DIN EN ISO 13791:2012-08 (D)

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden - Sommerliche Raumtemperaturen bei Gebäuden ohne Anlagentechnik - Allgemeine Kriterien und Validierungsverfahren (ISO 13791:2012); Deutsche Fassung EN ISO 13791:2012

Inhalt

Seite

Vorwort 5

Einleitung 7

1 Anwendungsbereich 8

2 Normative Verweisungen 8

3 Begriffe, Symbole und Einheiten 9
3.1 Begriffe 9
3.2 Symbole und Einheiten 10
3.3 Indizes 12

4 Ermittlung der Innentemperaturen 13
4.1 Annahmen 13
4.2 Bewertung der relevanten Temperaturen 14
4.2.1 Innenlufttemperatur 14
4.2.2 Innere Oberflächentemperatur 14
4.2.3 Oberfläche zwischen zwei festen Schichten 15
4.2.4 Oberfläche einer Luftschicht 16
4.2.5 Außenfläche eines Raumelements 16
4.2.6 Relevante Temperaturen für spezielle Bauteile 17
4.3 Wärmebilanz eines Raumes 18
4.4 Randbedingungen 18
4.4.1 Einzelraum 18
4.4.2 Vergleichbare Räume 19
4.4.3 Angrenzender Raum mit definiertem Wert der Lufttemperatur 21
4.4.4 Fußboden auf dem Erdreich 22
4.4.5 Keller oder Kriechkeller 22
4.4.6 Decke unter einem Dachgeschoss 22
4.5 Ausdrücke in den Gleichungen für die Wärmebilanz 23
4.5.1 Wärmeleitung durch Bauteile 23
4.5.2 Konvektive Wärmeübertragung 23
4.5.3 Wärmeübertragungsvorgänge durch kurzwellige Strahlung 27
4.5.4 Wärmeübertragung durch langwellige Strahlung 30
4.5.5 Innere Wärmegewinne 33
4.5.6 Wärmestrom durch Lüftung 33

5 Bestimmung der inneren Feuchte 34

6 Verfahren zur Berechnung 35
6.1 Allgemeines 35
6.2 Bemessungs-Klimadaten 35
6.2.1 Allgemeines 35
6.2.2 Bemessungs-Klimadaten einer Langzeitperiode 35
6.2.3 Bemessungs-Wärmeperiode 35
6.3 Geometrische und thermophysikalische Kenngrößen der Raumelemente 36
6.4 Innere Bemessungs-Wärmegewinne 36
6.5 Bemessungs-Verhalten der Nutzer 36
6.6 Berechnungsverfahren 36
6.6.1 Allgemeines 36
6.6.2 Definition der Anfangsbedingungen 37
6.6.3 Vorhersage der Innentemperaturen 37

7 Berechnungsbericht ... 37

8 Validierungsverfahren ... 38
8.1 Einleitung ... 38
8.2 Validierung der Wärmeübertragungsvorgänge ... 38
8.2.1 Allgemeines ... 38
8.2.2 Wärmeleitung durch opake Elemente ... 38
8.2.3 Innerer Wärmeaustausch durch langwellige Strahlung ... 40
8.2.4 Sonnenbestrahlte Fläche eines Fensters bei äußeren Hindernissen ... 43
8.3 Validierungsverfahren für das gesamte Berechnungsverfahren ... 46
8.3.1 Allgemeines ... 46
8.3.2 Geometrie der Prüfräume ... 47
8.3.3 Thermophysikalische Eigenschaften opaker Wände ... 47
8.3.4 Eigenschaften der Verglasung ... 47
8.3.5 Sonnenparameter ... 50
8.3.6 Randbedingungen ... 51
8.3.7 Innere Energiequellen ... 54
8.3.8 Lüftung ... 55
8.3.9 Beschreibung der Validierungsprüfungen ... 56

Anhang A (informativ) **Beispiel eines Lösungsverfahrens** ... 59
A.1 Einleitung ... 59
A.2 Grundsätzliche Annahmen für das Berechnungsverfahren ... 59
A.3 Berechnungsverfahren ... 59
A.3.1 Allgemeines ... 59
A.3.2 Ermittlung der Temperatur jedes Bauteils des umbauten Raumes ... 59
A.4 Wärmebilanz des Raumes ... 66

Anhang B (informativ) **Konvektive Wärmeübertragung durch belüftete Luftschicht** ... 67
B.1 Einleitung ... 67
B.2 Konvektive Wärmeübertragung für eine senkrechte Luftschicht ... 67
B.2.1 Allgemeines ... 67
B.2.2 Ermittlung der Abluftgeschwindigkeit der senkrechten Luftschicht ... 67
B.2.3 Ermittlung der konvektiven Wärmeübertragung für eine senkrechte Luftschicht ... 71
B.3 Konvektive Wärmeübertragung für eine äußere horizontale Luftschicht ... 72
B.3.1 Allgemeines ... 72
B.3.2 Ermittlung der konvektiven Wärmeübertragung für eine horizontale Luftschicht ... 73

Anhang C (informativ) **Verschattung durch Auskragungen und Seitenteile** ... 74
C.1 Einleitung ... 74
C.2 Berechnungsweg für Auskragungen ... 76
C.3 Berechnungsweg für eine vertikale Ausladung am Ende einer Auskragung ... 77
C.4 Berechnungsweg für Seitenteile ... 78
C.5 Berechnungsweg für die infolge eines kurzen Seitenteils sonnenbestrahlte Fläche ... 79
C.6 Äußere Hindernisse ... 80
C.7 Sonnenlichtfaktor ... 82

Anhang D (informativ) **Bemessungs-Klimadaten für die warme Jahreszeit** ... 83

Anhang E (informativ) **Berechnung der inneren Austauschvorgänge langwelliger Strahlung in Gebäuden** ... 84
E.1 Einleitung ... 84
E.2 Anwendungsgrenzen ... 84
E.3 Berechnungsverfahren ... 84

Anhang F (informativ) **Äußere Wärmeübergangskoeffizienten durch langwellige Strahlung** ... 85
F.1 Einleitung ... 85
F.2 Ausdrücke und Berechnungsverfahren ... 85

Anhang G (informativ) **Sonnenfaktoren** ... 87
G.1 Einleitung ... 87
G.2 Strahlungszuordnungsfaktor Luft ... 87
G.3 Verteilungsfaktoren ... 87
G.4 Solarer Verlustfaktor ... 88

Anhang H (informativ) **Innere Wärmegewinne** ... 90

H.1 Einleitung **90**
H.2 Wohngebäude **90**
H.3 Nicht-Wohngebäude **91**

Anhang I (informativ) **Lüftung** **92**
I.1 Einleitung **92**
I.2 Berechnungsverfahren **92**
I.2.1 Allgemeines **92**
I.2.2 Fugen und kleine Öffnungen **92**
I.2.3 Große Öffnungen **93**
I.3 Beispiel für die Berechnung der Luftwechselraten bei natürlicher Lüftung für ein einfaches Gebäude **98**
I.3.1 Allgemeines **98**
I.3.2 Wind **98**
I.3.3 Temperaturdifferenz **99**

Anhang J (informativ) **Ausführliche Ergebnisse der Validierungsprüfungen, die im Verfahren für das „Gesamt-Validierungsmodell“ berücksichtigt wurden** **101**

Anhang K (informativ) **Berechnungsverfahren für die innere Feuchte ohne Feuchteabsorption oder -desorption durch Wände u. a.** **103**
K.1 Einleitung **103**
K.2 Annahmen für das Berechnungsverfahren **103**
K.3 Berechnung der inneren Feuchte **103**
K.4 Erzeugung der inneren Feuchte (G_i) **104**
K.5 Feuchtezufuhr durch Lüften **105**

Anhang L (informativ) **Normative Verweisungen auf internationale Veröffentlichungen mit deren entsprechenden europäischen Veröffentlichungen** **106**

Literaturhinweise **108**