

DIN EN 13947:2007-07 (D)

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

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe, Symbole und Einheiten	8
3.1 Begriffe	8
3.2 Symbole und Einheiten	8
3.3 Tiefgestellte Indizes.....	9
3.4 Hochgestellte Indizes	9
4 Geometrische Merkmale	9
4.1 Hauptmerkmale.....	9
4.2 Abgewinkelte Fläche und raumseitige Tiefe	12
4.3 Grenzen von Vorhangfassaden.....	12
4.3.1 Allgemeines.....	12
4.3.2 Grenzen eines repräsentativen Bezugs-elementes.....	13
4.3.3 Flächen von Vorhangfassaden.....	14
5 Schnittebenen und Unterteilung in Wärme-zonen	15
5.1 Regeln für die thermische Modellierung	15
5.2 Schnittebenen im geometrischen Modell.....	15
6 Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten von Vorhangfassaden	16
6.1 Verfahren	16
6.2 Vereinfachtes Beurteilungsverfahren.....	17
6.2.1 Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen und Paneelen (Füllungen).....	17
6.2.2 Bestimmung des Wärmestroms durch den Verbindungsbereich Füllung/Pfosten oder Riegel/Füllung	17
6.2.3 Bestimmung des Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizienten einer Vorhangfassade (U_{CW})	22
6.3 Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten	23
6.3.1 Allgemeines.....	23
6.3.2 Definition der Flächen	23
6.3.3 Wärmedurchgangskoeffizient von Verglasungen und Paneelen (Füllungen).....	26
6.3.4 Wärmedurchgangskoeffizient von Rahmen, Pfosten/Riegeln	26
6.3.5 Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient	27
6.4 Wärmedurchgangskoeffizient einer Vorhangfassade aus unterschiedlichen Elementen.....	28
7 Eingabedaten	29
8 Bericht.....	29
8.1 Querschnittszeichnungen.....	29
8.2 Gesamtzeichnung des Vorhangfassadenelementes.....	30
8.3 Werte für die Berechnung.....	30
8.4 Darstellung der Ergebnisse	30
Anhang A (informativ) Leitlinie zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten U_{CW} von Vorhangfassaden beider Verfahren	31
Anhang B (informativ) Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient des Verbindungsbereiches	32
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	40
C.1 Allgemeines.....	40
C.2 Berechnung der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit einer Schraube $\lambda_{s,eq}$	41
C.3 Berücksichtigung von Schraubenköpfen und Unterlegscheiben	41

Anhang D (normativ) Belüftete und ruhende Lufträume	42
Anhang E (informativ) Verfahren mit Beurteilung der einzelnen Komponenten: Beispiel für die Berechnung.....	45
E.1 Daten für die Beispiele.....	45
E.2 Rahmen.....	47
E.2.1 Definition und Beurteilung von Flächen	47
E.2.2 Beurteilung der Werte für U_f.....	48
E.3 Verglasungen.....	48
E.3.1 Definition und Beurteilung der Flächen	48
E.3.2 Bewertung der Werte für U_g.....	48
E.3.3 Definition von l_g und Beurteilung der Werte für ψ_g und $\psi_{m,f}$ und $\psi_{t,f}$.....	48
E.4 Paneele	49
E.4.1 Definition und Beurteilung der Flächen	49
E.4.2 Beurteilung der Werte für U_p	49
E.4.3 Definition von l_p und Beurteilung der Werte für ψ_p	49
E.4.4 Berechnung eines ganzen Elementes.....	50
Anhang F (informativ) Vereinfachtes Beurteilungsverfahren: Beispiel für die Berechnung	51
F.1 Allgemeine Beschreibung der Beispiele.....	51
F.2 Auf den Mittenbereich der Verglasung bezogener U-Wert	52
F.3 Auf den Mittenbereich der Fensterbrüstung bezogener U-Wert	52
F.4 U-Werte von Anschlüssen.....	52
F.5 Gesamt-U-Wert der Vorhangfassade.....	53
Literaturhinweise	54

Bilder

Bild 1 — Prinzipdarstellung einer Vorhangfassade: Elementbauweise	10
Bild 2 — Prinzipdarstellung einer Vorhangfassade: Pfosten-Riegel-Konstruktion.....	11
Bild 3 — Raumseitig und außenseitig abgewinkelte Fläche, raumseitige Tiefe	12
Bild 4 — Grenzen eines repräsentativen Bezugselementes einer Fassade.....	13
Bild 5 — Flächen mit unterschiedlichen wärmetechnischen Eigenschaften.....	14
Bild 6 — Wärmetechnischer Abschnitt, stellvertretend für die gesamte Vorhangfassade	17
Bild 7a — Darstellung der Bereiche für die Vorgehensweise mit U_{TJ} (Beispiel: Verglasung, Pfosten, Paneel)	19
Bild 7b — Darstellung der Bereiche für die Vorgehensweise mit ψ_{TJ} (Beispiel: Verglasung, Pfosten, Paneel)	20
Bild 8 — Beispiel 1: Vorhangfassade in Rahmenbauweise	21
Bild 9 — Beispiel 2: SG-Verglasung mit Silikonverklebung	21
Bild 10 — Beispiel 3: SG-Verglasung	22
Bild 11 — Beispiel 4: Hinterlüftete Fassade	22
Bild 12 — Darstellung der verglasten Fläche und der Umfangslänge.....	24
Bild 13 — Darstellung der verschiedenen Flächenanteile von Pfosten und Riegeln sowie von Paneelen und Verglasungen.....	25
Bild 14 — Darstellung der verschiedenen Flächenanteile von beweglichen und feststehenden Rahmen und von Verglasungen	26
Bild 15 — Darstellung eines in einen Riegel oder Pfosten integrierten Fensters	28
Bild B.1 — Definition der wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen	35
Bild B.2 — Paneel Typ 1.....	36
Bild B.3 — Paneel Typ 2.....	36
Bild B.4 — Randbedingungen für die Berechnung von U_f für direkt in die Fassade eingebaute Rahmenprofile (Pfosten-Rahmen-Verbindungsgebiete Typ C und Typ D).....	39
Bild C.1 — Beurteilung des wärmetechnischen Einflusses von Schrauben unter Anwendung einer zweidimensionalen numerischen Berechnung	40
Bild D.1 — Beispiel: Berechnung des Ucw Wertes für eine Doppelfassade.....	44

Bild E.1 — Element einer Vorhangsfassade, von außen betrachtet.....	45
Bild E.2 — Detail einer Verglasung	46
Bild E.3 — Detail eines Paneels	46
Bild E.4 — Definition der Flächen	47
Bild F.1 — Geometrie des Fassadenmoduls.....	51

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Einheiten	8
Tabelle 2 — ΔU -Werte für Pfosten und Riegel in Bezug auf Verbindungsmittel aus nichtrostendem Stahl	27
Tabelle 3 — Herkunft der Eingabedaten.....	29
Tabelle A.1 — Zusammenfassung der Verfahren zur Bestimmung des U_{cw} -Wertes von Vorhangfassaden	31
Tabelle B.1 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_{m,g}$ und $\Psi_{t,g}$ 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	32
Tabelle B.2 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_{m,g}$ und $\Psi_{t,g}$ in $W/(m \cdot K)$ für wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen, die in Pfosten/Riegel eingebaut sind.....	33
Tabelle B.3 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_{f,g}$ in $W/(m \cdot K)$ für übliche Abstandhalter (z. B. aus Aluminium oder Stahl, mit Trocknungsmittel gefüllt) für Verglasungen, die in Rahmen eingebaut sind	33
Tabelle B.4 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_{f,g}$ in $W/(m \cdot K)$ für wärmetechnisch verbesserte Abstandhalter für Verglasungen, die in Rahmen eingebaut sind	34
Tabelle B.5 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für Abstandhalter für Paneele.....	35
Tabelle B.6 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für den Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Aluminium- und Stahlprofile	37
Tabelle B.7 — Werte des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten für den Verbindungsbereich von Pfosten/Riegel und Rahmen Profile aus Holz sowie aus Holz und Aluminium	38
Tabelle D.1 — Wärmedurchlasswiderstand R_s von ruhenden Luftschichten in $(m^2 \cdot K/W)$: Oberflächen mit hohem Emissionsgrad	42
Tabelle E.1 — Darstellung der Werte für das Berechnungsbeispiel	50
Tabelle F.1 — Maße des Paneels.....	52
Tabelle F.2 — U-Werte von Anschlüssen	53
Tabelle F.3 — Gesamt-U-Wert der Vorhangsfassade.....	53