

Elektrische Raumheizung
Fußboden-Speicherheizung
 Gebrauchseigenschaften
 Prüfungen

DIN
44 576
 Teil 2

Electric room heating, thermal storage floor heating,
 characteristics of performance; tests

Ersatz für Ausgabe 07.81

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für elektrische Fußboden-Speicherheizungen für Wohngebäude und alle anderen Gebäude, deren Benutzung der von Wohngebäuden entspricht oder zumindest ähnlich ist.

Sie legt Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften fest. Die zugehörigen Anforderungen sind in DIN 44 576 Teil 3 unter gleicher Abschnittsnummer festgelegt.

Die zugehörigen Begriffe sind in DIN 44 576 Teil 1 definiert. Regeln über die Bemessung der Fußboden-Speicherheizung zum Beheizen von Räumen sind in DIN 44 576 Teil 4 festgelegt.

Diese Norm enthält keine Prüfbestimmungen für Sicherheit. Sicherheitsbestimmungen für elektrische Heizleitungen sind in DIN VDE 0253, für den Wärmeteil in DIN VDE 0720 Teil 2 ZC (z. Z. Entwurf) und für die Elektroinstallation in DIN VDE 0100 Teil 523 festgelegt. Für mineralisierte Leitungen mit Nennspannungen bis 750V gilt DIN VDE 0284.

2 Prüfungen

Elektrische Fußboden-Speicherheizungen gelten als fester Bestandteil des zu beheizenden Baukörpers und erfüllen ihre Funktion erst in Verbindung mit dem Wärmespeichervermögen aller den zu beheizenden Raum umschließenden Flächen.

Die Prüfung der Fußboden-Speicherheizungsanlagen und der normgerechten Bemessung ist rechnerisch und gegebenenfalls meßtechnisch als Bestätigungsprüfung durchzuführen. Eine meßtechnische Bestätigungsprüfung der errichteten Anlage soll nur in begründeten Fällen erfolgen.

2.1 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf

Der Raumwärmebedarf ist nach DIN 4701 Teil 1 und Teil 2 und unter Berücksichtigung von DIN 44 576 Teil 4, Ausgabe März 1987, Abschnitt 2.1, zu ermitteln. Der flächenbezogene Norm-Wärmebedarf ist je Wohnung und Raum festzustellen und anzugeben.

2.2 Flächenbezogene Aufnahme

Durch Messen von Stromstärke und Betriebsspannung ist die Aufnahme des Raumes zu ermitteln. Es sind Meßgeräte der Klasse 1,5 zu verwenden. Die flächenbezogene Aufnahme P'_{IN} in W/m^2 ist zu errechnen aus

$$P'_{IN} = \frac{P}{A_F}$$

und mit dem sich nach DIN 44 576 Teil 4, Ausgabe März 1987, Tabellen 1 bis 16, ergebenden Wert zu vergleichen.

2.3 Oberflächentemperatur des Fußbodens bei bestimmungsgemäßer Benutzung

Die Oberflächentemperatur soll im Istzustand des Raumes (Nutzungszustand) gemessen werden. Dabei ist festzustellen und anzugeben, ob Istzustand und Planungszustand des Fußbodenbelages übereinstimmen. Die Messung der Oberflächentemperatur ist in der Verweilfläche an mindestens 5, in der Randzone an mindestens 3 frei gewählten Stellen, die von seitlichen Begrenzungen der heizenden Flächen mindestens 0,4 m entfernt sind, durchzuführen und anzugeben. Die Messung darf nicht an Stellen durchgeführt werden, deren Temperatur durch Fremdwärme, z. B. Sonnenstrahlung, beeinflusst wird.

Die Temperaturmessung soll mit einem Strahlungsthermometer berührungslos und senkrecht zur Meßfläche vorgenommen werden. Die Fehlergrenze des Meßgerätes, an einem schwarzen Strahler gemessen, soll 0,5 K bei einer Gehäusetemperatur von 15 bis 35 °C betragen.

Die Meßfläche auf dem Fußboden muß einen Durchmesser von $0,2\text{ m} \pm 10\%$ haben.

Der Mittelwert der Oberflächentemperatur ϑ_{Fm} in °C während der Raumbenutzungsdauer ist aus den Meßwerten um 8.00, 13.00 und 19.00 Uhr für jede Meßstelle zu bilden und anzugeben.

$$\vartheta_{Fm} = \frac{\vartheta_{F(8)} + \vartheta_{F(13)} + \vartheta_{F(19)}}{3}$$

Die Prüfung darf nur durchgeführt werden, wenn an zwei aufeinanderfolgenden, der Messung unmittelbar vorausgehenden Tagen und an dem Meßtag selbst das Tagesmittel der Außenlufttemperatur $\vartheta_{am} \leq 10^\circ\text{C}$ ist.

Weiterhin ist die Auswirkung der Übertemperatur der Fußbodenoberfläche nach DIN 44 576 Teil 3, Ausgabe März 1987, Abschnitt 2.3, an den vorgenannten Meßpunkten zu ermitteln und deren Zahlenwert anzugeben.

2.3.1 Außenlufttemperatur

Die Außenlufttemperatur in °C ist mit einer strahlungsgeschützten Meßeinrichtung, Fehlergrenze 0,5 K, im Abstand von 1 m von der Außenwand und mindestens 2 m über Gelände um 7.00, 14.00 und 21.00 Uhr zu messen und deren Tagesmittel ϑ_{am} in °C anzugeben.

$$\vartheta_{am} = \frac{\vartheta_a(7) + \vartheta_a(14) + 2 \cdot \vartheta_a(21)}{4}$$

Anmerkung: Soweit verwendbar, können auch die Angaben nahe gelegener Stationen des Deutschen Wetterdienstes über die Tagesmitteltemperaturen benutzt werden.

Fortsetzung Seite 2 bis 5

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin, gestattet.

2.3.2 Raumlufttemperatur

Während der Prüfung ist die Raumlufttemperatur des Prüfraumes, gemessen im Schnittpunkt der Raumbodenflächendiagonale in 0,75 m Höhe, kontinuierlich mit einer Meßeinrichtung entsprechend DIN 1946 Teil 1, Fehlergrenze 0,5 K, zu messen und anzugeben. Die Meßstelle ist gegen die Wärmestrahlung der Raumumschließungsflächen abzuschirmen.

Ist eine Zusatzheizung vorhanden, so muß diese während des Meßzeitraumes während der Raumbenutzungsdauer betriebsbereit sein. Der zugehörige Temperaturregler ist auf den Temperaturwert entsprechend DIN 4701 Teil 2, Ausgabe März 1983, Tabelle 2, einzustellen.

2.3.3 Raumseitige Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen

Mit dem Meßverfahren nach Abschnitt 2.3 ist die mittlere Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen, die keine Heizflächen sind, festzustellen und in °C anzugeben.

2.3.4 Wärmetechnische Vorbehandlung des Prüfraumes

Um Anheizvorgänge auszuschalten, müssen die thermischen Verhältnisse im Prüfraum vor den Bodentemperaturmessungen ihren Beharrungszustand erreicht haben. Die Fußboden-Speicherheizung ist vor Durchführung der Messung mindestens mit der n -tägigen witterungsgemäßen Aufladedauer während der Nacht und des Tages zu betreiben.

$n = 3$ für Gebäude schwerer und sehr schwerer Bauart 1)
 $n = 2$ für Gebäude leichter Bauart 1)

Dabei ist die zeitliche Lage dieser Aufladedauern zu messen und anzugeben.

Ist eine Zusatzheizung vorhanden, so muß diese während des Meßzeitraumes und der Raumbenutzungsdauer betriebsbereit sein. Der zugehörige Raumtemperaturregler ist auf den Temperaturwert entsprechend DIN 4701 Teil 2, Ausgabe März 1983, Tabelle 2, einzustellen.

2.4 Speicherschichttemperatur

2.4.1 Speicherschichttemperatur im Störfall bei andauerndem Wärmestau

Ein Modell der jeweiligen Konstruktion der Fußboden-Speicherheizung mit einer beheizten Mindestfläche von $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ ist durch eine Wärmedämmplatte mit einem Wärmeleitwiderstand von

$$R_{\lambda} = 2 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \text{ vollflächig abzudecken.}$$

Die seitlichen Abgrenzungen dieses Modells müssen einen Wärmeleitwiderstand von $R_{\lambda} = 1 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$ haben.

Nach einer dreitägigen thermischen Vorbehandlung bei Nennaufladedauer und Zusatzladedauer ist die Temperatur an der Unterseite der Speicherschicht im Schnittpunkt der Flächendiagonalen über eine Dauer von 24 Stunden kontinuierlich zu messen und deren Mittelwert, gebildet aus ein-stündigen Meßintervallen, anzugeben. Dabei muß eine ununterbrochene Leistungsaufnahme während der Nennauflade- und Zusatzladedauer von $(8 + 2)$ Stunden erfolgen. Die Prüfraumtemperatur muß $20^{\circ}\text{C} \pm 1\text{ K}$ betragen. Die den Wärmestau bewirkende Wärmedämmplatte ist nach der thermischen Vorbehandlung aufzulegen.

2.4.2 Speicherschichttemperatur im Störfall durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes

Durch Besichtigen und Messen der Installation der betreffenden Heizungsanlage ist festzustellen und anzugeben, ob eine die Temperatur in der Speicherschicht begrenzende Schaltung, z. B. nach DIN 44 576 Teil 3, Ausgabe

März 1987, Bild 2, ausgeführt ist, Leitungsschutzschalter eingebaut und die Leitungsschutzschalter mit Hilfsschalter für Heizelemente, denen ein Bodentemperaturfühler zugeordnet ist, deutlich gekennzeichnet sind.

2.5 Raumtemperaturregelung über die Fläche der Randzone

Durch Besichtigen ist festzustellen und anzugeben, ob zusätzlich zum Raumtemperaturregler eine weitere, selbsttätig die Temperatur in der Speicherschicht der Fläche der Randzone begrenzende Schalteinrichtung eingebaut ist. Ist z. B. ein Bodentemperaturwächter eingebaut, ist weiterhin durch Einsichtnahme in die Bauausführungsunterlagen festzustellen und anzugeben, ob dessen Fühler im Schnittpunkt der Flächendiagonalen der Randzonen, jedoch mindestens 0,4 m von der der Außenwand zugewandten Grenze entfernt, angeordnet ist.

Weiterhin ist durch Besichtigen festzustellen und anzugeben, ob

- der Bodentemperaturwächter auf keine höhere Abschalttemperatur als 60°C eingestellt ist
- dessen Schaltdifferenz mit $\frac{0}{5}\text{ K}$ angegeben ist
- die Bedienungsanleitung einen deutlich erkennbaren Hinweis enthält, daß die Randzonen nicht durch vollflächig aufliegende Einrichtungsgegenstände abgedeckt werden dürfen.

Durch Messen ist der Wert der maximalen Flächenheizleistung jeder Randzone festzustellen und anzugeben.

2.6 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten

Die Dicke der Dämmschicht ist zu prüfen und anzugeben. Das Verhältnis des Wärmedurchgangskoeffizienten des Fußbodenaufbaues oberhalb der Dämmschicht und des Wärmedurchgangskoeffizienten für alle Schichten unterhalb des Estrichs ist zu errechnen und anzugeben.

2.7 Elektrische Zusatzheizung

Die nach DIN 44 576 Teil 4, Ausgabe März 1987, Abschnitte 4.9 und 4.10, erforderliche Wärmeleistung der Zusatzheizung ist zu überprüfen. Durch Einschalten ist festzustellen und anzugeben, ob die elektrische Zusatzheizung regelbar ist und deren Einschaltbarkeit während der Raumbenutzungsdauer und außerhalb der Aufladedauern keiner zeitlichen Einschränkung unterliegt.

2.8 Dämmschicht

Es ist zu prüfen und anzugeben, ob normgerechte Dämmstoffe mit den erforderlichen Eigenschaften verwendet wurden.

2.9 Lastverteilschicht bei elektrischer Fußbodenheizung

Es ist zu prüfen und anzugeben, ob der Zementestrich DIN 18 560 Teil 2 entspricht und ob für die Ausführung von Feldgrößen, Bewegungsfugen und Bewehrung die Hinweise in den Merkblättern des Zentralverbandes des Deutschen Baugewerbes²⁾ berücksichtigt wurden.

1) Nach DIN 4701 Teil 1, Ausgabe März 1983, Abschnitt 5.2.1

2) Merkblatt „Keramische Fliesen und Platten, Naturwerkstein und Betonwerkstein auf beheizten Fußbodenkonstruktionen“, Stand Januar 1980.

Merkblatt „Elastische und textile Bodenbeläge, Holzfußböden auf beheizten Fußbodenkonstruktionen“, Stand Januar 1981.

„Ergänzende Hinweise“ zu den Merkblättern „Zementgebundene Heizestriche“, Stand Juli 1984.