäischen Norm enthalten (siehe Bild A.1). Wenn möglich, dürfen Werte $R_{\lambda,\mathrm{B}} > 0{,}15$ (m²·K)/W nicht verwendet werden.

4.1.1.4 Grenzkurven

Die Grenzkurven im Kennlinienfeld beschreiben in Übereinstimmung mit Teil 2 dieser Europäischen Norm die Beziehung zwischen der spezifischen Wärmeleistung q und der Temperaturdifferenz $\Delta\vartheta_{\mathrm{H}}$ zwischen dem Heizwasser und dem Raum für den Fall, dass die aus physiologischen Gründen vereinbarten Grenzwerte der Oberflächentemperatur $\vartheta_{\mathrm{F,max}} = 29$ °C (für Aufenthaltszonen) oder $\vartheta_{\mathrm{F,max}} = 35$ °C (für Randzonen) erreicht

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

werden.[1] Die Grenzkurve für $(\vartheta_{F,max} - \vartheta_i) = 9$ K gilt auch für Bäder ($\vartheta_I = 24$ °C). Für Auslegungszwecke, d. h. für die Bestimmung der Auslegungswerte der spezifischen Wärmeleistung und der zugehörigen Temperaturdifferenz zwischen Heizwasser und Raum, gelten die Grenzkurven für den Temperaturabfall σ des Heizwassers im Bereich von:

$$0\ \text{K} < \sigma \leq 5\ \text{K}$$

Die Grenzkurven werden zur Festlegung der maximal zulässigen Vorlauftemperatur verwendet (siehe 4.1.3.2 und Bild A.2).

4.1.1.5 Thermische Trägheit

Die Differenz zwischen der niedrigsten und höchsten Oberflächentemperatur eines Fußbodenheizsystems ist gering. Das bedeutet, dass die thermische Trägheit bei der Auslegung nicht berücksichtigt zu werden braucht.

4.1.2 Randbedingungen

4.1.2.1 Vorlaufrohre zu benachbarten Räumen

Die Wärmeabgabe von Versorgungsleitungen, durch die keine Versorgung der Räume stattfindet, durch die sie verlaufen, muss durch sorgfältige Auslegung des Systems oder durch Wärmedämmung begrenzt werden, sodass sich die Raumtemperatur nicht wesentlich erhöht. Die Wärmeabgabe von durch den betreffenden Raum in benachbarte Räume laufenden Versorgungsleitungen wird berücksichtigt, wenn die gleiche Nutzungsart des Raumes angenommen werden kann.

4.1.2.2 Wärmedämmung

Zur Begrenzung des Wärmestroms durch die Decke in darunter befindliche Räume muss der geforderte Wärmewiderstand der Dämmschicht $R_{\lambda,ins}$ (siehe Bild A.3) mindestens Tabelle 1 von EN 1264-4[2] entsprechen. Er wird nach Gleichung (3) berechnet.

$$R_{\lambda,ins} = \frac{s_{ins}}{\lambda_{ins}} \tag{3}$$

Dabei ist

s_{ins} die Dicke der Dämmschicht, in m;

λ_{ins} die Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht, in W/(m·K).

Abhängig vom Aufbau des Fußbodenheizsystems wird die effektive Dicke der Dämmschicht s_{ins} auf unterschiedliche Art und Weise bestimmt:

Bei Fußbodenheizsystemen mit ebenen Wärmedämmplatten (siehe Bild 1) ist s_{ins} identisch mit der Dicke der Wärmedämmplatte.

Bei Fußbodenheizsystemen mit profilierten Wärmedämmplatten (siehe Bild 3) wird die wirksame Dicke der Dämmschicht s_{ins} flächenanteilig gewichtet berechnet:

---

1 Nationale Vorschriften können diese Temperaturen auf niedrigere Werte begrenzen.

2 Nationale Vorschriften können von den in Tabelle 1 der EN 1264-4 angegebenen Anforderungen abweichen.

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

$$s_{\mathrm{ins}} = \frac{s_{\mathrm{h}} \cdot (T - D) + s_{\mathrm{l}} \cdot D}{T} \tag{4}$$

Bei profilierten Wärmedämmplatten, die anders als die in Bild 3 gezeigte gestaltet sind, muss die mittlere wirksame Dicke der Dämmschicht durch eine sinngemäße Anwendung von Gleichung (4) berechnet werden.

Der Wärmeleitwiderstand $R_{\lambda,\mathrm{ins}}$ der Dämmschichten des Heiz-/Kühlsystems muss wie in Tabelle 1 von EN 1264-4 angegeben berechnet werden.

Diese Berechnung kann unter der Annahme erfolgen, dass die Wärmedämmung kontinuierlich parallel zu den Rohren ist. Wenn die Wärmedämmung nicht kontinuierlich ist (siehe Bild 2), muss eine Messung vorgenommen werden.

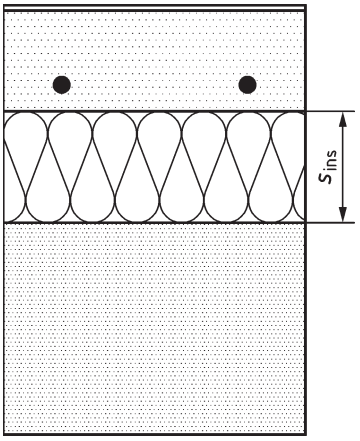
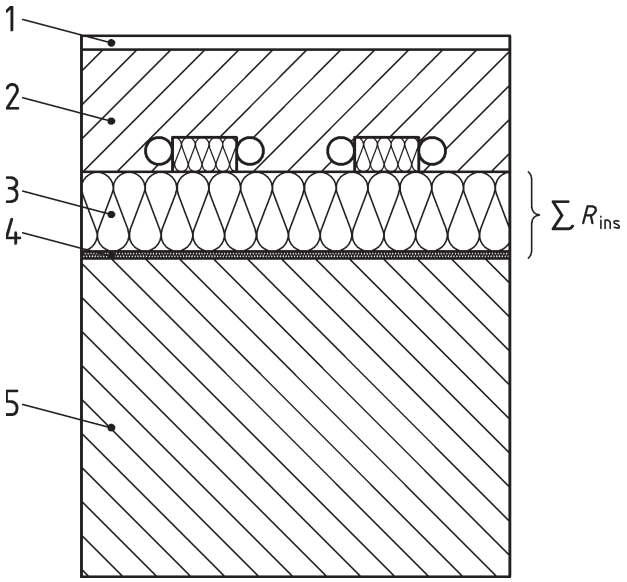


Bild 1 — Mittlere Dämmschichtdicke für ebene Wärmedämmplatten



Legende

1 Bodenbelag
2 Last- und Wärmeverteilschicht
3 Wärmedämmung mit Noppen
4 Schalldämmung (falls vorhanden)
5 tragender Untergrund

Bild 2 — Typ A und Typ C. System mit Noppen

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

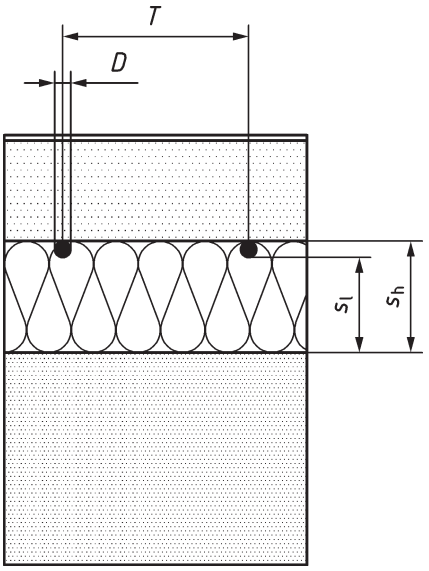


Bild 3 — Mittlere Dämmschichtdicke für profilierte Wärmedämmplatten

4.1.3 Auslegung

4.1.3.1 Druckabfall

Der maximale Druckabfall je Heizkreislauf sollte 250 mbar nicht überschreiten, um die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe zu begrenzen, z. B. durch hydraulischen Abgleich (siehe prEN 1264-2:2019, 4.1).

4.1.3.2 Auslegungswert der spezifischen Wärmeleistung

Der Auslegungswert q_{des} für die Auslegung der Fußbodenheizung eines Raumes ist gleich der Norm-Heizlast $Q_{\mathrm{N,f}}$ (siehe Teil 1 dieser Norm) geteilt durch die Heizfläche A_{F}:

$$q_{\mathrm{des}} = \frac{Q_{\mathrm{N,f}}}{A_{\mathrm{F}}} \tag{5}$$

Die Norm-Heizlast $Q_{\mathrm{N,f}}$ ist nach EN 12831 (alle Teile) zu berechnen. Die Wärmeleistung Q_{F} der Fußbodenheizung muss üblicherweise gleich der Norm-Heizlast $Q_{\mathrm{N,f}}$ sein. Ist dies nicht möglich, so müssen zusätzliche Heizflächen verwendet werden, siehe Gleichung (12).

Die Auslegungs-Wärmeleistung Q_{F} der gesamten Heizfläche A_{F} wird nach Gleichung (6) berechnet:

$$Q_{\mathrm{F}} = q \cdot A_{\mathrm{F}} \tag{6}$$

Bei Verwendung einer Randzone ist q entsprechend einer flächenanteiligen Gewichtung auf die Randzone A_{R} und die Aufenthaltszone A_{A} aufzuteilen (siehe auch 4.1.4):

$$q = \frac{A_{\mathrm{R}}}{A_{\mathrm{F}}} \cdot q_{\mathrm{R}} + \frac{A_{\mathrm{A}}}{A_{\mathrm{F}}} \cdot q_{\mathrm{A}} \tag{7}$$

Dabei ist

q_{A} die spezifische Wärmeleistung der Aufenthaltszone;

q_{R} die spezifische Wärmeleistung der Randzone.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

4.1.3.3 Bestimmung der Auslegungs-Vorlauftemperatur

Die Auslegungs-Vorlauftemperatur wird für den Raum (bzw. die Räume) mit der höchsten spezifischen Wärmeleistung $q_{max} = q_{des}$ bestimmt (Bäder ausgenommen). Dabei wird davon ausgegangen, dass in den zu beheizenden Räumen Bodenbeläge mit einem einheitlichen Wärmeleitwiderstand verwendet werden. Zur Auslegung von Fußbodenheizsystemen werden für Aufenthaltsräume einheitliche Bodenbeläge mit $R_{\lambda,B} = 0{,}10$ (m²·K)/W angenommen. Bei Verwendung höherer Werte für $R_{\lambda,B}$ müssen diese angesetzt werden.

Der Temperaturabfall des Heizwassers wird für den zur Auslegung herangezogenen Raum mit $\sigma \leq 5$ K festgelegt. Falls erforderlich, sollte eine Unterteilung dieses Raumes in Heizkreise vorgenommen werden. Unter diesen Bedingungen kann der Höchstwert q_{max} den Grenzwert der spezifischen Wärmeleistung q_G erreichen (siehe Bild A.2)[3].

Für den Raum mit q_{max}wird eine Rohrteilung gewählt, bei der q_{max} maximal den Grenzwert q_G erreicht ($q_{max} \leq q_G$, siehe Bild A.2). Hierfür wird eine kleine Rohrteilung empfohlen. Für den Fall $q_{max} \leq q_G$ sind Auslegungswerte der Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf des Heizwassers und Raum von $\Delta\vartheta_{V,des} \leq \Delta\vartheta_{H,G} + 2{,}5$ K zulässig (siehe Bild A.2). Die maximal zulässige Temperaturdifferenz zwischen Vorlauf und Raum beträgt dann:

$$\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,des} + \frac{\sigma}{2} \text{ Dabei ist } \Delta\vartheta_{H,des} \leq \Delta\vartheta_{H,G} \tag{8}$$

Gleichung (8) gilt, wenn $\sigma/\Delta\vartheta_H \leq 0{,}5$. Bei $\sigma/\Delta\vartheta_H > 0{,}5$ gilt Gleichung (9):

$$\Delta\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{H,des} + \frac{\sigma}{2} + \frac{\sigma^2}{12 \cdot \Delta\vartheta_{H,des}} \tag{9}$$

Der Temperaturabfall σ in Gleichung (8) und in Gleichung (9) wird in Bild A.2 als σ_{des} bezeichnet.

Das Ergebnis von Gleichung (8) oder Gleichung (9) liefert die Auslegungs-Vorlauftemperatur $\vartheta_{V,des} = \Delta\vartheta_{V,des} + \vartheta_i$.

Bei allen übrigen Räumen, die mit derselben Vorlauftemperatur $\vartheta_{V,des}$ betrieben werden, werden die zugehörigen Werte der Temperaturspreizung σ_j des Heizwassers für das Verhältnis $\sigma/\Delta\vartheta_{H,j} \leq 0{,}5$ dem Kennlinienfeld (siehe Bild A.2) entnommen oder nach folgender Gleichung berechnet:

$$\frac{\sigma_j}{2} = \Delta\vartheta_{V,des} - \Delta\vartheta_{H,j} \tag{10}$$

unter Verwendung der den jeweiligen Werten der spezifischen Wärmeleistung q_j entsprechenden Temperaturdifferenzen $\Delta\vartheta_{H,j}$ (siehe Bild A.2).

Für $\sigma/\vartheta_{H,j} > 0{,}5$ ist die Temperaturspreizung σ_j nach Gleichung (11) zu berechnen:

---

3 Das bedeutet, dass die maximale Fußbodentemperatur $\vartheta_{F,max}$ über dem Vorlaufrohr im Vergleich mit der Raummitte entsprechend der höheren Heizwassertemperatur um $\sigma/2$ überschritten werden kann.

AVA Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

$$\sigma_j = 3 \cdot \Delta\vartheta_{H,j} \cdot \left[\left(1 + \frac{4 \cdot \left(\Delta\vartheta_{V,des} - \Delta\vartheta_{H,j} \right)}{3 \cdot \Delta\vartheta_{H,j}} \right)^{\frac{1}{2}} - 1 \right] \quad (11)$$

ANMERKUNG Die Gleichungen (8) und (10) sind Ergebnis von Vereinfachungen und gelten daher unter der Bedingung $\sigma/\Delta\vartheta_H \leq 0{,}5$. Im Gegensatz dazu sind die Gleichungen (9) und (11) allgemein, d. h. für jede Beziehung von $\sigma/\Delta\vartheta_H$, gültig.

Ist der Wert q_{des} nach Gleichung (5) unter den vorgenannten Bedingungen mit keiner Rohrteilung erreichbar, so wird empfohlen, entweder eine Randzone einzubeziehen oder zusätzliche Heizflächen vorzusehen. Die Zusatzheizflächen müssen je nach Zweck und Platzverhältnissen gewählt werden. Die zusätzlich benötigte Wärmeleistung Q_{out} ist nach Gleichung (12) zu bestimmen:

$$Q_{out} = Q_{N,f} - Q_F \quad (12)$$

In diesem Fall kann die maximale spezifische Wärmeleistung q_{max} nun in einem anderen Raum auftreten.

4.1.3.4 Heizbetrieb — Bestimmung des Wasserdurchflusses

Die Gesamtwärmeabgabe eines Fußbodenheizsystems setzt sich aus der spezifischen Wärmeleistung q und dem Wärmeverlust nach unten q_U zusammen; siehe Abschnitt 8 von Teil 2 dieser Norm. Der Auslegungs-Wasserdurchfluss m_H eines Heizkreises wird unter Anwendung von Gleichung (13) berechnet:

$$m_H = \frac{A_F \cdot q}{\sigma \cdot c_W} \cdot \left(1 + \frac{R_o}{R_u} + \frac{\vartheta_i - \vartheta_u}{q \cdot R_u} \right) \quad (13)$$

Dabei ist (siehe auch Bild A.3):

c_W die spezifische Wärmekapazität von Wasser, $c_W = 4\,190$ J/(kg·K)[4)];

R_o der Teil-Wärmedurchgangswiderstand des Fußbodenaufbaus nach oben (siehe Gleichung (14));

R_u der Teil-Wärmedurchgangswiderstand des Fußbodenaufbaus nach unten (siehe Gleichung (15));

ϑ_i die Norm-Innentemperatur nach EN 1264-2;

ϑ_u die Innentemperatur eines Raumes unter dem fußbodenbeheizten Raum.

In Bezug auf die in Bild A3 dargestellten Wärmewiderstände gelten die Gleichungen (14) und (15):

$$R_o = \frac{1}{\alpha} + R_{\lambda;B} + \frac{s_u}{\lambda_u} \quad (14)$$

$$R_u = R_{\lambda,ins} + R_{\lambda,Decke} + R_{\lambda,Putz} + R_{\alpha,Decke} \quad (15)$$

4) Wird dieser Wert zusammen mit q in W/m2 in Gleichung (13) eingesetzt, so ergibt sich mH in kg/s.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

Dabei ist

$1/\alpha$ der Wärmeübergangswiderstand an der Oberfläche eines Fußbodens mit Fußbodenheizung, $1/\alpha = 0{,}092\ 6\ (m^2 \cdot K)/W$;

$R_{\alpha;Decke}$ der Wärmeübergangswiderstand an der Decke unterhalb des mit einer Fußbodenheizung beheizten Raumes; $R_{\alpha;Decke} = 0{,}17\ (m^2 \cdot K)/W$.

ANMERKUNG Das oben unter Bezugnahme auf Bild A.3 beschriebene Berechnungsverfahren ist als ein im Regelfall anzuwendendes Verfahren zu verstehen. Im Falle anderer Konstruktionen sind unter Umständen entsprechende Änderungen erforderlich.

4.1.4 Randzonen

Die Randzonen A_R mit einer (auf bis zu 35 °C) erhöhten Oberflächentemperatur befinden sich im Allgemeinen an den Außenwänden eines Raumes und haben eine Breite von höchstens 1 m. Wie in 4.1.3 beschrieben, basiert ihre Auslegung auf der höheren Grenzkurve für $(\vartheta_{F,max} - \vartheta_i) = 15$ K (siehe Bild A.1). Die Temperaturspreizung in der Randzone ist so zu wählen, dass die aus der niedrigeren Grenzkurve berechnete Vorlauftemperatur bei Reihenschaltungen mit einem Heizkreis in der Aufenthaltszone nicht beim Eintritt des Heizwassers aus der Randzone in die Aufenthaltszone überschritten wird.

4.2 Deckenheizsysteme

4.2.1 Grundlagen

4.2.1.1 Temperaturdifferenz zwischen Heizwasser und Raum

Für Deckenheizsysteme gelten die in 4.1.1.1 angegebenen Festlegungen ebenso wie Gleichung (1).

4.2.1.2 Kennlinie

Für Deckenheizsysteme gelten Gleichung (2) und die entsprechenden in 4.1.1.2 angegebenen Festlegungen. Der Gradient K_H wird nach Teil 2 und Teil 5 dieser Norm bestimmt. Für ausführliche Angaben zu diesem Verfahren siehe Teil 5 dieser Norm.

4.2.1.3 Kennlinienfeld

Grundsätzlich gelten auch hierfür die in 4.1.1.3 angegebenen Festlegungen. Im Hinblick auf das Berechnungsverfahren (siehe Teil 5 dieser Norm) sollte das Kennlinienfeld die in 4.1.1.3 festgelegten Werte von $R_{\lambda,B}$ enthalten, auch wenn für die praktische Anwendung nicht alle erforderlich sind.

4.2.1.4 Grenzkurve

Die physiologischen Einschränkungen in Bezug auf die Oberflächentemperaturen von Deckenheizsystemen hängen von den geometrischen Bedingungen, d. h. in der Praxis von der jeweiligen Anwendung ab. Aus diesem Grunde können in der vorliegenden Norm nur Durchschnittsbedingungen betrachtet werden. Daher wird darauf hingewiesen, dass im praktischen Ingenieurswesen die tatsächlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen.

Für Räume mit einer Höhe von weniger als 2,7 m sollte die mittlere Oberflächentemperatur (siehe prEN 1264-2:2019, 3.5.2) $\vartheta_{F,m} = 32$ °C nicht überschreiten. Infolgedessen ist die Grenzkurve innerhalb des Kennlinienfeldes eine waagerechte Gerade im Abstand q_G (siehe unten).

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02

Bei Verwendung des in Teil 5 dieser Norm angegebenen Wärmeübergangskoeffizienten $\alpha = 6{,}5\ \mathrm{W/(m^2{\cdot}K)}$ ergibt sich der Grenzwert der spezifischen Wärmeleistung bei einer Raumtemperatur von 20 °C zu:

$q_G = 78\ \mathrm{W/m^2}$ (gerundet)

Bei Raumhöhen $> 2{,}7$ m kann die mittlere Oberflächentemperatur der heizenden Decke erhöht werden. Falls für $\vartheta_{F,m}$ höhere Werte als 32 °C verwendet werden, sollte die Einhaltung der physiologischen Einschränkungen nachgewiesen werden. Allgemeines siehe EN ISO 7730.

4.2.2 Randbedingungen

4.2.2.1 Vorlaufrohre zu benachbarten Räumen

Es gilt das in 4.1.2.1 beschriebene Verfahren.

4.2.2.2 Wärmedämmung

Zur Begrenzung des Wärmestroms durch die Decke in die darüber befindlichen Räume muss der geforderte Wärmewiderstand der Dämmschicht $R_{\lambda,ins}$ (im Grundsatz siehe Bild A.3) mindestens Tabelle 1 von EN 1264-4 entsprechen.

Ansonsten gilt der Inhalt von 4.1.2.2 in entsprechender Weise.

4.2.3 Auslegung

4.2.3.1 Druckabfall

Der maximale Druckabfall je Heizkreislauf sollte 250 mbar nicht überschreiten, um die elektrische Leistungsaufnahme der Pumpe zu begrenzen, z. B. durch hydraulischen Abgleich (siehe prEN 1264-2:2019, 4.1).

4.2.3.2 Auslegungswert der spezifischen Wärmeleistung

Es wird empfohlen, das in 4.1.3.1 beschriebene Verfahren in entsprechender Weise anzuwenden.

4.2.3.3 Bestimmung der Auslegungs-Vorlauftemperatur

Es wird empfohlen, das in 4.1.3.2 beschriebene Verfahren in entsprechender Weise anzuwenden. Im Falle einer parallel geschalteten Fußbodenheizung, die mit derselben Vorlauftemperatur arbeitet, muss die Vorlauftemperatur des Fußbodenheizsystems verwendet werden.

4.2.3.4 Bestimmung des Wasserdurchflusses

Es wird empfohlen, das in 4.1.3.3 beschriebene Verfahren in entsprechender Weise anzuwenden, wobei der umgekehrte Aufbau der in Bild A.3 gezeigten Struktur und die Änderungen der Wärmeübergangswiderstände an den Oberflächen wie folgt zu berücksichtigen sind:

$1/\alpha$ ist der Wärmeübergangswiderstand an der Oberfläche der Heizdecke, $1/\alpha = 0{,}154\ \mathrm{(m^2{\cdot}K)/W}$;

$R_{\alpha;\mathrm{Decke}}$ wird ersetzt durch $R_{\alpha;\mathrm{Fußboden}}$, den Wärmeübergangswiderstand am Fußboden über dem mit einer Deckenheizung beheizten Raum; $R_{\alpha;\mathrm{Fußboden}} = 0{,}10\ \mathrm{(m^2{\cdot}K)/W}$.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 1264-3:2020-02