

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

Inhalt

| | Seite |
|--|-------|
| Nationales Vorwort..... | 6 |
| Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten | 6 |
| Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise..... | 7 |
| Einleitung | 9 |
| 1 Anwendungsbereich | 10 |
| 2 Normative Verweisungen | 10 |
| 3 Begriffe | 10 |
| 4 Prüfverfahren zur Bestimmung der Gebrauchseigenschaften | 17 |
| 4.1 Allgemeines | 17 |
| 4.2 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf..... | 17 |
| 4.3 Maximale flächenbezogene Aufnahme | 17 |
| 4.4 Maximale Oberflächentemperatur | 18 |
| 4.5 Maximale Fußbodenoberflächentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung..... | 19 |
| 4.6 Raumlufttemperatur..... | 20 |
| 4.7 Raumseitige Oberflächentemperatur der Raumumschließungsflächen | 20 |
| 4.8 Wärmetechnische Vorbehandlung des zu prüfenden Raumes..... | 21 |
| 4.9 Fußbodentemperatur bei andauerndem Wärmestau | 22 |
| 4.10 Fußbodentemperatur bei Fußboden-Speicherheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes | 23 |
| 4.11 Fußbodentemperatur bei gesteuerter Fußbodenheizung, Fußboden-Direktheizung durch Ausfall eines Schalt-, Steuer- oder Regelgerätes | 23 |
| 4.12 Raumtemperaturregelung über die Fläche der Randzone bei Fußboden-Speicherheizung | 23 |
| 4.13 Raumtemperaturregelung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung..... | 24 |
| 4.14 Fußbodentemperaturregelung bei Fußboden-Temperierung..... | 24 |
| 4.15 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten | 24 |
| 4.16 Dämmschichten..... | 24 |
| 4.17 Randdämmstreifen | 25 |
| 4.18 Abdeckung..... | 25 |
| 4.19 Elektrische Zusatzheizung..... | 25 |
| 4.20 Lastverteilschicht bei elektrischer Fußbodenheizung | 26 |
| 4.21 Einbettung im oder unter dem Heizestrich oder unmittelbar unter dem Bodenbelag | 26 |
| 4.22 Trockenverlegung von elektrischen Heizelementen | 26 |
| 4.23 Heizelement..... | 26 |
| 4.24 Heizleitung und Flächenheizleitung..... | 26 |
| 4.24.1 Heizleitung für Einbettung im oder unter dem Estrich oder unmittelbar unter dem Bodenbelag | 26 |
| 4.24.2 Heizleitung für Trockenverlegung..... | 26 |

| | Seite |
|--|-------|
| 4.24.3 Flächenheizleitung für Anordnung unter oder in dem Estrich..... | 26 |
| 4.25 Eigenschaften der Heizleitung | 26 |
| 4.26 Eigenschaften der Flächenheizleitung | 27 |
| 4.27 Kaltleitung..... | 27 |
| 4.28 Verbindungsstelle..... | 27 |
| 4.29 Biegeradius der Heizleitung | 27 |
| 4.30 Kennzeichnung des Heizelementes..... | 27 |
| 4.31 Welligkeit..... | 27 |
| 4.32 Anordnung der Heizelemente bei Fußboden-Direktheizung..... | 27 |
| 4.33 Klebstoff und Spachtelmasse..... | 27 |
| 4.34 Stellflächen..... | 28 |
| 4.35 Aufheizen des Estrichs..... | 28 |
| 4.36 Bodenbeläge | 28 |
| 4.37 Steuer- und Regeleinrichtung | 28 |
| 4.38 Steuer- und Regeleinrichtung bei Fußboden-Speicherheizung..... | 28 |
| 4.39 Steuer- und Regeleinrichtung bei gesteuerter Fußbodenheizung und bei Fußboden-Direktheizung | 28 |
| 4.40 Bodentemperaturerfassung..... | 28 |
| 4.41 Zusätzliche Freigabedauer..... | 28 |
| 4.42 Raumbenutzungsdauer | 29 |
| 4.43 Durchgangs- und Isolationswiderstandswerte des Heizelementes | 29 |
| 4.44 Hinweis für am Bau tätige Handwerker..... | 29 |
| 4.44.1 Schutzmaßnahmen beim Einbringen des Estrichs | 29 |
| 4.44.2 Einbau des Estrichs | 29 |
| 4.45 Angaben für Bauherr und Anlagenbenutzer | 29 |
| 4.46 Prüfbericht..... | 30 |
| Anhang A (informativ) Verfahren für die Auslegung – Anwendungsbereich und Zweck | 31 |
| A.1 Allgemeines..... | 31 |
| A.2 Grundlagen – Ausgangsgrößen des zu beheizenden Raumes | 31 |
| A.2.1 Allgemeines..... | 31 |
| A.2.2 Norm-Wärmebedarf eines fußbodenbeheizten Raumes | 31 |
| A.2.3 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf | 31 |
| A.2.4 Wirksame Wärmespeicherfähigkeit des zu beheizenden Raumes..... | 32 |
| A.2.5 Randbedingungen und Grenzwerte | 32 |
| A.3 Auslegung einer Fußbodenheizung | 33 |
| A.3.1 Speicherschichtdicke für eine Fußboden-Speicherheizung..... | 33 |
| A.3.2 Deckung des Wärmebedarfs des fußbodenbeheizten Raumes | 33 |
| Anhang B (informativ) Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Speicherheizung – Beispiel für einen Wohnraum..... | 46 |
| B.1 Allgemeines..... | 46 |
| B.2 Norm-Wärmebedarf des fußbodenbeheizten Raumes \dot{Q}_N^* | 46 |

| | Seite |
|---|-------|
| B.3 Flächenbezogener Norm-Wärmebedarf \dot{q}_N^* | 46 |
| B.4 Außenflächenbezogene Speichermasse $m/\Sigma Aa$ des Raumes | 46 |
| B.5 Speicherschichtdicke δ | 47 |
| B.6 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten | 47 |
| B.7 Maximale flächenbezogene Aufnahme P'_F | 48 |
| B.8 Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P'_{FE} | 48 |
| B.9 Heizende Fußbodenfläche A_F | 48 |
| B.10 Zulässige Aufnahme P_{ZUL} | 48 |
| B.11 Aufnahme des Raumes P | 48 |
| B.12 Flächenbezogene Aufnahme P'_{IN} | 48 |
| B.13 Mittlere Wärmeleistung \dot{Q}_F | 49 |
| B.14 Zusatzwärmeleistung \dot{Q}_Z | 49 |
| B.15 Aufnahme der Zusatzheizung | 49 |
| Anhang C (informativ) Verfahren für die Auslegung – Beispiel für die Auslegung einer Fußboden-Direktheizung – Beispiel für einen Wohnraum | 50 |
| C.1 Allgemeines | 50 |
| C.2 Auslegungs-Wärmeleistung \dot{Q}_H^* eines Raumes mit Fußboden-Direktheizung | 50 |
| C.3 Flächenbezogene Auslegungs-Wärmeleistung \dot{q}_H^* | 50 |
| C.4 Heizestrichdicke | 51 |
| C.5 Verhältnis der Wärmedurchgangskoeffizienten | 51 |
| C.6 Maximale flächenbezogene Aufnahme P'_F | 52 |
| C.7 Eingeschränkte flächenbezogene Aufnahme P'_{FE} | 52 |
| C.8 Heizende Fußbodenfläche A_F | 52 |
| C.9 Zulässige Aufnahme P_{ZUL} | 52 |
| C.10 Aufnahme des Raumes P | 52 |
| C.11 Flächenbezogene Aufnahme P'_{IN} | 52 |
| C.12 Mittlere Wärmeleistung \dot{Q}_F | 53 |
| C.13 Zusatzwärmeleistung \dot{Q}_Z | 53 |
| Formelzeichen und Einheiten | 54 |
| Literaturhinweise | 56 |
| Bilder | |
| Bild 1 – Verlegeschema der Fußbodenheizung | 15 |
| Bild 2 – Konstruktion „A“, Schnitt A – B | 15 |
| Bild 3 – Konstruktion „B“, Schnitt A – B | 16 |
| Bild 4 – Konstruktion „C“, Schnitt A – B | 16 |
| Bild 5 – Beispiele für die Auswirkung der Fußbodenoberoberfläche T_E | 18 |

| | Seite |
|---|-------|
| Bild 6 – Fußboden-Speicherheizung, Prinzipschaltung | 20 |
| Bild 7 – Fußboden-Direktheizung, gesteuerte Fußbodenheizung und Fußboden-Temperierung – Beispiel einer Schaltung für Einzelraumregelung; Räume mit jeweils einem Heizkreis | 21 |
| Bild 8 – Aufbau des Modells | 22 |
| Bild A.1 – Monogramm zur Ermittlung der Speicherschichtdicke | 32 |
| Bild A.2 – Elektrische Fußboden-Speicherheizung, Bemessungsschema | 34 |
| Bild A.3 – Elektrische Fußboden-Direktheizung und gesteuerte Fußbodenheizung, Bemessungsschema | 35 |
| Bild A.4 – Grundriss KG | 41 |
| Bild A.5 – Grundriss EG | 42 |
| Bild A.6 – Grundriss OG | 43 |
| Bild A.7 – Schnitt A – B | 44 |
| Bild A.8 – Schnitt C – D | 45 |
| Bild B.1 – Aufbau der Decke | 46 |
| Bild C.1 – Aufbau der Decke | 50 |
| Tabellen | |
| Tabelle 1 – Mindest-Wärmedurchgangskoeffizient und Mindest-Wärmeleitwiderstände der Bauteile | 25 |
| Tabelle A.1 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 0$ K | 36 |
| Tabelle A.2 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 5$ K | 36 |
| Tabelle A.3 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 10$ K | 36 |
| Tabelle A.4 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 15$ K | 36 |
| Tabelle A.5 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 20$ K | 37 |
| Tabelle A.6 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 30$ K | 37 |
| Tabelle A.7 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 35$ K | 37 |
| Tabelle A.8 – $\vartheta_1 - \vartheta_1' = 38$ K | 37 |
| Tabelle A.9 – Einschränkungsfaktor C in Abhängigkeit des flächenbezogenen Norm- Wärmebedarfs \dot{q}_N^* | 38 |
| Tabelle B.1 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o | 47 |
| Tabelle B.2 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u | 47 |
| Tabelle C.1 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_o | 51 |
| Tabelle C.2 – Ermittlung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_u | 51 |