

# 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 Wärmegegewinne .....	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-Wärmegegewinne.....	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	<b>Berechnungsbericht</b> .....	37
8	<b>Validierungsverfahren</b> .....	38
8.1	<b>Einleitung</b> .....	38
8.2	<b>Validierung der Wärmeübertragungsvorgänge</b> .....	38
8.2.1	<b>Allgemeines</b> .....	38
8.2.2	<b>Wärmeleitung durch opake Elemente</b> .....	38
8.2.3	<b>Innerer Wärmeaustausch durch langwellige Strahlung</b> .....	40
8.2.4	<b>Sonnenbestrahlte Fläche eines Fensters bei äußeren Hindernissen</b> .....	43
8.3	<b>Validierungsverfahren für das gesamte Berechnungsverfahren</b> .....	46
8.3.1	<b>Allgemeines</b> .....	46
8.3.2	<b>Geometrie der Prüfräume</b> .....	47
8.3.3	<b>Thermophysikalische Eigenschaften opaker Wände</b> .....	47
8.3.4	<b>Eigenschaften der Verglasung</b> .....	47
8.3.5	<b>Sonnenparameter</b> .....	50
8.3.6	<b>Randbedingungen</b> .....	51
8.3.7	<b>Innere Energiequellen</b> .....	54
8.3.8	<b>Lüftung</b> .....	55
8.3.9	<b>Beschreibung der Validierungsprüfungen</b> .....	56
	<b>Anhang A (informativ) Beispiel eines Lösungsverfahrens</b> .....	59
A.1	<b>Einleitung</b> .....	59
A.2	<b>Grundsätzliche Annahmen für das Berechnungsverfahren</b> .....	59
A.3	<b>Berechnungsverfahren</b> .....	59
A.3.1	<b>Allgemeines</b> .....	59
A.3.2	<b>Ermittlung der Temperatur jedes Bauteils des umbauten Raumes</b> .....	59
A.4	<b>Wärmebilanz des Raumes</b> .....	66
	<b>Anhang B (informativ) Konvektive Wärmeübertragung durch belüftete Luftschicht</b> .....	67
B.1	<b>Einleitung</b> .....	67
B.2	<b>Konvektive Wärmeübertragung für eine senkrechte Luftschicht</b> .....	67
B.2.1	<b>Allgemeines</b> .....	67
B.2.2	<b>Ermittlung der Abluftgeschwindigkeit der senkrechten Luftschicht</b> .....	67
B.2.3	<b>Ermittlung der konvektiven Wärmeübertragung für eine senkrechte Luftschicht</b> .....	71
B.3	<b>Konvektive Wärmeübertragung für eine äußere horizontale Luftschicht</b> .....	72
B.3.1	<b>Allgemeines</b> .....	72
B.3.2	<b>Ermittlung der konvektiven Wärmeübertragung für eine horizontale Luftschicht</b> .....	73
	<b>Anhang C (informativ) Verschattung durch Auskragungen und Seitenteile</b> .....	74
C.1	<b>Einleitung</b> .....	74
C.2	<b>Berechnungsweg für Auskragungen</b> .....	76
C.3	<b>Berechnungsweg für eine vertikale Ausladung am Ende einer Auskragung</b> .....	77
C.4	<b>Berechnungsweg für Seitenteile</b> .....	78
C.5	<b>Berechnungsweg für die infolge eines kurzen Seitenteils sonnenbestrahlte Fläche</b> .....	79
C.6	<b>Äußere Hindernisse</b> .....	80
C.7	<b>Sonnenlichtfaktor</b> .....	82
	<b>Anhang D (informativ) Bemessungs-Klimadaten für die warme Jahreszeit</b> .....	83
	<b>Anhang E (informativ) Berechnung der inneren Austauschvorgänge langwelliger Strahlung in Gebäuden</b> .....	84
E.1	<b>Einleitung</b> .....	84
E.2	<b>Anwendungsgrenzen</b> .....	84
E.3	<b>Berechnungsverfahren</b> .....	84
	<b>Anhang F (informativ) Äußere Wärmeübergangskoeffizienten durch langwellige Strahlung</b> .....	85
F.1	<b>Einleitung</b> .....	85
F.2	<b>Ausdrücke und Berechnungsverfahren</b> .....	85
	<b>Anhang G (informativ) Sonnenfaktoren</b> .....	87
G.1	<b>Einleitung</b> .....	87
G.2	<b>Strahlungszuordnungsfaktor Luft</b> .....	87
G.3	<b>Verteilungsfaktoren</b> .....	87
G.4	<b>Solarer Verlustfaktor</b> .....	88
	<b>Anhang H (informativ) Innere Wärmegewinne</b> .....	90

<b>H.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>90</b>
<b>H.2</b>	<b>Wohngebäude.....</b>	<b>90</b>
<b>H.3</b>	<b>Nicht-Wohngebäude.....</b>	<b>91</b>
<b>Anhang I</b>	<b>(informativ) Lüftung.....</b>	<b>92</b>
<b>I.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>92</b>
<b>I.2</b>	<b>Berechnungsverfahren .....</b>	<b>92</b>
<b>I.2.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>92</b>
<b>I.2.2</b>	<b>Fugen und kleine Öffnungen.....</b>	<b>92</b>
<b>I.2.3</b>	<b>Große Öffnungen.....</b>	<b>93</b>
<b>I.3</b>	<b>Beispiel für die Berechnung der Luftwechselraten bei natürlicher Lüftung für ein einfaches Gebäude.....</b>	<b>98</b>
<b>I.3.1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>98</b>
<b>I.3.2</b>	<b>Wind.....</b>	<b>98</b>
<b>I.3.3</b>	<b>Temperaturdifferenz.....</b>	<b>99</b>
<b>Anhang J</b>	<b>(informativ) Ausführliche Ergebnisse der Validierungsprüfungen, die im Verfahren für das „Gesamt-Validierungsmodell“ berücksichtigt wurden .....</b>	<b>101</b>
<b>Anhang K</b>	<b>(informativ) Berechnungsverfahren für die innere Feuchte ohne Feuchteabsorption oder -desorption durch Wände u. a.....</b>	<b>103</b>
<b>K.1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>103</b>
<b>K.2</b>	<b>Annahmen für das Berechnungsverfahren .....</b>	<b>103</b>
<b>K.3</b>	<b>Berechnung der inneren Feuchte .....</b>	<b>103</b>
<b>K.4</b>	<b>Erzeugung der inneren Feuchte (<math>G_i</math>).....</b>	<b>104</b>
<b>K.5</b>	<b>Feuchtezufuhr durch Lüften.....</b>	<b>105</b>
<b>Anhang L</b>	<b>(informativ) Normative Verweisungen auf internationale Veröffentlichungen mit deren entsprechenden europäischen Veröffentlichungen .....</b>	<b>106</b>
<b>Literaturhinweise</b>	<b>.....</b>	<b>108</b>