

DIN EN 13947:2007-03 (D)

Wärmetechnisches Verhalten von Vorhangfassaden - Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten; Deutsche Fassung EN 13947:2006

Inhalt	Seite
Vorwort	11
Einleitung	12
1 Anwendungsbereich	14
2 Normative Verweisungen	14
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	15
3.1 Begriffe	15
3.2 Symbole und Einheiten.....	15
3.3 Tiefgestellte Indizes	16
3.4 Hochgestellte Indizes.....	16
4 Geometrische Merkmale	16
4.1 Hauptmerkmale.....	16
4.2 Abgewinkelte Fläche und raumseitige Tiefe.....	19
4.3 Grenzen von Vorhangfassaden	20
4.3.1 Allgemeines	20
4.3.2 Grenzen eines repräsentativen Bezugs-elementes	21
4.3.3 Flächen von Vorhangfassaden	22
5 Schnittebenen und Unterteilung in Wärme-zonen	24
5.1 Regeln für die thermische Modellierung.....	24
5.2 Schnittebenen im geometrischen Modell	25
6 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden.....	25
6.1 Verfahren	25
6.2 Vereinfachtes Beurteilungsverfahren	28
6.2.1 Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen und Paneelen (Füllungen)	28
6.2.2 Bestimmung des Wärmestroms durch den Verbindungsbereich Füllung/Pfosten oder Riegel/Füllung.....	28
6.2.3 Bestimmung des Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizienten einer Vorhangfassade (U_{CW}).....	36
6.3 Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten.....	36
6.3.1 Allgemeines	36
6.3.2 Definition der Flächen.....	37
6.3.3 Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen und Paneelen (Füllungen)	41
6.3.4 Wärmedurchgangskoeffizient von Rahmen, Pfosten/Riegeln	41
6.3.5 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	42
6.4 Wärmedurchgangskoeffizient einer Vorhangfassade aus unterschiedlichen Elementen.....	43
7 Eingabedaten	44
8 Bericht	44
8.1 Querschnittszeichnungen	44
8.2 Gesamtzeichnung des Vorhangfassadenelementes	45
8.3 Werte für die Berechnung	45
8.4 Darstellung der Ergebnisse.....	45
Anhang A (informativ) Leitlinie zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_{CW} von Vorhangfassaden beider Verfahren.....	46
Anhang B (informativ) Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Verbindungsbereiches.....	47

Anhang C (normativ) Verfahren zur Berechnung des wärmetechnischen Einflusses von Schrauben unter Anwendung eines zweidimensionalen numerischen Verfahrens und der Verfahren nach EN ISO 10077-2	59
C.1 Allgemeines.....	59
C.2 Berechnung der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit einer Schraube $\lambda_{s,eq}$	60
C.3 Berücksichtigung von Schraubenköpfen und Unterlegscheiben	60
Anhang D (normativ) Belüftete und ruhende Lufträume.....	61
Anhang E (informativ) Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten: Beispiel für die Berechnung	65
E.1 Daten für die Beispiele	65
E.2 Rahmen.....	71
E.2.1 Definition und Beurteilung von Flächen	71
E.2.2 Beurteilung der Werte für U_f.....	73
E.3 Verglasungen	73
E.3.1 Definition und Beurteilung der Flächen	73
E.3.2 Bewertung der Werte für U_g.....	73
E.3.3 Definition von l_g und Beurteilung der Werte für Ψ_g und $\Psi_{m,f}$ und $\Psi_{t,f}$.....	73
E.4 Paneele	74
E.4.1 Definition und Beurteilung der Flächen	74
E.4.2 Beurteilung der Werte für U_p.....	74
E.4.3 Definition von l_p und Beurteilung der Werte für Ψ_p	74
E.4.4 Berechnung eines ganzen Elementes	74
Anhang F (informativ) Vereinfachtes Beurteilungsverfahren: Beispiel für die Berechnung.....	76
F.1 Allgemeine Beschreibung der Beispiele	76
F.2 Auf den Mittenbereich der Verglasung bezogener U-Wert.....	78
F.3 Auf den Mittenbereich der Fensterbrüstung bezogener U-Wert.....	79
F.4 U-Werte von Anschlüssen	79
F.5 Gesamt-U-Wert der Vorhangsfassade	80
Literaturhinweise	82

Bilder

Bild 1 — Prinzipdarstellung einer Vorhangsfassade: Elementbauweise.....	17
Bild 2 — Prinzipdarstellung einer Vorhangsfassade: Pfosten-Riegel-Konstruktion	18
Bild 3 — Raumseitig und außenseitig abgewinkelte Fläche, raumseitige Tiefe.....	19
Bild 4 — Grenzen eines repräsentativen Bezugselementes einer Fassade	22
Bild 5 — Flächen mit unterschiedlichen wärmetechnischen Eigenschaften	24
Bild 6 — Wärmetechnischer Abschnitt, stellvertretend für die gesamte Vorhangsfassade.....	27
Bild 7a — Darstellung der Bereiche für die Vorgehensweise mit U_{TJ} (Beispiel: Verglasung, Pfosten, Paneel).....	30
Bild 7b — Darstellung der Bereiche für die Vorgehensweise mit Ψ_{TJ} (Beispiel: Verglasung, Pfosten, Paneel).....	32
Bild 8 — Beispiel 1: Vorhangsfassade in Rahmenbauweise.....	33
Bild 9 — Beispiel 2: SG-Verglasung mit Silikonverklebung.....	34
Bild 10 — Beispiel 3: SG-Verglasung	35
Bild 11 — Beispiel 4: Hinterlüftete Fassade.....	35
Bild 12 — Darstellung der verglasten Fläche und der Umfangslänge	37
Bild 13 — Darstellung der verschiedenen Flächenanteile von Pfosten und Riegeln sowie von Paneelen und Verglasungen	39
Bild 14 — Darstellung der verschiedenen Flächenanteile von beweglichen und feststehenden Rahmen und von Verglasungen.....	41
Bild 15 — Darstellung eines in einen Riegel oder Pfosten integrierten Fensters.....	43
Bild B.1 — Definition der wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen.....	51
Bild B.2 — Paneel Typ 1	53
Bild B.3 — Paneel Typ 2	53
Bild 56	

Bild B.4 — Randbedingungen für die Berechnung von U_f für direkt in die Fassade eingebaute Rahmenprofile (Pfosten-Rahmen-Verbindungsbereiche Typ C und Typ D).....	58
Bild C.1 — Beurteilung des wärmetechnischen Einflusses von Schrauben unter Anwendung einer zweidimensionalen numerischen Berechnung	60
Bild D.1 — Beispiel: Berechnung des U_{cw} Wertes für eine Doppelfassade.....	64
Bild E.1 — Element einer Vorhangfassade, von außen betrachtet	69
Bild E.2 — Detail einer Verglasung.....	70
Bild E.3 — Detail eines Paneels	70
Bild E.4 — Definition der Flächen	72
Bild F.1 — Geometrie des Fassadenmoduls	78

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten.....	15
Tabelle 2 — ΔU -Werte für Pfosten und Riegel in Bezug auf Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl.....	41
Tabelle 3 — Herkunft der Eingabedaten	44
Tabelle A.1 — Zusammenfassung der Verfahren zur Bestimmung des U_{cw} -Wertes von Vorhangfassaden	46
Tabelle B.1 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $Y_{m,g}$ und $Y_{t,g}$ in $W/(m \cdot k)$ für übliche Abstandhalter (z. B. aus Aluminium oder Stahl, mit Trocknungsmittel gefüllt) für Verglasungen, die in Pfosten/Riegel eingebaut sind	47
Tabelle B.2 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $Y_{m,g}$ und $Y_{t,g}$ in $W/(m \cdot k)$ für wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen, die in Pfosten/Riegel eingebaut sind.....	48
Tabelle B.3 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $Y_{t,g}$ in $W/(m \cdot k)$ für übliche Abstandhalter (z. B. aus Aluminium oder Stahl, mit Trocknungsmittel gefüllt) für Verglasungen, die in Rahmen eingebaut sind	48
Tabelle B.4 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $Y_{t,g}$ in $W/(m \cdot k)$ für wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen, die in Rahmen eingebaut sind	50
Tabelle B.5 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für Abstandhalter für Paneele.....	52
Tabelle B.6 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für den Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Aluminium- und Stahlprofile	54
Tabelle B.7 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für den Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Profile aus Holz sowie aus Holz und Aluminium.....	57
Tabelle D.1 — Wärmedurchlasswiderstand R_s von ruhenden Luftschichten in ($m^2 \cdot K/W$): Oberflächen mit hohem Emissionsgrad	61
Tabelle E.1 — Darstellung der Werte für das Berechnungsbeispiel.....	75
Tabelle F.1 — Maße des Paneels	78
Tabelle F.2 — U-Werte von Anschlüssen.....	80
Tabelle F.3 — Gesamt-U-Wert der Vorhangfassade	81